



Հայկական գիտահետազոտական հանգույց Armenian Research & Academic Repository



Սույն աշխատանքն արտոնագրված է «Մտեղծագործական համայնքներ
ոչ առևտրային իրավասություն 3.0» արտոնագրով

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial
3.0 Unported (CC BY-NC 3.0) license.

Դու կարող ես.

պատճենել և տարածել նյութը ցանկացած ձևաչափով կամ կրիչով
ձևափոխել կամ օգտագործել առկա նյութը ստեղծելու համար նորը

You are free to:

Share — copy and redistribute the material in any medium or format

Adapt — remix, transform, and build upon the material

ԴՐՈՋ. ԱՎԵՏԻՔ ՏԵՐ—ԴՈՂՈՍԵԱՆ

ԿԵՆԴԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

ԸՆԳԶԱՆՈՒՄԱՍ

ԿԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՅԱՐԱԳՉՈՒԹԵՒՆՆԵՐԵՎԱՆ

1936

59 | 953

S-50 | 475 p - 24 m 20 g

24 m 20 g 24 m 20 g 24 m 20 g

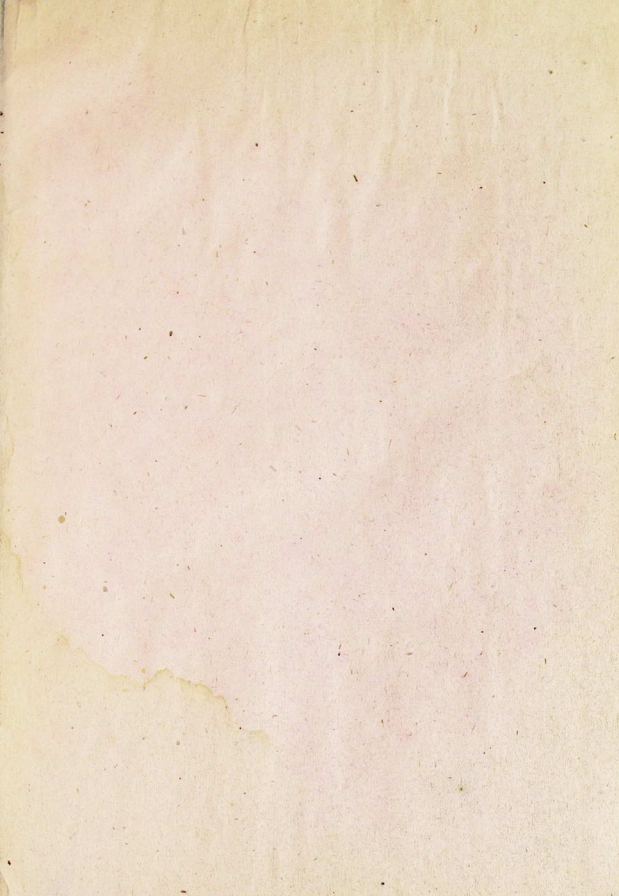
23.1 | 7.1

31.1 | 6.1

26.1 | 5.1

5.1

1.1





59

5-50

ԿԵՆԴԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

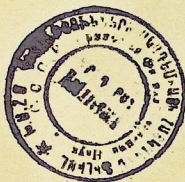
ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՄԱՍ

ՀՅՈՒՄԱՆ ԻՏԻՄ

ԲԱՐՁՐԱԳՈՒՅՆ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

180 նկարով բնագրում

Հ.ՍԽԷ Է Լուսավորչականության և
վարչական գործերի բաժնի համար



ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ

ՅԵՐԵՎԱՆ ✻ 1935

1217 500
1116

Պատասխանատու խմբագիր՝ Ն. Խոնջյան
Տեխնիկական խմբագիր՝ Դ. Զեմյան
Մրցագրիչ՝ Ս. Մարտիրոսյան

Հրատարակ 3225

Գլավիա 169

Պատվեր 597

Տիրաժ 5.000

Հանձնված և արտադրութիւն 28 ապրիլի 1935 թ.

Ստորագրված և արտադրելու 25 սեպտ. 1935 թ.

Պետհրատի տպարան, Յերևան. 11 Գնունի 4.

ՆԵՐԱՄՈՒԹՅՈՒՆ

Կենդանաբանությունը.— Կենդանաբանությունն այն գիտությունն է, Վորի նպատակն է հետազոտել կենդանական ձևերն ու այդ ձևերի մեջ տեղի ունեցող կենսական յերևույթները, ինչպես և պարզել այն առնչությունը, Վոր գոյություն ունի մի կողմից նրանց և մյուս կողմից նրանց ու արտաքին աշխարհի միջև: Ըստ այսմ կենդանաբանությունը մի էությունն է հանդիսանում այն ընդարձակ գիտություն, Վոր կենսաբանություն (բիոլոգիա) և կոչվում և Վորի հետազոտությունն առարկան ընդհանրապես կյանքի և նրա որեմեքների հայտնագործումն է կազմում:

Ինչ բան և սակայն այդ կյանք առածդ, թնչով է նա տարբերվում վնչ կյանքից, թնչ զանազանությունն կա կենդան և անկենդան մարմինների միջև:

Այսպե՛քի առիմամում դժվարությունը.— Այս հարցերին պատասխանել և կյանքի դպագիարը սահմանելը, նրա եյությունը բնորոշելը խիստ դժվար է, Վորովհետև կյանքն իր բոլոր կողմերովն ու խորությունը մենք դեռ չիմվին չենք ճանաչում, Վորովհետև պարզելու համար, թե թնչ է կյանքը, մենք պետք է հետազոտենք կյանքի բոլոր ձևերը և ներկայացնենք նրանց իրենց փոխադարձ կապակցությունը, իսկ սրանից մենք առաջմա հեռու ենք դեռ, Վորովհետև «չնայելով ամեն տեսակի խոր հիմնավորումներին, կատարյալ մեկնարանություններին ու նրբին հետազոտություններին, մենք այնուամենայնիվ չենք հասնում բանի եյության ըմբռնմանը և շարունակում ենք հարցնել, թե թնչ է կյանքը» (Նեգելս): Այստեղից ելահա կյանքը սահմանելու դժվարությունը: Սակայն և այնպես՝ սկսած հին դարի խորհրդողություն փիլիսոփաներից մինչև մեր որերի հռչակավոր գիտունները՝ ջանքեր չեն խնայված կյանքը սահմանելու. բայց այդ սահմանումներից և Վոչ մեկը կատարյալ չեն նկատված և ընդհանուրի կողմից չեն ընդունված: Յեվ թեև «բոլոր սահմանումները, գիտական տեսակետով, չնչին նշանակություն ունեն» (Նեգելս), բայց մենք կուզեյինք նրանցից գեթ մի քանիսն առաջ բերել աշատեղ, վնչ այնքան նրանց թերությունն ակնայտ դարձնելու, Վորքան, նրանցից առված, կյանքի մասին յեղած այն յերկու ըմբռնումներն առաջ բերելու, Վորոնք, թեև անուղղակի, արտահայտված ենք դանում կյանքի այդ սահմանումների մեջ, Դրանք այսպես կոչված վիճալիտեակն և միխանիստեակն ըմբռնումներն են, Վորոնք կենսաբանական գիտությունների սկզբնավորությունից մինչև այժմ գոյություն ունեն բուրժուական գիտության մեջ, պայքարել են միմիանց դեմ, փոփոխակի

հաջողությամբ հաղթություն տարել՝ ժամանակակիցների մաքերին տիրապետելով, ու դեռ մինչև որս ել պայքարում են միմիանց դեմ այդ միևնույն գիտության մեջ, Դրանց դիմաց իր ժխտական զիրքով կանգնած և գիլայիկիկակամ մտածելով, նոր գիտության հատու այս զենքը, կյանքի մասին ունեցած իր նոր ըմբռնումով, վոր յերկուսի տեսակետներն ել հավասարապես միակողմանի սխալ և անընդունելի համարելով, գիլայիկիկական իր մոտեցմամբ հաղթահարում է նրանց միակողմանիությունն ու թերությունները և գիտությանը ճիշտ ուղի մատնանշում:

Յեբբ, որինակ, Արիստոսելն ասում է. «Կյանքը սննդառություն, անցողություն և ծնրացում է, վորոնց պատճառն այն պրինցիպն է, վոր ինքնանապատակ է — նստելելիք», ապա այս սահմանում և կյանքի ելուրյունը չորոշելով և միայն նրա արտահայտությունները մատնանշելով՝ վիթալիստական է պարզապես: Ընդունված է խորհրդավոր ու անհայտ մի «ներքին շարժող պրինցիպ», «ենտելելիք», վոր ելապես վոչինչ չի բացատրում մեղ: Գամ յերբ ասում են՝ կյանքը «գործողության ներքին պրինցիպ, ներքին մղիչ ինտելլիգենցի» (Վանթ), «կյանքը յերևութների մշտական միատեսակություն», միաձևություն և հանդեպ արտաքին յերևութների զանազանատեսակությունների կամ փոփոխությունների («Տրեվիստուս, Տիդեման»), կամ կյանքն այն յերևութն է, վոր «չի վերածվում քիմիական անդալություն և քիմիական անտարբերության» (Լիբիզ), ապա այս բոլոր սահմանումներն իրենց անորոշությամբ հանդերձ իրոք դարձյալ վիթալիստական են: Իսկ յերբ ասում է Սպեմսեր. «Կյանքը միաժամանակ և հաջորդաբար տեղի ունեցող զանազանակերպ փոփոխությունների վորոշ զուգակցությունն են՝ կախված արտաքին աշխարհի միաժամանակյա և հաջորդական փոփոխություններից», կամ վոր նույնն է՝ «կյանքը ներքին հարաբերությունների մշտական համակերպումն և արտաքին հարաբերություններից», ապա սա արդեն սխալման է: Կյանքը կախված է նկատված արտաքին պայմաններից. բայց այստեղ ել կյանքի ելուրյուն մասին վոչինչ չէ ասված: Բայց յերբ գրում է Սեգելը. «կյանքը սպիտակուցային մասնիկների գոյությունն է», ապա այս սահմանում արդեն դիալեկտիկ մատերիալիստական է: Սակայն այս սահմանումն ել հենց իրեն Սեգելի իսկ խոստովանությունով անբավարար է. «Իհարկե կյանքի մեր սահմանումն անբավարար է. չի վոր նա վճի միայն կյանքի բոլոր (ինքն և ընդգծել) յերևութները չի ընդգրկում, այլ, ընդհակառակն, սահմանափակվում է նրանցից ամենից ընդհանուրներով ու պարզերով: Բոլոր սահմանումները, գիտական տեսակետից, ունեն չնչին նշանակություն: Իրոք սպառիչ կերպով իմանալու համար թե ի՞նչ է կյանքը, մենք պետք է վոր քննությունն առնելինք նրա արտահայտությունների բոլոր ձևերը՝ ոչ ոչ ամենատարբերից և վերջացրած ամենարարձրով: Սակայն գործնականորեն նման սահմանումները շատ հարմար են, իսկ յերբեմն մինչև իսկ անհրաժեշտ. ֆլասկ նրանք չեն կարող, յեթե միայն չմոռանանք նրանց հատուկ թերությունները»^{*)}:

^{*)} Այս և նախորդ գիտատեսքը բերված են՝ Սեգել, Անտի-Դյուքինգ, 1938. էջ 341, 78 և 74.

Պշտմբի վիտալիտաակամք քմբռնումբ.— Ըստ վիտալիտաակամք ընբռնման կամ վիտալիզմի՝ կենդան և անկենդան բնությունը խիստ կերպով բաժանված են միմիանցից։ Անկենդան բնության մեջ իշխող ծանոթ ֆիզիկական և քիմիական ուժերը միայն բավական չեն կյանքն ու նրա յերևույթները հասկանալու և բացատրելու համար. կյանքին հատուկ և մի ուրույն ուժ ևս «կենսական ուժ» (վիտալիտա) կամ, մի բառով՝ «կենսուժ» կոչված (ըստ այլ գիտնականների՝ ենտելեխիա, դոմինանտ, հոգի, ազդակների (իմպուլսների) սխառմ, կենսահույզ և այլն), վորի ազդեցությամբ կենսական բոլոր յերևույթներն են կատարվում՝ անգամ հակառակ և ընդդեմ արտաքին աշխարհում իշխող ուժերի։ Կյանքն ավտոմատ և ուրեմն. նա ղեկավարվում և իք սեփական «ռեգիմներով, տարբեր անկենդան բնության որենքներից, ցյանքն իր արտահայտություններով, ինչպես և որդարկմների բազմացման և զարգացման յերևույթները, վորոտիականությունն ու ժառանգականությունը, ակենսերացիան և եվոլուցիան և այլն, յերեք բացատրելի չեն ֆիզիկա-քիմիական ուժերով, այլ արգասիք են հա հենց այն ուժի ու բացատրելի միայն այն ուժի միջոցով, վոր կենսուժ և կոչվում և վոր համարտ ու անտադոնիստ և անկենդան բնության ուժերին։

Միևտմիտաակամք քմբռնումբ.— Վիտալիտականին հակառակ՝ մեխանիզաակամք ընբռնումբ։ մեխանիզմ և ժխտում և ամեն ասանկի նոր և անծանոթ ուժի գոյություն և որդանական աշխարհում ել մույն ուժերն և տեսում կամ վորոտում, վորոտք արդեն իսկ կամ և իոխում են անկենդան բնության մեջ՝ ֆիզիկա-քիմիական ուժեր, այն տարբերությամբ սակայն, վոր կենդան մարմիններին մեջ այդ ուժերը չափադանց բարդ և միանգամայն յուրահա հատուկ կոմբինացիաներ են կազմում. կյանքը բնական արդյունքն և անա այդ ուժերի։ Ըմբռնել կյանքը՝ այդ նշանակում և բմբռնել և հասկանալ այն բոլոր ֆիզիկական-քիմիական յերևույթները, վոր կյանքն և ներկայումս, վոր նրա մեջ են կատարվում, վորովհետև վերջինս նրանցից և զարգացել և իր ելույթամբ վոշնչով չի տարբերվում նրանցից, իրենց այս հայացքը մեխանիստները հիմնում են այն փաստի վրա, վոր կենդանի ելակներին մարմնի մեջ չի կարելի գտնել և վնչ մի քառք, վոր չլինել անորդան բնության մեջ։ Յեթե կյանքի ելությունը դեռևս անքննելի և անբմբռնելի չե, ապա այդ լուկ ալթմյան գիտության տկարությունն և ջուլց տալիս և միայն ժամանակի խնդիր և. անծանոթ կենսուժի ընդունումն ել վոշնչել չի ալեկացնում մեր գիտության վրա, վոշնչել բացատրում կամ պարզում մեզ։ Դիտությունն իր զարգացմամբ և խորացմամբ վերջիվերջո ի վիճակի պիտի լինի բոլորգիական ավետաբադ յերևույթներն անգամ առանց մնացորդի քիմիական-ֆիզիկական պարզ պրոցեսների վերածելու։ Կյանքի բմբռնման բանալին ել հա հենց այստեղ՝ կյանքի բարդ պրոցեսները պարզելի վերածելու մեջ պետք և վորոտնել և գտնել։ Արտադուռտ վորդան և մեխանիստական այս բմբռնումն տարբեր և յերևում վիտալիտականացից, սակայն նա վերջի վերջո, անդոր և հուսալիք, գալիս հանդում և վիտալիտական բմբռնմանը։

Դիալեկտիկական մասեքիալիզմի սեռակեթն ու բմբռնումբ.— ինչ դիալեկտիկական մասեքիալիզմին և վերաբերվում, ապա նա դեմ և բնականաբար վիտալիզմին, վոր կենդանի բնության մեջ մի նոր, անծանոթ կամ գերբնական ուժ և մտցնում կյանքի բացարձակ ինքնուրույնությունն ու առանձնահատկությունը պաշտպանելով։ Դիալեկտիկական

մատերալիզմը բնության բոլոր յերևույթների մեջ, լինեն նրանք անկենսական թե կենդանի բնության մեջ կատարվող, միայն բնական ուժեր, բնական օրինաչափություններ և տեսնում՝ հրաժարվելով միանշանակ ամեն տեսակի իդեալիստական ու դուալիստական հայացքներից:

Սակայն, դեպի վիտալիզմն այսպիսի վերաբերմունք ունենալով հանդերձ՝ նա չի հաշտվում և մեխանիստական այն ընթանման հետ, վոր կենսական յերևույթների առանձնահատկությունն ու նրանց սպեկտրֆիզմը սկզբնականորեն կատարելապես նույնացնում և անորպես այլաբանում տեղի ունեցող ֆիզիկա-քիմիական յերևույթների հետ թեև իրոք կյանքն իր մեջ գերբնական վոչինչ չունի, թեև նա պատմականորեն մի ժամանակ անորպես բնության նյութերից և ուժերից և առջ յեկել և կենսական պրոցեսներն ել ֆիզիկական-քիմիական վորոշ նախադրյալներ, արտաայտման կամ իրականացման վորոշ ֆակտորներ (Realisationsfaktoren) ունեն, բայց և այնպես նրա բոլոր յերևույթներն առանց մեացորդի անորպան բնության մեջ իշխող ֆիզիկա-քիմիական որոշումների վերածել չի կարելի: Նա պարզապես առանձնացնուկ կողմեր, ինֆուրույն գծեր ունի ու վորոշ սահմանների մեջ ցույց և տալիս վորոշ չափի ազատություն յել ինֆուրույն, մեացնում ու անհանգիստ ինֆուպիսիություն, վոր անկենդան բնության մեջ գոյություն չունեն: Ֆիզիկական-քիմիական այն պրոցեսները, վորոնց կապակցությունից և փոխազդեցություններից և առաջացած այն, վորին մենք կյանք ենք ասում, կենդանի որդանիղմի մեջ ազատ ձևով չեն գտնվում, այլ նրանք կենսական պրոցեսներում, ինչպես նեգելյոն և ասում, մասնակցում են վերառական ձևով և վոչ ազատ — ինքնուրույն ձևով: Վորեն, թեև ուղե և ամենապարզ որդանիղմի կենսական պրոցեսները անորդանական պրոցեսների հասարակ գումարը չեն ներկայացնում, հիշտ այնպես, ինչպես վորեն մի տուն քարի և կրի, աղյուսի ու ավազի, տախտակների ու գերանների և այլ շինանյութերի մի կույտ չի հանդիսանում: Որդանիղմի մեջ անորդանական այդ պրոցեսները կապակցված են անքակտելիորեն և մի ամբողջական, միասնական ու ինֆուրույն բիոլոգիական պրոցես են կազմում: Յուրաքանչյուր որդանիղմ վոչ միայն իր մասերի բոլոր միացությունն և հանդիսանում, այլ և իր կենսական եղանակ արտահայտություններով մի ամբամանյի ամբողջականություն, մի ինքնուրույն ամենա ներկայացնում, վորպիսին արտաքին աշխարհը ցույց չի տալիս: Ըստ այսմ «աղանիղմն այն բարձրագույն միասնությունն է, վոր իր մեջ այնպես է ի մի ամբողջություն միավորում մեխանիկան, ֆիզիկան յել քիմիան, վոր այդ յերբորությունն այլևս անկառելի չե անջատել» (նեգելյո): Անորդանական աշխարհի ուժերն են, ուրեմն, վոր յուրահատուկ բարդ կապ կամ միություն կազմելով՝ սկիզբ են տալիս վորակապես նոր յերևույթների, բիոլոգիական յերևույթների: Այսպիսով՝ պատմականորեն անկենդան բնությանից զարդանալով ու սերտորեն նրա հետ կապված լինելով, կյանքն այնուամենայնիվ վարկապես յուրատեսակ ու ինքնուրույն մի պրոցես և ներկայացնում, միայն իրեն հատուկ օրինաչափությամբ, բիոլոգիական օրինաչափությամբ:

Արդ՝ նեգելյոն հիշած յերբորությունը, և վոչ թե ինչ վոր կենսութ, վորպես շինանյութ հանդիսանալով՝ առաջ և բերում այն վորակապես նոր յուրահատուկ և բարդ միություն — կազմությունները, վորոնց մենք աղանիղմներ ենք կոչում և վորոնք այնուհետ իրենց ուրույն կառուցվածքով

(= անատոմիական կողմ) փմիակեմ բացառիկ բաղադրությամբ (= քիմիական կողմ) և արտահայտած կենսական յերեվույթներով (= ընախոսական կողմ) միանգամայն տարբերվում են անկենդան մարմիններից:

Կենդան յեվ անկենդան մարմինների տարբերությունը բնախոսութեմ, Արտաքին այն նկատելի նշանները, վորոնցով կենդան մարմինները տարբերվում են անկենդաններից՝ նրանց արտահայտած, այսպես կոչված, կենսական յերեվույթներն են, կամ նրանց բնախոսական կողմն ե:

Կենսական յերևույթ ասելով հասկանում ենք՝ շարժողություն, զգացողություն կամ զգուցականություն (= ենթյգկայի փոխանակութուն), սննդառություն կամ, ընդարձակ առումով, նյութերի փոխանակություն յեվ բազմացում ու անուր-զարգացում:

Հիրավի՝ կենդան կամ ապրող մարմիններն են, վոր նախ՝ մեխանիկական շարժում են յենթակա, սրա տակ հասկանալով վոչ միայն մարմնի ազատ տեղափոխություն, այլ և ինչ ինչ մասերի շարժումն ես: Ըստ այսմ շարժում ունեն վոչ միայն մեղ շրջապատող բոլոր կենդաններն ու բուսական աշխարհին պատկանող բախտեր: Ենեմ ու ջրիմուռներ կամ սրանց շրջում սպորներ և առհասարակ բուսական այլ զամեցներ, վորոնք բոլորն էլ մարմնի ազատ տեղափոխություն կատարելու կարողութուն ունեն, այլ և բաժն կազմի, արմատներ ունեցող ու ազատ տեղափոխություն կատարելուց զուրկ, բույսերի զանազան մասեր (սերերներ, ձաղկաթերքեր, պտակաթերքեր, ծաղիկներ, անշամ ճյուղեր): Ինչպես և այն բազմաթիվ նսաւկյազ կենդաններ, վորոնք, զոնե իրենց հասուն վիճակում, զուրկ այլևս ազատ տեղափոխություն կատարելու հնարավորութունից, բազմապիսի շարժումներ են կատարում իրենց դանադան մասերով (ացինեաներ, վորտիցնէր, սպունդներ, պոլիպներ, ծովային շուշաններ, վորդեր, ասցիդներ և այն):

Այլև վորպես շարժում ենք ընդունում մենք յուրաքանչյուր որգանիցմի կրած այն բոլոր ու բազմապիսի փոփոխություններ, վորոնց յենթարկվում և նա իր ձու վիճակից սկսած՝ զարգացման ու անմահ ամրող ընթացքում, մինչև իր կատարյալ կերպարանք անելու:

Ձեվափոխման շարժողություն և նաև այն ընդունակություն — կարողութունը, վորի միջոցով որգանիզմը, հարկավ վորոշ սահմաններում, իր կորցրած մասերը մոտավորապես նույն ձևով վերականգնում — ռեգեներացիայի յե յենթարկում: Վերականգնության — ինքնազնկավարման այս ընդունակությունն ունեն վոչ միայն ամբողջական որգանիզմները, այլև նրանց մասերը, դարձյալ իհարկե վորոշ սահմանների մեջ: Զարգացման վաղ աստիճաններում, վորոշ դեպքում, ստղծի մասերը՝ ամբողջական, թեև համապատասխանորեն փոքր, որգանիզմներ են առաջացնում, ինչպես և ձուլված սաղմիցը, համապատասխան կերպով, մեծ. ամբողջական անհատներ տալիս: Նման յիդանակով ռեգեներացիա ենք գտնում, ինչպես կտեսնենք, և՛ անեռ ճանապարհով բազմացման՝ բաժանման և յողջոյման՝ ժամանակ, ինչպես և ռեգեներացիայի մի ուրույն դեպք կարող ենք նկատել և՛ անալիտիկութեմ բազմացումը, յերբ մի հատուկ ձվարջից, տրոհման ճանապարհով, ամբողջական օրգանիզմ և ձևավորվում, կազմակերպվում:

Այնուհետև կենդան մարմիններն են, վոր արտաքին աշխարհից դեպի իրենց հոսող կենդանիություն (= զգողիւն) վորոշ վերաբերմունք են ցույց տալիս,

ինքնուրույն կերպով հանրագիտի փոխանակություն կատարում։ Որգանիզմի եներգիայի գլխավոր աղբյուրը սննդի քիմիական ենսրգիան է, վորի ընտրության և սպեցիֆիկ գործադրման մեջ կրկին ինքնուրույնութուն և նկատվում։ Նույնը վերաբերում է և զգայաբանմանի զրգիւներ կամ եներգիա առնելուն։ Եներգիայի վորոշ ձևեր և քանակներ, վոր որգանիզմի վորոշ մասերի՝ զգայարանների՝ միջոցով ընդունվում են, որգանիզմի կողմից կրկին օպեցիֆիկ յեղանակով ձեւափոխության են յանձարկվում։ հետևաբար յուրաքանչյուր որգանիզմի՝ այս կամ այն եներգիային, այս կամ այն զրգելին տված պատասխանը յերբեք սոսկ միայն ֆիզիկական պարզ որենցաներով չի կատարվում, այլ նա կրկին օպեցիֆիկ է, կախված միանգամայն որգանիզմի բնույթից, մինչև իսկ նրա հենց նույն մոմենտին ունեցած վիճակից։

Դարձյալ կենդան մարմիններն են, վոր ինքնորեն ցուրափոխություն են կատարում, այսինքն շարունակաբար ալրվում, քայքայվում են, բայց և արտաքին աշխարհից իրենց մատուցված նյութերի խառնուրդից միշտ վորոշ և հեց իրենց պեճական ցուրերն են բնաում ու ընդունում, մշակում, իրենց «տեսակին համապատասխան» սպեցիֆիկ նյութերին փոխարկելով՝ յուրացնում ու փոխարենն իրենց մեջ նոր ու ավելի պարզ մարմիններ, նյութեր գոյացնելով՝ վորպես «քսկրետներ» արտադրում — գուրս հանում և այսպիսով ասփիլացիա և դիսփիլացիա կոչող այն հակադիր, բայց և դիալեկտիկորեն անհրաժեշտ պրոցեսները ներկայացնում, վորոնց խրական միասնությամբ կյանքն է պայմանավորված։ Ուրիշ, վիճ ապրող, մարմիններն են փոփոխվում են, քայքայվում, կամ բնական պրոցեսի ընթացքում կոմբինացվում, ասում է Սեզլսը, սակայն այդ ժամանակ նրանք դադարում են լինելուց այն ինչ վոր յեղել են առաջ։ Որհանարման պրոցեսում ժայռը դադարում է ժայռ լինելուց. ռքսիդանալու պրոցեսի ազդեցությամբ մետաղը ժանկ է դառնում։ Սակայն այն, ինչ վոր մեռած մարմինների մեջ նրանց վոչնչացման պատճառն է հանդիսանում, սպիտակուցների մեջ գոյության հիմնական պայմանն է, ձենց վոր սպիտակուցային մարմնի մեջ դադարում է բաղադրիչ մասերի այդ անբնդհատ փոխարկումն ու անդառնության և արտաթորության մշտական փոխանակումը, դադարում է և հենց իրեն՝ սպիտակուցային մարմնի գոյությունը, նա քայքայվում է, այսինքն մեռնում է։ Հետևաբար կյանքը, սպիտակուցային մարմնի գոյության ձևը, նախ և առաջ այն է, վոր սպիտակուցային մարմինը յուրաքանչյուր ախնթարթում հանդիսանում է հենց ինքն ու ինքը և միևնույն ժամանակ ինչ վոր այլ բան ու բանն այն է, վոր այդ առաջ է գալիս վոչ վորպես արդունք այն պրոցեսի, վորին նա յանձարկվում է դարձի, ինչպես այդ տեղի յե ունենում մեռած մարմինների հետ։ Դրան հակառակ՝ կյանքը նյութերի փոխանակություն է, վոր կատարվում է անդառնության և արտաթորության ճանապարհով, ինքն իրեն ընթացող մի պրոցես է, վոր յուրահատուկ է, բնածին է իր կրողին՝ սպիտակուցին, առանց վորի կյանք լինել չի կարող՝*։

Այլ և կենդան մարմիններն են, սկսած ամենաստորին պարզերից մինչև ամենաբարձր բարդերը, վորոնք բազմամուս, իրենց նմաններն են

*) Առափ — Դյուրինդ, հրատ. 1928 թ. էջ 73—74. քնդգծումներն իրենն են։

առաջ բերում՝ սերնդն սերունդ ժառանգաբար իրենց հատկանիշները հա-
ջորդներին փոխանցելով ու այդպիսով քսեալի գոյութիւնն ապահովում ու
պահպանում: Յեւ վերջապես նույն այդ երկներն են, վոր ամենափոքր
սկզբնավորութիւնից առաջնաւով, նորմալ պայմաններում, վորոշ ուղղու-
թյամբ ընթացող փոփոխութիւնների յեն յենթարկւում ու շարունակաբար,
մինչև վորոշ աստիճանի հասնելը, ամուսն են: Ամէսն այս պրոցեսը որգա-
նիւմին այն աստիճանին և բարձրացում, վորին մենք հասում վիճակ ենք
կոչում. ապա նա սկսում և բազմանալ, իր նմաններն առաջ բերել ու մեռ-
նել և այսպէս շարունակաբար: Ուրիշ խոսքով՝ յուրաքանչյուր որգանիւմ
իր կյանքի ընթացքում մետակամ՝ իրեն հասնող յոնքներով կտատարուի՝ փո-
փոխութեան և յենթակա՝ նա անհատական, ոմտգեներէի զարգացման օրդան և
բոլորում:

Անկախ անհատական այս զարգացումից՝ դարձյալ կենդան մարմին-
ներն են, վոր ցույց են տալիս և այնպիսի փոփոխութիւններ, վորոնք շատ
յերկար ժամանակաշրջաններ անցնելուց հետո յեն արտահայտւում և մեզ
պարզ կերպով պատկերացնում, վոր որգանիւմները յենթակա յեն և այսպէս
կոչւած Ֆիլոգենետիկ զարգացման կամ էվոլուցիայի, ուրիշ խոսքով, վոր օր-
դանական աշխարհն իր ամբողջութեամբն առած յենթակա յեն հաջաւով փոփո-
խութեան և վոր յերկրիս վրա, վորոշ ժամանակամիջոցում, յուրաքանչյուր
որգանիւմի ցուցադրած վիճակը լոկ միայն ամցալիւր մի ալիքն և այն հա-
րաշարժ ու մշտահոս ծովի, վոր կյանք և կոչւում:

Յեւ ապաւան՝ վերոհիշյալ բոլոր յերեւոյթներն են, վոր անխտիր հա-
տուկ լինելով յուրաքանչյուր որգանիւմի՝ կենսական են կոչւում և տար-
բերութիւնն ու սահման գծում կենդան և անկենդան մարմիններէ միջև:

Ամուսնութեան օտարութիւնը.—Այնուհետև ապրող սուրստանցը, ապրող
մարմինների յերբեք արտաքին պայմանների միջոցով արված և ուղած
բանակ—էվանգելիստներով չեն հանդես գալիս, այլ միշտ կերպարանավորված
ու ձևավորված վորոշ կենսական միութիւնների, փակ ամբողջութիւնների
ձևով, նրանք անհատականութիւն — ինդիւիդուալիտես են ներկայացնում.
կյանքն առանձնակի անհատների հետ և կապված, վորոնք ըստ օտարեւ հա-
տակի՝ վորոշ մեծութիւն ու ձևով, վորոշ կազմութիւն կամ կառուցվածք, վորոշ
հորիզնված են ցույց տալիս, նրանք վորոշ ձևավոր մասերից, գործարաննե-
րից կամ. ուղանքներից են բաղկացած, արգամաւորված են, ուստի և արգամիզ-
մն են կոչւում ու նրանց այդ բոլոր մասերն իրենց կարգավորութեամբ
ու գործառնութիւններով ներդաշնակ մի ամբողջութիւն, կենսական մի
միութիւն են ներկայացնում, թեկուզ և իրենց բնախոսական բոլոր պրո-
ցեսները հենց այդ որգանների միջոցով են կատարում և վիշ ամբողջ մարմ-
նի իրենց հերթին որգաններն և առանձին ձևավոր կազմութիւններից՝
հյուսվածքներից են բաղկացած, իսկ վերջիններս՝ այն առանձին ձևավորու-
թիւններից, վորոնք մենք բիւլներ ենք կոչում. ասել և թի որգանիւմներն
ըստ իրենց ձևավոր կազմութիւնների աստիճանավորված են և կապաւակ
որգանիւմների՝ անկենդան մարմիններն այդպիսի ձևավոր մասեր՝ որգան-
ներ չունեն, հետևաբար և ամբողջ են կոչւում:

Դիմիական օտարութիւնը.—Իրենց մարմինը կազմող նյութերի բնա-
կան բաղադրութեան կողմից ևս որգանիւմները բնորոշ առանձնահատկու-
թիւն են ներկայացնում. նրանք բաղկացած են գլխավորապէս այն նյութի-

րից, վորոնք ածխածին պարունակող կամ ուղղակի ածխածնի խիստ բարդ միացութիւններ են ներկայացնում և հայտնի յեն սպիտակուցներ, ածխաջրեր, մարպեր, ֆոսֆատներ անուն ու վորոնք բնութիւն մեջ միայն կենդանի մարմինների մեջ են գոյանում: Սրանցից ամենից կարեւորները սակայն սպիտակուցներն են, վորովհետեւ կյանքը նրանց հետ և կապված: Չպետք է սոսկանալ, վոր մենք միայն մեռած օրգանիզմների անալիզի օլած նյութերն ենք համարում: Հալանորին կենդանի օրգանիզմի մեջ ուրիշ, առանձնապէս անկալուն, միացութիւններ եւ գոյութիւն ունեն, վորոնք քիմիական հետազոտութեան յենթակա չեն, վորովհետեւ անմիջապէս քայքայվում են, հենց վոր որգանիզմը մեռնում է:

Սպիտակուցները կազմող քիմիական տարրերը սակավաթիւ են. դրանք են՝ ածխածին ($5\frac{1}{10}$), քլովածին ($2\frac{2}{10}$), ցածին ($8\frac{0}{10}$), ազոտ ($16\frac{0}{10}$), ծծումբ ($2\frac{0}{10}$), յերբեմն եւ ֆոսֆոր և յերկաթ: Առաջին չորս տարրը յերբեք վե՛ր մի սպիտակուցային նյութից չեն բացակայում, մինչ մյուսները կարող են բացակայել և հաճախ բացակայում են: Բոլոր այդ տարրերն եւ կան ինչպէս անորգան բնութեան մեջ, սակայն նրանց այդ բաղադրութիւնը, միավորութիւնը, կապակցութիւնը կամ կոմբինացիան եւ վոր գոյութիւն չունի անկենդան աշխարհում. այն ինչ՝ վորեղ կլանք կա, նա կապված է անպատեհ հետեւ այդ նյութի հետ, վորեղ կենսական յերկութիւնն են յերկան գալիս, այնեղ միջոց սպիտակուցային նյութի յե, վոր հանդիպում ենք. նոր վորակներ կապեցող սպիտակուցները յուրս չկա կլանք: «Ամենուրեք, վորեղ կլանք կա, ասում է Նեգլիս, մենք տեսնում ենք. վոր նա կապված է սպիտակուցային մարմնի հետ և ամենուրեք, վորեղ այնպիսի սպիտակուցային մարմն կա, վոր քայքայման պրոցեսում չի գտնվում, առանց բացառութեան մենք կենսական յերկութիւնների յենք հանդիպում»^{*)}:

Բաղադրված սակավաթիւ տարրերից՝ սպիտակուցները սակայն այնպիսի բաղադրութիւն են ներկայացնում, վոր հնարավորութիւն չեն տալիս այսօրվա քիմիկոսին արեւտասակայնորեն, սինթետիկ ճանապարհով, չեն թե կենդանի, հապա նուրիսկ մեռած սպիտակուց առաջ բերելու. առ այժմ հաջողվել է միայն անհամեմատ ավելի պարզ որգանական բաղադրութիւններ, անհամեմատ ավելի հասարակ, սպիտակուցների ստորին աստիճանները ներկայացնող մարմիններ ստանալ (Մ. Ֆիշեր):

Կենսաբանութիւնը, նա տարաբաժանութիւններ յիւ ռմանակ գիտութիւններ. Կենդանիների քիմիական բաղադրութիւնը, մի ինչդր, վոր հասկապես բիոքիմիայի նյութն և հանդիսանում, նրանց կենսական յերկութիւններ, մարմնի ձեւերն և կազմութիւնը, զարգացումն ու յիսեմանքի կարգաբանութիւնը ըստ աղակալութեան, ինչպէս և նրանց ղեպի տեսքին աշխարհն ունեցած աղակալութիւններն ու հարաբերութիւններն են, վոր ներկայացնում են կենսաբանութիւնը, վորպէս կենդանիների մասին յեղած գիտութեան, ուսումնասիրութեան առարկան:

Բայց ներկայիս կենդանաբանութիւնը միայն այսքանով չի բաժանաւորում: Մի գիտութիւն իր այս անունն արժանապէս կրելու իրավունքը կունենա և ունի այն ժամանակ, յերբ նա փաստերն ու իրողութիւնները, ինչպէս և առանձնակի դիտողութիւններն ու յերկութիւններն արձանագրելով

^{*)} Անտի-Պոլիտիկ, հրատ. 1928. էջ 74.

ու հաստատելով չի զբաղվում միայն, այլ և աշխատում է ամալիզի, սինթեզի և գիտական փորձի, գիտական եփաղեխման, ինչպես և սրանց բոլորի տվյալներից հանած բնդհամբացումների ու գաղափարների միջոցով լայն իմացությունների հասնել, կամեի բնդհամբական օրենքներ հայտնագործել. ու այստիպիս կենդանարանական գիտության վեշմալիսն յուստակը հենց այս է:

Ֆեվաբամբարուն յիվ բնախոսություն — Նեղ և առորյա մտքով վերցրած կենդանարանությունը յիվ մոտակա նպատակը հեշտությունը իրագործելու համար գիտական յերկու ճյուղի յե բաժանվել. ձեվաբամբարուն (մոթոլոգիայի) կամ կազմախոսություն (ամասումիայի) և բնախոսություն (ֆիզիոլոգիայի): Մինչ ձեվաբամբարուն — կազմախոսությունը կենդանական ձևերի, նրանց կազմության, շնքի կամ կառուցվածքի և այդ կառուցվածքը ներկայացնող առանձին ձևավոր մասերի (որգան, հյուսվածք, բջիջ) հետազոտությունը և զբաղված է կենդանական ձևերի ազգակցական կապերն և աշխատում պարզարանել, բնախոսությունը կենդանականներ և նրանց առանձին ձևավոր մասերի մեջ տեղի ունեցող կենսական յերկույքների ուսումնասիրությունն է կատարում և բացատրել աշխատում:

Կիրառական կենդանաբանություն — Սակայն այս չի նշանակում, թե կենդանարանությունը միայն ճեմական խնդիրներով և զբաղված. նա ունի և՛ գործնական — կիրառական խոշոր նշանակություն. նա հատուկ ուշադրություն է առնում այն կենդանիները, վորոնք հսկայական դեր են խաղում թե բնության ընդհանուր և թե հատկապես մարդկային անտեսության մեջ վորպես անդանյութ կամ վորպես բանող ուժ հանդիսանալով և կամ տեխնիքական նպատակների ծառայելով: Այլև նա անուշադիր չի թողնում և ձյն կենդանիները, վորոնք ընդհանուր պնունով վնասատուներ, պարագիներ ու պարգեներ կոչվելով՝ կատարյալ պատուհաս են հանդիսանում մարդու համար: Այնպես վոր ըստ այսմ ել կենդանարանությունը նաև գործնական — կիրառական մի քանի ճյուղի յե բաժանված (գյուղատնտեսական, բժշկական —, տեխնիքական —, վորսորդական և այլն կենդանարանություն):

Համեմատական ամասումիա — Բայց այսորվա կենդանարանը միայն վերոհիշյալ խնդիրներով չի զբաղվում: Նա տեսական խորն ընդհանրացումներ չի կարողանա կատարել, նա լայն իմացությունների չի հասնի, նրա ձեվաբամբական ծանոթություններն անարժեք կմնային և նա կյանքի որոնքներից շատերը չի կարողանա հայտնագործել, յեթե ձյն գիտության տվյալներն ինկատի չունենար, վոր համեմատական ամասումիա յե կոչվում:

Այս այն գիտությունն է, վոր ձեպարանության դիտողությունների և հետազոտությունների որոշումներն առնելով, համեմատելով ու հոգևոր մշակման յեթարկելով՝ աշխատում է կենդանական որգանիլմների կառուցվածքի նմանություններն ու տարբերությունները, նրանց զննքերի մեջ իշխող նման կամ տարբեր վիճակներ յերևան հանել ու բացատրել, ինչպես և նրանց ազգակցական առնչություններն ալելի պարզարանել ու դիտական ճիշտ հիմքերի վրա դնել իսկ այս անելու համար նա խստությունը վորողում և նմուղձ՝ ծալմամբ և տեղով նույն, և ամալոձ՝ ծալմամբ և տեղով տարբեր, բայց պատճառով նույն գործարանները միմիանցից և միայն առաջինները՝ համուղձ որգաններ՝ ազգակցական կապեր վորոշելու, ճիշտ դասակարգության հիմունքներ դնելու համար գործադրում: Չդիվի, աղալմի, ճանճ, թիթեռ — սրանք բոլորն ել թելեք ունեն, թռչող են, բայց

դրանց թեւերը մույն ծագումն ու անատմական մույն կազմութիւնը չունեն, հոմոյոգ չեն, այլ միայն բռնելու միջոցով մուկկցիան կատարող ամալոգ որգաններ, հետեաբար ճիշտ դասակարգութիւն վորողելու համար անարժեք։ Սակայն նույն ջղջիկի ու աղափնութեանը, պինգվինի թիակները դարձած թև—լողակները, մարդու ձեռքերը, կետի լողակները, խլուրդի, կրիայի, գորտի և այլն առաջին վերջավորութիւնները, բոլորն էլ թեւ տարբեր գործառնութիւններ կատարող, բայց մույն ծագումն ու կազմութիւնն ունեն, նույն տեղն են գտնւում, հումայոգ են, հետեաբար և դասակարգութեան և ազգակցական կապեր վորողելու համար խիստ արժեքավոր։

Համեմատական սաղմոսաբանութիւն.— Թեւ սոսկական անատոմի ու ֆիզիոլոգը և թեւ համեմատող անատոմը սակայն գործ ունեն կազմակերպւած, վորող չափով ստեղծի վիճակ ներկայացնող որգանիզմի հետ, նրանց հետազոտութեան առարկան արդեն իսկ կազմակերպւած այդ որգանիզմներն են հանդիսանում։ Սակայն անմիջապէս հարց և ծագում և կենդանաբանը պիտի կարողանա պատասխանել և այն հարցին, թե՞ ինչպես և ուստի ստեղծուած այդ կազմակերպւած որգանիզմը, ինչ և ներկայացնում նա իր գոյացման սկզբում, կամ իր սկզբնավորման առաջին մոմենտում և ինչպես և նա ժամանակի ընթացքում այդպես դառնում։ Ուրիշ խոսքով՝ ինչպես և կատարւում նրա դիմափոխը։ Այս հարցերին պատասխանողն իսկապէս գիտական մի նոր, մի յերիտասարդ դիսցիպլին է՝ սաղմոսաբանութիւն (եմբրիոլոգիա) կամ ռեսոգնիստ անունով (ապա և համեմատական սաղմոսաբանութիւն) կամ համեմատական ռեսոգնիստ, վոր որգանիզմների ծագումը, նրանց զարգացման զանազան ֆազերը կամ աստիճաններն և հետազոտում՝ մինչև նրանց կատարյալ կերպարանք ստանալն, և այդ զարգացման ընթացքում յերևան յեկող նման կամ տարբեր դրութիւնները մատանշելով՝ ազգակցորեն նրանց միջև մոտիկութիւն կամ հեռավորութիւն և գտնում, ճիշտ դասակարգութիւն հիմնադրելով և համեմատական սաղմոսաբանութիւն լի ու լի ոգտւում և և այս դիսցիպլինին տվալներէր։ Միտոգնիստիկ կամ սաղմոսային զարգացման աստիճաններն իրենց փոփոխութիւններով բազմականապէս պեմպլեմոդակն են և հենց այս հանգամանքն է, վոր մեր ձեռքը ճրագ և տալիս՝ միջավայրի, արտաքին պայմանների, կենցաղի և այլն ազդեցութիւններով արտաքուստ բոլորովին ձևափոխւած, այլ կենդանիների նմանութիւն տվող որգանիզմներ ճիշտ տեղը վորողել դասակարգութեան մեջ, նրանց ազգակցական իրակն կապերը յերևան հանել (== Բիոգենիստիկ որենքը և նրա ընթանած փաստերը)։

Հեմաբաբանութիւն.— Բայց հիշյալ բոլոր դիսցիպլինները, ինչպես և նրանցից ոգտւող կենդանաբանը, որգանիզմները դիտում և հետազոտում են տարածութեան մեջ, ուսումնասիրում նրանց այսօր, այժմյան վիճակը, նրանց ներկա դրութիւնը, այն ինչ որգանիզմների մասին լիակատար գաղափար կազմելու համար պետք է ի նկատի ունենալ նաև նրանց յերեկը, աշխատել «գիտել» և «հետազոտել» նրանց և ժամանակի ընթացքում, անհուն դարերի հոսանքում ընթացքում և վնչ լոկ անհատական կյանքի զարգացման տեղութիւն ընթացքում, ինչպես այդ, որինակ, սաղմաբանութիւնն և տնում։ Այդ նպատակով այսօրվա կենդանաբանն ամենաբարձր չափերով ոգտւում և և՛ այն գիտութեան արդյունքներից, վոր հնկաբանութիւն (պալեոնոլոգիա) և կոչւում։ Սրա հետազոտութեան առարկան այն հին, անցած, դնացած, անհետացած կամ անհայացած որգանիզմ-

ներն են ներկայացնում իրենց քարացած մնացորդներով, վոր մի ժամանակ, յերկրիս կյանքի վորոշ դարաշրջաններում, ապրելիս են յեղել մեր յերկրագնդի վրա, բայց այսօր այնպիսի կենդանի, ապրող մեծկալացուցիչներ չունեն։ Այդ գիտությունը ցույց է տալիս, վոր որգանական աշխարհի պատկերը տարբեր դարաշրջաններում տարբեր է, ավելի կամ պակաս չափով, այլազան է յեղել, վոր հնագույն խավերի որդանիմներն ավելի պարզ ու ստորակարգ վիճակ են ներկայացրել, քան վերին խավերինը, խավերը վորոնց բնակչությունն իր բարդությամբը, բարձրությամբն ու բաղադրանքով իր բնորոշ, վոր ուրեմն, օրգանական աշխարհն անկալում է, վոր նա փոփոխություն, զարգացման պրոցեսի, եվոլյուցիայի արդյունք է։

Կենդանիների առխառնագրությունը.— Յեթե, վերլուծես, հիշատակենք այստեղ է՝ կենդանիների աշխարհագրությունը, զոոգեոգրաֆիան, այսինքն այն գիտությունը, վոր կենդանիների աշխարհագրական բաշխմամբ ու ծավալմամբ է զբաղված է սոսկ նշենք այն փաստը, թի միայն այս դիսցիպլինի տված իրողություններն էլ են, վոր Դարվինին իր կատարած շուրջնաբերդյա հաշակավոր ճանապարհորդության ժամանակ դրդեցին և եվոլյուցիոնիզմի գաղափարին բերին, ապա մեզ համար միանգամայն պարզ կլինի, թե ինչպիսի խոշոր ծառայություն կարող է մատուցել և մատուցում է և այս գիսցիպլինն այսօրվա կենդանաբանին։

Այսչափի գիսցիպլիններից ոգտվելով և այսչափ բազմակողմանի մոտենալով իր առարկային, այսօրվա կենդանաբանը, բնական է, պիտի կարողանա կենդանական և առհասարակ օրգանական աշխարհի մասին ճիշտ և ներկայիս գիտության բարձրությանը համապատասխանող ընդհանրացումների և յեղրակացությունների հանգել, լայն իմացություններ է կյանքի ընդհանրագույն որոնքների հայտնաբերմանը հասնել, ինչպես և անհրաժեշտորեն մասերիպիսական զիտվեցիկայի աշխարհայացքին գալ։

Ընդհանուր կենդանաբանությունը, մեր ցյուրը.— կենդանաբանության մեր այս կուրսը կոչվում է ընդհանուր կենդանաբանություն և վոչ իսկ կենդանաբանություն։ Ինչի՞վ է զբաղվում ընդհանուր կենդանաբանությունը, թիչ է նրա նյութը և թիչ ուղիով ենք ընթանալու մինք մեր այս կուրսում։

Վորքան է կենդանական աշխարհը ներկայացնող զանազան կենդանաձևերի խմբակցություններ և առանձին կենդանաձևեր միմիանցից արտաքուստ տարբերվելիս լինեն ու տարբերվին, բայց և այնպես նրանց արտահայտած կենսական յեղելությունները վորոշ չափով նույնություն կամ նմանություն են ներկայացնում։ Կենդանիների սննդառության և բազմացման ձևերը, ինչպես և նրանց շարժողության և զգայառության յեղանակները մեծ խմբերի մեջ էլ ելապես նույնն են և կարող են անգամ շատ հեռավոր ձևերի մեջ նմանություններ ցույց տալ, հետևաբար պետք են, վոր հիշվող ֆունկցիաները կատարելու համար առաջ յեկած կազմավորություններն էլ, ինչպիսիք սննդառության և բազմացման, շարժողության և զգայառության գործարաններն են, իրենց կողիտ և նուրբ կազմությամբ, ինչպես և իրենց առաջացման և զարգացման յեղանակներով նույն կամ նման լինեն և միշտ կամ հաճախ կրկնվող հիմնական գծեր ցուցադրեն։ Ահա հարկ է, վոր այդ բոլորը ընդհանուր քննության խնդիր դառնան՝ մի ընդհանուր տեսակետի տակ բերվելով, ու հենց այդ է, վոր կազմում է ընդ-

հանուր կ'ընդամաքանուրյան, հատկապես ընդհանուր անասովիայի և սաղմա-
բանության կամ կենդանական ձեղաբանության նյութը:

Կենդանական առանձին խմբերին կամ մասնավոր կենդանաբանությանն
անցած ժամանակ եւ դարձյալ յուրաքանչյուր խմբի սահմանում գերիշխող
ձեղաբանական, ինչպես և բնախոսական ընդհանուր յետիւլւորներն են, վոր
պիտի առաջ քաշվեն ու պարզաբանվեն՝ ամեն անգամ խնդրի առարկա
խմբերի տիպիկ ներկայացուցիչները վորպես ծանոթության և ըմբռման
նյութ ծառայիցնելով և վնչ սխսեմասիկ կուրս անցնելով. այս տեսակետով
կենդանաբանությունը դառնում և վորպես հիմք կենսաբանական գիտե-
լաբանների:

Ինչ ուղի յենք ընտրելու մենք մեր այս կուրսում: Մեր ուղին կամ
մեթոդն այստեղ լինելու յե սիմբեսիկ—համադրական, վնչ անալիսիկ—վեր-
լուծական: Ասեւ և թե՛ հակառակ ընթացք բռնելով անատոմին, վոր միշտ
ամբողջից յեննելով դեպի մասն և գնում և այն ամբողջն իր կառուցիչնե-
րին՝ որդաներին, հյուսվածքներին, ըջիջներին՝ տարրալուծում, մենք ընդ-
հակառակն, աչքներս հորիզոնում ամբողջին հառած՝ մեր հետադոտություն-
ներն սկսելու յենք որդանիւղների հիմնաքարերից, այն ամենավոնքիկ ու
ձեղաբան, տարրական մասնիկներից, վորոնք բջիջ անունն են ստացել և վո-
րոնցից կառուցված և յուրաքանչյուր որդանիւղ՝ թե կենդանական և թե
բուսական: Բայց այդպես վարվելով, նշանակում և, մենք բռնում ենք հենց
այն ճանապարհը, վորով ինքր բնությունն և անցնում ամեն անգամ որդա-
նիւղների զարգացման ժամանակ: Վորովհետեւ սաղմաբանութեն որդանիւղը
նախապես այլ բան չե, քան յեթե կենսաբանական մի պարզ տարր, մի հաս
բջիջ միայն, վորից այնուհետեւ ամբողջ որդանիւղն և կազմակերպվում,
կերպարանավորման մի պրոցես, վոր մեր ուղղակի դիտողությանը յենթա-
կա յե: Որդանիւղների այդ տարրական միավորների՝ ըջիջների՝ մասին յե-
ղած ուսումունքը բջջաբանություն (ցիտոլոգիա) և կոչվում և հիմք կազմում
կենդանական և բուսական յուրաքանչյուր գիտական անատոմիայի: Բջջա-
բանությունն և լինելու յե մեր սույն ձեռնարկի հաջորդ գլուխը:

ԲՋՋԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Բզջաբանությունն իրավամբ նորազույն կենսաբանության հաստատունն հիմքն է նկատված: Վորքան և արտաքուստ կենդանիներն ու բույսերը միմյանցից խիստ տարբերվում են, բայց և այնպես իրենց անատոմիական կազմության հիմունքով նման և համապատասխան են միմյանց. յերկուսի հիմքն էլ բջիզնեմն են կազմում: Ամեն անգամ բջիի ուսումնասիրությանն են դառնում և դառնալու վճի միայն բուսահատն ու կենդանահատը (բուսա-կենդանաանատոմ), այլև հաճախ նաև ընախոսն (Ֆիզիոլոգ) ու ախտաբանը (պաթոլոգ), յեթե նորմալ և ախտապին կենսական յերևույթների ելության խորքը թափանցել են ցանկանում, վորովհետև բջիշներն են կենսակիրները, նրանք կենսազան միավորներ են: Ըստ այսմ բարդ մի որդանիքմի բոլոր կենսական յերևույթները ամբողջությունը տեսականորեն, վորոշ չափով, այլ բան չի ներկայանում մեզ, յեթե վոչ նրա բազմաթիվ ու բազմազան ուղղություններով գործող կենսական առանձին պրոցեսների մի սերտ միություն, մի բարդ ամբողջություն: Ենվ ինչպես ընախոսությունն իր հիմքը բջիաբանության մեջ է գտել, այնպես էլ ախտաբանությունը, հատկապես իր վարպետի կողմից, բզջային ախտաբանությամբ է վերածվել:

Այս վերջին մոգերը ռակայն պետք է վորոշ սահմանափակությամբ ու պայմանական կերպով ընդունել և հասկանալ: Որդանիքմի մեջ յերբեմն ընախոսական շատ այնպիսի յերևույթներ են դիտվում, վորոնք չեն կարող բջիշների մասնակի գործառնություններին վերածվել, գործառնություններ, վորոնք կատարվում են որդանիքմի կամ նրա մասերի կողմից՝ միանգամայն անկախ իրենց բջիային կառուցվածքից: Բջիշները մասնակցում են ամբողջի կյանքին յերբեմն շատ անհամապարհապ կերպով ու աշխատանքի բաժանման սկզբունքը հաճախ ավելի ընդհանրական է յերևում, քան բջիային սկզբունքը: Բարձրագույն կենդանիների ընախոսական պրոցեսներից մի քանիսը նույն իսկ տեսականորեն չեն կարող առանձին բջիշների ֆունկցիաների միությանը վերածվել, քանի վոր այդպիսիներն ընդհանրապես չեն կարող առանձնակի բջիշների կողմից կատարվել, ինչպես այդ ասենք, բարձրագույն կենդանիների կենտրոնական նյարդային սխեմայի և մասնավանդ մեղրագեղմ գեղձերի որինակներն են ցույց տալիս:

Այն պատկերացումն ու գաղափարը, վոր բջիշն անվան հետ կապվել և գիտության մեջ գործն է ածվել, ժամանակի ընթացքում մեծ փոփոխությունների յե յենթարկվել և վորպեսզի այդ անունն ու գաղափարը հին և

այժմյան առումով մեզ համար պարզվի և ըմբռնելի դառնա, հարկ է, թեկուզ և շատ թուեցիկ կերպով, բնականության պատկերացումը ծանոթ լինել, Պատմության այդ վերնիշխմի թերևս մեր մեջ միտածամանակ և անհրաժեշտաբար այն համոզումը գոյացնի, թե բնականության մասին մեր այժմյան իմացածն ել ժամանակավոր մի բան է և թե ավագայում նա մեծապես կխորանա և կընդարձակվի, յերբ նոր հայտնագործումների տեղի ունենան և հետագոտական միջոցներն ափսիս նրբանան ու կատարելագործվեն:

Պատմական ակնարկ. Բնականությանը բուսական անատոմիայից և աղմկավորվել XVII դարի վերջերից: Առաջին անգամ Հուլի (1667), Մալպիգի (1674) և Գրյուն (1682) են, վոր մանրադետի շնորհիվ ուշադրության են առնում բույսերի նուրբ հորինվածքը: Մանրադետը ցույց է տալիս նրանց նախ՝ մանր վանդակաձև, ամուր պատեր ունեցող, ողով կամ հեղուկով լեցուն և խորիսի ծակոսիներին նման տարածություն—կազմությանը: Վորոնց նրանք հենց այդ պատճառով բնիցներ անվանեցին, և յերկրորդ՝ յերկար ու զանազան ձևերի խողովակներ, ձգված բազմաթիվ բույսերի զանազան մասերի հիմնական հյուսվածքի մեջ:

XVIII դարու վերջերին Կ. Ֆ. Վոլֆը, Ոկենը, և ուրիշները, ափսիս փափուկայորեն, բույսերի ծագումը բացատրել ցանկանալով՝ աշխատում են բուսական խողովակներն ու անոթները բնից՝ վորպես հիմնական ձևից՝ առաջ յեկած ցույց տալ: Յեվ իրոք, Տեմվիրադուսն ապացուցում է (1806), վոր յերիտասարդ բնիցներ ջրաբեր կազմելով և իրենց՝ մեկը մյուսից լայնությանը զատող՝ թաղանթները լուծելով, միանում՝ յերկարաձիգ խողովակներ են առաջացնում, մի գլուտ, վոր հետագայում Մանը (1830) ևս հաստատում է իր հետազոտությանը: Վոր հետագայում ձևավորությունը դարձնում:

Բնից ըմբռնման գործում պակաս կարևոր դեր չեն խաղում և ստորին բույսերի հետազոտությունները: Ժանաչվում են փոքրիկ զրիմուռներ վորոնք իրենց ամբողջ կյանքի ընթացքում կամ մի սոսկական բնից են ներկայացնում և կամ հեղուկությամբ միմյանցից անջատելի բնիցների մի պարզ շարան կազմում: Վերջապես խորհրդածելով բույսերի նյութավորության վրա՝ ժամանակի գիտնականներն այն հայացքին են գալիս, թե բնիցն է, վոր պետք է անդատու նյութերն առնելիս, մշակելիս և փոխակերպված կրկին յետ տալիս լինի: Նշանակում է արդեն XIX դարի սկզբում զանազան գիտնականների կողմից բնիցն ընդունված էր վորպես բույսերի ձևավորման յեղ ընդհանրական միավոր: Այս հայացքն առանձնապես պարզորոշ արտահայտել է Մայենը 1830 թվին՝ սահմանելով բնիցը վորպես «տարածություն, կատարելապես զրկափակված բուսական թաղանթով»: Նրա կարծիքով բուսական բնիցները հանդես են գալիս կամ առանձին առանձին՝ այնպես, վոր յուրաքանչյուրն անկախ անհատ է ներկայանում, կամ թե՛ խմբերով միացած՝ (բարձր բույսերի մեջ), վորտեղ յուրաքանչյուր բնից իր համար կրկին մի առանձին ամբողջություն է՝ «այսպես տարրական որգան» և ներկայացնում, ինքն իրեն անվում, ինքն իրեն կազմվում և վերցրած հում աննդատու նյութերը մշակում: Յուրաքանչյուր բնից նա ուղղակի համարում է վորպես «փոքրիկ բուսական բնիցներ»:

Եվան-Շրայդեմյան բջջային շրջանը: Այս և նման հայացքներն ընդհանուր ընդունելություն են գտնում սակայն միայն 1838 թվից սկսած:

յերբ Նլայդեմբ, վորին հաճախ բշիջային տեսության հիմնադիրն են համարում, այն հարցն է աշխատում լուծել, թե ինչպէս և առաջանում բշիջը և նրա լուծման բանալին նա տեսնում և անդլիացի բուսաբան Բրուսի հայտնագործած բջջակոռիզի մեջ (1833), Նա համոզվում և շուտով, վոր բազմաթիվ բույսերի բշիջներ կոռիզմէր ունեն և վորովհետև նա միշտ յերիտաժարդ բշիջներին մեջ և տեսնում նրանց, նա այն մտքին և զալիւ, թե կորիզը բշիջի առեղծվածային ծագման գործում, ըստ այդմ և նրա ամբողջ կյանքում, մեծ նշանակութուն պետք և ունենալիս լինի:

Նլայդեմբի այս հայացքն իհարկե սխալ է, բայց նրա՝ կորիզի նշանակության մասին՝ արտահայտած ընդհանուր ըմբռնումը վորոշ նպիով ճիշտ և նրա հենց այս միտքը բուսաբանության նեղ սահմաններից դուրս ել արդյունավոր և յեղան, վորովհետև նրա շնորհիվ է, վոր բշիջային տեսությունը կենդանիների վրա ևս տարածվել և և ցույց տրվել, վոր իրենց հյուսվածաբանական տարրերի կազմութեամբ բույսերն ու կենդանիները միմյանց միանգամայն համապատասխան ու համաձայն են:

Հիրավի, Նլայդեմբից առաջ ել փորձեր չեն պահպանել կենդանական մարմինը տարրական բաղաժաթիվ ու մանր մասնիկներից բաղկացած պատկերացնելու և արդեն 30-ական թվականներին, յերբ մանրագետն ել վորոշ նպիով բարեփոխվել եր, միջանկի գիտնականներ (Յոն. Մյուլլեր 1835, Պուրկինյե, Վայեմսթիմ, Հեմլե 1837) կենդանական վորոշ գործարանների և հյուսվածքների մեջ (թիկնալարի, կռնիկի, գեղձային և այլ նպիթների) բշիջներ տեսել և բուսականների հետ համեմատել էին, սակայն մի ընդհանուր, կենդանական բոլոր հյուսվածքներին վերաբերյալ, բջջային ճեղքում տալու փորձն առաջին անգամ արել է Նվամբը՝ Նլայդեմբի առթիւ:

Լսելով Նլայդեմբի նրա բշիջների ծագման նոր տեսության և կորիզների վերագրած նշանակության մասին, Նվամբ այդտեղ իսկույն բաժանականաբար բնորոշ մոմենտներ և տեսնում համեմատելու կենդանական բշիջների հետ և զարմանալի յեռանդով մի շարք հետազոտություններ միջոցով ցույց է տալիս, վոր կենդանական մարմիններն ևս, բուսականներին նման, բաղաժաթիվ տարրական մասնիկներից, բշիջներից են բաղկացած, բշիջներ, վորոնք իրենց ինքնուրույն կյանքն ունեն (1839),

Յերկու հանգամանք այստեղ Նվամբի հետազոտություններն արդյունավոր դարձնելու նկատմամբ կարևոր դեր են խաղում: Նախ՝ կենդանական բշիջները հայտնագործելու խնդրում նա առավելապես կորիզների ներկայութեան և ոգտվում, շեշտելով, վոր կորիզները բշիջների ամենից քիչ փոփոխելի տարրերն են: Յերկրորդ՝ լին պակաս կարևոր հանգամանքն այն մեթոդն է, վոր նա գործադրում և իր հետազոտություններն և դիտողությունների մեջ, Բուսաբանների պես Նվամբ ել զլիսավորապես հյուսվածքների զարգացումն և հետազոտում և ցույց տալիս, վոր սաղմը սկզբնական շրջանում մի խումբ միանգամայն միատեսակ բշիջներից է բաղկանում: Ապա նու հետևում է այն փոփոխություններին, վորոնց յանթարկվում են բշիջները, մինչև վոր կազմակերպված կենդանու արդեն պատրաստի հյուսվածքներն են դառնում: Նորանցից միջանիսն իրենց նախնական գեղանման հիմնական ձևն են պահպանում, վորանք զլանան և դառնում օրերները՝ յերկար թիւր կազմում կամ աստղաձև կերպարանք առնում: Իրենց մակերեսների զանազան կողմերից զանազան հավելվածներ

550440524

9126

ՀԱՅԿԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ
ԲՆԱԿԱՆԱԳՐԱԿԱՆ ԿԵՆՏՐՈՆ
ՍԵՐԻԱ Գ. Գ. Գ. Գ.
ԿՈՒՆԵՐԵՐԻ ԿՈՒՆԵՐԵՐԻ
ԿՈՒՆԵՐԵՐԻ ԿՈՒՆԵՐԵՐԻ

այլն։ Այլև վոսկրներ, կոճիկներ և ատամներ վրա նա կրկին ցույց է տալիս, թե ինչպես ուրիշ բնական հաստատած շրջապատ են ստանում։ Վերջապես նա ըստառում է, վոր մի շարք փոխակերպված հյուսվածքներ առանձին բնականների միացումից են առաջանում՝ աչքի առաջ ունենալով բույսերի մեջ կատարվող նման յերևույթը՝ անոթների ծագումը։

Այսպիսով Շվանը մի ընդհանուր, թեև սխալներով լի, սքեմ է տալիս, ըստ վորի կենդանու յուրաքանչյուր մաս տարրական մասնիկներից գոյացած կամ նրանց կերպարանափոխությունից առաջացած է պատկերացվում, Դրվում է, ուրեմն, մի լավ հիմք, վորի վրա այնուհետև մօր կառուցել հնարավոր է դառնում։

Այն պատկերացումը սակայն, վոր Շվանցն ու Շվանը կազմել էին բուսական և կենդանական տարրական մասնիկներին—բջջիկներին—վերաբերմամբ՝ իր մանրամասնություններին մեջ շատ մոտորանքներ ունենալով, մերկագիմակման էլ բյիջը սահմանում են վորպես մի փոքրիկ պղպղակ, վորպես մի վանդակ, մի «բջի» բառիս իսկական մեկով, վոր ամուր քաղամբով օրջապատված՝ հեղուկ բովանդակություն է պարփակում։ Վորպես ամենակարևոր և ամենախիական մասը պղպղակի՝ նրանք ընդունում էին բաղամբը, վորն ըստ նրանց՝ իրեն ջրմիտ—ֆիզիկական հատկություններով նյութափոխությունն էր կանոնավորելու։ Ըստ Շվանի բջջիկն այլ բան չէր, բայց իսկ որգանակն մի բյուրեղ, վոր որգանակն աղբյուրացի (Cytoblastem) մի սեռակ բյուրեղացման պրոցեսով է գոյանում։ Շվան-Շյադենյան բջջային այս տեսությունը սակայն հետագա տարիներում մեծ ճիշտությամբ յենթարկվելով՝ իր տեղը զիջում է առանձնապես Մաքս Շլայդենի անվան հետ կապված պրոցեսայամայի սեռությամբ։

Շլայդենի պրոցեսայամայի սեռությունը. թեև Շլայդենն ու Շվանը բջջի պարունակությունը կարևորություն չէին տալիս, սակայն առաջին անգամ Սոսթին (1772), ապա և Տրովիցմուսը (1807) բուսական բջջիկներին մեջ հայտնագործել էին «բջջահյութը» (Zellsaft), տեսել նրա մեջ ջրբուխիկի հատիկների շարժումը և նկարագրել այն «բջջահյութի շրջանակ շարժում» անունով։ Ինքը Շլայդենն էլ բջջահյութից զատ զիտել էր նաև մի փոփոխ, թափանցիկ, մանր հատիկներով ոտոված սուբստանց, վորին նա բուսական յուրմուկ (Pflanzenschleim) էր անվանել։ Այս նյութին է, վորին 1846 թ. Մոնյը, հետագայում այնքան կարևորություն ստացած, պրոցեսայամա անուն է տալիս, մի անուն, վոր դեռ առաջ Պուրկինյեին (1840) կենդանական յերիտասարդ սաղմնիցը կազմավորող սուբստանցի համար գործ էր ածել։ Այլև Մոնյը տալիս է բուսական պրոցեսայամայի արտահայտած կենսական յերևույթների մի ճիշտ պատկեր. նա ցույց է տալիս, վոր պրոցեսայաման բուսական յերիտասարդ բջջիկների ներքին տարածությունը կատարելապես լցնում, կամ նրանց ամբողջ պարունակությունն է կազմում և վոր նա հետո միայն, ծեր և մեծ բջջիկներ դարձած ժամանակ, իր ներսը հեղուկ նյութեր է առնում, վորոնք պղպղակների կամ վանդակների մեջ են հավաքվում։ Ե վերջապես նա ապացուցում է, վոր պրոցեսայաման շարժումների խիստ յուրահատուկ արտահայտություններ և ցույց տալիս։

Այնուհետև այլ գիտնականների գիտողություններ և գալիս են բջջիկների պրոցեսայամային բովանդակության կարևորությունը չեղանկու-

Այսպես՝ Կոնկր և ուրիշները ցույց են տալիս, վոր ստորին զանազան ջրմուռները պրոտոպլասման բազմացման ժամանակ կծկվում, բջջաթաղանթից հեռանում և և կազմում ըլիջի ներսն ընկած մի ձվածե լերկ մարմին՝ ԵՐԿՈՆ սպորը, վորը զուտով թաղանթը վորեւ տեղ պատում և դուրս և գալիս՝ ջրում վորպես ինքնուրույն որդանիլով, րայց առանց թաղանթի, միառժամանակ թարթիչներով ազատ լողալու համար:

Կենդանական ըլիջները հետադոտությունների ժամանակ ևս այնպիսի փաստեր են յերևան հանվում, վորոնք անհարիր էյին ըլիի հին գաղափարին: Շվեմի հրապարակ գալուց մի քանի տարի հետո իսկ զանազան գիտնականներ (Կյոլիկեր, Ռիտն, 1845, 1842) մասնամիւս եմ անում կենդանական բազմաթիվ այնպիսի բջիջներ, վորոնք առանձին թաղանթներ չեն ցույց տալիս: Սրա հետևանքով յերկար վեճի առարկա յե դառնում այն խնդիրը, թե այդ մարմիններն իրմբ անթաղանթ են, ուստի և ըլիջներ չեն, թե՛, ընդհակառակն, իսկական ըլիջներ են: Այլև կենդանական առանձին ըլիջները, ինչպես, որինսակ՝ ավալին գնդիկների լրծնամման, հատիկներով ոժտված, հիմնական սուբստանցի մեջ գիտվում են զարժողության այնպիսի յերեւոյթներ, վորպիսին տեսել էյին բուսական պրոտոպլասմայի մեջ: Այդ պատճառով ել Ռեմակը (1852, 1855) Մոնլի կողմից բուսական լրծունքի համար դորժածած պրոնուպլասմա անունը տարածում և և՛ կենդանական ըլիջները հիմնական սուբստանցի վրա:

Վերջապես ամենատարին որդանիլմները (ամյոբաները, միջսոմիցետները և այլն) ուսումնասիրություններն ել մեծ լույս են սփռում պրոտոպլասմայի եյուլթյան վրա: Հորձանման, հատիկներով լի և կծկման ընդունակութեամբ ոժտված նրանց սուբստանցը Դյուլմարդներ անվանում և մաղաս (Sarcode): Այնուհետև Մաֆա Շուլցեմ և Դր Բարին նրանց կենսական յերեւոյթները մանրակրկիտ հետադոտության յենթարկելով՝ ցույց են տալիս, վոր բոլյսերի և կենդանիների պրոնուպլասման և օտոնի որդանիլմների մաղասը միևնույն յոլքն ե:

Այս փաստերն ի նկատի ունենալով՝ շատ գիտնականներ բջջաթաղանթին, նրա պարունակության հետ համեմատած, միայն յերկրորդական նշանակութեւն են վերաբրում: Ամենից ավելի սակայն Մաֆա Շուլցեմ և, վոր նորագույն այս տվյալներն ոգտագործելով՝ խիստ քննադատության և յենթարկում Շվեմ Շլայդեմի բջջային տեսութեւնը և պրոնուպլասմայի օնուրյունը հիմնավորում:

Ի նկատի ունենալով այն հանգամանքը, վոր բոլոր որդանիլմները զարմանալի շարժումներ արտահայտող մի վորոշ նյութ ունեն (կենդանիների և բույսերի պրոտոպլասման, պարզ որդանիլմների մաղասը) այլ և վոր բույսերի պրոտոպլասման թեև սովորաբար մի առանձին ամուր թաղանթով և ջրկապտված լինում, վորոշ գեպքերում սակայն թաղանթից յեւղում և վորպես ջրյուն լերկ սպոր ջրում ինքնուրույն կերպով լողում և և վոր վերջապես կենդանական ըլիջներն ու պարզ միաբջիջ որդանիլմները շատ հաճախ թաղանթ չեն ունենում և հանդես են գալիս վորպես լերկ պրոտոպլասմա, և լերկ մաղաս, Շուլցեն այն հետևութեւնն և անում, թե քաղաքը բուսական և կենդանական տարրական մասնիկների համար անկարող մի բան ե:

Յերկրորդ կարևոր օնֆորմը վերաբրում և ըլիջները հուսվածքներ առաջացնելու ուսմունքին: Ըստ Շուլցեյի բարձրման հյուսվածքներ առա-

ջանում են վող այնքան բլիշներ ձևափոխությամբ, ինչպես Շվանն եր
ընդունում, վորքան նրանց փոխական փոխարկմամբ: Շնորհիվ իր անվակեր-
պող գործունեությամբ՝ պրոտոպլասման առաջ ե բերում կազմության կամ հո-
բինվածքի այնպիսի մասեր, վորոնք այլևս պրոտոպլասմա չեն, ինչպես
չաբակցական հյուսվածքներ թելերը, մկանային թելերը, նյաթքային թե-
լերը և այլն, այլ պրոտոպլասմային արտադրություններ:

Այս բոլորից հետո թեև Շվանն Նյայդեի և Շվաննի կողմից անատո-
միայի մեջ մոծած «բլիշ» անունը պահում է, բայց սահմանում է այն
վորպես կլամֆի մասկանիթներով ոճաված մի կաթիլ պրոնոպլասմա (1861),

Բջիջը տարակամ որգանիզմ. Մի կաթիլ պրոտոպլասմա սակավ սակայն
Շվանն և մյուս գիտնականները ընավ իրենց չէլին պատկերացնում մի
այնպիսի պարզ բան, ինչպիսին այդ բանն և արտահայտում: Հատկապես
բնակոս Բրյուսեն (1861) պրոտոպլասմայի ցույց տված կենսական յերեույթ-
ներ թարգմանությունից իրավամբ այն հետևությունն է գալիս, թե պրոտո-
պլասմային կաթիլը մի բարդ հորինվածք, մի խիստ արվեստակց կառույ-
վածք՝ պետք է ունենա, վոր մենք տեսնել չենք կարողանում միմիային
մեր գիտողական միջոցների անկատարելության պատճառով, ուստի և նա
կենդանիների և բույսերի տարրական այդ մասնիկներին, պրոտոպլասմա-
յին՝ այդ կաթիլին, շատ հաշիվ կերպով տարակամ որգանիզմ անունն է
տալիս:

Բջիջ ամվան անհամապատասխանությունն իր գաղափարին. Յերբ բանն
այսպես է, նշանակում է «բլիշ» անունն այլևս չի համապատասխանում
իր սկզբնական գաղափարին. բայց թե այնուամենայնիվ նա պահպանվում
է, ապա այդ մասամբ ի հարգանս հին գիտնականների և մասամբ էլ այն
պատճառով, վոր վաղուց գրականության մեջ ընդունված է ընդհանրա-
ցած եր:

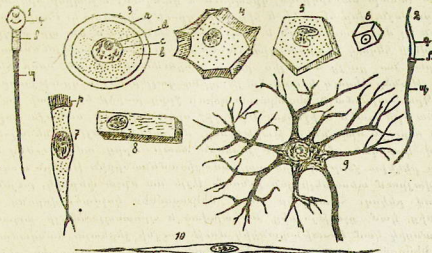
Բջիջը նորագույն ըմբռնմամբ. Շվանցից և Բրյուսեից հետո սակայն
բլիշի եյության մասին ունեցած մեր գիտությունն ու ըմբռնումն ել ավելի
խորացել է: Շատ բան է պարզվել պրոտոպլասմայի հորինվածքի և կենսա-
կան յերեույթների մասին: Առանձնապես մեծ առաջադիմություն է արել
բջջակորիզի ուսումնասիրությունը, ցույց տալով մեզ այն դերն ու նշանա-
կությունը, վոր նա ունի բլիշների բազմացման գործում ընդհանրապես
և սեռական բլիշների մեջ՝ մասնավորապես: Այդ պատճառով ել «բլիշ» մի
կաթիլ պրոտոպլասմա յե՝ սահմանումն այսպես է փոխվել. «բջիջ» մի
կաթիլ պրոնոպլասմա յե, վոր իր ներսում անվավոր մի առանձին մաս՝ կորիզն
է պարունակում, կամ ավելի կարճ ձևակերպված՝ Բջիջը մի կաթիլ պրոնո-
պլասմա յե մեկ կամ մի քանի կորիզով:

Բջիջի կազմությունը. Ըստ նորագույն բլշաբանության բլիշի եյությունն
են կազմում, ուրեմն, միայն պրոնոպլասման և կորիզը: Վհչ քաղամբը, վհչ
բլիշի մեծությունը և վհչ ել նրա անվը նշանակությունն չունեն:

Մեծությունն ու անվը. Գենդանական բլիշների մեծությունը բավական
խորոք տատանումներ է ցույց տալիս: Ամենափոքրերը հարկավ արականի
սերմաբջիջները կամ սերմնորդներն են, վորոնք մարմինը (պոչերը հազվի
չառած), մասնավորեւ կաթնասուններից, հաճախ միայն 0,003 միլիմետրի
կամ 3 միկրոնի յե հասնում, այն ինչ ամենամեծերն ընդհանրապես ան-
բջիջներն են, մասնավորապես թռչունների անվորդները: Սրանց դեղնուցը,

վոր միայն իսկական մաքուր ձուռն և հանդիսանում, սաղմնային պարզացումն սկսելուց առաջ, մի բջջի արժեք ունի և կարող է յերբեմն մինչև իսկ մի քանի սանտիմետր տրամագծի հասնել, ինչպես այդ ջայլամի նվերի արինակն և ցույց տալիս:

Բջջի ձևվն ևս շատ փոփոխական է: Ազատ ապրող, անթաղանթ, իրենց շրջապատով վորոշ ձևի տակ չդրված, բջջյնները հանգիստ վիճակում հաճախ ըստ ձվաբջջիների որինակի, գնդաձևվ կամ ձվաձևվ են լինում, մինչ հյուսվածքների կազմած ժամանակ, ընդհակառակն, կարող են բազմանկյուն կամ պրիզմատիկ մարմինների կազմել և կամ իլիկաձև յերկարանալ, նյութավորվել, աստղաձև դառնալ և այլն. (նկ. 1):



նկ. 1.

նկ. 1. Ջոմագան ձևվի բոլորներ. (Սքեմատիկ) 1 և 2 սերմնորոշներ. 1—մարդու (խիստ մեծացրած) 2—կանաչ դորտի (խիստ մեծացրած) դ—գլուխ (=կորիզ), մ—միջին մաս՝ վորտեզ ցենտրոզոմն է լինում. պ—պոչ. 3—կապիկ ձու. 4—թաղանթ, Ե—պրոտոպլասմա, Ը—կորիզ, Թ—կորիզակ. 4—5 բազմանկյուն բջջյններ 6—խորանարդաձև, 7—բջջաձև, 8—թաթիկներով (թ), 9—պրիզմատիկ, 10—նյութավորված նյարդային բջջյ, 10—նյութավորված

Պրոտոպլասման յով մեծ ճիգիքական, բիմիակամ և մեծաթղթական հասկությունները. Պրոտոպլասման կամ ցիտոպլասման կենսամյուրքն է բոլոր բջջյնների, իր պարզ ու մաքուր գրուծյամբ ֆիզիկապես նա մի թափանցիկ կամ կիսաթափանցիկ, հեղուկ կամ կիսահեղուկ, կամ թանձր հեղուկ, մածուցիկ, մեծ քանակությամբ իր մեջ ջուր պարունակող, բայց և ջրի մեջ չլուծվող սպիտակուցային նյութերի խիստ բարդ խառնուրդ — զանգված է կամ այսպես կոչված կոլլոիդ մարմին: Այսպիսի մարմինների են առաջանում այն ժամանակ, յերբ պինդ կամ հեղուկ նյութեր ամենանրբին, ուլտրամիկրոսկոպիական մեծությամբ մասնիկներով բաղկավում — բաժանվում են ջրի կամ մի այլ հեղուկի մեջ՝ առանց նրանց մեջ լուծվելու: Ինչպես հայտնի յի կոլլոիդները թափանցիկ միջով չեն անցնում կամ միայն չափազանց դանդաղորեն են

«Կոնցուլտ»-ը և նրանց մասնիկներն ուղարկածիկրոսկոպի տակ մշտական «պարիս», այսպես կոչված բրոունյան օտրժաման մեջ են, պարզ ֆլուան իրենց դրուելթյան կամ վիճակի հարափոփոխության։ Այլև նրանք իրենց մակերեսներին թափանցանք են կազմում և հեշտությամբ մակարդվում, յերբ անշտադան մասնիկները հաղաքում կամ միացում են և այսպիսով հեղուկ ճեղգրգոլ դրուելթյանը ավելի պինդ ճեղգրգոլ դրուելթյան են անցնում։ Այս բոլոր յերևույթները հայտնի յեն և կենդանի պրոտոպլասմայից, նա չափադանց բարդ ու բազմաթիվ, վորոշ սահմաններում փոփոխելի, կոլլոիդ նյութերի մի միացություն կամ խառնուրդ և ներկայացնում եմուլսիոլը բնութթով և հիդրոգել ու հիդրոգոլ դրությունների սահմանում գտն ող։ Ինչպես յերևում ե՝ շատ հաճախ նա հիդրոգել վիճակում և գտնվում, այնպիսի հիդրոգել վիճակ, սակայն, վոր հեղուկի և հիդրոգոլ դրությանը մոտ ե։ Բայց այս դրուելթյուն ել մեծ տատանման և յինթանակ և հանդիպում են պրոտոպլասմաներ ավելի հեղուկ և պրոտոպլասմաներ ավելի պինդ դրությաններով. առհասարակ նա ցոյց և տալիս բոլոր անցումները՝ սկսած նոսր հեղուկից մինչև թանձր հեղուկ և առերևույթ պինդ գալլերտային դրությունը։

վոր բաղադրանքներն են՝ C, H, O, N և S , յերբեմն եւ P , առ շատ հազվադեպ դեպքերում Fe ևն պարունակում, մոլեկուլային շատ բարձր կշիռ են ունենում ու միշտ, անջատման կամ ճեղքման ժամանակ՝ առաջին հերթին զանազան մոմօ—և դիամիցաբորումներ են տալիս: Այս վերջիններն են, վոր սպիտակուցային մոլեկուլի քիմիական հորինվածքի հիմքն են կազմում և սրանց զուգակցությամբն է, վոր հաջողվել է ներկայումս սինթետիկ ճանապարհով սպիտակուցային ամինապարզ մարմիններն ստանալ: Բոլոր սպիտակուցները սովորաբար 3 խմբի յեւ բաժանվում:

1. Բազիկամ սպիտակուցներ կամ ալպակն կոչված պրոսթիմներ ինչպե՛ս՝ ալբումիններ (ձվի ալբումին, շիճուկի ալբումին), գլոբուլիններ, ցոլիմոսալբումիններ:

2. Պրոսթիդներ, վորոնք վոչ ալ ինչ են, յեթե վոչ՝ իսկական սպիտակուցների ավելի բարդ միացություններն որդանական այլ մարմինների հետ, սրանց մեջ եւ կրկն տարբերվում են՝ ֆրամպոսինիդներ ($=$ հեմոգլոբին), գլիկոպրոսթիդներ և սուլֆոպրոսթիդներ:

3. Ալբումոիդներ, վորոնց են պատկանում շարակցական հյուսվածքի սպիտակուցակերպները՝ կոլագեն, էլեոսին, ֆոնդրին, էլաստին, ինչպես և այլ՝ որդանիզմի մեջ զլիսալորտային մեքանիկական նշանակութուն ունեցող կազմությունների բաղադրության մեջ մտնող սպիտակուցակերպները:

Իսկական սպիտակուցները, ինչպես գլոբուլինները և ալբումինները պրոտոպլասմայի մեջ շատ շնչին ջանակով են հանդես գալիս և համարենք վորպես սննդանյութ կամ վորպես կենդանի նյութի փոխարկման արդյունք են ծառայում: Կենդանի պրոտոպլասմայի սպիտակուցները գլխավորապես ավելի բարդ միացություններն՝ պրոսթիդներն են պատկանում և կորիզի մեջ գտնվող իսկական ցոլիմոսալբոսթիդներից տարբերվելու համար ցիտոպրոսթիդներ են կոչվում:

Պրոտոպլասմայի մեջ սպիտակուցներից պակաս կարևոր նշանակութունն ունեն լիպոիդները: այսինքն ճարպակերպ այն մարմինները, վորոնք որդանական լուծիչների (եթեր, քլորոֆորմ, բենզոլ, ալկոհոլ) մեջ լուծելու իրենց ընդհանուր և զլիսալոր հատկության—ընդունակությամբն են բնորոշ: Սրանք անկասկած, սպիտակուցների պես. պրոտոպլասմայի առաջնական բաղադրիչներն են, բոլոր ըլիջների մեջ եւ գտնվում են և անհրաժեշտ են կյանքի համար: Լիպոիդները 3 խմբի են բաժանվում: 1. Ֆոսֆատիդներ, վորոնք բացի C, H և O -ից նաև N և P -են պարունակում, 2. ցերեբրադիլներ՝ բացի C, H և O -ից N եւ պարունակող, բայց զուրկ P -ից և 3. խոլեստերիններ՝ անուշադուր լիպոիդների շարքից, վորոնք միայն C, H և O -են պարունակում և զուրկ են թե N -ից և թե P -ից:

Բոլոր լիպոիդներից կենսական պրոցեսների համար ամենամեծ նշանակութունն ունեցողները ֆոսֆատիդներն են, իսկ սրանց մեջ առաջին հերթին՝ լիպիդներ, վոր բոլորգլխական և քիմիական կողմից պրոտոպլասմայի և կորիզի ֆոսֆորական սպիտակուցներին ամենից մոտ և կանգնած: Լիպիդներն ամենամեծ չափի ընդունակությունն ունի այլ նյութերի (ածխաջրեր, սպիտակուցներ) հետ ավելի բարդ միացություններ կազմելու: Համարենք լիպիդները հենց այն նյութն է, վորից առավելապես պրոտոպլասմայի և կորիզի՝ P պարունակող՝ ավելի բարդ սպիտակուցային միացություններն են գոյանում: Նա խիստ մեծ նշանակութունն ունի կենդանի նյութի աճման և ռեգեներացիայի համար: Անհավանական չէ, վոր լիպիդներով առանձ-

նապես հարուստ է հենց պրոտոպլասմայի ամենաարտաքին շերտը, վոր այդ պատճառով էլ լիպոլիդային թաղանթ է կոչվում և վոր վորոշ նյութներ, արտաքին միջավայրից եականապես նրա ազդեցությամբ են բլլի մեջ անցնում:

Իսկական չեզոք ճառագիւծ, բաղկացած միայն C, H, O-ից, շատ հաճախ են գտնվում բլլիջների պրոտոպլասմայի մեջ, բայց միայն վորպես նրա յիւրկորդական բաղադրիչը, վորպես պարփակում նրա, վորպես զմայվորակա պահեստի սնվդանյութ:

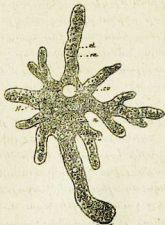
Ածխաջրերն են, ճարպերի պես, աղոտ չունեցող մարմիններ են, բաղկացած միայն C, H և O-ից, վորոնց մոլեկուլի մեջ C-ի ատոմների թիվը 5-ին կամ 6-ին և կամ սրանց բաղմապատկին է հավասար, այն ինչ H-ի և O- ատոմների թիվն այստեղ էլ նույն հարաբերությամբ են գտնվում, ինչպես և ջրի մեջ, վորտեղից և այս մարմինների թծխազուր անունն է առաջ յեկել: Բլլի կենդանի նյութի գրեթե բոլոր նուկլեոպրոտեիդներն իրենց բաղադրության մեջ ածխաջրային խումբ են պարունակում (պնտոզ կամ հեքսոզ): Այլ և բլլի մեջ, վորպես կենսագործության արդյունք և այնպիսի սպիտակուցային նյութեր են պարունակվում, վորոնց անմիջականորեն միացած են գլիկոպրոտեիդներ կոչվող ածխաջրային խումբը, որինակ մուցլինները, Ածխաջրերից մաքուր դրությամբ կենդանական բլլիջների մեջ ամենից հաճախ պատահում են գլիկոպեմը կամ կենդանական ոսլան, վոր դեֆոզ կերպով ներծծվում և ամբողջ բլլանյութի մեջ և կամ առանձին հատիկների ձևով կուտակվում այնտեղ: Սակայն սա էլ, չեզոք ճարպի պես, լոկ միայն պահեստի սննդանյութի նշանակութուն ունի և բուն կենդանի նյութի բաղադրիչներից չի հանդիսանում:

Պրոտոպլասմայի գլխավոր կամ մշտական անուղան բաղադրիչ մասն է կազմում ջուրը, վոր ամբողջ բլլանյութի 80—90% և կազմում, յերբեմն մինչև իսկ ամբլին, առանց վորի աներևակայելի յե կենսական հիմնական պրոցեսների կատարումը: Նա մասամբ ամենամոտ միացման մեջ է պրոտոպլասմայի հետ վորպես բաղադրիչ ջուր, մասամբ էլ վորպես լուծիչ և հանդիսանում զանազան նյութների համար:

Այնուհետև պրոտոպլասմայի մեջ միշտ մի քանի ճամգլին նյութներ են գտնվում, վորոնք հավանորեն նույնպես անհրաժեշտ են կենսական հիմնական պրոցեսների համար. դրանք են՝ Na, K, Ca, Fe, Mg. Այլ և պատահում են մի քանի տղեր և ածխաթթու: Ինչ վերաբերում է յիւրկորդական կամ վնչ մշտական անորգան մարմիններին, վորոնք պատահում են այս կամ այն բլլի պրոտոպլասմայի մեջ, ապա նրանք խիստ շատ բաղմազան են:

Ան աֆիլիկական վերոհիշյալ հատկություններն ու քիմիական այսպիսի բարդ բաղադրություն ունեցող պրոտոպլասման սակայն գրեթե միշտ, ամբլի կամ պակաս չափի, միաճեղակ ձեովում և հանդես գալիս կենդանական զանազան բլլիջների մեջ, այդ բավական չե՝ նա նույնիսկ յերբեմն կատարելապես միալիւրակ է յերկուսում կենդանական և բուսական բլլիջների մեջ: Սակայն յեթե մեր աշուրվա հետազոտական անկատար միջոցները հնարավորություն չեն տալիս մեզ տարբեր բլլիջների պրոտոպլասմաների մեջ տարբերություն գտնելու, ապա այդ դեռ չի նշանակում, թե իրոք նրանք իրարից տարբերություններ չեն ներկայացնում և բնախոստին էլ միատես-

տակ են, Լինդհակաուսկն՝ իր առերևույթ այդ միատեսակության տակ պրոտոպլասման պիտք և վոր անհրաժեշտորեն լսխտ բազմապիտություն և տարբեր առանձնահատկություններ ունենալիս լինի, թեկուզ այս խնդրում կորիզն ևս, ինչպես կտեսնենք, մեծ դեր խաղալիս լինի Միատեսակ և նույնակաղմ սուբստանցը հարակալ չելու կարող, որինսկ, զանազան տեսակի ամբողջաների մեջ միշտ տարբեր արտահայտություններ ցուցադրել, տարբեր տեսակի կողմ վտտքեր արտադրել. ինչպես նմանապես միկրոսկոպի տակ մեղ կատարելապես նման յերևացող, որինսկ, շան և ճագարի մկարը-ջինները չելին կարող յերեք կատարելապես տարբեր որդանիղմներ զարդացնել. յեթե նրանք իրոք իրենց ներքին էյությամբն ել տարբեր չլինեյին, Լինդհակաուսկն՝ կարելի չե համարձակ ասել, թե պրոտոպլասման ամենաբազմազան ձևերով և հանդես գալիս և թե կան այնքան տարբեր պրոտոպլասմաներ, վորքան տարբեր կենդանական և բուսական տեսակներ գոյություն ունեն. նույնիսկ առանձին կենդանիների կամ բուսների բջիջները թեև ուս տեսակի նույն պրոտոպլասման ունեն, սակայն ըստ տարբեր հյուսվածքների նույնպես արդեն տարբերություններ են ներկայացնում, Մակիյն արտաբուս, իրենց տեսով սղջրուցորին բոլոր բազմապիսի բջիջներն պրոտոպլասմաները, թե կենդանական և թե բուսական, քիմիական նման կաղմ և ձևաբանական միակերպ հորինվածք ունեն, ուստի և բոլոր բջիջներին հատուկ կենսական նույն ու հիմնական յիբուցութներն են արտահայտում, այսինքն՝ ռաբդոլոբյունց, գրացոլոբյունց կամ գրգռակնոլոբյունց, Եյուրաբիոլոբյունց և բազմազան: Կյանքն, ուրեմն, պրոտոպլասմայի հետ և կապված, նա գեներալիբ՝ կյանքը կրողն է:



Ինչ պրոտոպլասմայի մոմալոգիակաց կառուցվածքին և վերաբերում, ապա այդ մասին մեղ գաղափար և տալիս միկրոսկոպն իր թույլ և մանավանդ ուժեղ խողորացումներով:

Թույլ խոտորացումով պրոտոպլասման յերևում և վորպես մի հոմոգեն զանգված՝ ավելի կամ պակաս չափով յերկու մասի բաժանված — արտաբն և ներքին պլասմայի (= եկոս — և եմոն — պլասմայի), արտաքինը մեծ մասամբ առանց հատիկների, ապակենման, ճիպովապատ կոչվող և ավելի թանձր կամ խիտ, իսկ ներքինը՝ ջրառատ և հատիկներով լի՝ նախկապապատ անուսով:

Ուժեղ խոտորացումը սակայն յերևան և հանել պրոտոպլասմայի մեջ հատուկ ներքին կառուցվածք կամ հորինվածք (ստրուկտուր), վոր զանազան գիտնականներ տարբեր ձևով են պատկերացրել՝ աշխատելով հնար գտնել նրանով ել բացատրելու բջջի արտահայտած կենսական յերևույթները:

Այսպես՝ վոմանց կարծում են (Հայցմանն 1873, Ֆրուսման 1875, կայն

Նկ. 2. Amoeba proteus, ըն եկոսպլասմա, ըն եմոնպլասմա և կորիզ ԵՎ կեկուս վակուոլ. N սոնուդ (ըստ Լազիգի, Հերովիգի):

կայդից 1885), վոր պրոտոպրասման բաղկացած է ավելի կամ պակաս պինդ ու լույսն ուժեղ կերպով բեկող նյութի՝ սպոնգիոպլասմայի նուրբ ցանցից, միկրոգլոմերը թելերի զանազան տեղերում իբր հաստացումներ, իսկ ցանցի արանքները կամ աչքերը լիքը հիմնական հեղուկ նյութով՝ ճիպոպլասմայով։ Ըստ այսմ բլիշը նմանեցվում է ջրով ձծկած ապուռքի (==սպունգային կամ ցանցային սեռություն)։

Ուրիշներն այն հայացքին են (Կուպիներ, Ֆլեմմինգ 1882) թե պրոտոպրասման բաղկացած է բազմաթիվ ներին, կարճ կամ յերկար, առանձնապես, միմյանց հետ չմիացող բեկից, այսպես կոչված միքովից կամ Ֆլյար սուբստանցից, խորասուզված միատեսակ հիմնական նյութի՝ իմսերՖիլար սուբստանցի կամ պարամիքովի մեջ (==Ֆիլարային սեռություն)։ Յեղ վորովհետև այս տեսությունը զարգացնող Ֆլեմմինգը հետազայում ընդունեց միթոսի առանձնակի թելերի միացման հնարավորությունը, ուստի պրոտոպրասմայի հորինվածքի մասին յեղած աս է նախորդ տեսությունն միջև տրված գլխավոր հակասությունը վերացված համարվեց և նրանք մի ընդհանուր տեսություն կազմեցին։

Այսուհետև ըստ Բյուլլիի (1892) պրոտոպրասման պատկերացվում է վորպես մեղուները բլիշներին կամ փրփուրի պղպղակներին նման բազմանկյուն մի կազմություն՝ զարմայլ յերկու նյութից բաղկացած. մեկն ավելի խիտ, վոր բլիշների բազմանկյունն ավելի կամ պակաս կանոնավորությունը միմյանց հետ հատվող պատերն են կազմում, մյուսն ավելի հեղուկ ու պայծառ, եմխիտմա կոչված, վոր բլիշները բովանդակությունն է լցնում, իսկ պրոտոպրասմային միկրոգլոմերները միտը բլիշները պատերի հատման կետերում ընկած։ Յուրաքանչյուր պրոտոպրասմա ըստ Բյուլլիի ահա փրփուրային այսպիսի կազմություն — հորինվածք ունի և սպիտակուց պարունակող ու միմյանց հետ չխառնվող յերկու հեղուկների փրփուրակերպ զուգակցություն է ներկայացնում. Բյուլլիին հաջողվում է նույնպես արհեստականորեն կա լիումի (պոտաշի) և ձիթնուլ յուղի խառնուրդից նման հորինվածք առաջացնել (==պրոսպլասմայի փրփուրային կամ բջջային սեռություն)։ Իսկական սպունգային կամ թելային հորինվածք պրոտոպրասման ըստ Բյուլլիի յերեսեց չունի։ Յեթն նրա մեջ ցանց է յերևում, սուպ այդ առեքնվույթ է լող, առաջ յեկած միջավերույթին պատերը ոպտիկական հատման շնորհիվ, իսկ յեթն պրոտոպրասմայի վորես տեղի պղպղակները բոլորը մի ուղղությամբ ձգված լինեն, կարող են այնպես թվացնել, թե թելային կազմություն ունեց լինը առաջ։ Վերջապես յեթն փրփուրը շատ խիտ է և մանր. միջավերույթին պատերի հատման հաստացած տեղերը կարող են հասելին՝ լի ապավորություն գործել և այն ժամանակ կարելի յե կարծել, թե պրոտոպրասման հատիկային կազմություն ունի։ Ըստ Բյուլլիի կենսական պրոցեսների համար ավելի էական նշանակություն ունեցող պրոտոպրասմայի խիտ մասը, նրա բլլային հորինվածքի պատերը կազմող համեմատաբար պինդ նյութն է։

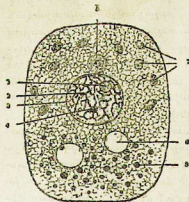
Վերջապես գրամուլային սեռությունը (Ալման, Հայդենհայն) առանձնապես շեշտում է պրոտոպրասմայի հասիկավոր հանգամանքը։ Ըստ այսմ պրոտոպրասման բաղկացած է նկատվում բազմաթիվ մանր հատիկներեց, վորոնք միատեսակ հիմնական զանգվածի մեջ՝ մերթ խիտ, մերթ նոսր խմբավորություն են ներկայացնում կամ շարան շարան թելեր կազմում։

Այս ամենից պարզ է ինքնին, վոր պրոտոպլասման չափազանց բարդ հորինվածք ունի։ Անմիջական դիտողություններն եւ ցույց են տալիս, վոր զանազանատեսակ բջիջների պրոտոպլասման միշտ միեւույն հորինվածքը չէ ունենում, ընդհակառակն, վոր նրա հորինվածքը միշտ փոփոխական է, նա նույնիսկ մի բջիջ կյանքի ընթացքում մի գրությունից մյուսին է անցնում կամ զանազան կազմություններ ցույց տալիս։ Այլև անհավանական չէ, ինչպես այդ մի քանի ակնասմբոյր գիտնականներն են յենթադրում, վոր պրոտոպլասման, բացի միկրոսկոպի ոգնությամբ մեզ տեսանելի կառուցվածքներից, ունենալիս լինի և՛ ուշորամիկրոսկոպիական այնպիսի հորինվածք, վոր մենք մեր սովորական ոպտիկական միջոցներով յերևան հանել չենք կարողանում։ Համենայն դեպս այս ամենից այն կարելի չէ յգորակացնել, վոր պրոտոպլասման մի ճիմեալան ու ընդհանուր եվ բոլոր բջիջների համար կայուն ու անփոփոխ ձևով բաժանուկ հորինվածք ունի։ Իսկ յերկ ևս այդպիսին ունի ել, ապա այն մեր այսմյան միկրոսկոպիական տեսողությամբ սահմանից այն կողմն է գտնվում։

Այն հանգամանքը, վոր պրոտոպլասման ըստ միկրոֆիջյալ բոլոր գիտնականների միշտ յերկու տեսակ նյութից բաղկացած է նկատվում անշուշտ նրա կոլլոիդային գրություն-հատկությունն է մատնանշում։ Պրոտոպլասման հիմնվածն կոլլոիդ է, վորտեղ սպիտակուցի և ճարպի գնդիկները բաշխված-ցրված են ջրի մեջ։ Ու գիտնականներից վոմանք, յենթելով իրենց միջխանութական գրություններից, պրոտոպլասմայի հենց այդ կոլլոիդ բնույթով ել աշխատում են բացատրել նրա զանազան տեսքը կամ կառուցվածքը։ Յեթե նրա մեջ բաշխված գնդիկները չափազանց փոքր են և կամ լույսն աշխտես են բեկում, ինչպես նրանց շրջապատի սպիտակուցախառն ջուրը, ապա նա, ըստ այդ գիտնականների, հոմոգեն է յիբեում, ինչպես այդ բաղամասիվ գիտողություններն են հաստատում։ Յեթե, նրանք առատ ջրով են շրջապատված, ապա պրոտոպլասման արդեն նոսր հեղուկ է և բջիջ մեջ պտույտներ է կատարում։ Իսկ յեթե այդ գնդիկները խոշոր են, միմյանց են սեղմվում — տափականում ու նրանց շրջապատող ջուրն ել շատ նուրբ շերտով է պատում նրանց, ապա նրա փրփուրային և սպունգային կամ ցանցային հորինվածքն է հանդես գալիս։ Ամյուրաների եկտո—և ենտոպլասմաները վոչ այլ ինչ են, յեթե վոչ միևնույն սուբստանցի յերկու Փաղերը, եկտոպլասման կազմվում է շրջապատող ջրի ազդեցությամբ։ Յեթե մի ամյուրա կիսում—կտրում ենք, ապա վերքի տեղի հետապլասման անմիջապես եկտոպլասմայի յ փոխարկվում։ Կոլլոիդ վիճակն այն առավելությունն ունի, վոր արագ նյութափոխություն է կատարել տալիս՝ միաժամանակ իր ձևը պահպանելով։ Կենդանի սուբստանցը ձեզ յիվ հորինվածք ունի։ Այս հիմնական իրողությունը նրանով է բացատրվում, վոր բջջակոլլոիդները մեծ մասամբ միայն սահմանափակ չափով են ունշում, այսինքն՝ կենդանի վիճակում միայն վորոշ քանակի ջուր են ընդունում և դրա հետեանքով ել վորոշ ձև են պահպանում։

Նորիզ։ Բացի պրոտոպլասմայից՝ բջիջ անհրաժեշտ տարրն է կազմում և՛ կտրիզ կամ կտրիզայաման, ցիտոպլասմայի մեջ ամփոփված, հիդրոգոլի և հիդրոգելի՝ առավելապես վերջին՝ զանազան գրություններում գտնվող զարմայա կոլլոիդային նյութերի մի կոմպլեքս։ Մեծ մասամբ նա լինում է գնդաձև կամ ձվաձև, բայց պատահում են և յերկկամաձև (նկ. 11), պայ-

տաձև (նկ. 12), համրչաձև (նկ. 8), ծառի նման ճյուղավորված, ձողաձև և այլ ձևերի կորիզներ: Կենդանի բջիջներին պրոտոպլասմայի մեջ նա հազիվ է նշմարվում կամ բնավ չի նշմարվում, վերովհետև նույն կերպ է լույսը բեկում, ինչպես և պրոտոպլասման: Սակայն քանի վոր նա հեշտությամբ զանազան թթուների ազդեցությամբ մակարդվում է, ուստի, որինակ՝ քացախթթվի շնչին քանակն իսկ բավական է նրան հայտնի դարձնելու համար:



Նկ. 3 Սփմառիկ քիջ, մեծ կորիզով 1—կորիզակ, 2—քրոմատինային ցանց, 3—աբրոսային, ցանց, 4—կոբիոդ, բրոմատինային մեծ հատիկ, 5—ցենտրոզոմներ՝ ցենտրոսթերով, 6—վակուոլ, 7 և 8—մշակված նյութեր (բառ Ա. Խոսեթի, Կենդանիության):

փոքրերը սեռական կորիզներ են կոչվում և սեռական ճանապարհով բազմացման պրոցեսում մեծ դեր խաղում (նույն նկարներ, Mi):

Կորիզի էփիդիմի մասին դեռ չառ քիչ բան գիտենք. նա բաղկացած է գլխավորապես կոլոբիդային զանազան տեսակի՝ ֆոսֆոր և յերկաթ պարունակող՝ շատ բարդ սպիտակուցային միացություններից, վորոնց մեջ նույնիսկ պարունակվում են արտահայտված թթվային բնույթի յեն, այն ինչ, աղեր նա կամ շատ քիչ և պարունակում է կամ բնավ չի պարունակում:

Կենդանի բջիջի միկրոսկոպիական հետազոտության ժամանակ կորիզը սովորաբար անորոշ զծագրությամբ է յերևում, իսկ նրա ներքին կառուցվածքից լավագույն գեպքում հաջողվում է նշմարել միայն կորիզակն ու լույսն ուժեղ բեկող հատիկներ և թելեր: Կորիզի ձևավարմունքն ղիտեի բաղադրիչ նյութերը և նրանց ունեցած ներքին նուրբ հորինվածքը յերևան է հանվել միկրոքեմիական ներկման մեթոդի շնորհիվ: Դեպի զանազան ներկանյութերը ցույց տված իրենց վերաբերմունքով կորիզի առաքատային գլխավորապես յերկու խմբի յեն բաժանվում՝ բուլբուլի (առաքատային) կամ նուկլեոթի—կորիզի մեջ իր զանազանով առնորաբար գերակշիռ նուկլեոթրոտերի մի առաքատային, վոր կարմին, հեմատոքսոլին, զաֆրանին, անիլին

Սովորաբար յուրաքանչյուր բջիջ մեջ մի հատ կորիզ է լինում. բայց և կան դեպքեր, յերբ յերկու (նկ. նկ. 11 և 12) և ավելի կորիզներն են պատահում: Հաճախ մինչև իսկ բարձրագույն կաթնասունների զանազան հյուսվածքների բջիջներ յերկուական կորիզ են ունենում, ինչպես՝ լիարդի, յենթաստամոքսային գեղձի, յերկկամի, սիմպատիկ նիարդային սիստեմի և այլն բջիջները: Իսկ բնդայնական շերտավոր մկանային թելերը, վոսկրածուծի հսկա բջիջները, մի քանի արմատոտանիններ, բազմաթիվ ինֆուզորներ (նկ. նկ. 11 և 12) և այլն մի քանի կամ բազմաթիվ կորիզներ են պարունակում: Նախկինդանիների բջիջակորիզները հաճախ թե ձևաբանորեն և թե բնախտորեն տարբեր են լինում: մինչ, որինակ, թարթչավորների մեծ կորիզները (նկ. նկ. 11 և 12 Ma) նրանց նյութափոխության յերեւոյթներն են դեկավարում,

և այլ ներկայութիւն լուծվածքի մեջ հեշտութեամբ ներկվում, գույնն և առում,—և արժանագին կամ լինին, վոր բնավ չի ներկվում և կամ առանձին հազվագույն դեպքերում միայն ներկվում եւ

Արժանագին կամ նույն ցիտոպլասման և կամ նրան շատ մոտ ազդակից մի նյութ. նա պրոտէինն և ներկայացնում, բաղկացած է թելերից և կորիզի մեջ ցանցի հորինվածք և ցույց տալիս (նկ. 3,2), Արժանագին կարող է յերբեմն ներկվել թթու ներկերով, բայց այդ գունավորումը թույլ է լինում և սպիցիֆիկ չէ:

Քրոմատին. Քրոմատինը հաճախ և գալիս լինին ցանցի մեջ մեծ կամ փոքր հատիկների ու ձողիկների, կամ թելերի ու ցանցի ձևով (նկ. 3,3), յերբեմն էլ վորպես ամբողջական մի գուռ. Քրոմատինի ցանցի արանքներում, յերբեմն քրոմատինի հետ միացած, թվով մեկ կամ մի քանի, մեծ մասամբ գնդաձև, լույսն ուժեղ կերպով բեկող և պարամուկլինի (=սփիւրմատին) անունով մարմիններ ևս կան, վոր կորիզի յերրորդ նյութն են կազմում և զարմալ ուժեղ կերպով ներկվում: Այս մարմիններն են, վոր քրոմատինից անջատ ժամանակ, բարձր կենդանիների բջիջների մեջ, խակական մուկլիոմեր են ներկայացնում և նկարագրվում կորիզակներ (=մուկլիոլուս) անունով (նկ. 3,4): Կորիզակը տարբերվում է քրոմատինից մեծ մասամբ թթու ներկայութիւնով ներկվելու իր ընդունակութեամբն ու դիմադրունակութեամբը զանազան ածազենաների դիմաց. սակայն այս հակադրու թյուններն այնքան էլ խիստ և վորոշակի չեն: Կան նաև զուտ բաղադրումատինային նուկլեոլներ, վորոնք քրոմոգոմիներ հետ առնչութեան մեջ են, մինչ թթվասեր (=ացիդոֆիլ) նուկլեոլները մեծ մասամբ նյութափոխութեան հետ են կապված: Լինին ցանցի կամ կորիզանութի մեջ հաճախ մանր հատիկներ ևս յերևում են՝ սփիւրմուկլներ կոչված, վորոնք և թթու ներկերով ուժեղ ներկվում են:

Միկնուլյն կորիզը, համաձայն բջի բնախոսական վիճակների, կարող է հարուստ կամ աղքատ լինել քրոմատինով: Բաժանմամբ հենց նոր առաջ յեկած կորիզը քրոմատինով հարուստ է, բայց կամաց կամաց աղքատանում է, իսկ վորոշ դեպքերում այնքան աղքատանում, վոր քրոմատինի ներկերով այլևս չի գունավորվում և միայն մի նոր բաժանումից առաջ կրկին հարստանում է քրոմատինով: Ոչսխիքրոմատիններ կորիզի բաժանման պրոֆագի ժամանակ անհետանում են՝ բաղիքրոմատինի փոխարկվելու համար: Հանգստացող կորիզներն առանձնապես հարուստ են ոչսխիքրոմատինով, մինչ բաժանման փաղերը բաղիքրոմատինի հետ են կառարվում. այդ պատճառով էլ այլևս չբաժանվող բջիջների կորիզները (=նյարդային բջիջներ) զրեթե միայն ոչսխիքրոմատինից են բաղկացած, զանազան համարներն շատ սպիտակուց և քիչ ֆոսֆոր է պարունակում, մինչ բաղիքրոմատինի մեջ ընդհակառակն է: Նուկլեոլներն ևս կորիզի բաժանման պրոֆագի ժամանակ լուծվում են և թվում է թե ընդհանրապես վորպես պահեստի սնունդ են հանդիսանում: Սրանց ռուբատանցը յերբեմն պլաստին անունով է կոչվում:

Կորիզափոխութիւն կորիզափոխութեամբ. Դանի կորիզի պարունակութեանը հիդրոլոլ վիճակումն է գտնվում, նա ընդհանուր առմամբ կորիզափոխութեան վիճակում և կորիզին բջիջին կամ չորայլակի կերպարանք է տալիս. իսկ հիդրոլոլ վիճակին անցած ժամանակ նա ավելի կոմպակտ միութեան

տպավորութիւնն և անուամբ իր նեղ ու իսկական առումով սակայն կորիզոն
կընթերցուի և կոչվում այն հեղուկ և անստորուկառու շրջութիւնը, վոր լեցնելու և կո-
րիզի ձևաբանական բոլոր մասերի՝ թրոմատիկնի, լինին, կորիզակն և այլն
արանքները: Թե ինչ նշութիւնն են լուծված նրա մէջ՝ հայտնի չէ: Յորիզի
ստվորական ներկանշութեանով, յերբ միայն նրա բաղադրութեանն են ներկ-
վում, կորիզահանութիւնը բաժնված տարածութիւնները հաճախ շատ մեծ են
նկատվում, իսկ յետեւ ամբողջութեամբ օքսիդորմատիկնն եւ ներկվում
նրանք անհամատ ալիւի փոքր են յերևում:

Յորիզը հաճախ շրջապատված և լինում սեպական շատ նորին ու
եկատիկ թաղանթով՝ կորիզաքաղամբ կոչված և ամփոխութիւնն ստատուսից
բաղկացած, վորովն աւորոշակի սահմանադրվում և ցետուպամայից:

Յորիզի յիւ պլասմայի հարաբերութեանը: Բլիշների կորիզների մեծու-
թեան և պլասմաների մեծութեան միջև վորոշ հարաբերութեան կա (= Ker-
plasmarelation, Ռ. Հերսլիկ), վոր սակայն միայն բլիշ բնական վորոշ վի-
ճակի համար կայուն և: Բաղադրվի կենդանիների մարմնի մեծութեանն ու
նրանց բլիշների մեծութեանը հազվադէպ դեպքերում միայն փոխադարձ
կապի մէջ են: Ընդհանրապես մեծ բլիշները մեծ կորիզներ են ունենում,
փոքրերը՝ փոքր: սակայն այս հարաբերութեանը յուրաքանչյուր բլիշ հա-
մար փոփոխական մեծութեանն են, վոր կախված են նրա հասակից, հանդըս-
տից, ֆունկցիայից, արտաքին ազդակներից, առանձնապես բարեխառ-
նութեանից: Յուրաքանչյուր կորիզ ամենից մեծն և անուղղակի բա-
ժանումից առաջ, իսկ ամենից փոքր՝ այդ բաժանումից հետո՝ ուշ անա-
փաղի շրջանում: Վորպես նորմ ընդունում են այն մեծութեանը, վոր յե-
րիտասարդ բլիշների կորիզի և պլասմայի հարաբերութեանն և ցույց տա-
լիս: Շատ մեծ բլիշների մէջ, որինակ յերկինջնազանների ձվաբլիշների մէջ,
կորիզները յերեմնն այնքան մեծ են լինում, վոր արդեն հասարակ աչքով
եւ նշմարվում են:

Թջտաքաղամբ: Սակայն բացառութեամբ բուսական գրեթե բոլոր բլիշ-
ները շրջապատված են ցետուպամայից արտադրված ալիւի կամ պակաս
հաստ ու պինդ թաղանթով՝ բջտաքաղամբ կոչված, վոր վորոշ ձև և տալիս
նրանց, բնութագրում ու մասնավանդ մեխանիկորեն շատ խոշոր դեր խաղում
նրանց համար: Բուսականներին հակառակ՝ կենդանական բլիշներից շատ
քիչիւր պրոտոպլասման են, վոր իրենից արտադրած իսկական թաղանթ ունի:
Նրանց խոշորագույն մասն: ընդհանրապէս, լերկ են, անթաղանթ, վորովհետեւ
կենդանական օրգանիզմների մէջ թաղանթի մեխանիկական կազմութեան-
ն են այլ ֆունկցիաներ են կատարում, իսկ նրա մյուս դերերը՝ պրոտոպլաս-
մայի արտաքին այն խիտ ու ապակենման շերտը, վոր եկեւ՝ պլասմա ա-
նունն ունի:

Պրոտոպլասմայի օրգանաթիւնը: Պրոտոպլասմայի մէջ պատահում են
ալիւի կամ պակաս ինքնուրույն, կրկին կենդանի նշութիւնը բաղկացած, մի
շարք այնպիսի կազմութեաններ, վորոնք վորոշ պաշտոններ կատարելու
համար պլասմայից առանձին յեղանակով առաջացած մասեր են հանդիսա-
նում և անշուշտ քիմիական ուրույն կազմ ու բաղադրութեանն ունեն: այդ
կազմութեաններն են անա, վոր օրգանաթիւ առուն են ստացել: դրանք են՝
ցեմերոգուման, ֆուգիթոգումներ կամ միսոմերոգումներ, Գուլիի ապարատը,
քոմիդիաներ, վակուոլներ, քոմոպլասմներ և այլն:

1. Գեներալգում. Պրոտոպլասմայի մեջ, կորիզին աւելնից, յերեքն նրա գոգավորութեան մեջ նստած, ինքնուրույն բաժանմամբ բազմացող, հաճախ մի փոքրիկ մարմին և գտնվում, վոր ցեմերգում կամ ցիսոցեմեր (կեմերգումայի մարմին) և կոչվում և շատ գիտնականների կողմից վորպէս ցիտոպլասմայի որգանիդէ և նկատվում: Զանազան հյուսվածքների բշխններում ցեմերգումը կոչնակի յի լինում: Պիտլոգում կոչված, այսպէս լեզկոցիտներում, դիզմային բշխններում, դանազան եպիթելներում, ինչպէս և կոնիկային ու նյարդային բշխնների մեջ (նկ. 3, 5). Շնորհիվ իր փոքրութեան և ներկայութեան նկատմամբ աքրոմատիկի նման վերաբերմունք ցույց տալու՝ շնորհիվու հատկութեան՝ յերկար ժամանակ անհատելի մնացած այս մարմինը—ցեմերգուման—ներկայումս ել մեծ դժվարութեամբ և յերևան հանվում: Նրան յերևան հանողն ու հայտնի դարձնողը հատկապէս Հալդեմունի յերկային հեմատոքսոլինն են: Ըստ յերևութեան ըստ բազմաբշխնների մեջ կտ, պահասում և սակայն նախակենդանիներէջ շատերի մեջ. սրանցից վոմանց մեջ վորոշ ժամանակ և հանդէս գալիս՝ նորից անհետանալու համար, իսկ ուրիշների մոտ ուղղակի նրանց կորիզի մեջն և յերևում: Հինց այս հանգամանքն ել ավելի յի համաձայնութեամբ դուրս յեկած աքրոմատիկի մի մասից առաջացել: Այլ դեպքերում լինի նա մի յերկրորդ կորիզ և ներկայացնում, վոր իր քրոմատինը կորցրել և միայն ակտիվ կարգանշութեմբ՝ աքրոմատինն և պահպանել: Նորագույն գիտողութեանն ու փորձերն ել ցույց են տվել, վոր արհեստականորեն ևս կարելի յի ցեմերգում առաջ բերել՝ զանազան աղբիւր լուծուածքների (որինակ՝ մազնիում քլորիդի) աղղեցութեամբ: Գեմերգումի կամ ցեմերգումների զուրկը շատ դեպքերում դիտուած ցիտոպլասմայի պահպանում կամ ճառագայթավոր ձևավորութեան՝ ցեմերգումայի կամ ցեմերգումի կոչված: Վոմանք այս ամբողջ կազմութեանը ցեմերգումը կոչելով՝ սփերայի ներսը գտնվող հատիկները կամ հատիկը անվանում են ցեմերիդ կամ ցեմերիդներ, մինչ ուրիշները հինց սրանց և, վոր ցեմերգում են կոչում:

Նախառորեն ցեմերգումը, վորտեղ նա գոյութեան ունի, հանդիսանում և վորպէս բշխն բաժանող մի յուրահատուկ գործիք կամ դինամիկ մի կենտրոն՝ համասարապէս իշխող լին կորիզի և լին ցիտոպլասմայի բաժանման վրա:

Շատ մանր ցեմերներ կամ ցիսոցեմերներ, վորոնք յերեքն ցեմերգումից են առաջանում և կորիզի բաժանման ժամանակ մասնակցութեան ցույց տալով, վորպէս բազալ մասիկներ գտնվում են լարիթիներին և մարտակներին արմատներում և նրանց շարժման համար ուժի կենտրոն հանդիսանում: Այս բանը շատ վորոշակի յերևում և օրիպոնոգումների վրա, վորոնց մարակը բազալ հատիկից, այսպէս կոչված բլեմարոպլասից և ծագում: Ըստ դիտնականներից վոմանց բլեմարոպլաստն առանձին և բազալ հատիկից և անհայտ նշանակութեամբ (նկ. 11 Bl., Ek):

Բուսական բշխնների մեծագույն մասի՝ հատկապէս բարձրագույնների, ծաղկավորների, մեջ ցեմերգում չի դիտված կամ գտնված. դիտված և նա միայն դիպոմներ, ջրիմուռների, սուցիների և լեղդակների մեջ: Մակայն բարձրագույն բույսերի մեջ ել միտոքը սկզբունքորեն նույն յեղանակով

ե կատարվում, ինչպես և բարձր կենդանիների բլիշների մեջ, հետևաբար և ընդունողներ կան, վոր բաժանման ժամանակ գործող ուժերը իրիկի բեռներից են ճառագայթում, մինչ սակայն խիստ սահմանափակ տեղից՝ ցենտրոգրամից կամ ցենտրիոլից, այլ ցիտոպլասմայի ամբողջ բեռնային շրջանից, Նախակենդանիներից մեծ մասն ել, ինչպես հիշվեցավ, չունի ցենտրոգրամ, սակայն նրանցից վոմանք իրենց ցենտրոգրամ կորիզի մեջն են հանդես բերում, բայց առանց ճառագայթավորության, մինչ ցիտոպլասմայի մեջ յերևան բերած ժամանակ հաճախ, իսկ բաժանման ժամանակ միշտ, ճառագայթապսակ են ցույց տալիս:

2. Քոնոգրիոգրամներ կամ միոսոնոգրիոգրամներ. Վերջերս մի շարք գիտնականներ, գլխավորապես Բեմդամ և Մեկսեր, բջջապլասմայի հիմնական որգանորդ և նույնիսկ ժառանգակիրներ են համարում այն առանձին գրնդիկձև ու զանազան մեծության մանր հատիկները կամ կարճ ձողիկներն ու ցուպիկները, վոր առաջին անգամ դիտվել են Նախակենդանիներից վոմանց ու բարձր կենդանիների սեռական բլիշներում, իսկ այնուհետև



Նկ. 4. Ճուտի սաղմային եպիդրմիսի բջիջներ՝ միոսոնոգրիոգրամով (բառ Մեկսի, Հերովիցից):

նում և միկենույն բլլի կյանքում անմիջականորեն կարող են միմյանց փոխարկվել: Անհավանական չե նույնպես, վոր այդ կազմությունների սկզբնական պարզ ձևը հենց կլոր հատիկները (= μ իոտոգրիոգրիաներն) են հանդիսանում: Համենայն դեպս քոնոգրիոգրամներն այդպիսի

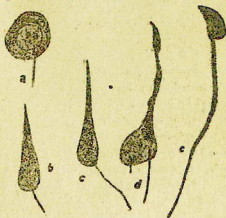
հայտնաբերվել կենդանական և բուսական բազմաթիվ բլիշների մեջ և ֆոնդրիոգրամներ կամ միոսոնոգրիոգրամներ անունն ստացել (նկ. 4): Միանալով հաճախ միմյանց հետ՝ այդ կազմությունները զանազան յեղանակով վորոտուն ու զարարուն և զանազան ուղղություններով ընթացող թելեր՝ այսպես կոչված ֆոնդրիոմիոսներ կամ ֆոնդրիոկոնոսներ են կազմում, վորոնք սակայն ներկման ուրույն միջոցներով միայն տեսանելի յեն դարձվում (նկ. 5): Բոլոր այս կազմություններն ամենայն հավանականությամբ միևնույն հիմնական ելեմենտի ֆունկցիոնալ տարբեր դրուկություններն են ներկայացնող բլլի կյանքում անմիջականորեն կարող են միմյանց փոխարկվել: Անհավանական չե նույնպես, վոր այդ կազմությունների սկզբնական պարզ ձևը հենց կլոր հատիկները (= μ իոտոգրիոգրիաներն) են հանդիսանում: Համենայն դեպս քոնոգրիոգրամներն այդպիսի



Նկ. 5. Ճուտի սաղմի աղյան բջիջներ՝ ֆոնդրիոկոնոսներով. յերկու բլիշը միտոզի գորոցեսում. (ըստ Մեկսի, Պլասեից):

ձև ունեն ձվա-և սերմնարբլիշների մեջ և դիտվել են, վոր մյուսները դրանցից են առաջանում: Զվի տրոման և այնուհետև սաղմի հյուսվածքների առաջացման ժամանակ՝ սրանց բլիշների մեջ, ըստ Մեկսի (1908), գրեթե ամենուրեք արդեն քոնոգրիոմիոսներ և քոնոգրիոկոնոսներ են յերևում (նկ. 5), վոր հավանորեն աճման և բաժանման ճանապարհով սկզբնական միոտոգրիոգրիաներից են ստացվել և միմյանց կցված մնացել:

Քոնդրիոդոնները, ինչպես այդ նրանց ներկման և ֆիքսացիայի յերեւելալիցն են ցույց տալիս, բազկացած են յերեւում ճարպային թթուներից և լիպոլիզներից: Նրանք չափազանց նուրբ են և անկայուն: Բջջի ալաասերման և մահվան ժամանակ ամենից առաջ նրանք են խորը փոփոխության յենթարկելում, ինչպես և թուռավոր նյութների ու մինչև անգամ թույլ թթուների աղեցնությամբ շատ արագորեն ձևափոխվում ու իրենց ներկման ընդունակությունը կորցնում: Ըստ յերեւելիցն ամեն տեսակի քոնդրիոդոններն եւ բջիջները բաշմացման ժամանակ բաժանվելով՝ դուստր բջիջներին և ախտահետեւ շարունակաբար բջիջից բջիջ են անցնում և, պրոտոպլասմայի ու կորիզի նման, իրենց առանձնահատկությունները պահպանելով՝ շարակցական, մկանային և նյարդային թելերին փոխարկվում, կամ սկրմնաբջիջների միջին մասի յերկարավուն կամ պտուտակած թելը կազմում (նկ. 6) և կամ առաստարակ զանազան հյուսվածքների ու բջիջների հյուսվածքանական սպեցիֆիկ հորինվածքը դոյացնում: Այնուամենայնիւ այլ գիտնականներ չապացուցված կարծիքէ չափազանցություն են համարում այդ կազմություններին ժառանգական հատկություններ վերագրելը և նրանց խիստ տարբոժեք մարմիններ են նկատում: Համենայն դեպս բոլորն եւ անկասկած են համարում քոնդրիոդոնների որդանոթներ լինելու հանգամանքը և ընդունում են, վոր նրանք բջջի կյանքում, առավելապես նրա նյութափոխությամբ գործում, կարեոր դեր են խաղում:



Նկ. 6. Մյուս (Mus musculus) սպեցիֆիկ (a) փոխարկումը պատասխի սերմնորդի՝ Քոնդրիոդոնների՝ մ, ջ, ն մասի զարգացման ձևը կազմությունն և առջանում (ըստ Ռենդայի, Պլասեյի):

Յ. Գոլջիի ապարատը. Նյարդային գանազան բջիջների մեջ, քրոմատինային ներկման իր մեթոդի առանձին ձևափոխությամբ, Գոլջիի գտել է անկասկածն մեծության ու զծագրության, կորիզը թույլ պսակի ձևով շրջապատող ու խիստ ներկալող զալարուն թելերի մի ցանց, վորին ներկայումս ցանցաձևով ապարատ կամ ուղղակի Գոլջիի ապարատ անուն են տվել: Այս կազմությունն ախտահետեւ այլ գիտնականներ ու այլ մեթոդներով յերևան են հանել շատ բազմազան բջիջների մեջ՝ եպիթելային, գեղձային, շարակցական և այլն: Տիպիկ դեպքերում, առանձնապես բազմացող յերիտասարդ բջիջների մեջ, այս ապարատը կոմպակտ զանգված և կամ զանազան ներբուռության ու հաստության, ցանցաձև, միայնաց հետ միացող վոլուրուն թելերի մի կծիկ և ներկայացնում, վոր միակողմանի կերպով կորիզին և հարում և կամ թեթեւակի նրան շոշափում: Ապարատի այս ձևերը սակայն վորոշ դեպքերում ինչ ինչ փոփոխություններ են կրում: Անողնաշարների նյարդային բջիջների մեջ, որինակ, ցանցի փոխարեն միայն բազմաթիվ ցան ու ցրիվ զանազան մեծության ու ձևի հատիկներ, կարճ, անկասկածն վոլուրված ձողիկներ, կամ կարճաձև ու ողակաձև կազմություններ են յե-

րեւում. ու բանից դուրս է գալիս, վոր այս ձևավորութիւնները, նայած
բջջի հասակին, նրա ֆունկցիոնալ դրութեանը և կամ արտաքին ազդեցու-
թիւններին, կարող են միմյանց փոխարկվել, մեկից մյուսին անցնել:
Ջանադան կենդանիների ձկնբջիջների մեջ այս ապարաւոր, վոր սկզբում
տիպիկ ձևով կորիզի կողքին և ցենտրոֆերի շուրջն է ընկած լինում,
բջջի զարգացմանը զուգահեռ, աստիճանաբար մասերի յի վերածվում, վոր
նախ ամբողջ բջջամարմինն է բռնում և ապա նրա շուրջը դասավորվում:
Բջջի այլասերման ժամանակ նա ավելի յի էր մասերին վերածվում և իր
զանգվածը փոքրացնում:

Ըստ իր քիմիական բաղադրութեան Գոլջիի ապարաւոր շատ մոտ է
քոնդրիոգոններին: Նրա նյութն ըստ յերեւութին սպիտակուցային հիմուն-
քից է բաղկացած՝ լիպոիդներով ներծծված: Յերբեմն դժվար է լինում այս
ապարաւոր տարրերը տարբերել քոնդրիոգոններից, յերբ նա իր բնորոշ ձևը
չի ունենում. սակայն դրանք տարբեր կազմութիւններ, տարբեր որդա-
նորդներ են:

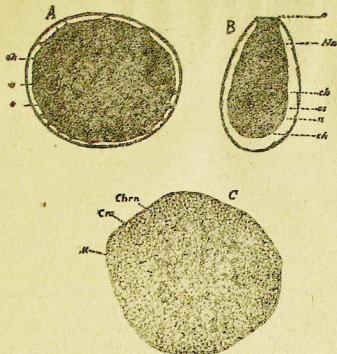
Մի համարձակ յենթադրութիւն կա, թե Գոլջիի ապարաւոր բջջի հա-
մար արտաթորական, սեկրետորական կենտրոն է հանդիսանում և այս
խմաստով այդ ապարաւոր համեմատվել և նախակենդանիների կծկուն վա-
կուղիների հետ, վորովհետև վերջիններիս շրջապատի պլասման և Գոլջիի
ապարաւոր ներկման նույն յերեւութն են ցույց տվել: Այլ և մի քանի ճշ-
գրիտ դիտողութիւններ այն են ասում, վոր սեկրետի մշակումը, նրա
առաջին գրասնուկները վնչ թե քոնդրիոգոններից են առաջանում, այլ յերե-
ւման են գալիս Գոլջիի ապարաւոր ցանցի գալարութիւնների վրա:

4. Քրոմիդիոմներ. Կորիզի սուբստանցը կամ քրոմատինը յերբեմն
հանդես է գալիս այսպես կոչված քրոմիդիոմների, քրոմիդիալ մառնինների
կամ ապարաւորների ձևով (Ռ. Հեթվիլդ, 1902 թ. 7): Սրանք նախ միաբջիջների
ապա և ստորին ու մինչև իսկ բարձրագույն բազմաբջիջների մեջ դիտված
ու նկարագրված անկանոն ձևի անթաղանթ զանգվածներ են կամ ցիտոպ-
լասմայի մեջ նուրբ կերպով բաշխված քրոմատինի հատիկներ, վոր կարող
են նույնիսկ, դոնե ժամանակավորապես, բջջի մեջ կորիզի սուբստանցի
միակ ձևը ներկայանալ: Սրանց սուբստանցը հաճախ ուղղանկի առաջ է դա-
լիս իսկական կորիզից և կարող է բջջի մեջ այդպիսի կորիզի հետ մեկ-
տեղ գոյութիւն ունենալ: Բացառաբար կամ հազվադէպ դեպքերում կորի-
զի սուբստանցն անհետանում է (կաթնասունների արյան կարմիր բջիջ-
ները):

Քրոմիդիաները հավանորեն զանազան ֆունկցիաներ են կատարում և
բաժանվում են վեգետատիւ և գեներատիւ քրոմիդիաների՝ նայելով թե նրանք
նյութափոխութեան գործին են նպաստում, թե բազմութեան: Վեգետատիւ
քրոմիդիաները խիստ տարածված են թե ստորին և թե բարձրագույն կեն-
դանիների բջիջներին, առանձնապես գեղձային և սեռական բջիջների մեջ,
վերջիններիս մեջ կորիզից դուրս յեկած քրոմատինային սուբստանցը դեղ-
նուցի յի փոխարկվում կամ առնուպն նրա կազմակերպմանը նպաստում:

Գեներատիւ քրոմիդիոմներ միայն նախակենդանիների մեջ են հայտնի
Օմյոբանների, Թալամիոքոնների, ռադիոլարների և այլն, մեջ հաճախ առատ
քրոմատին և անցնում պրոտոպլասմային և այստեղ յերկրորդական կորիզ-
ների փոխարկվում, վորին նրանց բազմաթիւ մասերի բաժանումն է հա-

Ջորդանի հաճախ միկրո—և մակրոգամետների առաջացումով: Այս դեպքում սկզբնական կորիզը կարող է իր ամբողջ զրոմատինը կորցնել կամ աչլասերման լենթարկել: Թալամաֆորների մեջ հաճախ, նախքան յերկ-

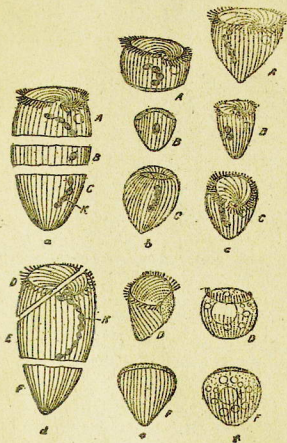


նի. 7. A. *Arceia vulgaris* (գերեի ձախը) յերկա կորիզով (ո) և զրոմիզիալ լամպով (ch): B. *Euglypta* (գերեի ալը), կորիզի (ո) շուրջը կոմպակտ շրջանառով (ch) (Հերպիդից): C. Հատած *Protomyza aurantiaca*-ի ցիտոի միջով (գարինը). դատար: կորիզը (K) զրնապատմած և բազմաթիվ շրջանառով (chyn), վորոնց հետագայում փոքրիկ կորիզները յեն փոխարկվում, (ըստ Շեպոնիյեվի, Պլասնիյի):

բորդական կորիզների առաջանալը, բլբի բաժանումն և տեղի ունենում: Շատ փոքր ամյուրաներ զրոմիզիալ ցանցով, բայց առանց կորիզների, յերնում են մայրական պատյանից, վարպետել հետո միայն իրենց մեջ կորիզ կազմեն: Յեմ վորովհետև բակտերիաները մշտապես այս վիճակն են ներկայացնում և վորպես շատ պրիմիտիվ որգանիզմներ ընդունվում, ապա կարելի չե զրոմիզիալ վիճակը նախնական նկատել և ընդունել, վոր կորիզը զրոմատինի կենսորոնացմամբ և դոյացել և վոր հիշյալ յերնատասարդ ձևերի մեջ կորիզը համաձայն բոլորգիտական կանոնի, կրկին նույն վիճակին և վերադառնում:

Ծ. Պակուլովնի. Բլբի որգանիզմներից են և վախուղները: Քանի բլբը յերնատասարդ և կամ սաղմային, նա ամբողջութամբ լի չե պրոտոպլասմալով. իսկ յերբ սկսում և ծերանալ նրա մեջ առաջ են գալիս վակուոլներ կոչվող խորշեր կամ բշտիկներ և լցվում զանազան հյուսվածքով (նկ. 3, 7), մի բան վոր առանձնապես նկատելի չե բուսական ծեր բլբիների մեջ: Այլև զանազան բլբիների պրոտոպլասման, (նկ. 12 KՎ, ZK), հատկապես գեղ-

ձային բլիշներինը, շատ նուրբ խողովակներ կամ խողովակների ցանց և ցույց տալիս, վորոնք պաշտոն ունեն նրա մեջ գոյացած հյուսթերը՝ ողտակար կամ վնասակար՝ դուրս հանելու վակուոլներ, այն էլ տարբեր տեսակի, ունեն հատկապես միաբլիշները: Յեթե վակուոլներն իրենց մեջ վորպես սնունդ ծառայող զանազան նյութեր են պարունակում, վորոնք հենց այդտեղ էլ պետք է մարսվեն, ապա նրանք սննդի կամ մարսողական վակուոլ են կոչվում (նկ. 12 Nav): Իսկ յեթե նրանք այնպիսի հեղուկներ են պարունակում, վորոնք վորոշ ընդմիջումներով պետք է դատարկվին և դատարկվում են, ապա նրանք կծկում կամ բաբախում վակուոլներ են կոչվում (KV), վորովհետև ութմիկ կծկումներ կատարելու միջոցով է, վոր



Նկ. 6. Անոթ, հասման փորձեր. Հատած յերեք մասերի էլ (A, B, C) կորիզ (K) ունեն, յերեքն էլ վերադադմում և շարունակում են ապրել: Մյուսի յերեքը մասն (D, F) անկորիզ են, վորոշ ձև են առնում, բայց և մեռնում են (ըստ Գուլբերի, Կյունից):

նրանք դատարկում են իրենց պարունակությունը: Կծկում վակուոլներն ունեն գլխավորապես անուշահամ շրերում ազատ ապրող նախակենդանիները, վորոնց մեջ նրանք արտաթորության գործարանների դեր են կատարում և հատկապես բլիշ ոսմոտիկ ճրնշումը կանոնավորում (նկ. 12, Na V., KV.):

6. Քրոմոպլաստներ յնվ Ֆլորոպլաստներ. քրոմոպլաստ և փլորոպլաստ են կոչվում ըուգների մեջ խիստ տարածված գեղին, գեղնակալամիր և կանաչ գույնի այն մարմինները, վոր գտնվում են նաև վորոշ ֆլագելատների մեջ (նկ. 10 c), բաժանմամբ ինքնուրույն կերպով բազմանալու ընդունակութուն ունեն և հաճախ իրենց ներքը մի փոքրիկ հատիկ՝ պլեբնոիդ են պարփակում: Այդ մարմինները բլիշ համար ուղղակի վորպես ասիմիլացիայի կորիզներ կարելի չեն նկատել:

7. Մյուս մարմիններ առ կազմութուններ. Այնուհետև զանազան բլիշներ պարունակում են յուզի կամ ճարպի գուդիկներ, սեկրետային գրանուլա, սեկրետային կաթիլներ, մը-

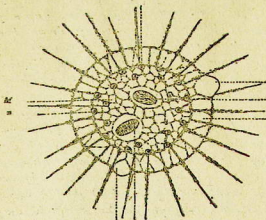
կանային ու նյարդային ֆիլերիներ, հազի բջիկներ և այլն: Փրոպլասմայի յնվ կարիզի նշանակությունը. Վերոհիշյալ բոլոր մար-

միններէից ու որգանոիրդներէից և վոչ մեկը սաեկայն բջջի համար շուենն այն կարեւորությունը, ինչ վոր ունեն պրոտոպլասման ու կորիզը: Առանց պրոտոպլասմայի կորիզը կյանք չունի և առանց կորիզի, պրոտոպլասման չի կարողանում ապրել և այսպիսով լերկուսը միասին մի ամֆալեպի ամբողջութիւն, մի ամբողջութիւն միասնութիւն եմ ցերեպացնում: Այս ե պատահաւոր, վոր բջիջը սահմանում ենք վորպես մի կաթիլ պրոտոպլասմա մեկ կամ մի քանի կորիզով. այս կազմութիւն ունեցող մարմինն է, վոր ապրում է: Յերկու և ավելի մասերի բաժանված բջջի կորիզավոր մասը կամ մասերն ապրում են, իսկ անկորիզը կամ անկորիզները՝ մեռնում: Մեր նկ. 8-ը՝ շեփոթուկ (ստենտոր) կոչվող միաբջիջ թարթչավորի վրա կատարած մի այդպիսի փորձի արդուենքներն ե ցույց տալին: Այստեղ մի շեփոթուկ բաժանված է լերեք այնպիսի մասի, վորոնցից յուրաքանչյուրը մայր որգանիզմի համբաձկ կորիզից բաժին ունի՝ մեծ կամ փոքր (նկ. 8a, A, B, C): Նրա առկը մի այլ շեփոթուկ դարձյալ յերեք մասի լե բաժանած, բայց այնպես, վոր նրա յերկու մասն այստեղ անկորիզ են, իսկ լերորդ՝ միջին մասը միայն կորիզավոր (նկ. 8d, D, E, F): Անուհետե պարզ յերևում է, թե ինչպես կորիզավոր մասերը (b—A,B,C և c—A,B,C) կամաց կամաց ձեւավորվում, իրենց կորցրած մասերը (բերանի կամ լետնի՝ «վորտքի») վերակազմում, կորիզները մեծացնում—յերկարացնում են և մայր որգանիզմի կերպարանքն առնել սկսում, այն ինչ d-ի անկորիզ մասերը (e—D,F և f—D,F) թեև նույնպես ձեւավորվում են, բայց իրենց գոյութիւնը շարունակել չեն կարողանում և մեռնում վոչնչանում են:—Սակայն բջջի (Phalassicolia) միջից հանված կորիզն ևս ինքնուրույն չի կարողանում ապրել, մեռնում է, ինչպես և չի կարողանում ապրել և դարձյալ մեռնում և անկորիզ մնացած պրոտոպլասման, շեռակաբար պրոտոպլասմա և կորիզ միասնութիւն կազմում են այն միավորը, վոր կյանք ունի. ըստ այսմ՝ բջիջը ամբողջութեամբ յիլ բնախոսակամ միավոր է, նա օտարակամ որգանիզմ, նա ամբաս է. բջիջը հիմնական ձևն է կյանքի գրեթե յուրաքանչյուր զարգացման» (նմզելս):

Միաբջիջներ վորպես պարզ կամ օտարակամ որգանիզմներ. Բջջի տարրական որգանիզմ լինելու, զանազան որգանոիրդներ կամ որգանեղներ ունենալու, հետևաբար և կենսական յերևույթներ արտահայտելու կարողութիւնը շատ ավելի վորոշակի և պայծառ կերպով յերևում է այն բջիջներ վրա, վորոնք պարզ կենդանիներ, նախակենդանիներ և կամ միաբջիջներ են կոչվում, միանգամայն ինքնուրույն և անկախ են և հակադրվում են բարդ կամ բազմաբջիջ կենդանիներին, այնինքն այն որգանիզմներին, վորոնց մարմինն արդեն մեծ քանակութեամբ բջիջներէից է բաղկացած և վորոնց մեջ վերջիններին ինքնուրույնութիւնն ու անկախութիւնը մեծ կամ վորոշ չափով նվազած է:

Ամպորամ, վոր կենդանական ամենապարզ ձևն է (նկ. 2), հանձին իր կեղծ վորտքերի, ունի ժոյ մնայուն, իսկ հանձին իր կծկուն վակուոլներ՝ մնայուն որգանոիրդներ: Նրա պլասման, ինչպես հիշել է, շատ վորոշակի յերկու մասի լե բաժանված՝ առաջին և ցերեք կամ եկտ— և եմո—պլազմալի. արտաքինն ապակենսման, առանց հատիկների և համեմատաբար ավելի պինդ, իսկ ներքինը՝ հատիկավոր և ավելի հեղուկ:

Արեվակենդանիները (նկ. 9) համեմատաբար ավելի կաղմակերպված են, քան դաձև մարմնի լեքիու մասի բաժանումը՝ արտաքին շերտի (==եկատ-պլասմայի, R) և միջին մասի (==ենտո-պլասմայի, M) ավելի խիստ ու վորոշակի յե, քան ամլորայինը: Արտաքինի (R) մեջն են գտնվում կծկուն վակուոլները (CV), իսկ ներքինումը (M)՝ մարսողության վակուոլները՝ սննդի մասնիկներով (Na) և կորիզը կամ կորիզները (n): Գաղջրահամ ջրերում ապրող գեղիցիկ ու խոշոր, հասարակ աչքով տեսանելի *Actinosphaerium Eichhornii* ձևերը բաղմակորիչ են (նկ. 9): Այս խումբ որպանիդանների հառադայթաձև կեղծ վոսքերը (==աֆապոդներ), վորոնք որդանական ներքին ավելի պինդ մի առանցքաթել ունեն՝ արտաքին հատկավոր պլասմայով շապկված, նրանց միանգամայն արևի տեսք են տալիս:



Նկ. 9. *Actinosphaerium Eichhornii*. M միջին մաս (==ենտոպլասմա) կորիզներով (n), R արտաքին շերտ (==եկատպլասմա) կծկուն վակուոլներով (cv). Na սննդի մասնիկներ (կենդանիներ)

կալորներ, նկ. 10 և 11) արդեն շարժողության մնայուն որգաններ՝ մեղակներ ունեն (g), պլասմային թելեր, ելաստիկ առանցքով և պլասմային շապկով, վորի տեղային կծկումով մտրակի տատանումն է առաջանում: Այլ և վոմանք, ինչպես ելգլանան (նկ. 10) ունեն նաև աչքի բիծ (Au), բազալ հատիկ (Bk), քրոմատոֆորներ (c), իսկ ուրիշները (==սֆիպանդոմներ, նկ. 11) բլեֆարոպլաստ (bl) և թրթռուն թաղանթ (uM):

Միաբջջաների բարդավորներ (==ցիլիատս, նկ. նկ. 12 և 13) կոչվող դասն արդեն ամենաբարդ կաղմությունն ու ամենաշատ որգաններն ունեցող ներկայացուցիչներն է տալիս: Վորպես շարժողության որգաններ բարբյներ (==ցիլիատներ) ունեն, պրոտոպլասմային տատանումն հավելվածներ, վորոնք մարակներից կարճ են, բայց մեծ քանակությամբ պատում են մարմինը: Վերջինս իր վորոշ և մնայուն ձևն ունի շնորհիվ ելաստիկ ալմ մաշկի, վոր պելլիկուլում է կոչվում: Այս խմբից մուգտանիներ, որինակ (==հոդաթմափիկ, պարամեցիում, նկ. 12) վոշ միայն մեծ քանակությամբ թարթիչներ և մարսողական (NaV) ու կծկուն վակուոլներ (k.V, K) ունեն, ալլև ունեն բերան (M), կլան (Sch), արբիտցիտներ (Tr), վոր պաշտպանության գնիցներ են, մկանային թելեր և, ըստ վոմանց, նույնիսկ նյարդային թելեր: Մկանային թելերն ավելի պարզ յերում են վարցիցիլա (լոնոնակ), զանգակաձև կոչվող նստակցաց ձևերի մարմնի և մտնալանդ կոթունների մեջ, (նկ. 13 St.M), իսկ սրանցից ել շատ ավելի պարզ ու վորոշակի սեֆստներ (շեֆոբուկների) մարմնի վրա (նկ. 8):

Հարկ չկա ավելի մանրամասնությունների մեջ մանկելու: այս քանն էլ բավական է համոզվելու համար, թե բջիջը (==մի կաթիլ պրոտոպլասմա

մեկ կամ մի քանի կորիզով) սկսած իր ամենապարզ վիճակից—ամյոբայից ու բարդ որդանիզմների բջիջներից—մինչև ստենատորն ու պարամեցիումը՝ ինչպիսի բարդության կարող է հասնել։ Ինֆուզորները հանդիսանում են այն բարձրագույն և մասամբ էլ խիստ դիֆերենցիված ձևը, վորին կարող է հասնել բջիջը» (Ննգելս) *)։ Յեւ սակայն թե պարզերը և թե բարդերը, թե

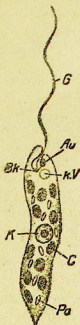


Abb. 2.

Նկ. 10 *Euglena desesii*,
մարկավոր՝ կանաչ բրո-
մատֆորներով։ Au աչքի
բիծ, Bk մարսիկ բազալ
հատիկ, C բրոմատֆոր-
ներ G մարսիկ, K կորիզ,
Kv կծկուն զիպուս։ Pa
պարամիլում (կյունից)։



Abb.

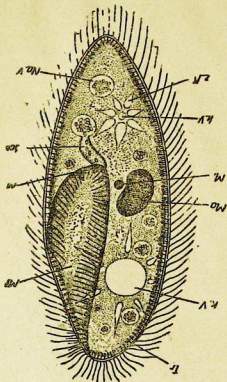
Նկ. 11. *Trypanosoma brucei*
նագանա հիվանդութունն առա-
ջացող, Bk բազալ հատիկ, Bl
բլեֆարոլատ, G մարսիկ, K
կորիզ, uM թրթուռն թաղանթ
(կյունից)։

խմբակցություններով ապրող բջիջները և թե մասնավանդ ազատ ապրող-
ները, յուրյց են ապիս կենսական այն բնութեան ու հիմնական յերեւույթ-
ները, ինչ վոր հասնել է առնաժամանակ ամեն մի բարձր կարգի ու բարդ որդա-
նիզմի, այսինքն՝ նրանք օտարվում, զգում, սնվում կամ նյութերի փոխանա-
կարյուն են կատարում, աճում մեծանում են և վերջապես բաժանում են։

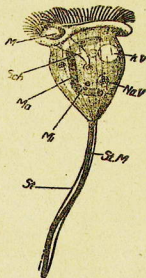
Շարժողութուն։ Շարժողությունն արտահայտվում է ամբողջ պրոտոպլ-
լասմայի ձևափոխություններով, յեթե նա լերկ է, և փոքրիկ հատիկների,
միկրոդոմների, տեղափոխություններով, լերկ նա իր մարմնի դանադան
կողմերից այսպես կոչված կեղծ վոթեք (պսևդոպոդներ) արտադրելով՝ թո-
վոր մարմնի ընդհանուր ձևն է փոխում և թե տեղափոխության շարժում-

*) Ննգելս—Բնության դեպիկտիկան, էջ 18.

ներ կատարում (նկ. 2)։ Այդ ձևի շարժումները կոչվում են նաև ամյուրանքման կամ ամյուրակերպ (ամյուրոթիդ) ամյուրաներին (ինչպես և բազմաբջիջ-ներին արյան սալիտակ գնդիկներին-լեկոցիտներին, ավշային գնդիկներին) հատուկ լինելու պատճառով։ Ամյուրակերպ այս շարժումների ժամանակ, լերբ մանավանդ նա արմատանման բարակ ու յերկար կամ թելանման կեղծ



Նկ. 12. *Paramaecium caudatum* ազատ լողացող թարթչավոր. kV կծկուն վակուոլ. M բերան, Ma մեծ կորիզ, Mi փոքր կորիզ. Mf բերանի զաշա, NaV մաքրողական վակուոլ. Sch կըլան, Tr արիթմոցիստներ, zK կծկուն վակուոլներին տանող խողովակներ։



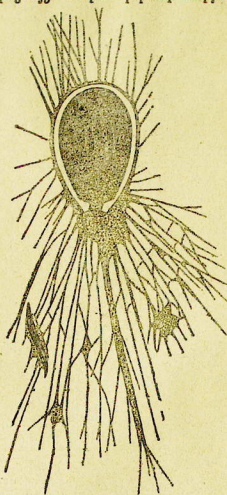
Նկ. 13. *Vorticella* նստակյաց թարթչավոր. St հոթ, St-M կոթի մկաններ. Մնացած տառերի բացատրությունը նույնը, ինչ վր. Նկ. 12-ում (Յերկու նկարն էլ Նյունից)։

վրաքեր ե արտադրում, շատ վորոշակի յերևում են նրա հատիկների շարժողությունը, հատիկների հոսանքը, թե իրեն բլլամարմնի և թե կեղծ վորոքերի մեջ, թե կենտրոնախույս և թե կենտրոնաձիգ ուղղություններով տեղի ունեցող (նկ. 14)։ Յեւ սակայն հատիկների արագ կամ դանդաղ այդ շարժողությունն ազատիվ կամ ինքնաբեր չե, այլ ինակտիվ, կրավորական և կապված ե պրոտոպլասմայի հիմնական սուբստանցի շարժումների հետ, վորի մեջ շաղախված են նրանք։

Պրոտոպլասմայի շարժում շատ ճեղեցիկ կերպով յերևում ե բույսերից վալլիաներիայի, Լիդեայի բլլիշների մեջ (առտաացիոն շարժում), ինչպես

և սոխի փառի, դդումի մաղիկների և այլ բջիջների մեջ (==ցիրկուլացիոն շարժում)։

Զգացողությունը կամ գրգռակազմությունը. Այն համաժամանակ, վոր պրոտոպլասմայի ամյուրակերպ շարժումները ինչպես և նրա հատիկների հոսանքը մեքանիկական, ևլեկտրական, թերմիքական, լուսական և քիմիական դրդիչների միջոցով առաջ բերել, դանդաղեցնել, դադարեցնել ու ձեղմափոխել կարելի չէ՝ հաստատուն ապացույց և նրա գրգռակազմություն։ Բարեխառնության կամ շերմաստիճանի բարձրացմամբ, որինակ, նախ՝ նրա շարժումներն արագանում են մինչև մի քանի անգամ, ապա այնուհետև դանդաղում և սկսվում և վերջապես կատարյալ դադարի հասնում ու մեռնում, չեթե շերմաստիճանն ավելի յե բարձրանում։ Բաղմաթիվ կենդանիների համար մահացու բարեխառնությունը 30—50°C-ի մեջ և ընկնում։ Ընդհանրապես, բարձր շերմության աղդեցությունը դադարած շարժումները նորից սկսում են դանդաղորեն կատարվել, արագանալ և ապա կրկին դանդաղել ու դադարել, չեթե աստիճանաբար շերմաստիճանն իջեցվում, նորմալի յե հասցվում, ապա և նորմալից շատ ցածրացվում։ Այստեղ ել բարեխառնության մահացու աստիճան կա, բայց նա խիստ մեծ տատանումներ և ցուլց տալիս։ Կենդանիներ կան, վորոնք սառնում են (հետևաբար և նրանց բջիջները) բայց և իրենց կենսունակությունը չեն կորցնում, չեթե միայն ցրտությունը նրանց համար վորոշ սահմանից չի անցնում, և չեթե վորոշ զգուշություններ են գործադրվում։ Այսպես ձկներ կան, վոր դիմանում են մինչև—15°-ի, գորտերը՝ —28°-ի, նեպուկը՝ —40° մինչև—50°-ի, անլակիր վորդերը՝ —60°-ի, այգու խոլունջները՝ մինչև—110°—120° C.։ Վերջապես մինչև իսկ—200 և ավելի աստիճանների դիմացող կենդանիներ կան։



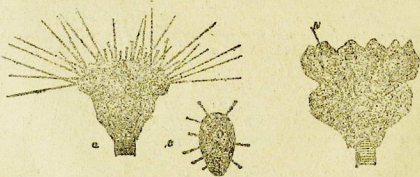
Նկ. 14. *Gramia oviformis* պրոտոպլասմայի և մեկրոօրգանների հոսանքը (Հերսլիզից)

Նյութերի փոխանակությունը. Վոր պրոտոպլասման ամեղակերպ շարժումներով առաջ դնալով և ճանապարհին սննդի զանազան մասնիկների հանդիպելով իր կեղծ վոտքերով աշխատում և շրջապատել նրանց և իր մարմնի ներսն ընդունել՝ այդ ևս կրկին ապացույց և նրա գրգռականության, ինչպես և սննդառության կամ դրսից իր մեջ նյութեր առնելու ընդու-

նակերպումն: Վորովհետև, հերավի, նրան հանդիպած իբր մուռնդ ծառայող պինդ նյութերը կամ միավորվել բույսերը կարճ միջոցից հետո նրա մարմնի մեջն են նկատվում. (նկ. 16), վորոնցից մարսելի բոլոր նյութերը ծծելով՝ անմարսելին կրկին դուրս են վանում:

Հյուսվածքներ կազմած կենդանական բջիջների սննդառությունը հեշտ նկատելի չէ, վորովհետև լուծված նյութերով են սնվում. սակայն արլան սպիտակ ու ավշային գնդիկներինը, ինչպես և առհասարակ նախակենդանիներին վորոշակի յերևում են՝ ձևավոր պինդ մարմիններ ընդունելու պատճառով. վերջիններիցս շատերը դրա համար հատուկ բերան ու կլան ևս ունեն (նկ. նկ. 12 և 13): Մննդատու այդ նյութերով բջիջները վոչ միայն իրենց քաջքայված մարմինն են վերակազմում, նրանցով արդեն զործարկածները փոխարինում և իրենց սեպիական անեցողության համար ծառայեցնում, այլ և ընդունակութուն ունեն նրանց վերամշակելու և այլ տեսակի նյութեր՝ այսպես կոչված պրոսոպլասմայիս արդյունքներ առաջացնելու, մի հանգամանք, վոր այնուհետև լեւակետ և դառնում հյուսվածքներ կազմելուն:

Քազմացումը, բջիջները բազմացումը կատարվում է յերկու կերպ. բաժանմամբ (կիսվելով) և կամ բողբոջմամբ: Սովորականը յերկու մասի բաժանվելն է, չերբ բլլամարմնի մակերեսի վրա ողակաձև մի ախոս է առաջանում, ապա և հետզհետե խորանալով՝ նրան յերկու հավասար մասի կիսում (նկ. 16): Սակավ դեպքերում, աչն ել բազմակորիզ բջիջների մեջ, իսկ յերբեմն ել աչն միակորիզ բջիջների մեջ, վորոնց կորիզն առաջուց արդեն բազմաթիվ մասերի չե վերածվել, տեղի յե ունենում և բազմաթիվ մասերի բաժանում: Մինչ այս ամեն դեպքերում բաժանման հետևանքով

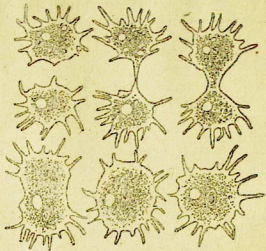


Նկ. 15. *Podophrya gemmipara* նստակյաց ծծող ինֆուզորի բողբոջմամբ բազմացումը. ա—անհատ՝ հավիլվածներով և ծծանիերով, Ե—բազմաբոլ առնատ, Ը—ջանել անհատ. (բառ Նեբելիի, Կլուս-Գրեբենից)

առաջացած մասերը հավասար ու միասեռական են լինում, մյլ և արդյունքը բողբոջմամբ բազմացման ժամանակ, այստեղ մի ծծե մայր բլլից, վորպես բողբոջներ, մեկ կամ միքանի փոքրիկ բջիջներ են անշատվում և այդպիսով դուստր բլիշ կամ բջիջներ կազմում, իսկ մայր բլիջն ել պահպանում է իր անհատականությունը (նկ. 15):

Յուրաքանչյուր բլլաբաժանում կորիզի բաժանմամբ է սկսվում, իսկ յեթե վեջ, նշանակում է այդպիսին արդեն նախապես կատարված է:

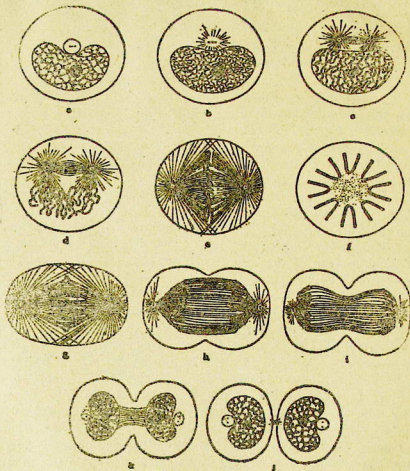
Կորիզների այդ բաժանումը, այնուհետև և ամբողջ բջջի բաժանումը, տեղի չեն ունենում կամ այսպես կոչված ուղղակի կերպով, ամիոտոսիկ (Amitose, նկ. 16) և կամ-ամուլոգակի, միոտոսիկ, կարիոկինետիկ (Mitosis, Karyokinesis) յեղանակով: Ուղղակի բաժանումը, կամ ամիոտոզը, առավելապես նախակինդանինների մեջ և կատարվում, այն էլ հատկապես նրանց մեջ, վորոնց կորիզները հարուստ են քրոմատինով: Կորիզը ձգվում է մի ուղղությամբ և ապա այդ ուղղությամբ առաջացած ուղղահայաց տեղումով կտրվում — բաժանվում է չերկու մասի (նկ. 16): Նույն ուղղությամբ կիսվում է և ամբողջ բջջամարմինը և այսպիսով մի մասը բջջից յերկու հավասարամեծ դուստր բջջիջներ են գոյանում: Յեւ վորովհետև պրոտոպլասման բաժանվող կորիզի նկատմամբ վորոշ կարգավորություն չի ընդունում և կորիզաթաղանթն եւ պարպանվում և ու չի լուծվում, պետք է ընդունել, վոր կորիզն ինքն իրեն սկիտիվ կերպով և բաժանվում է վնչ պատիվ և վոր այդ բաժանումն առաջ բերող ուժերի կայանը նրա աքրոմատինային ցանցի մեջ ենք վորոնելու, մանավանդ վոր վերջինս այդ ժամանակ վորոշ կարգավորություն թեկելի հորինվածք՝ և ցույց տալիս ձգված կորիզի ուղղությամբ: Վերջերս նախակինդանինների բաժանման պրոցեսների ներկատմամբ նորագույն մեթոդներով կատարած մանրադնին հետադոտու-թյունները ցույց են տալիս, վոր նրանց գերակշիռ մեծամասնության մեջ այդ բաժանումներն իրոք անուղղակի յեղանակով են տեղի ունենում և վնչ ուղղակի կամ ամիոտոսիկ, այնպես վոր ներկայումս խիստ կասկածելի չեն նրանց մեջ անուղղակի բաժանմանը համապոք՝ պարզ կամ ուղղակի բաժանում ևս գոյություն ունի:



Նկ. 16. Amoeba polyopodia ուղղակի բաժանմամբ բազմացում, ամբողջ

Անուղղակի բաժանումը միտոզը կամ կարիոկինեզը, շատ բարդ է, բաղկացած միմյանց հաջորդող մի քանի ֆազերից և շատ գեղեցիկ կերպով յերեւում է քրոմատինով աղքատ կորիզներին վրա, չերք մանավանդ բջիջը ցինարոզում եւ ունենում (նկ. 17): Առաջին ֆազում (պրոֆազ) քրոմատինը պատրաստվում է բաժանման Մինչ համագտցող բջջի կորիզի քրոմատինը (բաղիքրոմատինը) աքրոմատինի ցանցի մեջ ցրված՝ բազմաթիվ մանր թելիկների և կամ հատիկների ու թելիկների նուրբ ցանց և ներկայացնում (նկ. 17a), բաժանման նախապատրաստությունն սկսող կորիզի բոլոր թելիկները կամ հատիկները միանալով միմյանց՝ կազմում են բազմաթիվ թելիկից կամ յերկար թելից բաղկացած մի խիս կծիկ (կծիկի շրջան, սպիրեննա b): Այս յերեւոյթի հենց սկզբից հանդես է գալիս ցինարոզուման, վոր յիրկու մասի բաժանվելով՝ իր շուրջը պրոտոպլասմային նառագայթապսակ

ե կազմում (Ծ): Սյս ժամանակ ջրամառնի կծիկն արդեն բացվում, իբ թելային կերպարանքն ավելի յն վորոշ դարձնում ու սկսում ե կարատվել կամ վերածվել զուլդ թվով հավասարաչափ մասերի՝ ալադես կոչված եր- մոգումների, վորոնք սովորաբար ձողաձև կամ, ավելի շատ, պայտաձև են լինում (Ճ): Կարելիք ե օրեօր, վոր միևմույն ճեռակիմ պատկանող յուրաքան- յյուր կենդանու (ինչպես յեվ բույսի) բուր հյուսվածքները կազմող բջիջների երմոգումների քիվը միտոս կայուն, հավասար յեվ նույնն ե: Մինչ այս սկսվում



Նկ. 17. Կարելիքնեց իր զանազան ֆազերով (սքեմատիկ). ա—հանգստացող բջիջ, Ե ե օ—պրոֆազ, Ե—խիտ կծիկ, Ե—թույլ կծիկ, Ե—պրոֆազից անցումն մետաֆազին, Ե ե Ե—մետաֆազ, Ե—մետաստեր հասարակածի կողմից, Ե—մետաստեր բևեռից դիտած: Ե, Ե ե Ե—ապազ, Ե ե Ե—դիստեր, Ե—տելոֆազ, դուստր կորիզները կազմակերպված: Ե—հանգ- տացող յերկու զուստր բջիջ (Մակսիմովից):

ե յերկրորդ ֆազը (մետաֆազ). կորիզի թաղանթը դժգոհնում՝ վերջապես լուծվում ե ե անսեռանելի դառնում. ցենտրոդոմները միմյանցից հեռանալ սկսելով՝ աշխատում են բջիջ մեջ միմյանց հակադիր կողմերն անցնել, բջիջ միմյանց հակառակ բևեռներում տեղավորվել ե ալադես կոչված կո-

րիզի իլիկը կազմել՝ իրենցից դեպի միմյանց ու դեպի քրոմոզոմները ագրոմատիոն շատ նուրբ թելեր արձակելով։ Դրոմոզոմները, վոր մինչ այս խառն դրուսթյուն ունեյին և բարակ ու յերկար եյին, ճեղքվում են իրենց ամբողջ յեղացութեամբ և ալոպիսով իրենց թելը կրկնապատկելով՝ դուստր քրոմատիդներ առաջ բերում։ Մրանք ապա սկսում են ավելի կարճանալ ու հաստանալ և այսպիսով ավելի վորոշակի տեսք ստանալով՝ ցենտրոզոմներին զնացող թելերի աջակցութեամբ խմբվում—կարգավորվում են իլիկի կենտրոնի շուրջը և «հասարակածի» վրա, մեջքները կամ անկյունները դեպի իլիկի առանցքը, իսկ բացվածքները կամ սրունքները դեպի դուստր՝ բջջի մակերես դարձրած՝ կազմում են մի պատկեր—աստղի շրջանը (=աստեր օ և f)։

Բաժանման լերորդ ֆազը (անաֆազ) բնորոշ է նրանով, վոր դուստր քրոմոզոմները սկսում են միմյանցից դատվել, այժմս բացվածքները դեպի հասարակածը, իսկ մեջքները (անկյունները) դեպի ցենտրոզոմները դարձնելով։ Մի առ ժամանակ այս դրուսթյամբ մնալով ու իրենց սրունքների ծայրերը դեռ միացած պահելով (g) վերջապես բոլորովին անշատվում են միմյանցից, այնպես վոր դուստր քրոմոզոմների յուրաքանչյուրը մյուսի նկատմամբ հակադիր կողմ է բռնում և ալոպիսով յերկու հավասար խմբի բաժանված՝ հեռանում են իրարից, ձգվում դեպի բջջի հակառակ բեմբուները, դեպի միմյանց հանդիպակադիր ցենտրոզոմները և այդտեղ ել կըրկին ամսղի պատկեր ստանում (h, i յերկաստղի շրջան—ամֆիաստեր) անկյուններով դեպի բեռները, իսկ սրունքներով մասամբ թեք, մասամբ ուղղահայաց, դեպի հասարակածը դառնալով։ Յերկաստղի այս խմբերի մեջ դեռ նշմարվում են իլիկի «միացնող» նուրբ թելերը։

Վերջապես չորրորդ ֆազում (տելոֆազ) դուստր այս աստղերը շուտով իրենց կանոնավորութունը կորցնում են, քրոմոզոմներն իրենց բնորոշ ձևից զրկվում և միմյանց խառնվելով՝ այսպես կոչված կրկնափոփոխները (դիսպիրեմա) կազմում, ապա և նախկին ցանցին վերածվում, շրջապատվելով նոր կորիզաթաղանթով (k)։ Յերբ այսպիսով կազմվում են ապագա դուստր բջիջների կորիզները, բջջի պլասման հասարակածի ուղղութեամբ և անհետացող իլիկին ուղղահայաց ակոսումով կտրվում—բաժանվում և լերկու հավասար մասի և այսպիսով մի մայր բջջից ստացվում են յերկու դուստր բջիջներ։ Անհետանում են ցենտրոզոմների ճառագայթները, անհետանում են և իրենք ցենտրոզոմները՝ նոր բաժանման ժամանակ կրկին հանդես գալու համար։

Կորիզակների դերը բաժանման այս ամբողջ պրոցեսում պարզորոշ չեն նրանք սովորաբար սկզբից և յեթ անհետանում են (թեև յերբեմն առաջին ֆազի ժամանակ դեռ լերկում են) և ապա անհալտ յեղանակով կրկին յեբեան գալիս դուստր կորիզների մեջ։

Դարիոկլինեզի այս պրոցեսի տեղութունն ու արագութունը տարբեր է տարբեր օրյեկտների նկատմամբ։ Ընդհանրապես սառնարյուն կենդանիների բջիջներն ավելի դանդաղ են բաժանվում քան տաքարյունների։ Այլև այդ պրոցեսի արագութունն անմիջականորեն կախված է միջավայրի բարեխառնութունից. այսպես օրինակ՝ կարիոկլինեզի ամբողջ պրոցեսը տրիտոնի արյան կարմիր գնդիկների մեջ, 20⁰ ջերմության ժամանակ, տևում է 2 ժամ 30 րոպե, 32⁰-ի ժամանակ՝ 1 ժամ 30 րոպե։ Այլև-

ի արագորեն են բաժանվում զանազան անվողնաշարները և վարչիչներն իրենց արոճման ժամանակ, չեքք ալէ պրոցեսը հեշտությամբ հնարավոր ե լինում դիտել նաե կենդանի վիճակում. այստեղ ալէ լերեռ-յթը տեվում ե ընդամենը 1/4-ից մինչև 1 ժամ:

Այսպիսով մենք տեսնում ենք, վոր բլիշներն ել վորպես ապրող մար-
միշներ, բազմաճում են. ու բազմացման տարբեր յեղանակների (բողբո-
շում: բաժանում) արդյունքը միշտ միեևույնն ե. մի մայր բլիշից առաջ են
գալիս մի քանի (բողբոշում) կամ յերկու (բաժանում) դուստր բլիշներ:
Յուրաքանչյուր բլիշ, ուրեմն, միտե իր նման բլիշից ե առաջ գալիս. պրոսոպիա-
մամ՝ յեղած պրոսոպիալամայից, կարիզը՝ յեղած կարիզից ե միջին ինչ վոր բյու-
րեղացման պրոցեսով, ինչպես կարծում ելին Շլայդենն ու Շլանը:

Բազմացման այս ձևերից ուշադրության արժանի յե անուղղակի բա-
ժանման յերևութիւթը: Այն հանգամանքը, վոր ախտիսի բաժանմամբ գլխա-
վորապէս ջրոճապինով աղքատ կորիզներն են բազմանում ու ալէ ժամա-
նակ կորիզը «շաբժումեն» ե ցույց տալիս («կարեկինեղ»), նա «թեշ» ե
դառնում («միտող»), թեւն ել հալսասար մասերի՝ ջրոճողները յե վերած-
վում, սրանք ել իրենց հերթին ճեղքվում, իրենց թիւը կրկնապատկում են
ե ապա միայն յերկու խմբի բաժանվում՝ ստացվելիք յերկու դուստր բը-
շիշները կորիզները կաղճեղու համար ե վոր այս ամբողջ պրոցեսը զեկա-
վարում են ցննարողները, բաժանող սյռ դործիքները, ցույց են տալիս
անկասկած, վոր բռնաբիւր մի չափազանց կարեւոր նյութ ե նրա ալէ
զանազան ձևեր առնելը, կրկնապատկվելն ու ապա միայն յերկու խմբակ-
ցության բաժանվելը խորիմաս միտ ու նետմակօրյուն ունեցող մի յերե-
վույթ: Առաջմաս սակայն մատնանշելով միայն այս ուշադրալ հանգամանքը,
սույն կարեւոր խնդրի իմաստին կդառնանք հետո՝ բեղնաւորության յերե-
վույթի ցննության ժամանակ:

Բազմակորիզ բլիշներ. Մենք ծանոթացանք ուրեմն բլիշ կաղճու-
թյանն ու այն կենսական յերևույթներին, վոր կառարվում են նրա մեջ,
տեսանք, վոր բլիշ պրոսոպիալամայի բաժանմանը միշտ նախորդում ե կո-
րիզի բաժանումը. այս ե բլիշները բազմացման սովորական կարգը: Բայց
այս չի նշանակում հարիւր, թե սովորական այս կարգից շեղումներ տեղի
ունենալ չեն կարող. ընդհակառակն՝ հնարավոր ե ե կան դեպքեր, յերբ
կորիզի բաժանման պրոցեսին անմասն ե մնում պրոսոպիալաման. ու յերբ
այս պրոցեսը հաճախակի կրկնվում ե, առաջ են գալիս պրոսոպիալամային
զանգվածներ բազմաթիւ կարիզներով, այսինքն բազմակորիզ բլիշներ:

Նախակենդանիներ մեջ կան շատերը, վորոքք բազմակորիզ են:
Բարձր կենդանիներ մեջ ես յերբեմն առաջ են գալիս բազմակորիզ բլիշներ.
ինչպես վոսկրածուծի հսկա բլիշները, վոսկր կաղճող բլիշները (ոստերո-
լաստները), ընդլայնական շերտաւոր մկանային թելերի, սեռական բլիշ-
ները (զարդացման վորոշ ատոմաններում) ե այլն որինականներն են ցույց
տալիս:

Բազմակորիզ այս բլիշները սակայն կարող են բազմաթիւ բլիշները
մերածվել, յեթե պրոսոպիալաման իր կաղճից յերկրորդաբար այնքան մա-
սերի բաժանվի, վորքան կորիզներ աղքեն իր մեջն ունի: Համենայն դեպս
բազմակորիզ բլիշները կամ պրոսոպիալամային զանգվածները մի սոսկա-
կան բլիշ արժեք ունեն, վորովհետեւ նրանք բնախոսակամ մի միություն

են ներկայացնում, բնախոսորեն նրանք մի ամենայն էն, նրանց կաղմավորման աստիճանը դրանով չի բարձրանում և նրանք իրենց կլանքով վրէժով չեն տարբերվում միակորիզ բջիշներին:

Սնցիոթեմեք. Թեև կենդանական բջիշները ձևաբանորեն և բնախոսորեն ինքնուրույն անհատներ կամ միություններ են, բայց և այնպես յերբեմն բջիշներ են միմյանց հետ ձուլվում և այսպես կոչված ռիմցիսիա-նեք կամ բջջային միություններ կաղմում. բայց այսպիսի մեծ միություն-ներին բջիշներին մեծամասնությունը միմյանց հետ կապակցված են լինում միացման նրբին թելերով, բջջային կամբջակներով, պլասմոդեմաներով:

Անկորիզ բջիջների հարցը. Յերբ կան բաղմախորիզ բջիշներ, հարց է՝ չկան արդյոք անկորիզ բջիշներ կամ անկորիզ տարրական որգանիդներ ևս: Շնորհիվ հետադոտության հին մեթոդներին անկատարության՝ այս հարցի պատասխանը անցյալ դարու 70-ական թվականներին վորոշակի դրական և յեղեմ, վորովհետև ինչ ինչ ստորին կարգի որգանիդների մեջ կորիզներ տեսնել չեն կարողացել. ու Հեկկելի նկարագրած ցիսոդմեքն ու մեմբրանն ալդ կարգի որգանիդներին են պատկանում: Սակայն կատարելագործված միկրոսկոպն ու նոր մեթոդները անկորիզ համարված որգանիդներից շատերին մեջ յերևան հանելով կորիզներին ներկայություն, խիստ կասկածելի լեն դարձրել անկորիզ բջիշներին կամ որգանիդների գոյությունը: Յով վորովհետև բուսական աշխարհին պատկանող անգամ ամենաստորին որգանիդներին՝ բակտերիաներին մեջ հնարավոր է յեղել կուրգամյութի՝ քրոմատինին հատիկներին՝ ներկայություն յերևան բերել (Բյուչլի, Մախարիաս, Շելյակով), շատ հավանական է ուրեմն, վոր անկորիզ բջիշներ ու որգանիդներ չլինեն:

ԲԱԶՄԱՑՈՒՄԸ ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

Ա. ՍԵՌԱԿԱՆ ՃԱՆԱԳԱՐՀՈՎ ԲԱԶՄԱՑՈՒՄԸ

«Մատերիայի գոյության յուրաքանչյուր ձև՝ միևնույն է արև թե մառախլապատուելուն, առանձին կենդանի, թե կենդանացեալ, քիմիական միացութիւն թե քայքայուած, միատեսակ անցալոր ե... վոչինչ հալիտենա-կան չե, բացի հալիտենապես փոփոխական և հալիտենապես շարժուն մա-տերիայից և նրա շարժման որնքներից» (Ենգելս)։ Յուրաքանչյուր որդա-նիդ՝ յուրաքանչյուր ապրող մարմին, ստորակարգ թե բարձրակարգ, վերջ ի վերջո՝ մահվան ե դատապարտված՝ բնական կամ անբնական. ալալիսով մահկանացու, անցալոր ե անհատ, բայց և միաժամանակ նաեւսել ու թելա-կան ե կյանքը։ Մեռնում ե անհատը, սակայն համեմատաբար կարճ թե չե-կար ժամանակով պահպանվում ե թելալի գոյութիւնը, ըստ այսմ և կյանքը, վորովհետեւ ամեն մի անհատ, նախքան մեռնելը, նորմալ պայմաններում, միշտ իւր նմաններմ ե առաջ բերում. նա սերունդ ե քողնում, նա բազմանում ե։— Բազմացումը կատարվում ե յերկու ճանապարհով կամ յերկու յեղանա-կով՝ սեռական և անսեռ։ Մրանցից ամենից հալստին ու ամենից շատ տա-րածվածը սեռական նմանապարհով բազմացումն ե և ոչն ել նրա այն ձեւը, վոր ամֆիգոնիա, յերկսեռ կամ բեղմնավորութամբ բազմացում ե կոչվում։

Յերկսեռ բազմացում. Բազմացման այս ձեւը, ինչպես իւր յերկսեռ, ամֆիգոնիա անունն ել ցույց ե տալիս, յերկու տարբեր սեռերի՝ արականի և իգականի՝ միասնական գործունեյությամբ ե պայմանաւորված։ Սա-կայն ինչպես ե կատարվում ալը յերկույթը, ի՞նչպես ե առաջանում նոր օրգանիզմը. տարբեր այդ սեռերից վճրը ի՞նչպիսի մասնակցութիւն ունի այդ նոր որդանիդի գոյացման գործում. արդյոք նրանցից վորեւեւ մեկը մյուսի նկատմամբ առավելութիւն ունի։ Այս հարցերի պատասխանը մի անգամից չի գտնվել ի հարկե, այլ յերկար գեղեցումներից հետո. հետեա-բար ավելորդ չեւ լինի անշուշտ, յեթե, նախ քան այդ խնդրի ալժման գրութիւնը պատկերացնելը, աշխատելինք գեթ մի քանի խոսքով պարզել մեզ, թե ի՞նչ են մտածել այդ մասին գիտնականներն տնցյալում և թե ի՞նչպես ներկա ըմբռնումն ե հաստատվել։

Պրեճորմացիոն լեվ եպիգեցեզ. Այն հանգամանքը, վոր եղն ե ծնում միշտ, կամ եգն ե, վոր ձու յե դնում ու ալը ձվիցն ե, վոր նոր սերունդ ե

առաջ դալիս, սկզբում դիտարկանքներին ալն յեզրակացության եր բերել, թե գերակշռությունն այս խնդրում եղի կողմն եւ Ու XVII և XVIII դարերի գերակաւն հողակապ դեմքերը (Սլավոմեդամ, Մալպիգի և Լեվեմոնկ, Հալլեյ, Բոմմե և Սպալամացանի) ալն պատկերացումն ունեյին, թե ձուռն կամ սաղմը կատարելապէս որգամալորված ե, ալսինքն՝ թե նա ապագա պատրաստի որգանիդմի բոլոր մասերը, բոլոր գործարաններն իրենց համապատասխան դերքով և կապակցությամբ, արդեն իսկ պարունակում ե իր մեջ, ալլ խոսքով, թե ձվի մեջ «մախանկած» կամ «կամխանկած» ե ապագա որգանիդմը, թե ձուռն նրա «միւնիատուր» պատկերն ե ներկայացնում միւսին ու ձվի գարգացումն ալլ բան չե, բայց յեթե ինչպիսի գալն ու հալտնի դառնալը նրա մեջ դառնլած բոլոր մասն ու անտեսանելի մասերի, գործարանների, վոր ալստեղ բացի ալսպէս ասած «մանիֆեստացիո» կատար լիւռց ուրիշ նոր բան չի տեղի ունենում, վոչինչ ավելանում կամ գոյանում, ալլ յեղածը դարգանում, խոշորանում ե միայն. այս պատճառով ել անա այս պատկերացումը «մախանկալալում», «կամխանկալալում» կամ «գարգացման» տեսութիւնն ե կոչվում (պրեմուրացիոն, ելվուրացիոն քեռիա)։

Այս տեսության հետադնեքը արական սեռին կամ արլին լոկ գրգռիչ նշանակութիւնն եյին վերագրում, իբր թե նրա շնորհիվ ե միայն ձվի կյանքն արթնանում, աճել սկսում ու ալգալիսով «հալտարարում» իր փոքրիկ ու անտեսանելի մասերը։

Նախաձեռնության կամ պրեմուրացիոնի այս ըմբռնումն ըստ եյության չի փոխվում և ալն ժամանակ, չեբր արու կենդանիների սերմնահյուսթի աճը վորդանման փոքրիկ «սերմնակենդանիները» կամ «սերմնորդներն» Լն գտնուվում։ Վրմանք անա կանխաձեռնած որգանիդմն այժմն այս սերմնորդների մեջ են տեսնել աշխատում, իսկ ձուռն այն պարարտ հողը նկատում, վորն մեջ իր գարգացման համար անհրաժեշտ անդատու նուլթերը գտնելով, ապագա որգանիդմը ներկայացնող սերմնորդը աճել ու մեծանալ ե սկսում։ Այսպիսով խնդրի ծանրության կենտրոնը եղից արլին ե փոխանցվում, ո մի յերկար, ավելի քան ամբողջ դար տեղը, բանալեհ ե ծագում ձուլակամներիս (ուլլոսների) և «սերմնորդակամների» (ամիլուպուլլոսների) միջև։

Կանխաձեռնության կամ գարգացման այս տեսությանը տրամադորեն հակառակ ե Կապար Ֆրիդրիխ Վոլֆի ապածնուլքամ, եսիզնեզի տեսությունը, վոր նա տալիս ե XVIII դարի կէտում։ Ըստ Վոլֆի ձուռն որգանալորված չե, նա չի ներկայացնում պատրաստի որգանիդմի անտեսանելի «միւնիատուր պատկերը»։ Ինչ վոր մեր զգալարանների համար անքնին ու անըմբռնելի չե, չի կարող ձվի մեջ կանխաձեռնած լինել։ Զվի պարզ սուրասանցից, բեզմալորությունից հետո, նրա մեջ գործող կազմակերպող կամ «ձեակերպող» ուժերի շնորհիվ մի շարք գարգացման աստիճաններ կամ ֆազեր են առալանում, նորակազմութիւնները գոյանում, փոխարկումներ տեղի ունենում, վորոնցից հաշորդները միշտ ավելի բարդ են լինում քան նախորդները, և ալսպէս տաքիմալաբաթ միայն ու քայլ առ քայլ որգանալվորվում ապագա որգանիդմն ե կազմակերպվում։

Նեռկա ըմբռնումը. Իրենց այս հանդերձանքներով հիշալ յերկու տեսութիւնն ել, ըստ ալմայան գիտության, սխալ և անընդունելի յեն և անհեթեթ հետեութիւնների լեն տանում։ Մի կողմից, յեթե ձուռն կամ սաղմը, ինչպէս ալլ նախաձեռնության տեսութիւնն ե ընդունում, պատրաս-

տի որդանիզմի «միջխառուրն» և ներկայացնում և վոչինչ նոր բան չի ավելանում կամ գոյանում նրա մեջ, ապա, հետևողական լինելու համար, պետք է ընդունենք, վոր մի ձևի կամ սաղմի մեջ արդեն իսկ պարունակվում են և հետագա սերունդների սաղմերը, ելչենք ասում, թե այս ըմբռնումը մեր պարզ դիտողությունը, մեր աչքի առաջ կատարվող ամենորոյա իրողությունը հակառակ է, վորովհետև յուրաքանչյուր որդանիզմ, ինչպես այդ կտեսնենք ընդհանուր սաղմաբանությունից, աստիճանաբար և նորահազմությունների ու փոխակերպությունների շնորհիվ և առաջ գալիս:

Մյուս կողմից, նպիղնեւտիկ տեսությունն ևս իր հին կերպաբանքով՝ անըմբռնելի դժվարությունների առաջ է կանգնեցնում մեզ. վորովհետև չեթե ձուռն կամ սաղմը անկաղմակերպ ու միակերպ մի նյութ է հանդիսանում, ապա հարց է, թե ի՞նչպես է կարողանում բնությունը մեզ միանգամայն անծանոթ ուժերի գործակցությունը, մի քանի որվա կամ մի քանի շարժվա ընթացքում, միապաղապ այդ դանդաղմից մի նոր, իր ծնողներին նման ձևակերպված ու կազմակերպված որդանիզմ առաջացնելի իշխմամբալի ընդունած «ձևակերպող մղումը» (հնդուս ֆորմատիվուս)՝ ինչ պարապ խոսք է հանդիսանում այստեղ, վոչինչ չապացուցող. Յեւ չեթե միմյանցից շատ հեռու գտնվող ու տարբեր տեսակների պատկանող կենդանիների միե, իրարից վոչնչով չտարբերվող, այնուամենայնիվ միայն իրանց տեսակին պատկանող կենդանի յեմ գոյացնում, նշանակում է նրանք իրենց մեջ դրա համար մի բան ունեն արդեն, նշանակում է այդ ձևերի նմանությունը առեւելիւյք է միայն, իսկ իրոք նրանք միմյանց միմյանցից այնքան եմ տարբերվում, վորքան յեմ կազմակերպված ժամանակ, կերպաբանավորված վիճակում (Նեգելի):

Նոր որդանիզմների գոյացություն գաղտնիքը, ինչպես և ծնողների մասնակցություն ինդիրը նորագոյն բջջաբանությունն է լուծել: Այն որվանից լերը հայտնի դարձավ, թե ձուռն ասածդ ուրիշ բան չէ, բայց չեթե մի բջիջ միայն և սերմնողդ ասածդ ել վճչ այլ ինչ է, չեթե վոչ դարձյալ մի հաս բջիջ, հարցի խորհրդավորությունը պարզված և գաղտնիքի վարագույրը բացված է արդեն: Այսոր մեզ համար լուսի նման պարզ գիտական ճշմարտությունն է, վոր ձվերն ու սերմնորդները տարբեր սեռերի սեռական գեղձերի կամ գործարանների արդյունքներ են և զատվում են նրանցից նոր սերունդը առաջ բերելու կամ բազմացման համար, վոր յուրաքանչյուր նոր որդանիզմ (կուսածնությունը (պարթենոգենեզը) ինչպես և անսեռ ծանապարհով բազմացման գեպքերն ի նկատի չառած) չի կարող առաջ գալ ալլ կերպ, քան չեթե տարբեր սեռերի պատկանող այդ բջիջների—միաբջիջների և սերմնաբջիջների—միացմամբ (բեղմնավորությամբ), բլիջներ, վորոնք միմյանցման համարմե եմ միմյանց և վճչ իրար նկատմամբ գերակշռություն կամ առավելություն ունեցող:

Արդ՝ ի՞նչպես է նոր սերունդ կամ նոր որդանիզմ առաջանում սեռական այն ծանապարհով, վոր բեղմնավորությամբ է կատարվում և վոր հատուկ է բոլոր բազմաբլիջ կենդանիների կամ բոլոր մետապոոնների:

Սեռական յերկրագնդակն հասկանալիքներ. Բազմաբլիջների սեռական ծանապարհով բազմացումը (==յերկսեռ բազմացում) արական սեռական բլիջի կամ սերմնաբլի (==միկրոգամետի) և իգական սեռական բլիջի կամ մի (==մակրոգամետի) միացմամբ է սկսվում (==կուպուլացիա, բեղմնավորու-

թյուն)։ Այս ձևի բաղաձայնան նախապայմանն է ուրեմն ստորգծը աչք բշիշ-
ների հանդիպումը միմյանց, նրանց ի մի գալը։ Իսկ վորպեսզի նրանց
աչք հանդիպումն անպայման ապահովված լինի, քանի վոր նրանք մեծ մա-
սամբ ըստքեր ամհասներից են արտադրվում, ապա արու և եղ կենդանիներն
իրենց հակառակ սեռի անհատին զգնելու, գրավելու և գրգռելու համար բազ-
մաթիվ առանձնահատկություններ են ունենում։ Սրանք այն առանձնա-
հատկություններն են, վորոնք զուգավորությունը, ծու դնելը, բուխս նսեյն ու
նուսերի հոգացողությունն ապահովող առանձնահատկությունների հետ միա-
սին աչքակն կոչված սեռական յերկրորդական հասկանիւններն են կազմում։
Այս հատկանիւնները գոլություն են ունենում կամ կենդանիներին ամբողջ
կյանքի ընթացքում և կամ առաջ են դալիս միայն նրանց սեռական հա-
սունություն, արբունի շրջանում և այն ել մեծ մասամբ վորոշ հարմաների
ազդեցութեամբ։ Վողմագտարվարների, վորդերի և խեցեմարքների մեջ սեքսուալ
այս հորմոնները արդան մեջ են արտադատվում մասամբ սեռական գեղձե-
րի այն վորոշ բշիշներից, վորոնք «հասունութեան» կամ «արբունքի գեղ-
ձեր» են կոչվում։ Սակայն այստեղ կարող են ներդատական և այլ պրոհես-
ներ մասնակցություն ունենալ և զանազան կենդանիների մեջ (որինակ
միջասներ) ընդանհրապես սեռական գեղձերի և սեքսուալ հորմոնների միջև
վե՛շ մի կամ միայն թուլլ աղընշություն գոլություն ունի։ Սակայն առա-
ջին գեպերին վերարերող ձևերի սեռական յերկրորդական հատկանիւնները
արվեստականորեն, նրանց մեջ ոտար սեռական գեղձեր պատվաստելով,
փոփոխութեան չենթարկել կարելի չի։ Արու կենդանուն, որինակ, կարելի
չէ «թղականացնել», եղին ել «արականացնել»։ Նրանց մեջ ձգարան կամ
սերմնարան պատվաստելով։

Նույն տեսակին պատկանող չուրաքանչուր անհատ հալմանորեն թե
տեակն յիլ թե իզակն սեֆաւալ հարմաներ ե արտադրաւ, սակայն ընակա-
նարար տաւն ալելի շատ արակն և եղն ել ալելի շատ իզակն հորմոն-
ներ ե արտադատում. և չեթե յերբեմն աննորմալ կերպով միկնուլն անհա-
տի մեջ յերկու տեսակ հորմոնից ել հալմասը չափով են լինում, ապա
միջտեակն (ինսեքսիաւալ) այնպիսի մի ձև և առաջանում, վոր իր սեռա-
կան յերկրորդական հատկանիւններով ալելի կամ պակաս չափի ճշտութեամբ
արվի յիլ եղի միջին տեղն ե բռնում։ Այսպիսի ինտերսեքսուալ, միջտեակն,
ձեւը արհեստականորեն ել հնարավոր ե լինում առաջացնել Ջանազան
կենդանիների մեջ, ինչպես յերեւում ե, սեֆաւալ հարմաների յիլ ծնուրյան
միջև ել կապ կա Յեւ վորովհետեւ սեֆաւալ հարմաներ վե՛շ միայն սեռա-
կան յերկրորդական հատկանիւնների, այլ և առաջնականների վրա ևս ազդե-
ցություն ունեն, այսինքն զարգացման վաղ աստիճանում վորոշող են հան-
դիսանում թե արդյոք արակեն, թե՛ իզակն սեռական գեղձն և առաջա-
նալու, ապա այսպիսի դուտ ինտերսեքսուալ ձեւերը հաճախ իռակնան հե-
ւմաբողիւսներ են լինում։

Սեռալի մ գիմորէիգմ. Սեռական յերկրորդական հատկանիւնները հա-
ճախ սեռային ուժից դիմաբիզմ են պայմանաւորում։ Աչքակն՝ մեծ մասամբ
կաթնասունների արբունքը եղերից աչքի չեն ընկնում իրենց մարմնի մե-
ծութեամբ, ուժեղ մկաններով, մեծ յեղջուրներով, ուղեղի մեծութեամբ,
արդան կարմիր գնդիկների թվով և այլն, այն ինչ զանազան ձկների, թռու-
չունների և սարգակերպների եղերն են մեծ և յերբեմն ել յերմեանալ

գումերով, Գարեճներ, սարդերի և ուղղաթևերի եղերի մեծ ուժը յերևում է նրանից, վոր սրանք գուգաժորութլունից հետո կամ մինչև իսկ դուգաժորութլան ժամանակ լափում են իրենց արուններին:

Միևնույն տեսակի կենդանիների մեջ այստեղ ու այնտեղ յերբեմն հանդես են գալիս և յերկու կամ ավելի արու կամ եղ ձևեր, Յեթե մի քանի եղ ձևեր են զոլութլուն ունենում, ապա դա հաճախ բազմացման ցիկլի հետ և կապված լինում և նրանք ամառային ու ձմեռային ձվեր են արտադրում (ռոտատորներ, կլադոցերներ, տերևավայրիներ): Համայնքներով ապրողների մեջ եղեր կան, վոր ձու են դնում (թադուհի) և եղեր՝ վոր այդ կարողութլունից զրկվել են՝ նվազած սեռական գործարանների պատճառով: ալլ դեպքերում մի քանի եղի զոլութլունը գունավորութլան միմեռիկ համակերպութլան արդունք է (թիթեռներ): Մի քանի արու ձևերի (զանազան հոգվածօտանիներ) զոլութլան նշանակութլունը դեռ պարզված չէ:

Ներմաֆրոդիթիզմ. Յեթե մի անհատ իր մեջ յերկու սեռի ել պատկանող վոչ միայն յերկրորդական այլ և առաջնական սեռական հատկանիշներն և կրու, այսինքն յերկու սեռի յել նաև սեռական գեղձեր, ապա այդպիսի անհատը հերմաֆրոդիտ (—յերկես) և կոչվում (Հերմես և Մֆրոդիտե բառերից), իսկ յերկույթն ինքը՝ հերմաֆրոդիտը: Հերմաֆրոդիտ կենդանու մեջ սեռական րջիջներ—ձվեր և սերմնորդներ—արտադրող գեղձերը (ձվարան և սերմնարան) կարող են անջատ լինել և մեծ մասամբ այդպես ել ել Բայց և կան դեպքեր, յերբ միմյուսյն գեղձը թե ձվեր և թե սերմնորդներ է արտադրում (որինակ՝ այդու խխուհիներ): Հերմաֆրոդիտիցն առանձնապես բնորոշ է պարագիսմերի համար, սակայն բազմաթիվ ազատ ապրող ձևեր ևս գերծ չեն այդ յերկույթից:

Հերմաֆրոդիտիզմ ֆակուլտատիվ կերպով տարածված է կենդանական զանազան խմբերի մեջ (ծովաստղեր, ծովապաներ, խեցգետիններ, ֆալանգիդներ, միջատներ, փափկամորթներ, վոդնաշարավորներ): Այս դեպքերում հաճախ նա անկասար է, քանի վոր միայն մի տեսակ գեղձն է գործում (զանազան միջատներ):

Հերմաֆրոդիտիզմը յերբեմն արտաքուստ ել նկատելի յե լինում նրանով, վոր որգանիզմի մի կեսն արականի, իսկ մյուս կեսն իգականի հատկանիշներ է ցույց տալիս, վորովհետե մի կողմում սերմնարանը և մյուսում՝ ձվարանն և գունդում, թեև միջատների այս կիսակողմային կամ լատերալ կոչվող հերմաֆրոդիտիզմը հաճախ միայն կեղծ յերկեսութլուն է, այսինքն դա վերաբերում է միայն յերկրորդական սեռական հատկանիշներին և վոչ իսկական սեռական գործառնմներին, վորոնցից իրոք միայն մեկն է լինում զարգացած: Սովորաբար, իսկական յերկեսոնների մեջ արական սեռական րջիջներն ավելի առաջ են հասունանում, քան իգականները: այս յ' բնութքը կոչվում է պրոսերուդի, այն ինչ սրա հակառակը՝ իգական սեռական սրբորդակաների ավելի առաջ հասունանալը, վոր շատ հազվադեպ բան է, պրոսերուդին կամ պրոսոգլիմացի յե կոչվում: Այս յերկույթներով լինանաբեղմնավորութլան առաջն առնվում կամ առնվազն ինքնաբեղմնավորութլունը խիստ օգտակար լում է:

Մեզ ու ահիսցել: Մի շարք կենդանիների մեջ անհատներ են պատահում, վորոնց սեռական գործարանները վոչ միայն չեն հասունանում,

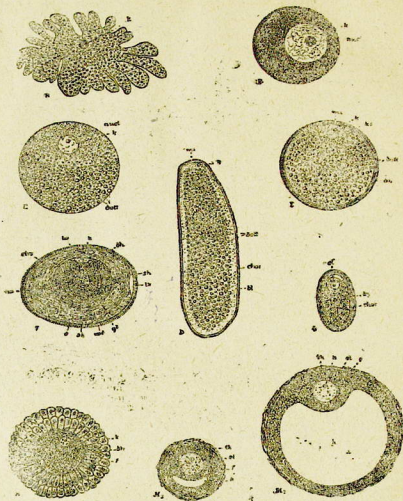
այլ և նվազում՝ յետ են զարգանում. այդպիսիները կոչվում են ամսեռ, Համայնքներով ապրող թաղանթաթեքերի բանվորները կոչվածները հենց այդպիսիների թվին են պատկանում. դրանք եզեր են, վորոնց ձվարանները նվազել — յետ յեն զարգացել, ուստի և արուաքուստ ել տարբերվում են իսկական եզերից՝ թաղուհիներից, նմանապես և տերմիտների մեջ մենք դործ ունենք սեռականորեն յետ զարգացած արուհիների և եզերի հետ, վորոնք յերկու տարբեր ձևով են հանդես գալիս և զինվորներ ու բանվորներ են կոչվում:

Ձու գեղը. Յերկրորդական սեռական հատկանիշներից զուրկ են լինում սովորաբար այն կենդանիները, վորոնք իրենց ձվերը մեծ քանակով պարզապես իրենց շրջապատող ջրի մեջ են թափում, այնպես վոր այդ ձվերի բեղմնավորութունը պատահմունքին և թողնվում (դանազան սպունգներ, փշամորթներ, թերթախոռիկներ և այլն). մեծ մասամբ սակայն ձվերը բեղմնավորվում են զուգավորությամբ ակտի միջոցով և այս դեպքում կամ նրանք եզի մարմնից դուրս գալուց անմիջապես հետո յեն բեղմնավորվում (դորներ) և կամ մի և չէ՝ հենց եզի մարմնի մեջ:

Ձվածին, ձվակենցաղածին յեւ կենցաղածին կենցաղացիներ. Յերթեմածված կամ դրված ձու, բեղմնավորված կամ միջ բեղմնավորված, իր սաղմային զարգացումն սկսած չէ և դեռ սոսկ մի ըջիջ և հանդիսանում, ապա այդպիսի ձվեր ամուսն կենդանիները կոչվում են ձվածին (ովիպար) (բազմաթիվ փշամորթներ, փափկամորթներ, միջատներ, ձկներ, յերկկենցաղներ) իսկ յեթե կենդանին այնպիսի ձվեր և ամուսն, վորոնք արդեն տրոհված են և կամ մինչև անգամ իրենց սաղմային զարգացման մեծ մասը կատարած, ապա նա ձվակենցաղածին (ովովիպար) և կոչվում (զանազան միջատներ, բազմաթիվ սողուններ, բոլոր թռչունները). և վերջապես յեթե կենդանին արդեն կազմակերպված ձագ և ծնում, կամ թե՛ վերջինս ծնունդից անմիջապես հետո ձվի թաղանթից դուրս և գալիս՝ այդպիսի կենդանին կենցաղածին (ովիպար) և կոչվում (զանազան ձկներ և սողուններ, բոլոր կաթնասունները): Զպետք և մոտանալ սակայն, վոր խորը սահման դեռ այս յերևույթների միջև չի կարելի:

Ձվաբջիջներ յեւ սերմաբջիջներ. Զվեր (մակրոգամետ) և սերմնադներ (միկրոգամետ) թեև համարժեք, բայց մեծությամբ, ձևով և կազմությամբ խիստ տարբերվում են միմյանից (նկ. նկ. 18 և 19): Մինչ սերմնադները կենդանական ամենափոքր ըջիջների թվին են պատկանում և մեծ մասամբ խիստ շարժուն են, Զվեր, ընդհակառակն, ամենամեծերից են, վորովհետև պահեստի զանազան նյութեր են պարունակում (պեղնուց, դեյոտոպլազմա) և այդ պատճառով ել անշարժ են (միայն սպունգների և կնիքաբիանների ձվերը ամյորակերպ շարժում ունեն. նկ. 18 A): Վորքան շատ պեղնուց են պարունակում ձվերը, այնքան ավելի մեծ են լինում նրանք և ընդհակառակն: Թռչունների ձվերն ընդհանրապես ամենախոշորներն են, իսկ սրանց մեջ ել ջալամի ձվերն առավել խոշորները (մոտ 160 mm տրամագծով): Հազվադեպ ե, վոր միևնույն կենդանատեսակի ձվերը տարբեր մեծության լինեն. այսպես, վորոշ կենդանիներ (ռոտատորներ, ջրային լվեր) դեղնուցով աղքատ՝ հետևաբար և փոքր, ակառային կոչվող, և դեղնուցով հարուստ ու մեծ, ակառային կոչվող, ձվեր են արտադրում: Մոտորին մի քանի վորդեր ևս (որ. զինոֆիլուս) մեծ ու փոքր ձվեր են դնում, մե-

ծերից՝ եղևր են առաջանում, փոքրիկից՝ արուններ։ Զվերը սովորաբար քաղամբապատ են լինում։ Յեթե թաղանթը ձվից իրենից և արտադրվում, ապա նա սրագնական և կոշկում և այդպիսին և, որինակ, դեղնուցաթաղանթը (նկ. 18 F, H, dh), իսկ փրկողական (մասամբ նաև յերտրական)



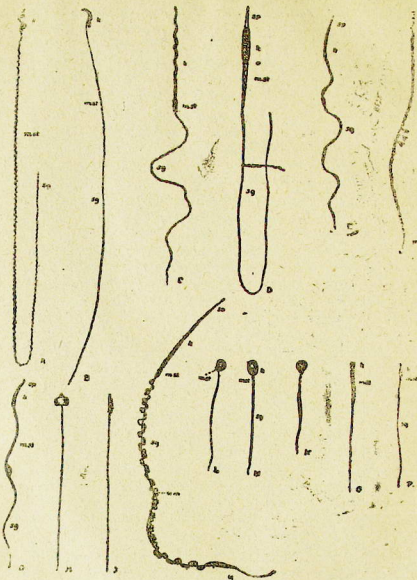
նկ. 18. Զվաբջիջներ. (զանազան խոշորացումներով. F-ը փոքրացրած) A—հերքալի՝ կեղծ լողաքերով, B—ծովմզնու, C—խառնջու, D—սնյակի ճանճ, E—զուկրոտ ձկան, F—հալի, G—լերդուկի, H—կաթնասունի (մուկ), ձվարանի ջահեկ ձու ֆուրկիկային եպիթելով, Hg—մրնույնը փոքր լնչ տարեցավոր, Hg—ձվարանի ավելի տարեցավոր ձու դրասֆյան ֆուրկիկով, ու մկրդուկի, K—կորիզ nuclei—նուկլեոլուս (կորիզակ), L—գեղնուցից ազատ ախտի մասնա, ch—խառնյանը (սպիտակուցի խտացած տեղեր) Եւ—սպիտակուց, gd—գեղին գեղնուց, wd—սպիտակ գեղնուց, V—սպիտակ, s—կեղև և—կեղևաթաղանթ, ei—ձվաբջի, dz—գեղնուցաբջիջներ, f—ֆուրկիկային բջիջներ, kh—ֆուրկիկի շարակցային թաղանթ, h—ֆուրկիկի խառն (ըստ զանազան դրսևակուններ, Շեմմայից)։

Թաղանթներ են կոշկում մյլ բջիջներից արտադրվածները, այդպես և բաղձաթիվ ձվերի փրկանք (նկ. 18 D, G, Chor), զոր զանազան հալվածներ, փշեր և այլն կարող և կրել Շառ հաճախ ուրիշ բջիջներ ևլ ձվի շուրջն

առանձին շերտ, այսպես կոչված Ֆոլիկլային Խալիքը են կազմում (նկ. 18 H₁), վոր ձվի սննդառուլթյան դործում վորոշ դեր է խաղում: Յեթև այնուհետև ձվի շարունակական աճման ընթացքում այս ֆոլիկլային Խալիքի ներսը հեղուկով լցնուն մի տարածութուն է հզոյանում (կաթնասունների ձվեր), ապա այդ ամբողջը Գրամֆի Ֆոլիկլի (Գրամֆի բշտիկ) է կոչվում (նկ. 18 H₂, H₃) և հաճախ առաջնական և յերկրորդական (ինչպես և յերրորդական) ձվաթաղանթները միասին են լինում և վերջինները զանազան ձևերով ներկայացված, ինչպես այդ հավի ձվի որինական և ցույց տալիս, վորտեղ մենք մի ղեղնուցաթաղանթ ունենք, իսկ յերկրորդականները՝ ամբողջ սպիտակուցը վորպես շատ հաստ մի ծածկույթ-թաղանթ, մի կեղևաթաղանթ և մի ծակոտիկն կրային կեղև (նկ. 18 F): Ձվի յերկրորդական թաղանթները կարող են մի բարձրացող փսկան ևս ունենալ (նկ. 18 Q): Հաստ ձվաթաղանթները, բացի դադափոխանակութուն միջնորդող ծակոտիկներից, յերբեմն մեկ կամ մի քանի, հաճախ զանազանակերպ հասկայել կազմութուններով շրջապատված անցքեր, այսպես կոչված միկրափլեմբեր (փոքրիկ անցքեր) են ունենում, վորոշ միջոցով սերմնորոգները ձվի մեջ են ներթափանցում (նկ. 18 D, E-mi): Յեթև յերկրորդական թաղանթները մի քանի ձու յեն շրջապատում, ապա այդպիսիները ձվակոճմ (ձվարոժոժ) են կոչվում: Յերբեմն յերկրորդական թաղանթները, բացի իսկական ձվաբջից, սննդանյութերով առատ ղեղնուցաբջիշներ էլ են շրջապատում, վորոնք ձվին, նրա դարգացման ընթացքում, վորպես սնունդ են ծառայում: Երկուսիները բարդ ձվեր են կոչվում (նկ. 18 G): Ինքը ձուս միշտ միայն էր բջից և բաղկացած, վոր մի մեծ, բշտիկաձև կորիզ և ունենում՝ մեծ մասամբ մի կորիզակով (նկ. 18 B, C): Դեղնուցաբշտութիւն կազմելու ժամանակ այս կորիզը վորոշ դեր է խաղում: Հետ իրենց պարունակած ղեղնուցանյութի քանակի և նրա բաղաձանը ձվաբջիշներին մեջ՝ վերջիններն իրենք տիպի յեն բաժանվում և կոչվում՝ իզոլեցիթալ (=գեղնուցը հավասարաչափ բաղաձած ձվի մեջ) կամ ալեցիթալ (=անգեղնուց, նկ. 18 A, B, H), սելոլեցիթալ (=գեղնուցը մի կողմում հավաքված) նկ. 18 C, E, F) և ցեմսոլեցիթալ (=գեղնուցը կենտրոնում, նկ. 18 D) ձվաբջիշներ: (ձվաբջիշներն այս տիպերի մասին փոքր ինչ հանդամանորեն տես ընդհ. սաղմարանութուն գլուխը:

Զանազան կենդանիների դրած ձվերի քանակը խիստ տարբեր է և բարդ հանգամանքներով պայմանավորված: Յեթև ձուս կամ սաղմը լավ պաշտպանված է թշնամիներից և հավանականութունը մեծ՝ թե ձվերի մեծամասնութունը կղարդանա ու հասուն ձևեր կտա, ապա քիչ թվով ձվեր են դրվում: Իսկ յեթև ընդհակառակն, զարգացումը դժվարութունների և վտանգների հետ և կապված՝ մեծ քանակի ձվեր են արտադրվում: Թռչունները սովորաբար սակավաթիվ ձվեր են դնում, վորովհետև նրանք իրենց ձվերը մեծ մասամբ բնորում են ածում, ապա և թուփոս նստում ու խնամք տանում իրենց ձագերի վրա: Յերկենյանայիններն ու մանավանդ ձկներն, ընդհակառակն, խիստ բաղաձալի ձվեր են դնում, վորովհետև այդ ձվերը նրանք ազատ ջրի մեջ են արտադրում և խնամք կամ հոգացողութուն չունեն նրանց մասին: Փոքիւն, որինակ, տարեկան 600—1000 ձու յե դնում, ծովալին տառեխը (հարինդ) 40,000, ծածանը (սալան) 300,000, թառափը՝ մինչև անգամ 2 միլիոն, այն ինչ փշատդիկը (Gasterosteus)

միայն 100 ձու յե՞ղնու՜մ, վորովհետև այդ ձկերը դնում ե նա արվի կողմից պաշտպանվա ծառանձին բնի մեջ:—Ավելի մեծ թվով ձկեր են առաջ բերում պաշտպանները, քանի վոր նրանց զարգացման ընթացքը շատ բարդ է, սեռական հասունության հասնելու համար մի քանի տեր են փոխելու:



Ն'. 20. Արմավրիցիներ, A—սարյակի, B—մկան, C—կառվածկան (առյա), D—քամելիների, E—ջրբզեզ, F—բզեզի (կալաթուս) G—իժ ոձի, H—մբ խեցիկ, J—սեպւայի, K—արիտունի, L—ձկան, M—մարդու, N—զալվածկան, O—չղջիկի, P—ձովածայրի K և Ke—զլուխ, կորիզ, mst—վիզ, C—ցենտրոզոմ, SP—գլխի սրածայրիկ (պերֆորատոր, ուսմ), Sg—պոչ, m—խրթոսն թաղանթի Ջանազան այս սերմաբույները, հարաբերական մեծութունը միայն մոտափոքրպես և արված (Հոս զանազան զբանականների, Տեմպելից):

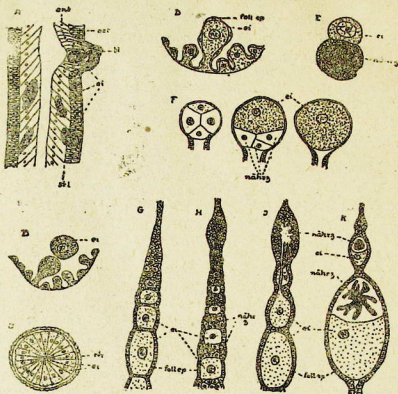
և բազմապիսի պատահականություններ հաղթահարելու աշպես՝ մարդու յերկրորդը տարեկան մոտ 42—43 միլիոն ձու յե առաջացնում և այլն։

Սերմաբերիչները (նկ. 19) ձվերի հետ համեմատած, ինչպես հիշվեցավ, կենդանական ամենափոքրը, ու մեծ մասամբ շարժուն, բլիշներից են և հանդես են գալիս զանազան կենդանատեսակների, հաճախ նույնիսկ մոտ ազգակիցների մեջ, խիստ բազմապիսի ձևավորություններով։ Նրանց սովորական տիպը սակայն վորդաձևն է՝ բաղկացած գլխից, վոր կորիզն և ներկայացնում, միջին մասից կամ վզից, վոր ցենարդոմն և պարունակում իր մեջ և պոչից, վոր Ֆիբրիլային սարուկտուր ունի և յերբեմն մի ծայրածել էլ և կրում։ Պրոտպլասմայի մեծ մասը վտարված և սերմնորդներից և այստեղ նա ներկայացված և ամենաշնչին քանակով միայն՝ նրբին շերտով պատելով կորիզը։ Վզի և պոչի թելային սարուկտուրը միտոքոնդրիաներից և կազմված։ Զանազան սերմնորդների զլուխներ իրենց առաջի կողմից մի փոքրիկ սրածայր մասնիկ էլ են ունենում (սերմնորդատորիում, նկ. 19 D, E, G, K, sp-) իսկ իրենք զլուխները՝ զանազան ձևերով հանդես գալիս—գնդաձև, ձողաձև, թրածաձև, կարճաձև, պտուտակաձև և այլն և կամ յերբեմն միմյանց յետեից հաջորդաբար դասավորված կտորներից բաղկանում։ Միջին մասը կամ վիզը մեծ մասամբ կարճ և լինում—գնդաձևից մինչև ձողաձև—բայց կարող և պոչից էլ ավելի մեծ յերկարության հասնել (նկ. 19 A), այլ դեպքերում՝ գլխի կողքից կպած լինել (նկ. 19 L)։ Պոչը յերբեմն իր արագ շարժմանը նպաստող թրթռուն թաղանթ և կրում (նկ. 19 K, sm)։ Հազվադեպ դեպքերում 2 սերմնորդ իրենց զլուխներով միացած են լինում—ձանազան սերմնորդներ սակայն մեծ չափով հեռանում են վորդաձևությունից, այսպես՝ կան պարզապես գնդաձև, ամյոքաձևից շարժողությամբ, ինչպես և բոլորովին անշարժ՝ վոսպաձև, գլխարկաձևի, ձողաձև կամ կոնաձև և այլն սերմնաբլիշներ։ Այսպիսի անշարժ սերմնորդները յերբեմն պինդ հավելվածներ են կրում, վորոնք և հեղացնում են նրանց լողալը շրջապատող հեղուկի մեջ։ Սերմնորդների մեծությունն էլ խիստ փոփոխական է. մեծ մասամբ նրանք, ինչպես հիշել ենք, շատ փոքր են (որինակ մարդունը 0,05 mm յերկարություն ունեն), սակայն ոստրակորդների մեջ, բավական մեծություն են հասնում (7 mm)։ Առանձնապես աչքի ընկնող և զանազան խիռնշների և սարդերի մեջ դիտված յերկու տեսակի սերմնորդների յերեան դալը, վորոնք վաճ միայն տարբեր մեծություն և տարբեր ձևի յեն լինում, այլ և տարբեր քանակի ջրոմատին են պարունակում (եվդիրեն, ոլիդոպիրեն և ապիրեն սերմնաբլիշներ)։ Ինչպես յերևում է՝ բոլոր կենդանիների սերմնորդների ջրոմատինային զանդվածներն մեջ փափկ տարբերություններ կան, այդ և ասում, որինակ, արուներ և եգեր առաջացնող սերմնորդների գոյություն փաստը, սակայն այս տարբերությունն արտաքուստ նրանց ձևավորության մեջ չի նկատվում, այլ թերևս միայն մեծություն (զանազան միջատներ և կաթնատուներ)։

Յուրաքանչյուր արու որդանիդմի առաջացրած սերմնաբլիշների քիվը գրեթե միշտ բազմաթիվ անգամ դերազանցում և նույն տեսակի եգի արտադրած ձվաբլիշների թվից, այսպես որինակ՝ մինչև կինն իր սեռական կյանքի ամբողջ ընթացքում ընդամենը միայն շուրջ 400 ձու յե առաջ

բերում, տղամարդը, ըստ մի գլխահանակների ախտի հաշիվների, արաատորում է 340,000,000,000,000 սերմիաբջիջ:

Առգնեմզ (=աղգնեմզ) շեվապահմասոգնեմզ, Միտապոռնների շսեռա-
կան բլիշնեբի, ձվերի և սերմերի, սուաջացումը տոգնեմզ և սպեհմ-
սոգնեմզ և կոչվում:



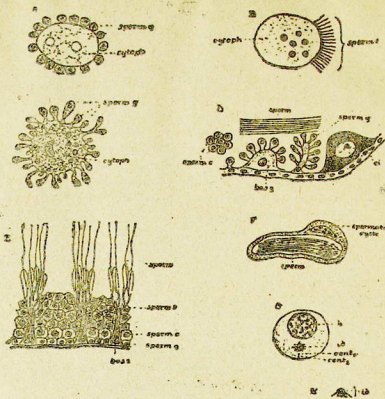
նկ. 20. Ողպենիզ (սքեմատիկ) A Eudendrium racemosum (հրդեհիչ պոլիպ), ընդդերկայնակա՝ հատած ընկ մի մասի, B Astropecten aurantiacus (Մոգոստղ), հատած ձկարանայտարի մայրի, C Ascaris megalocephala (փոքր փոքր), ընդդերկա՝ հատած ձկարանայտարի, D. Asters rubens (ինչպես B), F Ophryotrocha puerilis (ողպավոր փոքր), Ողպենիզ պոլիպի մայրնայտարի, F Apus canaliciformis (խոնկա, խնցիմորի), հատած յերեք ձկարափոքրիները՝ զարգացման տարբեր ստեճաններում. G ողպենի միջուկ ձկարանի ընդդերկայնակա՝ հատած, H պտանակ (ինչպես G), J կենթաթի կամ մուկ (ինչպես G), K Forcula (սկա՝ համարձակ, ինչպես G) ei ձկարը, nährz սննդաբան, foll op փոլինիային ներթի, ect եկտոթի, ont կնոթկում, st ենթաթայտ, bi բլանտոտիկ ըզոքի, rh առիկ (ըստ Լուվիի), ձայրերի, Yacobi, պայամնի և ձամնի, փոփոխած, Եսմայիլի,

Ողբենեղը անդի յե ունենում որգանիմի մեջ կամ ամեմուտեմ, ամեմ
եղ, այսպես կոչված դիմուգ կերպով ե կամ միայն վորս անդերում՝ Բլա-
րամեմում (ովարում)։ Զուտ դիմուգ ողբենեղ են ցույց տալիս սպանե-
նեղը, մինչ յեղեմաննախնայներ (կնիպարիա) մեջ նրանք մեծ մասամբ
արդեն վորոշ անդի հետ են կապված։ Սակայն այս դեպքում ել, որին ա-
նդերուդ պոլովաների մեջ, Բվրը յերկրորդաբար թաղաւում են իրեն ա-
ռաջացման անդից (եկտորերմից կամ հնուողերմից) դիպի այն անդերը,

վորտեղ նրանք վերջնականապես հաստատանում են (նկ. 20 A): Մնացած բոլոր կենդանիները մեջ ոռոգենեզը վորոշ տեղի հետ և կապված և մեծ մասամբ մեկգոյեմի կայթեկային կամ կոմպակտ բջիջներն են, բայց ավելի հաճախ ցյուրմի կայթեկը, վոր սկիզբն են տալիս ձվաբջիջներին: Պարզ (սոլիտեր) ոռոգենեզի ժամանակ առանձին բջիջներ աճում և վերջապես պոկվում, առանձնանում են (նկ. 20 B): Սովորաբար սակայն այսպես կոչված ալիմենսեր ձվադոսացում և տեղի ունենում, այսինքն ձվերն իրենց մուսկուլ տարրերի հետ յերկար ժամանակ կապակցված մնալուց հետո յեն առաջանում: Թելուրոուկների (նեմատոդես) մեջ, որինակ, այդ մուսկուլը կատարում և բջիջներից դուրկ ռալիս կոչված կենսորոնական մի լար, վորի շուրջը ձվերը կայթեկի ձևով յերկար խողովակների մեջ դասավորված են (=ասկարիս, նկ. 20 C): Մեծ մասամբ սակայն սննդի զործն այլ բջիջներ են հոդում, այսպես՝ հաճախ աճող ձվերին վորպես ֆոլիկուլային կայթեկ ալլ, փոքր մնացող բջիջներ են շրջապատում (նկ. 20 D և G—K): Այդպիսի ֆոլիկուլային կայթեկները շատ տարածված են և լինում են լերկշերտ (տուռնիկատներ) և բազմաշերտ (վորնաշարավորներ, նկ. 18 H₁—H₂): Ուրիշ դեպքերում ձվարանի բջիջներից մեկը կամ միջանիսը ձվաբջիջների պես չեն աճում—մեծանում, ալլ նրանց համար վորպես սննդաբջիջներ են ծառայում, նրանցից մարսվում (նկ. 20 E—K): Միշատների ձվախողովակները նման տեսակի բազմապիսի կազմութուներ են ցույց տալիս: Իրերեմի միայն ֆոլիկուլային բջիջներ զուլութուեն ունեն (նկ. 20 G), ալլ դեպքերում առանձին սննդատու բջիջներ պարունակող՝ «սննդախորշեր» են փոփոխվում ձվաբջիջների հետ (նկ. 20 H), լերերեմի ել առանձին ձվաբջիջներ հավելածներին միջոցով կապակցված են լինում մի ընդհանուր՝ բազմաթիվ սննդաբջիջներ պարունակող «սննդավանդակների» հետ (նկ. 20 J) և վերջապես լերերեմի լուրաքանչուր ձվաբջիջ մի մեծ՝ ճյուղավորված կորիդ ունեցող սննդաբջիջի հետ և կցված լինում (նկ. 20 K): Ստորին վորդերի մեջ սննդատու բջիջները ձվաբջիջների հետ միասին մի ընդհանուր ձվաթաղանթով կամ պատյանով են շրջապատված լինում (նկ. 18 G):

Սպերմատոգենեզ. Սպերմատոգենեզն ևս կատարվում և կամ դիֆուզ կերպով և կամ վորո՞ս տեղի՝ սեմինարիա (Թեստիս) հետ կապված և տեղի չե ունենում այն կենդանիների մեջ, վորոնք և նույն տեսակի ոռոգենեզ են ցույց տալիս: Ունենալով շատ չնչին քանակի սպրոտոպլասմա և դրա հետեւանքով հնարավորութուեն չունենալով ձվաբջիջների պես լավ սնվելու—առանձնակի կամ ալիսեռ սպերմատոգենեզը շատ ավելի հազվադեպ և քան ալիմենսերը և տեղի ունի միայն զանազան սպուռնգների, լեդիճակենդանիների և փշամորթիների մեջ: Նեմատոդների մեջ սպերմատոգենեզի համար ևս, ոռոգենեզի պես, ալիսի գուլութուեն ունի: Մենդատու բջիջները զանազան ձևերի լեն լինում: Հաճախ զարգացող նախասերմաբջիջները (սպերմատոգոնիաները) դրսից կպած են լինում մի կորիզավոր կամ անկորիզ սպրոտոպլասմային զանգվածի, վոր ցիսմառ և կոչվում (նկ. 21 A—C): Ալլ դեպքերում նրանք իրենց առաջին դարգացման ընթացքում սաղմային կայթեկի առանձին բազալ (հիմային) բջիջների վրա (նկ. 21 D) կամ իրենց դարգացումը բոլորելուց կարճ միջոց առաջ իրենց գուլաներով բազալ բջիջների մեջ նստած են լինում (նկ. 21. E): Վերջին դեպքում (կաթնասուններ) զարգացման նախորդ աստիճանները (սպերմատոգոնիում, սպեր-

մատոցիւն և սպերմատիդ) բաղմանը մի նպիթել են ներկայացնում (նկ. 21 E)։ Անկախ այս բոլորից սերմնորդները զարգանում են լիւրճենի և սնուցող բջիջների ներքո։ այս դեպքում սրանք սպերմատոցիւս են կոչվում (նկ. 21 F)։



Նկ. 21, Սպերմատոցենիզ (սպերմատիդ) A Branchio'de'la (ողակավոր փղոջ), անկորիզ ց'տոֆոր սպ'րմատոգոն, աներոֆ. B Clitellio (ողակավոր փղոջ), կոր, դավոր ցիտոֆոր սպ'րմատոգոն, աներոֆ. C Bombyx mori (շերամ), կորիզավոր ցիտոֆոր սպ'րմատոգոն, աներոֆ. D He iz pomatia (խիտուշ), օրիստո գեղձի մ, կտորի հատած, E Mus rattus (մուկ), սերմնարանի պատի մի կտորի հատած, F Hydrophilus viceus (ջարգեղ), սպ'րմատոցիւս, sperm g սպերմատոգոն, sperm c սպերմատոցիւս, sperm t սպերմատոգոն, sperm սպերմատոգոն, սերմնարանի, cytoph ցիտոֆոր, bas g բազա (չ, մայր) բջիջ, oi ձվաբջիջ (ուղիղ) (ըստ զանազան հեղինակների, փոփոխած, Շենմզիկի)։

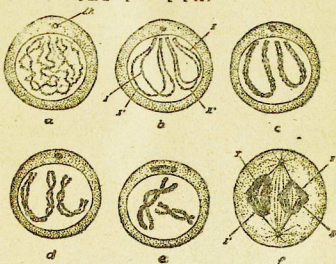
Ինչպես հիշվեցա՞մ, ձվերն ու սերմնորդները առաջ են դալիս նախա-
 ձվաբջիջներից (սերմնաբջիջներից) և նախասերմնաբջիջներից (սպերմատոգո-
 նիաններից)։ Վերջիններս փոքրիկ ելեմենտներ են և իրենց կազմութեամբ
 շատ չնչին տարբերութուն են ներկայացնում ստորակախ մաշկմակառու-
 (ստմատիկ) բջիջներից, իսկ իրենց քանակական թվով միանգամայն համա-
 պատասխանում են նրանց. նրանք այսպես կոչված դիպլոիդ են և դեռ պատ-
 րաստի ձվաբջիջներ ու սերմնաբջիջներ չեն, հասլոիդ չեն ու այդպիսիները
 դառնալու համար ոչնչով և զարգացման չեն և չեն անցնում անցնում քաղ-
 վացման օրոք, անհամ օրոք և հասունացման օրոք։

Զարգացման առաջին՝ բազմացման եղանակում ոռոգոնիաներն ու սպերմատոզոնիաները համ նախաձվարջիշները և նախասերմնարջիշները սովորական կարիոկինեթիկ լեղանակով արագորեն միմյանց լետևից բազմանում են և առաջ բերում բազմաթիվ նորանոր ոռոգոնիաներ և սպերմատոզոնիաներ, վորոնք իբար խիստ նմանում են և միմյանցից զերթե տարբերություն չեն ներկայացնում:

Այնուհետև բազմացման ալգ ընթացքը դադար է առնում և սկսվում է լերկորոք՝ անման եղանակ. այս շրջանում ոռոգոնիաները և սպերմատոզոնիաները սկսում են աճել ու մեծանալ, ոռոգոնիաներն ավելի, քան սպերմատոզոնիաները, և դրանով իրարից տարբերվելով՝ դառնալ այսպես կոչված ոոցիսներ առաջին կարգի և սպերմատոցիսներ առաջին կարգի (=մալը ձվարջիշներ ա. կարգի և մալը սերմնարջիշներ ա. կարգի):

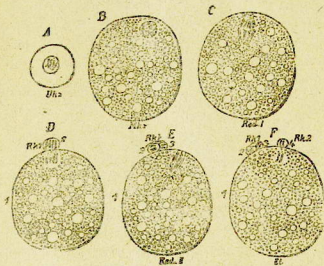
Այժմս սկսվում է հասունացման եղանակ, այս շրջանումն է, վոր ոոցիաներն ու սպերմատոցիաներն իրենց քրոմոզոմների թիվը կիսով չափ կրճատում են, այսինքն գիպլոիդ վիճակից հապլոիդին են անցնում, և ալգ-սկսով ընդունակ դառնում բնականվորութան:

Հասունացման շրջանը թնակոխելուց առաջ սպերմատոցիաների և ոոցիտների կորիզների քրոմատինը թելերի-քրոմոզոմների ուրուշն մի սխտեմ կաղձած և նրանց մի կողմում կեկված—կուսակված, ջուլց է տալիս այն վիճակը, վոր սինապսիս և կոչվում: Այսուհետև քրոմոզոմներն սկսում են ավելի կերպարանալորվել և վորպես լերկար, բարակ ու վորորուն թելեր հանդիսանալ (նկ. 23 a): Այս թելերի (քրոմոզոմների) ծալերը ձգտում են զեպի կորիզի՝ այն բևեռ, վորի մոտ ցնաբորոզմն է ընկած: Յուրաքանչյուր լերկու հոմոլոգ քրոմոզոմի ծալերն ընթանում են զուգահեռ և կիսվ միմյանց քով քովի դրվում (նկ. 23 b) և այսպիսով նրանք, այսինքն ալգ լերկու հոմոլոգ քրոմոզոմները, վորոնցից մեկը հո-



ն. 23. Առաջին կարգի սպերմատոցիտի բոմոզոմների զուգավորությունը յնվ հասունացման առաջին բաժնում (սքմատիկ). a քրոմոզոմների գոյալուծը վորպես նորք թելեր, b սկիզբն զույգ, գույշ կարշավորության՝ կրիսթիլիքը կաղձելու համա, c, բոմոզոմայն զուգերը կարճանում հասա կրկնաթիկերն են կալում, d զուգավորությունը թուլանում է, գույշերը միմյան, են վաթաթված, e քրոմոզոմները կարճանում են, պատարասվում հասունացման առաջին բաժնի համա, f հասունացման I բաժնի մոտ անափաղը, գույշերն անջատվում են, յուրաքանչյուր քրոմոզոմի լերկարությանը ճեղքվում (հասունացման II բաժնի մոտ համա). I և I', II և II' հոմոլոգ քրոմոզոմներն են չէ ցնաբորոզմը (կլուեից):

րից եւ ծագում, իսկ մյուսը մորից, աստիճանաբար միանում են միմյանց իրենց ամբողջ լերկարությամբ և այսպես կոչված կրկնաթիլը կազմում (նկ. 22 Ե)։ Բնորոշ այս լերկուլթը ֆունգոմենթի գուգալորալթում կամ ֆունգոմենթի կոմյուգացիա անունն եւ ստացելը Հանախ ալը թելիքը կամ քրոմոդոմենթը, ինչպես նկարից (Ե) ել պարզ լերկում ե, համբիլի կերպարանք են ցույց տալիս շնորհիվ այն հանդամանքի, վոր նրանք հանդուցաձև հաստացումներ են ունենում։ Այսանդից ել լերկում ե, վոր ֆունգոմենթն ավելի մամբ մասերից, այսպես կոչված ֆունգոմենթից են բաղկացած։ Զուգը քրոմոդոմենթի՝ քրոմոմենթներն ել միշտ միմյանց դեմ հանդիման են ընկնում (նկ. 22 Ե)։ Բավական յերկար ժամանակ քրոմոդոմենթն այս դրությամբ մնում են։ Այնուհետև իսխտվում ե զուգաշրջությունը, քրոմոդոմենթը կարճանում են և զուգընթեր, հանախ միմյանց փաթաթված, թույլ կապակցության մեջ մնում (նկ. 22 Դ)։



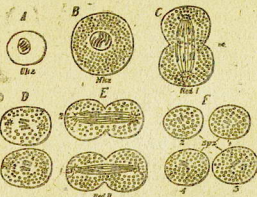
Նկ. 23. Ավարջի հասունացման բաժանումներ (սթմադիկ)։ A—նախաձվարջը (ոդոնիում) B—մայր ձվարջնը կամ ոոդիտ առաջին կարգի։ C—հասունացման առաջին (նքվադի-ն) բաժանում։ D—անձիջապես B-ից հետո, Rk 1—ուղղության առաջին բջիջ։ E—հասունացման յերկրորդ իլիկը կազմած, ուղղության առաջին բջիջը յերկուսի բաժանված (2 և 3), ձվի սեղ մնացած չորս քրոմոդոմենթ ուղղության յերկրորդ իլիկի մեջ են։ F—հասունացման յերկրորդ բաժանումից անձիջապես հետո՝ 1—պարբրաթի ձվարջնը, 2, 3 և 4 ուղղության յերեք բջ. 2-ները, չորս բջիջներն յուրաքանչյուրը յերկուսիս քրոմոդոմենթի (Վայսմանից)։

աժգունել սկսելով՝ վերջապես անհետանում եւ Սակաչն նա փոշ թե իսկապես ամբողջովին լուծվում ե պրոտոպլասմային ե իսառնվում, ինչպես կարծիքի ե առաջնորդում, այլ, ինչպես ալը ներկման մեթոդն ե հայտնի զարձրել, վեր ե ածվում քրոմոդոմենթի, քրոմոդոմենթն ել լերկարությամբ ձեղձվելով՝ կրկնապատկում են իրենց թիվը և կազմում այսպես կոչված հասունացման առաջին բաժանման իլիկը (=եջվադիտն բաժանում)։ Նախա-

Այժմ ել դեռ շահունակվում ե անման օջառնը, կամ լերբեմն ել նոր միայն սկսվում. և մինչ սպերմատոցիտները համեմատաբար չնչին չափով են մեծանում, ոոցիտն եր իրենց պլասմայի մեծագույն մասը և պահեստի նյութերի կուտակումն երն են կազմում։ Սրանից հետո հասունացման օջառն ե ըստկանվում։

Ձվի հասունացումը կատարվում ե այսպես. առաջին կարգի ոոցիտի կորելը, վոր իր անսովոր մեծությամբ ուռուռած փամփշտի նմանությամբ ե բնորոշ, կենտրոնից բարձրանում՝ մակերեսին ե մոտենում և

պէս կիսովում ե իրարէն նաե ցենտրոգումը (յեթի ալպլախին կա ու չի անհետացել), հաստազալթալորովում ե իրիկի հակադէր ծայրերն անցնում. ե լեթե ոոցիտն ունէր, ասնէ Զորս քրոմոգում, ալթմա նա ցուլց ե տալթո՝ ութը (նկ. 22 B, C). ցենտրոգումներից մեկը՝ առած քրոմոգումների կեաը՝ մտնում ե իր մոտ՝ պրոտոպլասմալի մակերեսին զոլացած՝ փոքրիկ արտափքման մեջ ե շուտով, շրջապատված մի փոքր պրոտոպլասմալով, կտըրվում, գատովում ե ոոցիտից ե կազմում պոպէս կոչված ուղղաւթյուն առաջին մարմնիկը կամ բիվիտալին բշիցը (նկ. 23 D), իսկ կնքը ալ կարգի ոոցիտը դառնում ե սոցիս լերկորդ կարգի, իր մեջ պահելով մլուս դուսար կորիզը՝ Այս լերկանակով կազմված ալս լերկու. բշիջներին կորիզներն ել սակայն հանդիսա չեն առնում, հապա անմիջապէս սկսում են բաժանման նոր իրիկներ կազմել ե կրկին բաժանվել, բայց այս ամգամ արդեն առանց բռնագումների բիվը կրկնապատկելու: Փոքրիկ առաջին «ուղղութլան բշիջը» կիսվում ե լերկու հալասարամեծ «լերկորդական ուղղութլան մարմնիկներին», իսկ լերկորդը կարգի ոոցիտն իր կորիզով նուշակա բաժանվում ե, սակայն դարձյալ անհալասար կերպով ալս անգամ ել քրոմոգումներին կեաը, շատ քիչ պրոտոպլասմալով, դուրս ե գալին ե ուղղութլան լերկորդը բշիջը կազմում, իսկ մլուսը, Վեծը, արդեն հասունացած ե բեղմնավորութլան ընդունակ ձուն ե հանդիսանում (նկ. 23 F): Շատ քիչ պրոտոպլասմա դուրս հանած լինելով՝ ձվի մեծութլունը գրեթե նուշն ե մնում, մինչ կորիզը շատ փոքրանում. այնպէս վոր կորիզներին մեծութլամբ ե փոքրութլամբ հասուն ե տհաս ձվերն են գորոջում: Այսպիսով կրկնակի բայց անհալասար բաժանմամբ չորս բշիջ են առաջանում, չեթքը շատ փոքր (լերկը անկատար, արորտիվ ձվեր), իսկ չորրորդը՝ շատ մեծ. ե մինչ աչն լերկքը (կամ լերկուսը, լեթե առաջին ուղղութլան բշիջը լերկորդաբար չի բաժանվում) վոշն չանում են, լեծն ե, վոր իսկալիսն հասուն ձուն (ովո) ե մերկայացնում: Հասունացման փուլում բաշիջ պրոցեսի ժամանակ փոփոխութլան ե լինթարկվում, ուրեմն, միայն կորիզը, հա կիսով լաի կրօնսում ե իր բռնագումների բիվը կամ, ալ կերպ արտահայտած, «դիպլոիդ» գրութլունից «հալլոիդ» գրութլան ե վերածվում:



Նկ 24. Սերմնորդի հասունացման բաժնետարիներ (սերմնաբիկ): A—հարթափերմնաբշիջ (սերմնաատդնիում), B—մալք սերմնաբշիջ կամ սերմնատոցիս առաջին կարգին, C—հասունացման առաջին բաժնետում, D 1 ե 2 յերկու դուսար բշիջները, E—հասունացման յերկրորդ բաժնետումը, վորի միջոցով F-ի չորս բշիջներն են առաջանում, յուրաքանչյուրը յերկուսական քրոմոգումով (Ագտա ըստ Ռ. Հեռսկիի, Վայսմանից)

Սերմնորդի հասունացումն ել ըստ ելութլան նուշն կերպ ե կատարվում, ինչ վոր ձվինը, միայն չնչին տարբերութլուն ներկայացնելով: Այստեղ ել առաջին կարգի սպերմատոցիտներն իրենց քրոմոգումներին թիվը կրկնապատկում չորսից ութն են դարձնում, ինչպէս ալգ. սերմատիկ նկարն

է ցուլց տալիս (նկ. 24 B): Այսպիսի սպերմատոցիտներէց արագորեն միմյանց հանդիպող՝ լերկու բաժանմամբ առաջ են գալիս չորս սպերմատիդներ, չորսն ել հալոսաառանձն, չորսն ել կրնան ֆռոնդովներով: Առաջին բաժանման ժամանակ լուրագլանչուր զուստը բլիշ չորսական քրոմոգոմ է ստանում (C և D=սպերմատոցիտներ լերկրորդ կարգի), իսկ լերկրորդ ժամանակ՝ լերկուական, վորովհետեւ այստեղ ել բաժանումից առաջ, քրոմոգոմներէ կրկնապատկում տեղի չի ունենում (E, F): Միակ տարբերութիւնն ուրեմն ստացված բլիշների մեծութիւնն մեջ է. այստեղ չորսն ել հավասարամեծ են, վորովհետեւ լերկու բաժանման ժամանակ ել սպերմատոցիտը ուղիղ լերկու հավասար մասի չե բաժանւում, իսկ այնտեղ՝ անհավասար. այստեղ բաժանման արդունքը տալիս է բեղմնավորութեան բնորոշ չորս հատուն սերմնաբջիջ, իսկ այնտեղ՝ միայն մի հատուն ձու՝ բնորոշ բեղմնավորութեան և իրեք շատ փոքրիկ «ուղղութիւն» բլիշներ կոչվող (կամ «անկատար ձվեր») անընդունակ բեղմնավորութիւն:

Սերմնաբլիշները կամ ավելի ճիշտ՝ սպերմատիդներն այնուհետեւ ձեւափոխութեան են յենթարկվում (տես ել նկ. 6) և իրենց բնորոշ՝ մեծ մասամբ վորդանման՝ կերպարանքներն ստանալով, դառնում են սերմնորդներ կամ սերմնակենդաններ (նկ. 10), ինչպիսի վիճակում և բեղմնավորութիւնն են առաջ բերում:

Հասունացման աջն պրոցեսը, վոր արվեցաւ այստեղ թե ձվերի և թե սերմնորդների նկատմամբ և վորի ժամանակ նախ եքվացիոն բաժանումը նկարագրվեց և պապ կրճատման—ռեդուկցիոն բաժանումը՝ սովորական են, մեծ մասամբ տեղի ունեցողը (=պոստռեդուկցիոն): Սակայն պատահում է և հակառակը, լերբ ռեդուկցիոն բաժանումը նախորդում է եքվացիոնին (=պրերեդուկցիոն). այս դեպքում հասունացման ա. բաժանումը ռեդուկցիոն բաժանումն է, քրոմոգոմներն իրենց թիվը չեն կրկնապատկում և ուղղակի լերկու խմբի զատվելով՝ զուստը բլիշներին են անցնում և հապլոիդ դրութիւն ներկայացնում, իսկ հանրող՝ լերկրորդ բաժանման ժամանակ նոր միայն քրոմոգոմներէ կրկնապատկում է տեղի ունենում: Բաց իհարկե խնդրի ելութիւնը սրանով բնավ չի փոխվում. այս դեպքում ել վերջին հաշվով նույն արդունքն ենք ստանում, ինչ վոր պոստռեդուկցիոնի ժամանակ:

Բեղմնավորութեան Գիտական մտքով բեղմնավորութեանը ձևաբլիշի կամ ձվի և սերմնաբլիշի կամ սերմնորդի միացումն եւ Սակայն այս բլիշները, վորպէս տարբեր սեռերի սեռական զեղծերի արդունք—արտադրութիւններ, պետք է հնարավորութիւն ունենան միմյանց մոտ գալու բեղմնավորվելու համար:

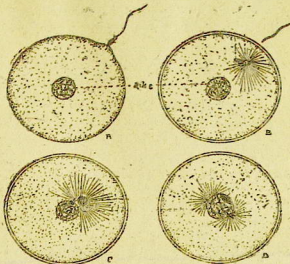
Ջրում ապրող բազմաթիվ ստորին կենդանիներ իրենց սեռական այդ արդունքներն ուղղակի ջրի մեջ են արտադրում, վորտեղ և տեղի չե ունենում նրանց հանդիպումը քեմոտաքսիսի շնորհիվ: Յերբեմն միայն սերմնաբլիշներն են ջրում արտադրվում (սպունգներ, թերթխոտիկներ), իսկ նրանց հանդիպումը ձվերին կատարվում է եզերի մարմնի մեջ: Այստեղ անհամախոսութիւն կատարող շատ կենդանիներ ել (փշամորթներ, վոսկրոտ ձկներ) բազմացման ժամանակ խմբվելով՝ փոխադարձ զրգուռմներով դարձաւ պարզապէս ջրի մեջ են թափում իրենց սեռական պրոդուկտները:

Բարձր կենդանիների տարբեր սեռերի մեջ սակայն գոլգամիորոշված ազատ և տեղի ունենում էրենց սեռական արդյունքները միացման բերելու համար, գոլգամիորոշվում լող արձանի (գորտեր, մի քանի խեցգետիններ) և գոլգամիորոշվումն անբխի, իբրև սերմնաբջիջներն արվի կողմից ուղղակի եզրի մարմնի մեջ են մուծվում (բոլոր ցամաքային կենդանիները, ջրայիններից՝ շնաձկներ, փորվոտանիներ, նաև պարագիտները)։

Իսկական մտքով բեղմնավորության լեռնային սերունդն սկսվում են այն մոմենտից, իբրև սերմնորդ մուտք և գործում ձվի մեջ։ Այդ լեռնայինների հետագոտությունն առաջին անգամ ծովովոտ (Ո. Հերսվիգ) և ասկարիս մեղալոցեֆալա թելորդի (Սոլ. Վան Բենդեյն) ձվերի վրա լին կատարվել, վորոնք այս նկատմամբ հարմարագույն և ուղղակի կլասիկ որակի են հանդիսանում։

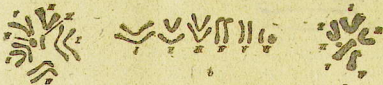
Բեղմնավորության ժամանակ լուրջաքանչյուր ձու շրջապատված է լինում կամ շրջապատված է լեռնային լողման լեռնային սերմնորդների, սակայն նորմալ պայմաններում միայն մեկն է թափանցում ձվի մեջ։ Մյուսների նկատմամբ վորեն կերպ առավելությունն ստացած և ամենից առաջ ձվի հետ շրջապատման մեջ մտած սերմնորդին ներս առնելու համար ձուսն պրոտոպլասմային մի ուռուցիկ, այսպես կոչված ժրնանման բլրակն է ընդունում ուղարկում, վորի միջոցով և սերմնորդը ձվի մեջն է անցնում (նկ. 25 A)։ Այս ժամանակ ձվի պրոտոպլասման հանկարծակի մի նոր թաղանթ է որոտագրում և դրանով այլ սերմնորդների մուտքն արգելում (B)։

Ձվի մեջ թափանցած սերմնորդի պոչը լեռնային դուրսն է մնում (B), իսկ դրան հետ ներս մտած ժամանակն էլ, ինչպես լեռնում են, լուծվում են այնպես, վոր վորոշակի նկատելի լին լինում դեռ գլուխն ու միջին մասը։ Այս ժամանակ ձվի պրոտոպլասմայի մեջ սերմնորդի ցենտրոպոմը խիստ ճատագույնավորություն կամ ճաճանչ և առաջացնում, վորն և առաջ ձգած՝ կամաց կամաց սկսում են մոտենալ ձվի կորիզին և միանալ նրան (B, C, D)։ Հաճախ սերմնակորիզը (առաջին նախակորիզ) ձվակորիզին (հաճախ նախակորիզ) հասած ժամանակ նրա մեծությունն է ցուլց տալիս (նկ. 27, 4, 5)։ Այդ լեռնային նախակորիզների միացումովը և մի ճաճաման կամ տրոհման կորիզը կազմելովը բեղմնավորության ազատ վերջանում է և Հեռահար բեղմնավորությամբ ելույթումը վոչ այլ ինչ է, իբրև վոչ ձվի լեռն-



Նկ. 25. Բեղմնավորության (մի ծովովոտ, սեռամախի. ձվաբջիջը սերմնորդի համաժառուցումը շատ փոքր և պատկերացրած)։ B-ից սկսած՝ բեղմնավորման թաղանթը կազմված, C-ում լեռնային կորիզները մոտենում, D-ում՝ միացած՝ ձուլված (բոտ վիստոնի, փոփոխած, Մեմպլից)։

նորդի կորիզների միացում (աստիասերմ բեղմնավորութուն)։ Յեզ վարածհետև հասունացման ժամանակ լերկուսն էլ իրենց ջրոժողոժները թիվը կիսով չափ կրճատել էլին, այս միացմամբ ձվի մեջ կրկին վերականգնվում է նրա բրոժողոժների սկզբնական նորմալ քիվը։ Բեղմնավորված այս ձուռն է ահա, վոր սկիզբն է դառնում ապագա որդանիղմին, այս վալրկյանից նրա կյանքն սկսված է աղբնդ։ Մի անհատի ջրոժողոժները նորմալ թիվը ուրեմն բրոժողոժների յեւթու գարնիսուրից է բաղկացած, վորոնցից մի դարնիսուրը սերմ-նորդի կորիզից (հորից), իսկ մյուսը՝ ձվի կորիզից (մորից) է առաջացած։



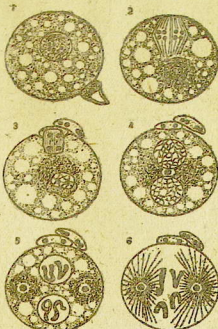
Նկ. 26. Calliphora erythrocephala ճանճի ջրոժողոժների դարնիսուրները. a—հասարակածային թիթեղը՝ մի սպերմատոզոնիայի բազմացման բաժանումով. b—ջրոժողոժներն առանձին պատկերացրած, հոմոլոգ ջրոժողոժները կողք կողքի. c—հասունացման առաջին բաժանման հասարակածային թիթեղը, հոմոլոգ ջրոժողոժները յերկարությամբ զուգավորված. (ըստ Կեյնեկեյի, Կյուսից)։

Յեւթու գարնիսուրն էլ համաքծիք են միմյանց, սակայն առանձին դարնիսուրի ներսը ջրոժողոժները հաճախ՝ քարքեք մեծությամ յնվ քարքեք ձևիլ յին. այս դեպքում միեւնույն տարբերութլունները դանդում են թե հալրական է թե մալրական ջրոժողոժների մեջ։ Ըստ արտաքինի հալրական ամեն մի ջրոժողոժ իր համապատասխան զույգն ունի, ուրեմն, մալրական ջրոժողոժի մեջ (Նկ. 26 a, b, c)։ Մինչ բեղմնավորված ձվաըջիջը. է նրանից սերած մարմնական բոլոր քլիջներն իրենց նորմալ թիվով ջրոժողոժների լերկու դարնիսուր են պարունակում կամ զոյալոիդ էն, բեղմնավորութլան համար հասուն ձվա—է սերմնաքլիջներից (գամեաններից) չուրաքանչյուրը միայն մի դարնիսուր ունի, նա «հալլոիդ» է։

Բոլոր տեսակի ձվերի բեղմնավորութլունն անխախտ այս նկարագրած ձևով չէ հասարակում. հաճախ լերկու կորիզների լիակատար միացման ակառք բաց է մնում, անդի չի ունենում է լերը նրանք իրար մոտ են գալիս՝ առանց կանխապես միանալու անմիջապես ակոսման կամ տրոհման իլիկին են անցնում է բաժանման պատրաստվում (Նկ. 27 5, 6)։ Սակայն այս է նման դեպքերով բեղմնավորութլան ելութլունը դարձյալ չի փոխվում. ընդհակառակն այս հանգամանքներում ավելի լի պարզ լերկում, վոր լերկու կորիզներն են հավասար թիվով ջրոժողոժներ, տեսանելի հավասարաչափ նյութ ունեն է դրանցով է, վոր ձուռն է սերմնորդ մասնակցում են ապագա որդանիղմի կազմակերպմանը։ Անհրաժեշտ է նմանապես հիշել, վոր ձուռն անպատճառ իր հասունացման ընթացքը բոլորելուց հետո չէ, վոր սերմ-նորդ է ընդունում իր մեջ, այլ է հենց ալը պրոցեսի ընթացքում (Նկ. 27) կամ նուրիսի առաջ. է այս դեպքում, կարելի լի ասել, նա իթան է հանդիսանում ձվին՝ իր հասունացման պրոցեսն սկսելու, իսկ ինքը սերմնորդն պատում է ալը ընթացքի վերջին (Նկ. 27 1—6)։

Պոլիսպերմիա (բազմասերմություն)։ Միջատների, սարդերից վտանգ, սելախիա ձկների, լերկենցաղների, սողունների և թռչունների մեծ և մանրատու նյութերով հարուստ ձվերի մեջ, տնդամ նորմալ զարմաններում, մեկի փոխարեն բազմաթիվ սերմնորդներ են մուտք գործում (Բենյասոսակամ բազմասերմություն, պոլիսպերմիա)։ Բայց դրանով բեղմնավորության նյութերը վնասվող չի փոխվում։ այս դեպքում ել դարձյալ միասերմ բեղմնավորություն և տեղի ունենում, այսինքն միայն մեկի կորելն և, վոր միանում և ձվակորելի հետ, իսկ մյուսները, մի քանի անգամ բաժանվելուց հետո, ալլասերմում, վոշնչանում են։ Թվում և թե ձվակորելի հետ իրապես միացած սերմնորդը խափանող և արգելող ադդեցություն և անում մյուսների վրա։ Այլ դեպքերում սակայն բազմասերմությունը, մանավանդ պարզագիտան բազմասերմությունը, հակառակ ադդեցություն և ունենում, վորի հետևանքը բազմաթիվ կենդանիների ձվերի անհնարալ զարգացումն և հանդիսանում։

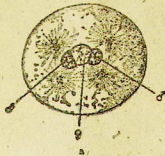
Անտրմալ այս զարգացումը հետևանք և այն բանի, վոր ձվակորելի հետ մի քանի սերմնորդների կորելներ միանալով՝ առաջ են բերում բազմաթիվ միասերմներ։ Պարթուրդիական և կոչվում այս բազմասերմությունը, վորովհետև այն տեղի ունի այնպիսի ձվերի հետ, վորոնք իրենց հատուկության շրջանը վաղուց բուրի՝ հասունությունն անց են կացընել, հին են, վնասվել են և կամ թունավորված են նարկոտիկ կամ փասակար ալլ միջոցներով, ինչպես՝ քլորաֆորմով, քլորալիդրաումով, կոկաինով, քինինով, ստերոնիտով և այլն։ Յեթն, որինակ, այնպիսի դեպքերում ձվի մեջ լերկու սերմնորդ են կորելներն ել միանում են ձվակորելի հետ (նկ. 28) և վորովհետև ամեն մի սերմնորդ իր հետ իր ցենարդոմն և տանում, իսկ սրանք իրենց հերթին անմիջապես կիսվում—լերկու մասի լեն բաժանվում, ուստի մի ընդհանուր օրնային կորելի շուրջը չորս ասող են զոչանում և կարելի են տիկ բաժանման քառաբովիկ իլիկ կազմում (նկ. 28. b)։ Այնուհետև կամ



նկ. 27. Բեղմնավորություն լիվ հատուկացում (Ascaris megalocephala bivoltens զորդի, սերմատիկ)։ Արական կորելի ցրտնորդները զծված են, իջակահինը՝ չե։ 1—սերմնորդը ներս մտնելու ժամանակ, 2—սերմնորդը ներս մտած, ձվակորելը հատուկացման առաջին բաժանման մեջ, 3—սերմնորդը սերմնակորելի փոխարկված, ձվակորելը հատուկացման լերկորդը բաժանման մեջ (ուղղության առաջին մարմնիկը վերը աշին)։ 4—ուղղության լերկորդը մարմնիկն անջատված, ձվակորելն ու սերմնակորելը հալատարածված, ցենարդոմն արանքներում, 5—ձվակորելի սերմնակորելի լերկորդը չորս բաժանվում լերկուական ցրտնորդ են առաջացնում, 6—տրոհման առաջին լիվիկ (լոտ Ֆլակիլի, փոփոխած, Նանսպիցի)։

Թափանցում, ապա այլ լերկուսի կորելներն ել միանում են ձվակորելի հետ (նկ. 28) և վորովհետև ամեն մի սերմնորդ իր հետ իր ցենարդոմն և տանում, իսկ սրանք իրենց հերթին անմիջապես կիսվում—լերկու մասի լեն բաժանվում, ուստի մի ընդհանուր օրնային կորելի շուրջը չորս ասող են զոչանում և կարելի են տիկ բաժանման քառաբովիկ իլիկ կազմում (նկ. 28. b)։ Այնուհետև կամ

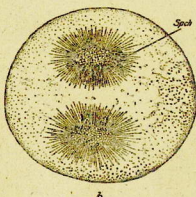
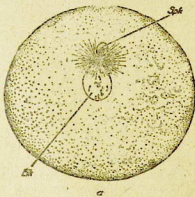
ալապես կոչված, բառաստղ (տետրաստեր) և առաջանում է ձուռն միանգամայն չորս մասի բաժանում (նկ. 28 Կ), կամ Թե չե—չորս աստղերից մեկը շուրջ է մղվում բաժանման ընդհանուր դաշտից և ալապես կոչված լեռաստղ (տրիաստեր) ստացվում, ու ձուռն լերեք բջի բաժանվում։ Այդ մեջ



բազմաթիվ սերմնորդներ, ներխուժած ժամանակ Թեև բոլորի կորիզները չե վոր միանում են ձվակորիզի հետ, բայց և այնպես զանազան տիպի շատ բարդ ու բազմաբևեռ միոտոզներ են ստացվում։ Բազմասերմ ալա բեղմնավորութլունների ժամանակ կատարված քրոմոզոմալիս հարաբերութլունների խորա-

նկ. 28. Յերկսեմ բեղմնավորություն՝ ծովագնու ձվաբջի. a—յերկու սերմնորդների կորիզների (Ճ) միացումը ձվակորիզի (Գ) հետ. յերկու ցենտրոզոմ ել բաժանված և ճառագայթավորված. Ե—քառաբևեռ իլիկներ՝ քրոմոզոմների բաշխումների (Նյունից)։

դինին հետազոտութլունները (Բովլի, 1907) ցույց են տվել, վոր մինչև իսկ այդ յերկուլիլի ամենապարզ՝ յերկսեմ (դիպլոեմ) բեղմնավորութլունի դեպքում Իռոնգոմային այդ երկայնիկ հավաք ստացվող չորս բջիլների մեջ միանգամայն պատահականորեն և անկանոն կերպով և բաշխվում ու ալլընհայտ դարձնում, վոր ալստեղ նորմալ դարգացում տեղի ունենալ չի կարող՝ Յեմ իրոք. դիտողութլունները ցույց են տվել, վոր բազմասերմ բեղմ-



նկ. 29. Մասնակի կամ ուսացած բեղմնավորություն՝ կուսակաճորեն զարգանալու դրգված Sphaerechinus-ի ձվի՝ Paracentrotus-ի սերմով։ a ձվակորիզի (Eik) մեջ քրոմոզոմներն ալլըն կազմված, սերմի կորիզն սկսում է ուսչել. Ե ձվակորիզի բաժանված քրոմոզոմներն ալլ անապագի մեջ են, սերմնակորիզի (Spch) քրոմոզոմներն առանց բաժանվելու՝ սփերաներից մեկի սահմանում են և միայն բլաստոմերներից մեկի կորիզի հետ միանում (բաշխութի, Նյունից)։

նալորված ձվաբջիլներին դարգացումն աննորմալ կերպով և ընթանում և շատ շուտով ալլանդակ ձևեր առնում, դեֆեկտներ ցուցաբերում և շուտով

եւ վոչնչանում՝ գրեթե չերեք զարգացման ամբողջ ընթացք չսուրբելով։ Ծովվորներին զիսպելմ բեղմնավորված ձվաբջիջներն, որինսակ, մեծ մասամբ նորմալ կերպով զարգանում են միայն մինչև բլաստուլա փաղը և օլնոսահետև հիվանդագին կերպով շարունակում իրենց ճանապարհն ու վոչնչանում։

Մասնակի կամ ուսացած բեղմնավորում. Բացի միասեռ և բազմասեռ բեղմնավորութիւնից հայտնաբերված է և այսպես կոչված մասնակի բեղմնավորութիւն (Բովիերի), վոր տեղի է ունենում միայն փորձի պայմաններում։ Այս անվան տակ հասկացվում է այն լերեւոյթը, լերբ ձվի մեջ մտած սերմնորդի կորիզն անմիջապես չի միանում ձվակորիզին հետ՝ տրոհման կորիզ կազմելու համար, այլ նա հետո միայն, տրոհման ընթացքում ուշացած՝ միանում է բլաստոմերներէջ վորեւ մեկի կորիզին հետ, այն է՝ առաջին լերկու բլաստոմերներէջ մեկին (նկ. 29), կամ առաջին չորսից մեկի է կամ ութից մեկի կորիզին հետ։ Սրա հետևանքով այնուհետև զարգացող աղբի մի մասը (սովորաբար կեսը կամ մեկ քառորդը), վոր առաջանում է բեղմնավորված բլաստոմերից՝ քրոմոդոմներէ դիպլոիդ դրութիւնն է ցուլց տալիս, այն ինչ նրա միուս՝ միայն ձվի մատերիալից բաղկացած մասը—հապլոիդ բջիջներով է մնում։ Տարբեր այդ մասերի բջիջներն իրենց կորիզներէ մեծութեամբ և տարբերվում են իրարից. հապլոիդները փոքր կորիզներ են ցուլց տալիս, դիպլոիդները՝ խոշոր, իսկ սրա վերջնական արդունքն այն է, վոր մեծալիկ կազմութեամբ ձկնի են ստացվում։

Բրոմոգոմները ժառանգակիրներ, բրոմոգոմներն անհնամեք. Մինչև այժմ անձը բերած մեր ծանոթութիւնները մեղ խիստ կարևոր յերակացութիւններին չեն բերում. ի նկատի ունենալով այն բոլոր հետաքրքրական լերեւոյթները, վոր տեղի ունեն բջիջներէ մեջ, այսինքն՝ բջիջներին տնոլղակի բաժանմամբ բազմացումը, սեռական բջիջներին հասունացումն ու բեղմնավորութեան ինտիմ հանգամանքները, յերեւոյթներն ու հանգամանքներ, վորոնց ժամանակ շարունակ կորիզին քրոմատին նոլթն է, վոր դեր է խաղում՝ թելի կերպարանք ստանում, հալասարաչափ մասերի՝ քրոմոդոմներին բաժանվում, վոր այդ քրոմոդոմները ճարժութիւններն են ցուլց տալիս, իրենց ամբողջ յերկարութեամբ ճեղքվելով՝ կրկնապատկում են իրենց թիվը ստացվելիք դուստր բջիջներին մեջ հալասար թվով ու քանակով բաշխվելու, վոր յուրաքանչյուր տեսակի համար քրոմոդոմներին թիվը միշտ կալուն է, վոր նրանք սեռական բջիջներին մեջ «հասունանում» են՝ կիսով չափ կրճատելով իրենց թիվը և այլն, գիսեակամներ յեկել են այն հավանական յերակացութեան, թե բրոմոգոմներ ժառանգակիրներ են։ Ապագա որդանիդէ կամ դավակի դոլացութիւնը իր ծնողների սեռական բջիջներէ միացմամբ պայմանավորված լինելով, նշանակում է նրանց միջոցով է նոլրակում—մասերիկ կապ պահպանվում ծնողներին և սերունդներին միջև։ Իսկ այդ սեռական բջիջները վորպես համաժմեքներ—իրենց կորիզներով, ալելի ճիշտ՝ իրենց կորիզներին մոլյմաթիվ ու մոլյմամեք բրոմոգոմներով են համարժեք նկատվում և վե՛ իրենց պրոտոպլասմաներով, մի տեղ հակադրան մեծութեան, միուս տեղը՝ ամենաչնչին քանակի, ու դրանց միջոցով է, վոր ծնողներն իրենց հատկանիշները, իրենց քարակտերները փոխանցում են հետնորդներին, այն էլ միջին թվով հալասար եներդիալով, վորովհետև ժառանգակիր սուբսանցը, իդիոպլասման, թե ձվի և թե սերմնորդի

մեջ, նախատար շտիպով եւ.—Այն դեպքում եւլ յերբ մի ըջջից յերկու դուստր ըջջի են գոյանում, վորոնց ըրոմողոմները մայր ըջջի զբոմողոմներէ հեղ-
քումից են առաջ գալիս ու դուստր ըրոմողոմները դուստր ըջջիներէ մեջ
նախատարաւիք թաղիվում, ահաւեղ եւլ կրկին սքունք են հանդիսանում
ըջջիների ելութունը վորոշողները, ուրեմն և նրանց ժառանգակիրները:

Մյուս կողմից այս բոլորը հիմք և ուղիւ դիտանականներին ընդունե-
լու, վոր ըրոմողոմները ուղաններ, ձևաբանական միախորհրտ կամ կենսական
տնկաններ են (աբսոլուտների տնկանաւանութիւնը ուսմունքը), վորոնք յեր-
բեք նոր ի նոր չեն կազմվում, այլ միշտ բաժանամբ առաջ են գալիս
արդեն իսկ գոյութիւնն սենցող ըրոմողոմներէ, վորոնք անգամ կորիզի
նմանգսի ժամանակ ու մտ ցտնց կազմած միջոցին պահպանում են իրենց
տնկանաւանութիւնը և վիճ վորպես ըրոմտոմինի պարզ մարմիններ կամ
նրա խմբում—կուսակուսներ հանդես գալիս: Այսպիսով կորիզների շարա-
հարութիւնը ըրոմողոմների շարահարութիւնն զրա յի հիմնվում:

Բրոմողոմների անհատականութիւնն այս ուսմունքն, ալիս տանում և
մեզ նրանց Ֆունկցիոնալ շարքերայն ուսմունքին: Յեթե իրոք ըրոմողոմ-
ները ժառանգակիր, հատկանիշներ կրողներ ու փոխանցողներ են, ապա
ինքնին պարզ է, վոր սրանց ֆունկցիաները ևս առբեր պիտի լինեն, վոր
նրանց միջև շաղխատանքի բաժանումն եւլ արտի լինի: Սրան վորպես
ապացոյց թեկուղ կարող է ծառայել և այն հանգամանքը, վոր շատ ու
շատ դեպքերում ըրոմողոմները ձեւաբանակամ միալուս տարբերութիւններ
են ցուց տալիս, վոր նրանք շարքեր ձեւ, շարքեր մեծւայն են ունենում,
շարքեր յեղանակով մերկիվում և այլն: Տարբեր ձևի և մեծութիւն ըրոմողոմ-
ներից մի ըջջի մեջ առնկալն յերկու հատ են լինում միմյանց համապա-
ստիսան, միմյանց հոմոլոգ՝ հայրական և մայրական ծաղմամբ, հետեա-
բար և նրանց հատկանիշները փոխանցող: Բրոմողոմների ժառանգակիր
լինելու և նրանց ֆունկցիոնալ տարբերութիւնն մասին մենք բազմաթիւ
ապացոյցներ կգտնենք, որինակ, Մենդելիւզմը պարզաբանելիս:

Յուսածնութիւն. Մեռական ճանապարհով բաղմացման ընտրոշ մի
ձեւափոխութիւնն և և բաղմացման ալն յեղանակը, վոր կուսածնութիւն
(պորքնագնեղ), միածնութիւն կամ միտսեռ ծնունդ և կոչվում, վորի ժա-
մանակ ձուռն դարգանում և նոր որդանիղմ և առաջ բերում ասանի նա-
խապես բեղմնալորվելու, ալապես ասած՝ կուսակացնեն: Թե հիրավի բաղ-
մացման այս ձևն եւլ սեռալիւն և, նրա մի ձևափոխութիւնն է՝ բեղմ-
նալորութիւնը բաց մնացած կամ յետ դարգացած, յերեւոյ և ալք ճանա-
պարհով դարգացող ձկերի նաւունացման պրոցեսներէ: Գուսականորեն զար-
գացող ձկերի հասունացման ժամանակ մեծ մասամբ բոմունդոմների թվի
կրնաւում տեղի չի տնկնում և նրանք իրենց ըրոմողոմների նորմալ թիւը
պահպանում են կամ նրանով, վոր միայն մի ուղղութիւն մարմնիկ են
կազմում և յերկրորդ՝ կրնաւում գործողութիւնը կատարող՝ բաժանումը
բաց և մնում (Նրալվեր), տերեւում լուկներ), կամ յեթե անգամ յերկրորդ
բաժանումը տեղի չի ունենում և յերկրորդ ուղղութիւնն մարմնիկն եւլ
կազմվում է, վերջինս յերկրորդաբար նորից մուտք և գործում ձվի մեջ և
միանում նրա ներքը մնացած դուստր կորիզի հետ ու այսպիսով հորմալ
թիւը կրկին վերականգնում, զիպլոիդ դարձնում (Artemia salina): Գուսած-
նութիւնն այս դեպքերին կարելի չի զիպլոիդ կուսածնութիւն անունը տալ:

Մակաչն այս ձևի կուսածնության հետ մեկտեղ դուրսիցուհի ունի և ապաքին կոչված հասցիովի կուսածնությունն, չեբբ կուսակապներն զարգացող ձվի մեջ հասունացման նորմով պրոցեսներ են տեղի ունենում և ձուռն իրոք կրսով չափ կրճատում և իբր քրոմոդոմներ թիվը, հապլոիդ դառնում և այդ թիվն աղապես ել պահպանում իրենից առաջացող որգանիզմի բոլոր բջիջների մեջ, Այդպես և բանն, որինակ, մեզուների մեջ: Սրանց բոլոր ձվերը հասունացման յերկու բաժանումն ել կատարում են, հետևաբար բոլորն ել հապլոիդ են, բեղմնավորության ընդունակ: Բայց թագուհին, գուգավորությունից հետո, յերկու տեսակ ձվեր է դնում՝ բեղմնավորված և վոչ բեղմնավորված. առաջիններից եզեր են առաջանում (բագուհի կամ բանվորներ) իսկ վերջիններից՝ առուներ (բուեր): Բոլոր եզերն ել դիպլոիդ են, ունեն 32 քրոմոզոմ, իսկ առուները՝ հապլոիդ են, 16 քրոմոզոմավոր: Ձագնադանց հետագրքբազան և այս աբու մեղուներն սպերմատոգենեզը: Ինչպես խորաշնին հետագրքությունները ցույց են տվել (Միլիս) բուերի սերմնարջիջների հասունացման ժամանակ յերկուրդ կամ կրճատման բաժանում տեղի չի ունենում, այլ կատարելով միայն եկվացիոն բաժանում՝ մի սպերմատոցիսից միտ միայն յերկու սպերմատի են առաջացնում, յերկուսն էլ 16-ական քրոմոզոմներով:

Ըստ յերևութին՝ մեղուներին նման հարաբերություններ ու հանգամանքներ են իշխում և՛ այլ թաղանթաթևերի՝ օմեգանեների, մեջուների մեջ և այլն, այսինքն՝ սրանց եզերն ել բեղմնավորված ձվարջիջներից են դուրսնում և դիպլոիդ են, իսկ առուները զարգանում են կուսակապներն՝ հապլոիդ ձվերից և իրենք ել հանդիսանում են հապլոիդ ձևեր:

Հապլոիդ պարթենոգենեզ ունեն նաև ոռոտորիա կոչվող վորդերը: Ինչպես հայտնի չե, ամառվա մեծ մասն այս որգանիզմների եզերը բաղմանում են կուսակապներն զարգացող դիպլոիդ ձվերով, այսինքն այնպիսի ձվերով, վորոնք հասունացման միմիայն մեկ բաժանում (աեքվացիոն բաժանում) կատարելով՝ իրենց քրոմոզոմների թիվը չեն կրճատում և առաջ են բերում դիպլոիդ եզեր միայն: Մակաչն ամառվա վերջը հանդես են դալիս այնպիսի եզեր, վորոնց արտադրած ձվերն արդեն նստումացման յերկու բաժանումն ել կատարում են և առաջ են բերում հապլոիդ կամ կրսով չափ կրճատ քրոմոզոմավոր ձվարջիջներ, վորոնք, մեղուների ձվարջիջների պես, ընդունակ են թե բեղմնավորությամբ յով քն առանց բեղմնավորության (աեկուսակապներն) զարգանալու. և ահա այս ժամանակ է, վորվոչ բեղմնավորված ձվաբջիջներ միտ նսպլոիդ առուներ են առաջացնում, իսկ բեղմնավորվածները՝ ապաքին կոչված անեռային ձվեր ցալիս, վորոնք սկիզբն են դառնում հետեկվալ օտրվան դիպլոիդ եզերի: Յեվ այսպես այս վորդերին մեջ միմիայն՝ դիպլոիդ և հապլոիդ պարթենոգենեզով բաղմացող սերունդներ են հաջորդում:

Կուսածնությունը տարածված է առանձնապես միջատների, խեցեմորթների, ոռոտորների, մի քանի նեմատոդների և այլ կենդանիների մեջ: Վրմանց մեջ կուսածնությունը հանդես և դալիս վորպես բացառություն, չեբբ չբեղմնավորված ձվերը մեծ մասամբ վոչնչանում են և միայն լատ քիբբ բացառաբար զարգացում կատարում (վորոչ թիթեռներ): Այլ դեպքերում, ընդհակառակն, նա սովորական յերևույթ է ու Շատ տեսակների մեջ, որինակ, ամբողջ սերունդներ բացառապես եզերից են բաղկացած,

հետևաբար ձվերն եւ շէն բեղմնավորվում եւ այնուամենայնիւ նրանք դարձանում են (տերեակալուկներ, ջրալվեր): Այլ տեսակների մեջ արուներն ընդհանրապէս շատ հազվադէպ են պատահում, կամ նուրբ խիթ թվում ե թե չկան բնավ (զանազան կլադոցներ):

Մարկեսակաւ կուսածնութուն. խիստ հետաքրքրական ե այն հանգամանքը, վոր սովորաբար բնական կարգով բեղմնավորությամբ դարձացող ձվերը արեալին ազդեցութեամբ միջոցով կուսակամութեմ զարգանալու յնմ հարկադրվում: Յերբ, որինակ, վորոշ ծովավողնիներ, խոզանավոր վորդերի, խխուշների եւ խցիների ձվեր այնպիսի ծովալլրի մեջ են ապրում, վորին, որինակ, $MgCl_2$, $CaCl_2$ ե այլն կամ յեղեղնաշաքար են ավելացրած լինում (ծովալլրի ոսմոտիկ ճնշումը բարձրացնելու), մի առժամանակ նրա մեջ թողնում ե ապա կրկին սովորական ծովալլրի մեջ փոխադրում, ապա այդպիսի ձվերը վորոշ չափով դարձանում են: Նման լեղանակով զարգանում են նաև քաղցրահամ ջրերի ձկների ե գորտի չրեղմնավորված ձվերը՝ յեթե այն ջրին, վորի մեջ այդ ձվերն են գտնվում, $1\frac{1}{10}$ աղ կամ 10% շաքար են ավելացնում:

Ջարգացում ե տեղի ունեցել ե այն ժամանակ, յերբ ծովաստղի չրեղմնավորված ձվերը խիստ ածխածթու ապրուանակող ծովալլրի մեջ են պահել, Շերամի չրեղմնավորված ձվերը 45° ջրի մեջ սուղելով՝ հաշողվել ե նրանց մոտ $\frac{2}{3}$ -ը դարգացման բերելու, ինչպես ե նուրբ ձվերը մեծանիկական զբոդիսի միջոցով (չփամբ, խոզանակելով) դարգանալու հարկադրել, այն ինչ շերամի ձվերը սովորաբար, ինչպես ե մյուսներին, առանց բեղմնավորվելու չեն դարգանում: Բարձրացման այս ձևն ե անա, վոր արեալսակամ ե կոչվում ե սովորաբար ազատ բնության մեջ չի պատահում:

Այստեղ բնականաբար հարց ե առաջանում. ինչպես ե բրոմոզոմալիմ դուրքում արհեստական կուսածնությամբ դարգացող ձվերի. հապլոիդ ե այն, թե դիպլոիդ: Գանի վոր ներկա դեպքում մենք զործ ունենք այնպիսի ձվաբջիջների հետ, վորոնք բնական կարգով պետք ե բեղմնավորվին ու ապա միայն դարգանան ե քանի վոր նրանք նուրբ բնական կարգով հաառնանում են, այսինքն իրենց բրոմոզոմների քիվը կիսով չափ կրճատւմ են, վորպեսզի բեղմնավորության ակտը կատարելով՝ իրենց քրոմոզոմների մոմալ քիվը նորից վերականգնեն ու դարգանալ սկսեն ե սակայն քանի վոր նրանց այս վերջին հնարավորութունից արհեստականորեն, Շրանի կերպով՝ զրկում ու այդպիսի Շրանի ճանապարհով ել դարգանալ են տալիս, ապա բնականորեն պետք ե լեղրակացնել, վոր այդպիսի ձվերը դարգանում են քրոմոզոմային հապլոիդ հավաքով: Յեւ իրեք. դեռ Վիլսոն (1901), հետադայում ել ուրիշները, ցույց են տվել, վոր այդ ճանապարհով դարգացող ծովավողնիներ ձվերն ու թրթուրները քրոմոզոմների հապլոիդ թիվ են ունենում: Նուրբ դիտման ե ե այլ ձվաբջիջների ու թրթուրների վրա: Պետք ե ավելացնել սակայն, վոր հապլոիդից զատ, թեկուր ե հազվադէպ, պատահում ե նաև քրոմոզոմների դիպլոիդ ձևի զարգացում: Առաջին անգամ այս յերևույթը նկատվել ե Mactra փափկամորթի վրա (Վոստոնցի, 1904, 1908): Մրանց ձուռն յերկու ուղղությամ մաքմիկ ե կազմել, ինչպես այդ արհեստական կուսածնությամբ դարգացող ծովավողնիների ձվերն են անում, ե սկսել ե իր դարգացումն ուրեմն հապլոիդ դրությամբ: Մակայն այնուհետե տրոման հենց առաջին իլիկից գոյացած յերկու կորիզներ

ձուլվել են միմյանց հետ և վերականգնել քրոմոզոմների դիպլոիդ թիվը ու զարգացումը շարունակել դիպլոիդ ձևով: Նման տեսակի յերկրորդ դեպք հայտնադործված է Asterias glacialis ծովասաղի մոտ (Բուլսնե, 1911), Այս կենդանու ձվերին զարգացման են դրդում ածխածածկի աղեցեղությամբ: Սակայն այդ նույն ածխածածկն կասեցնում և ուղղության յերկրորդ մարմնիկի առաջացում — զատումը: Դրա փոխարեն ձվի մեջ մի յերկրորդ կորիզ է ստացվում, վորն և միանում է իսկական ձվակորիզի հետ և այդպիսով քրոմոզոմների թիվը դիպլոիդ դարձնում: Այստեղ ուրեմն գրեթե նույնն է կատարվում, ինչ վոր վաղուց Բրաունը նկատել էր Artemia salina-ի մոտ:

Արհեստական կուսածնության դեպքերից մի քանիսի ժամանակ ձվերն իրենց զարգացման միայն առաջին աստիճաններն են կատարում, ուրիշները թրթուրի վիճակին են հասնում միայն և այդ աստիճանի վրա յեղ կանգ առնելով՝ անկենսունակ հանդիսանում ու վոչնչանում, բայց յերբեմն էլ, հարկավ խիստ խնամոտ հոգացողության և վերաբերմունքի շնորհիվ, իրենց զարգացումը բոլորում ու սեռականորեն հասուն և կենսունակ որդանիքներ դառնում: Առաջին անգամ այս բանը հաջողվել է, թեև մեծ դժվարությամբ, Դիաթին (1912), վոր ծովվողնու պլուտոնու թրթուրներից փոքրիկ ծովվողնի յե ստացել՝ արականի պարզորոշ զոնադներով: Այնուհետև նման արդյունքների յեն հասել, և այն էլ ավելի մեծ չափերով, և սերիշները (Շիրեր, Լյոդ, 1913), իսկ Լյոբր (1916, 1921) կարողացել և այդ ճանադարեով, շատ մեծ դժվարությունների հաղթահարելուց հետո, սեռականորեն հասուն զոռեր ստանալ, սկզբում արուներ, ապա նաև եղեր, կատարելապես նման բեղմնավորությամբ առաջացածներին: Ժամանակին կատարած հետադուռությունները ցույց են տվել, վոր այս գորտերը քրոմոզոմների շիպլոիդ թիվ են ունեցել (26 հատ), թեև նրանց զարգացման ամենավաղ աստիճաններում այդ թիվը հապլոիդ է յեղել: Խնչհեն և այստեղ դադտնիքը՝ դեռ պարզված չէ:

Հետեւողքեմ զուգավորում. Արհեստական կուսածնությանը մոտ է հետեւողքեմ կոչվող զուգավորման յերեւոյթը: Այս անվան տակ հասկացվում է զուգավորումը ազդակցորեն միմյանցից աչքան հեռու գտնվող ձեռքի, սովորաբար տարբեր կարգերի ու մինչև իսկ տարբեր դասերի պատկանող այնպիսի տեսակների, վորոնց միջև իրոք իսկական ճիւղալիցացիա չի կատարվում, վորոց սեռական բջիղների մեջ իրական բեղմնավարություն, կորիզների միացումն սեղի չի ունենում, այլ սեւմնաղն այստեղ ձվի համար օտակցիված մի ազդակ է ճամդիտմում: Այս ուղղությամբ դեռ անցյալ դարու 80-ական թվականներից դանադան կենդանիների վրաջբաղմաթիվ փորձեր են կատարված, վորոնցից հատկապես շատ նշանավոր են փշամորթիների վրա կատարվածները: Փորձի առարկա յեն դարձել թե համասեռ ծովվողնիների օտքեր սեռակներ և թե օտառանների պատկանողներ: Ստացված հիբրիդները սովորաբար հասել են այդ որդանիքներին բնորոշ պլուտոնու թրթուրաձևին: Իրենց ընդհանուր տեսքով և կամ ինչ ինչ առանձնահատկություններով այդ թրթուրները շատ դեպքերում վորոշակի միջակա ձև են հանդիսացել ծնողների միջև, այլ դեպքերում ծնողներից մեկի աղեցեղությունն ավելի ուժեղ է յերկացել, քան մյուսինը և վերջապես, թեկուզ և խիստ հազվադեպ, ծնողներից մեկի, սովորաբար հուր, աղեցեղ-

Թունը դեղին բուրբուլին չի նշմարվել։ Առաջին հայացքից կարելի չէ կարծել, թե վերջին դեպքում մայրակամ հատկանիշները դոմինանտ են հանդիսանալ հայրակամների վրա, դակայն բջջաբանական մանրադիման հետազոտությունը ցույց է տվել (Բայլեր, 1909), վոր այս դեպքում հայրակամ ֆրոնդոմները բեղմնավորված ձվի սովորաբար դեռ առաջին բաժանման փամանակ, յերթին ել ավելի ուշ, մինչև իսկ բլաստուլայի փամանակ, վտարվում, դուրս են մղվում։ Այսպես՝ Sphaerechinus և Strongylocentrotus սեռերին պատկանող ծովվողներին զուգավորությունը տարբեր արդյունքներ է տվել, նայելով թե զբանցից վմերն է հանդիսացել հայրական ձևը և վմերը՝ մայրական։ Յեթե եզ Sphaerechinus և վերջվում, ապա հերթիդ տեղիք միջակա ձվի յե լինում, իսկ յեթե նույն սեռի արում է վերջվում, ապա այդ դեպքում ստացված հերթիդ պլուտոնուր բուրբուլին չի տարբերվում Strongylocentrotus-ի մայրական տեսակի պլուտոնուրից։ Բըջաբանական հետազոտությունը ցույց է տվել, վոր առաջին դեպքում հայրական ֆրոնդոմները վտարման չեն յենթարկվում, իսկ յերկրորդ դեպքում՝ յենթարկվում են այդ ֆորմոլոգիայան և այն ել դեռ արոման առաջին իլեկից։

Բացառիկ հետաքրքրական հերթիդ է ստանում Լյոբբ (1903), բեղմնավորելով կալիֆորնիական Strongylocentrotus lividus ծովվողնու ձվերը Asterias ծովառնդի մի քանի տեսակների սերմնորդներով։ Բլաստուլա վեճակից սկսած այդ հերթիդները մեծ չափի մահացություն են ցուցաբերում և միայն խիստ քիչերն են սկսում կմախք կազմել, վոր նույն է թե՛ պլուտոնուրի սատիմանին անցնել, Լեթզվմներ բոլորն ել բացարձակապես մայրական թիպի յեն յեղել, իսկ հայրականից (ածավասողից) և վե՛չ մի նշույլ։ Գոլլե-վրսիմ (1906) բեղմնավորում է Echinus, Sphaerechinus և Strongylocentrotus ծովվողնիների ձվերը Antedon ծովատուռնի սերմնորդներով։ Այստեղ ել, չնայած մահացության մեծ տոկոսի, հերթիդներից վումանք պլուտոնուրի սատիմանին են հասնում՝ դարձյալ միմիայն մայրական առանձնահատկություններ ցույց տալով։ Այնուհետև կատարվել են ել ավելի համարձակ փորձեր։ Strongylocentrotus ծովվողնու ձվերը բեղմնավորել են Mytilus փափկամորթի սերմնորդներով (զուգելվիզեր, 1909), նույն ծովվողնու ձվերը՝ Chlorostoma փափկամորթի սերմնորդներով (Լյոբբ, 1908) և վերջապես դարձյալ ծովվողնու ձվերը Chaetopterus կոչվող բազմախողան վորդի սերմնորդներով։ Բըջաբանական հետազոտություններն այս հերթիդներին նկատմամբ եւ ցույց են տվել, վոր այստեղ ել իսկապես իսկական բեղմնավորություն չի, վոր հայրական ֆրոնդոմները գործի խախտն պրոցեսից դուրս են մնում ու վոյնչանում և ձուռն զարդանում է միմիայն ի նստիվ մայրական նյութերի, մայրական ֆրոնդոմների, այդտեղից ել հերթիդի զուտ մայրական տիպը։ Ըստ ելուլթյան հետերոգեն զուգավորման բուրդ դեպքերն, ուրեմն, վոչ ալ ինչ են, յեթե վոչ ահեստակցումն առաջ բերած իսկական կուսածնության, այն տարբերությունը միայն, վոր այստեղ ձվին ակտիվացնողը, նրան զարգացման դրողը վե՛չ թե քիմիական-մեքանիկական-թերմիքական և կամ ալ ձևի ազդակներ են, ալ վոր այդ դերն այստեղ կատարողը սերմնորդն է հանդիսանում, առանց այնուհետև ձվի զարգացման ու սաղմի կազմակերպման ֆորմում մասնակցություն ունենալու։ հետեղեն գուգավորումը կեղծ հիբրիդ է ալիւ։

Մերոզոգնի. Փորձերը ցույց են տվել, վոր սերմնարդներն ևս կուսա-
կանորեն զարգանալու թափնում, պտտենցիներ, կարողություն ունենալ նրանց
պրոտոպլազման, ինչպես հայտնի յն, չափազանց քիչ է, հետևաբար յերբ
նրանց պրոտոպլազմայով ոժտել են, յերբ, որինակ, փշամորթներէց, վոր-
դերից, փափկամորթներէց վոմանց և այլոց ձկների ամկորիզ պրոտոպլազմա-
յին կորները բեղմնավորել են, նրանցից վոմանը նորմալ կերպով զարգա-
ցել են, իսկ վոմանը ել նույն իսկ նորմալ թրթուրներ տվել, սակայն փոքր,
դաճած թրթուրներ (Ո. յով Ռ. Հերսլիզեն, 1887, Բուլերի 1889, 1895). Մե-
րոզոնիս ստացվել է և այլ յեղանակով. ծովվորնու թարմ բեղմնավորած
ձկնալիշներն, որինակ, վորոնց մեջ սակայն լերկու կորիզները դեռ միա-
ցած չեն լեղի, նուրբ թելով կտրել բաժանել են յերկու այնպիսի մասերի,
վորոնցից մեկի մեջ ձվակորիզն է ընկել, իսկ մյուսի մեջ՝ սերմնաղի կո-
րիզը: Վերջին կեսն այնուհետև զարգացել է նորմալ կերպով, այն ինչ ձկն-
կորիզ պարունակող մասը չի զարգացել և վերջ ի վերջո մեռել է (Յիզեր,
1898).

Մերոզոնիս կարող և ստանանալ նաև այն դեպքում, յերբ ձկնալիշն
ու սերմնարջիչը պատկանում են վնչ թե նույն ջեսակ կենդանու, հազա
խաբից ցաս հնու. գեմվող ձկների. Վորոշ աղբրէց պատրաստած հա-
տուկ մի խառնուրդ ձկից հանում է նրա կորիզը, ձուռն կորիզազուրկ և
դառնում: Այդ յեղանակով կորիզազուրկ զարձած մի ծովային գլանի (Holo-
thuria tubulosa) ձու բեղմնավորել են մի ծովվազմու (Sphaerechinus granu-
laris) սերմնարդով. զարգացումն սկսվել է և հասել 12 բջջանի ստորձանի
(Ռավից, 1901). Մերոզոնիայի շատ գեղեցիկ որինակն են տվել և՛ արհուն-
միք: Մրանց ձկնալիշները կորիզները վռնչացնելուց հետո բեղմնավորել
են նորմալ սերմնորդով. զարգացումն սկսվել է շարունակվել է միանգա-
մայն նորմալ կերպով. ստացվել են դաճած թրթուրներ, քրոմոդոմային
հալպիոդ թվով, միայն ուրեմն հայրական քրոմոդոմներով (Պ. Հերսլիզ,
1923), ինչպես առհասարակ միշտ մերոզոնիայի դեպքերում է լինում:

Մերոզոնիայի փորձեր կատարվել են նաև բուլետի վրա և հաշողու-
թյամբ պտակվել: Մովային մի օրիմուռի (Cystosira barbata) ձվաբջիջ բա-
ժանել են կորիզավոր և անկորիզ մասերի, ապա յերկուսն ել անմիջապես
բեղմնավորել. մի քանի փորձերի ժամանակ յերկուսն ել միանգամայն նոր-
մալ սաղմեր են տվել, միայն թե ձվակորիզ ունեցող մասը, միշտ ափելի
տրաք է զարգացել, քան այն մասը, վոր սոսկ սերմնարջի կորիզն է պա-
րունակել (Վիսկլեր, 1901).

Բնական և արհեստական կուսածնության բազմաթիվ դեպքերը ցույց
են տալիս, վոր բեղմնավորության անպայման մի անհրաժեշտություն չէ
ներկայացնում ձկի զարգացման համար, — վերջինս կարող է զարգանալ նաև
տանց սերմնորդի, յեթե միայն նա արտաբուստ մի մղումն է պատնում
դրա համար, — և վոր բեղմնավորության ելությունն ամենայն հավանակա-
նությամբ ծնունդնի ժառանգական հատկանիւնների միացումն է (ամֆիմիք-
սիս) անհրաժեշտություն զարձած վնչ միայն տվյալ, նոր ստանալող որ-
դանիզի կանոնավոր զարգացման և հետագա նորմալ ընթացքի, այլև նրա
տաղաք սերունդների դոլությունը բնականոն կերպով պահպանելու հա-
մար:

Փանկածնություն. Մեռական ճանապարհով բազմացման մի այլ ձև
փոթությունն է նաև ուսպես կոչված փանկածնությունը (պիզոգենեզ), յերբ

որգանիզմը դեռ քրքուր վիճակում, «մահուկ» հասակում, դեռ սեռական հասունութիւն չհասած, ձկնը ե առաջ բերում է այդ ձկներն ել զարգանում են առանց բեղմնավորութեան: Այսպես՝ վորոշ ճանճերի (միաստոր) ձկնը զարգանում են նախ քան նրանց հարսնյակ կազմելն ու ճանճ դառնալը, մի մօղուկի (խիլոնոմուս) կեկածը, ինչպես ե ծծող վորդերի (տրեմատոդես) առաջին սեռունդը: Պեղոգեներգն ուրեմն կուտածուքում ե մնուկ ճաստիւմ:

Դիստոգոմիա. Սեռական ճանապարհով բազմացման հետաքրքրական ձևերից ե է այսպես կոչված՝ դիստոգոմիան, յիւր որգանիզմը սեռականութեմ յերկու անգամ ե հասունացում է ձու դնում՝ մեկ քրքուր վիճակում, մեկ ել արդեն կազմակերպված ժամանակ: Այս յերևույթն առաջին անգամ (Գուե, 1892) նկատված է ստեմալիլոմերի մեջ (Eucharis multicornis, Bolina hydatina), իսկ այնուհետեւ կամպանուլարիլներից ե սիփոնոմոմերից վոմանց մեջ. ըստ յերևութին դիստոգոմիայի ընդունակ են ծովային վորդերից մի քանիսն ես:

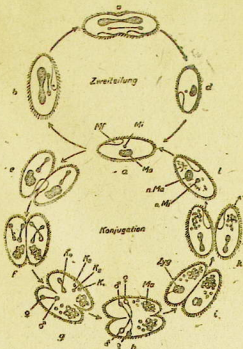
Նեոտեմիա. Ուշագրաւ է նաեւ նեոտեմիա անունը կրող ու զարձայլ սեռական կոչվող բազմացման ձևը: Սրա եյուլթյունն այն ե, վոր մի շարք կենդանիներ, շնորհիւ ներքին կամ արտաքին պատճառների, իրենց մետամորֆոզը մինչեւ վերջ տանել ու իրենց յետ սաղմային զարգացումը բոլորել չեն կարողանում ու հենց այդ դրութեան վրա յեւ կանգ են առնում ու սեռականութեմ հասուն դառնալով՝ բազմանում: Նեոտեմիա յենցոյն առիթս յերկկենցաղներից շատերը, հատկապես պոչավոր յերկկենցաղները: Այդ որգանիզմների աճումը, զարգացումը ու, բացառութեամբ սեռականների, դանազան որգանների փոխակերպմանը կասեցնող ներքին պատճառներից ե վահանաձև գեղձի անկատար զարգացումը, իսկ արտաքիններից՝ վատ սնունդը, լուսավորութեանը, ջերմաստիճանը ե այլն: Ահաւելոյք, վոր պոչավոր յերկկենցաղ ամբիօսումայի թրթուրային վիճակն ե է վորպես այդպիսին շնչում ե քիմուլիստներով ու այդ դրութեան վրա յեւ կանգ առած նուս, սեռականութեմ հասուն որգանիզմ են, ընդունակ բազմացման: Նրան կարելի յե զարգացման դրդել ու հեշտութեամբ ամբիօսումա դարձնել՝ կերակրելով վահանաձև գեղձից պատրաստած Թրեոնիլին կոչվող պրեպարատով:

Նախակենցաղների բազմացումը սեռական ճանապարհով. Սեռական ճանապարհով բազմացումը հատուկ ե վնչ միայն մեծագոններիմ (բազմաբջիլներին, բարձր կարգի կենդանիներին), այլ ե նախակենցաղներիմ (միաբջիլներին) ե, վոր գլխավորն են, այստեղ ել հասունացում յերեկույքներ տեղի ունենն ե սրանք ըստ եյուլթյան համապատասխանում են առաջինների մեղ արդեն ծանոթ նույնանուն յերևույթներին, այսինքն հետեանքը վերջին հաշիւով այստեղ ել նույնն ե՝ բումագոնների քլի կրեացում կամ ընդհանուր առմամբ՝ բումաթիմ նյութի ճապալում: Սեռականութեմ բազմացումն այստեղ, նախակենցաղներիմ մեջ, յերկու ձև ունի, կոնյուգացիա ե կոպուլացիա: Կոնյուգացիա յե կոչվում բազմացման այն ձևը, վորի ժամանակ յերկու համասարամեծ անհատ ժամանակավորապես կցվում են, միմյանց հետ կորիզների փոխանակութեան կատարում, ապա կրկին անջատում իրարից. այն ինչ կոպուլացիայի ժամանակ յերկու անհատ բջիլ,

յերկու գամետն կատարելապէս ձուլվում միանում են միմյանց հետ և մի զիգոթ կազմում (= $\text{իսկական ընդմնադորություն}$):

Այս բջիջները կամ գամետները լինում են կամ հավասարամեծ, միատեսակ, միաձև (իզոգամի) և կամ հանդես են գալիս տարբեր մեծությամբ ու կազմությամբ, այսինքն՝ կամ խոշոր մեծ մասամբ անշարժ, իզական բջիջներ¹, մակրոգամետներ²ի ձևով և կամ՝ փոքր, շարժուն, արական բջիջներ³, միկրոգամետներ⁴ի ձևով (անիզոգամի)։ Առանց մանրամասնությունների մեջ մտնելու բերենք մի յերկու որինակ բազմացման այս ձևերից։

Կոնյուգացիան տեղի ունի նախ և երեսնականներից միայն թարթիլներով (ցիլիատա) մեջ և նրա տիպիկ որինակը մուգաձևերը (պարամեցիտաներն) են տալիս Հավասարամեծ և միակազմ յերկու պարամեցիտա ժամանակ առ ժամանակ մոտենում են միմյանց, ամբողջ մարմնով ամուր իրար սեղմվում ու աֆնպես կցվում, վոր բերան բերանի դեմ և գալիս ու նրանց միջով կցված այդ յերկու կենդանիների միջև պրոտոպլասմային կամրջակ կազմվում։ Յեղ մինչ այս ժամանակ յերկուսի ել մեծ կորիզները քայքայվում, մասներից յեն վերածվում ու վերջ ի վերջ լուծվում—մաքսվում են պրոտոպլասմայի կողմից, փոքր կորիզները կրկնակի բաժանմամբ չորսական կորիզ են առաջացնում յուրաքանչյուրի մեջ (նկ. 30 ա, f)՝ յերեքականները զոչնչացնելու և միայն մեկականները (չորրորդը)՝ պահելու համար (գ, K_1 , K_2 , K_3 , K_4)։ Մեկական այս կորիզներն իրենց հերթին կրկին բաժանվում են և առաջացնում՝ եպյուն (ստացիոներ) կամ իգակամ և օարժուն կամ արակամ կորիզներ։ Պրոտոպլասմային կամրջակի միջով յուրաքանչյուր կենդանու շարժուն (արական) կո-



նկ. 30. Պարամեցիտի կոնյուգացիան (սեքսմատիկ) ա—առող կենդանին։ Ma—մեծ կորիզ Mi—փոքր կորիզ։ Mf—բերանաօղակ։ b—բաժանմամբ բազմացում։ h—յետև։ Կորիզների բաժանումը։ c—պլասմայի բաժանումը։ d—յերիաստարդ կենդանի։ e—կոնյուգացիան։ e—կցումն յերկու կոնյուգանների մեջ և փոքր կորիզը սե և ներկայացրած, մյուսինը՝ բաց զույնով։ յուրաքանչյուրի մեջ ել փոքր կորիզը յերկու մասի և բաժանվում իսկ մեծը ձևափոխվում է—փոքր կորիզի յերկու բաժանումը, մեծ կորիզն սկսել և մասնավոր։ g—յուրաքանչյուր յերեք փոքր կորիզները (K_1 , K_2 , K_3) փոչանում են, ժողը կըրկին բաժանվում և իզական ու արական կորիզներ առաջացնում։ h—փոխանակումն արական կորիզների։ i—նույնն արական և իզական կորիզների (զերոտ Zyg)։ k—անջատումն կոնյուգանների։ l—կենդանին կոնյուգացիայից հետո իր նոր փոքր (nMi) և նոր մեծ (nMa) կորիզներով (կյունից)։

ընդն ախտահտե անցնում է մյուսին և նրա իզականի հետ միանալով՝
 շխտաթային կորիզը կազմում (Ա, ի)։ Սրանով կորիզներն արդեն փոխանակ-
 ված են և սեռական զորոցեաները վերջացած։ Կցված կենդանիները հետա-
 նում են միմյանցից և նրանցից յուրաքանչյուրի գլխոտային կորիզն այժմ
 նորից յերկու մասի յե բաժնովում (Է), վերոնցից մեկը, նոր մեծ և մյուսը՝
 նոր փոքր կորիզներն են առաջ բերում (Ղ)։

Նկարագրած այս յերևույթի և բարձր կենդանիների բեղմնավորու-
 թյան պրոցեսի նմանութունն ակներե և միանգամայն. իզական կորիզը
 համապատասխանում է ձվի կորիզին, արական կորիզը՝ սերմնորդին։ Վոչն-
 չացող յերեք կորիզները հիշեցնում են ուղղության մարմնիկների կորիզ-
 ները։ Ինչպես այստեղ ձվի և սերմնորդի կորիզների միացմամբ ակոսման
 կամ արոհման կորիզն է արաջանում, այնպես եւ այստեղ նույնպիսի մի-
 աջմամբ քաժանման կորիզը գոյանում։ Ինչպես այստեղ ձուռն բեղմնավոր-



Նկ. 81. *Actinophrys sol*-ի կողուլացիան. d—հասունացման I քաժանում (=ակուլիցիոն քա-
 ժանում, օ—հոս. II քաժանում (=եքվալիցիոն քաժանում). Բ—սկզբն հասուն դամեաների
 ձուլման, ց—պլաժանիքը մնացած, կորիզները կցված, և—կողուլացիան վերջացած։ Ch—
 դարչնոտային տառալ. Է. V—հիզոն վաղուղ. Rk₁, Rk₂—ա և բ. ուղղության կորիզներ,
 St—հասաղայթաղուկ (ցինարոդո), Zm—գրգռի բաղանթը (բառ Բեյարի, Կլոմից)։

վելով ընդունակ է դառնում վնչ միայն սեռական ընկիւնը առաջացնելու,
 այլ և մարմնական ընկիւնը կազմելու, վորոնք և ողղանիլով սովորական
 կենսական յերևույթներն են կատարում, այնպես եւ այստեղ բեղմնավոր-
 ված փոքր կորիզը վնչ միայն փոքր կորիզն է կազմում, այլ և մեծը, կեն-
 սական յերևույթներ կատարող կորիզը։ Ուրիշ խոսքով պարամեցիոնի մեջ
 բեղմնավորութունը նրա կորիզները կատարելով վերանորոգման և յենթոր-
 կում, իսկ դրանով և նրա ամբողջ հորինվածքը։

Բեղմնավորութեան նմանութիւնը բարձրերին ավելի մեծ է վորտի-
ցեղներին (նկ. 13) մեջ. այստեղ կենդանիներն իրենք ևլ այդ պրոցեսներին
մասնակի արտաքուստ սեռականորեն տարբերված՝ միկրո—և մակրոգա-
մետներին ձևովն են հանդիս դալիս (==ափսոցամի), վորոնց մեջ և իսկական
բեղմնավորութիւն, կատարյալ ձուլում—կոպուլացիա յետեղի ունենում,
նախապէս կորիզներին հետ, պարամեցիումներին նման, փոփոխութիւններ
կատարվելուց հետո:

Բայց բեղմնավորութեան, կոպուլացիայի ավելի կատարյալ որինակ-
ներ են տալիս մի կողմից ակփինոֆերիսը (արեակենդանի) և մյուս կողմից
առնաստրակի սպորակենդանիները:

Մինչ ստորաբար միացող դամետները տարբեր ծնողներից են առա-
ջացած լինում, ակփինոֆերիսներին (զոյ) մեջ կոպուլացիան միևնույն ան-
հատից սերած դուստր դամետներին միջև և կատարվում (==պոդոգամի),
հետևյալ կերպով: Մի ակփինոֆերիս ներս և քաշում իր կեղծ վտակները,



Նկ. 32. Coccidium Schuergi-ի զարգացման ընթացքը՝ բեղմնավորութիւնը ցույց տալու
համար. ա—շահել սաղմ (սպորոցիստ), Ե—մեծացած կոկցիդիում աղիքի եղիթեկային բշի-
ջում. Ը—նույնը բաղամիթի մասերի վերածված (բաղմացում), Ժ—բաղմացումը վերջացած,
Ը—առաջացած նոր սաղմ, Կ—առաջ մակրոգամետ եղիթեկային բշիջի մեջ, Զ—միկրոգա-
մետներ՝ միկրոգամետոցիտի մակերեսին բաղմացման բաժանմամբ առաջացած, Ի—հասուն
մակրոգամետ կորիզանյութ դուրս վառելուց հետո (աջ կողմի սե հատիկները). Լ—մակ-
րոգամետի բեղմնավորութիւնը, Խ—բեղմնավորված մակրոգամետը ցրտ կաղմած, մակերե-
սին այն միկրոգամետների մնացորդով, վորոնք բեղմնավորութիւնից դուրս են մնացել. Լ—
սպորների առաջացումը, Մ—սաղմերի (սպորոցիտների) առաջացումը սպորներին մեջ. Ը—
Ժ—տնտես ճան. բաղմացում, Թ—Մ—սեռական ճան. (կոպուլացիայով) բաղմացում (բոս
Մառլիքի, Մոնսպիլից):

դալերտային պատյանով շրջապատվում ու յերկու կենդանու բաժանվում
(նկ. 31 a), ոպա այս 2 դուստր ակփինոֆերիսների կորիզները հասունաց-
ման պրոցեսներ են կատարում կատարելապէս նման ձվաբջիջների նույն
պրոցեսներին, այսինքն քրոմոսոմներին յետ վերածվում (Ե, Ը) և հասու-
նացման I և II բաժանումները կատարելով՝ ուղղութեան I և II մարմնիկ-
ները կամ կորիզները դատում (ձ, Ե, Բ), վորից հետո տեղի յետ ունենում
նրանց ձուլումը, մի զիգոտ կաղմելը (Բ, Զ, Ի): Զիգոտն այնուհետև հաստ
թաղանթի և արտաքուստ իր շուրջը (Ի, Զ, Մ), վորից հետագայում կրկին մի
ակփինոֆերիս և ծնունդ առնում: Թեև այստեղ յերկու դամետներն ևլ

միատեսակ են յերևում, բայց իսկապես իրենց վերաբերմունքով բնախոսակամ ամփոփումի յեն ցույց տալիս, վորովհետև մինչ մեկը կատարելապես պատկերվել է մեռում («իզական» դամետ, Է-ի աջ կողմինը), մյուսը՝ («ալքական» դամետ, ձախ կողմինը) կեղծ վտռված է ուղարկվում դեպի իր զուգը, դեպի իր աջ կողմն ընկածը, իր մարմնով նրան սեղմվում և աղաղակով միացումն առաջ բերում:

Ձեվաբանորեն խիստ տարբեր դամետներն ամփոփում կողովացիա յեն ցույց տալիս սպորոգոոնները: Սրանցից միայն մեկ որինակ բերած լինելու համար վերցնենք կոկցիդիում Շուբերգի-ի կողովացիան (նկ. 32): Այս պարագիտը զարգանալով և բազմանալով իր կրողի աղիքների կայթեկային բջիջներն մեջ (անսեռ ճան. բազմացում)՝ ինքնավարակում և առաջ բերում և նույն պրոցեսը մի քանի անգամ կատարում, վորից հետո տեղի յե ունենում բնդմավորութուն և մետաղամ զարգացում նրանով, վոր առաջ են դալիս իրարից խիստ շատ տարբերվող միկրո և մակրոդամետներ (նկ. 32, Է-Է): Միկրոդամետները միանգամայն սերմնորդանման են, փոքր, նրբակաղմ, յերկար պոչերով ու խիստ շարժուն, մակրոդամետներն, ընդհակառակն, մեծ, դնդաձև ու անշարժ, միանգամայն ձվաբջիջները հիշեցնող (համեմատել նկ. 32 իր բացատրութուններով):

Բ. ԱՆՄԵՌԻ ՃԱՆԱԳԱՐՀՈՎ ԲԱԶՄԱՑՈՒՄԸ

Բաժանում յեվ բողբոջում. Սեռական ճանապարհով բազմացման ձևը հատուկ է ընդհանրապես բոլոր մետազոոներին: Սակայն սրան զուգահեռ նույն որդանիքների ստորին խմբերի մեջ իշխում է և բազմացման այն ձևը, վոր անսեռ է կոչվում: Այս յեղանակով բազմացման յեղութունն այն է, վոր այստեղ նախ՝ միմիայն մի որդանիքմ է նոր սերունդ առաջ բերում և յերկրորդ, վոր գլխավորն է, գաղացող նոր որգանիքմը մի սոսկական բողբոջ (ձվաբողբոջ) չե սկզբնավորվում, նապա սկզբնական անմեծիմ կամ փոքր, միջոց սակայն բազմաթիվ բջիջներից բաղկացած մետեքից է գաղացում, մասեր, վորոնց բջիջները սաղմային բնույթ են ստանում և՛ արագորեն բազմանում: Այս յեղանակով բազմաբջիջներից բազմանում են՝ սպունգները, սլոլիակները, փշամորթները, թարթչավոր (տուբրելար) և ողակավոր (աննեկիդ) վորդերը, բրիոզոոները, տունիկատները: Իր հերթին բազմացման այս ձևն ել յերկու կերպ է լինում՝ բաժանում և բողբոջում:

Բաժանմամբ բազմացում է կոչվում այն ձևը, վորի ժամանակ մայր որդանիքմը յերկու կամ ավելի՝ միմյանց նկատմամբ ախպիսի համարժեք մասերի յե վերածվում, վոր հնարավոր չի լինում, մայր ու դուստր անհատներն իրարից տարբերելու (նկ. 33 և 34): Բաժանումը սովորաբար լայնությամբ և կատարվում, հազվադեպ՝ յերկարությամբ, իսկ ավելի հազվադեպ՝ կենդանու յերկարության առանցքին թեք ուղղությամբ:

Իսկ բողբոջում է կոչվում այն ձևը, վորի ժամանակ տարարժեք անհատներ են ստացվում. մայրը պահպանում է իր անհատականութունը, իսկ նրա կողքից (հազվադեպ ծայրից) փոքրիկ ուռուցք, արտափքում, բողբոջ է դրանում, վոր կամաց կամաց նոր որդանիքմի յե կերպարանավորվում է վերջապես անշարժվում և նրանից է ինքնուրույն դառնում: Բողբոջմամբ

բաղմանում են ընդհանրապես պոլիպները, ինչպես, որինակ, անուշահամ ջրերում ապրող հիդրաները: Սորը տարբերություն սակայն բաժանման և բողբոջման միջև չկա:

Բաժանմամբ կամ բողբոջմամբ առաջ յեկած անհատը հաճախ կատարելապես չի անջատվում մյուսից, այլ յերկար ժամանակով կամ մշտապես թույլ կամ սերտ կապակցություն մեջ են մնում նրա հետ և մինչ այդ ձևերով բազմացումը կրկնվում է՝ առաջ և զալիս միմյանց հետ կապակից կենդանիներին մեծ կամ փոքր մի կոմպլեքս, վոր գաղութ և կոչվում: Գաղութները լինում են մեծ մասամբ նյութավոր (հիդրոիդ պոլիպներ, կորալյան պոլիպներ (նկ. 35), յերբեմն ել ռեդրալանով կազմությամբ (վորդեր, նկ. 33), Յեթե գաղութ կազմող բոլոր անդամները միատեսակ են լինում, միևնույն կազմությամբ և միևնույն ֆունկցիաներով, ապա այդպիսի գաղութները մոնոմորֆ, միանվ են կոչվում (նկ. 33): Իսկ յեթե գաղութի անդամները տարբերվում են միմյանցից իրենց ձևով ու կազմությամբ և նրանց միջև աշխատանքի բաժանումն և նկատվում (հիդրոիդ պոլիպներ), ապա այդպիսի գաղութները պոլիմորֆ, բազմանվ են կոչվում (նկ. 35):

Պերածնունդ (ռեգեներացիա). Անսեռ ճանապարհով բազմացման ընդունակությունը սերտ առնչություն ունի այսպես կոչված վերածնունդի կամ այն ընդունակության հետ, վորով մարմինն իր կորցրած մասերը վերականգնում, վերակազմում է: Յեղ վորովհետև այս յերկու ընդունակությունները ել ավելի շատ ստորին կարգի որդանիդներն են ոժտված, ուստի և գիտնականներից վստահե բազմացման անսեռ ձևը ռեգեներացիայից առաջացած կամ նրանից զարգացած են համարում: Արտաքուստ կատարվող վնասումների կամ վերքերի միջոցով առաջացած կորուստները վերականգնվում, փոխարինվում են նոր կազմություններով մեջ զանազան չափերով: Հիդրայի մարմնի ամենափոքրիկ մասնիկն անգամ ($\frac{1}{200}$) ընդունակ է ամբողջը վերականգնելու: Վերածնունդի մեծ ընդունակություն ունեն նաև սպունդները, տափակ և ողակավոր վորդերը: Տափակ վորդերից պլանարիա կոչվողների մարմնի $\frac{1}{100}$ -րդ մասը վերականգնում է ամբողջը, անձրևվորդի մի քանի սեզմենտը, վորոչ պլանաներում, կարողանում են առաջին ամբողջ մասը (բերան, առաջնաղի, ուղեղ) կամ յետին մասը (սրբան, վերջնաղի են) վերականգնել:



Նկ. 33. *Mikrostomum lineare* (Թաբլիս վոր վորդ), բաժանմամբ շղթա կազմած, 0,01-բերանը (բառ Դրամի):



Նկ. 34. *Gonaktinia prolifera* բաժանմամբ բազմացում (բառ Բյոսմառնի և Հիլգերի, յերկու նկարն ել Մոնեպից):

պլանաներում, կարողանում են առաջին ամբողջ մասը (բերան, առաջնաղի, ուղեղ) կամ յետին մասը (սրբան, վերջնաղի են) վերականգնել:

Մովաշուշանները, ծովոձերը, ծովաստղերը վերակազմում են վոչ միայն իրենց թևերը, այլ և մարմնի սկավառակի վորոշ մասը։ Վրոմնց սոսկ բաշտակները կամ թևերն անգամ կարողանում են ամբողջ սկավառակն ու մյուս չորս թևերն էլ վերակազմել։ Ավելի բարձր կենդանիների՝ յոզված վոտանիների, փափկամորթների և վողնաշարավորների մեջ վերածնունդը չնչին չափով և դարձացած, սրանց մարմնի մասն այլևս ընդունակ չի ամբողջը վերականգնելու, այլ միայն մարմինն աճելով՝ վերակազմում և կորսված կամ պակասած մասը։ Դեկալոգները (խցզետին), սարգերը, մողեսները, ընդունակ են վոտանդի ժամանակ իրենց վերջավորութունները, վերջինս՝ պոչը ձգելու (նետելու) նրանով, վոր այդ գործարանների վորոշ տեղում ինֆունդատում (ավոտումի) և տեղի ունենում, իսկ այնուհետև այդ հատված մասերը վերակազմվում են։ Զրային սալամանդները վերականգնում են իրենց կարած պոչը կամ կորցրած վոտքը։ Բարձր վողնաշարավորների մեջ այս ընդունակութիւնը խիստ սահմանափակ է, նրանք վերանորոգում են միայն իրենց մաշկի կամ կաշվի կորցրած մասերը։ Կենդանիներից մեծագույնի մեջ վերածնունդի կարողութիւնը հասակի հետ նվազում է. այսպես՝ անպոչ յերկկենցաղները ռեգեներացիա յեն ցույց տալիս միայն յերիտասարդ վիճակում։

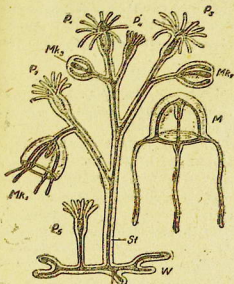
Այլ և բնախոտակամ կոչված ռեգեներացիան, յերը կենդանու նորմալ կյանքի ընթացքում մարմնի այնպիսի մասեր են վերանորոգվում, վորոնք շարունակաբար մաշվում են (սրինակ՝ եպիդերմիսի արտաքին շերտերը) կամ պարբերաբար փոխվում են, ինչպես հողվածվոտանիների կուտիկուլային կմախքը, ոձի շշապիկը, թռչունների փետուրները, կաթնասունների մազերը, յեղջերուների յեղջորները։ Այստեղ միևնույն եպիթելը, վոր կորսված մասերն Եր առաջ բերել և վոր շարունակում է գոյութիւնը, նրանց փոխարեն առաջացնում է և նորերը։

Շախակենցաղների բազմացումն անհեռ ճանապարհով։ Մինչ, ինչպես տեսանք, բաղամբջիջների ստորին խմբերի մեջ և հանդես գալիս անհեռ բազմացումը, ճախակենցաղների կամ միաբջիջների մեջ նա արդեն սովորական է իշխող ձևն է՝ բաժանմամբ բազմացումը խիստ տարածված, բոլորոյմամբ՝ սակավադեպ, ինչպես այդ մեզ նույնպես ծանոթ է (տես նկ. 15 և նկ. 16 իրենց բացատրութիւններով)։ Ամյոբայի պես պարզորեն յերկու մասի բաժանումով (լայնութիւն) են բազմանում և պարտաւեցիումն (նկ. 30 ա—ձ) ու տեսնորը, իսկ յերկարութիւն բաժանմամբ՝ ելլելնամ, օրիպտոնոցումն ու վոսիցելլամ (նկ. 10, նկ. 11 և նկ. 13), և ինչպես դուստր ամյոբաներից մեկը մի նոր կծկուն վակուոլ և կաղմուռ, այնպես ել պարամեցիուլներից յուրաքանչյուրը մեկական նոր կծկուն վակուոլներ և մեկը նաև նոր բերան, ելլելնաներից մեկը՝ նոր մի մորակ, ստենտորներից մեկը՝ մարմնի յետևի մասը, մյուսը՝ առաջին, և այսպես առաջ յեկած որգանիւղներն արդեն պատրաստ են։ Միաբջիջների մեջ կա նաև բազմացում բազմա—բաժանմամբ, (կոկցիդների, արյան սպորավորների անհեռ կամ պրոգամ բազմացումը), յերը կորիզը բազմաթիւ մասերի վերածվելուց հետո միայն պրոտոպլասման հեղեղում է նրան և բազմաբաժան բազմացում տալիս (նկ. 32 ա—ձ)։

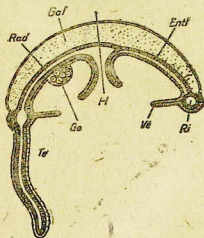
Գ. ԲԱԶՄԱՑՄԱՆ ԲԱՐԴ ԶԵՎԵՐ. ՍԵՐՆԴԱՓՈՒՅԹՈՒՆ
(ՄԵՏԱԳԵՆԵԶ ԹԵՎ. ՀԵՏԵՐՈՂՈՒՄ)

Ստորին որդանիզմների մեջ հաճախ միևնույն տեսակ կենդանու դար-
դացման ընթացքում սերունդներ են միմյանց հաջորդում, վորոնք տար-
բեր յեղանակով են բաղմանում և մեծ մասամբ ել տարբեր ձև ու կազմու-
թյուն ունենում և տարբեր պայմաններում ապրում: Սերունդների ախպի-
սի կանոնավոր հաջորդականությունն ընդհանուր առմամբ սերնդավորու-
թյուն և կոչվում և յերկու հատուկ ձև ունի՝ մետագենեզ յիլ մետրոգենիս:

Մետագենեզ անունով հասկացվում և սերնդավորության այն տեսակը,
վորի ժամանակ առնվազն յերկու սերունդ են միմյանց հաջորդում, վորոն-
ցից մեկը միայն անսեռ ճանապարհով՝ բաժանմամբ կամ բողբոջմամբ է բազ-
մանում, իսկ մյուսը՝ բացառապես կամ գլխավորապես սեռական ճանապար-
հով: Մետագենեզի լավագույն որինակն են տալիս հիդրոդոտները կամ հիդ-



Նկ. 35. Նմուշ հիդրոյիզ պոլիպների դա-
րդութի (սեքնատիկ). M—անջապարհ մե-
դուզ. M₁, M₂, M₃—հաջորդաբար առա-
ջացած մեդուզաբողբոջներ, P—զադու-
թի ամենահին պոլիպը, St—նրա կո-
թունը, W—նրա արմատի ճուղավորու-
թյունները. P₂—P₄—հաջորդաբար P₁-ի
վրա բողբոջած դուստր պոլիպներ. P₅—
մի արմատաճուղից առաջացած դուստր
պոլիպ (պլուրից):



Նկ. 36. Սեքնատիկ հատած մի մեդուզի
պլուրավոր առանցքով. նույն հատածը
ձախ՝ մի շատավիղի միջով, աջ՝ միջա-
շատավիղով (կնտերոստիկալ). Fentl—հն-
տաղիքը, gol—հովանոցի դալիբորը,
Go—սեռական բջիջները, H—զլիավոր
առանցքը, M—բերանը, Rad—շատավի-
ղային խողովակը, Ri—ողակաձև խողո-
վակը Te—բաղուկը, Ve—առադատը:
(պլուրից):

բոմեդուզաները, որդանիզմներ, վորոնք իրենց դարդացման ընթացքում յեր-
կու տարբեր ձևով են հանդես գալիս՝ պլիպների և մետուզների: Պոլիպները
մեծ մասամբ խմբակցությամբ նստակյաց գաղութ են կազմում, յերբեք սե-
ռական գործարաններ չեն առաջացնում, բաղմանում են անսեռ ճանապար-
հով և բողբոջմամբ առաջ են բերում մետուզներ՝ սեռական կենդանիներ:

Մեղուզներն իրենց ձևով ու կազմությամբ խիստ տարբերվում են պոլիպներին, բարձր կազմավորություն ունեն, շարժուն են ու շատ բացառիկ դեպքերում միայն անսեռ ճանապարհով բազմացումը պահպանած լինելով՝ մեծ մասամբ, ընդհակառակն, ձկեր ու սերմնորդներ են գոյացնում և այդպես սեռակամորեն բազմանալով՝ այնուամենայնիվ կրկին նստակյաց պոլիպներ առաջ բերում (նկ. 35 և նկ. 36): Այսպիսով այս յերկու սերունդները միջ միայն իրենց բազմացման յեղանակով են տարբերվում, այլ և իրենց մարմնի տարբեր ձևերովն ու կազմավորությամբ և այդ մինչ այն առանձան, վոր առաջներում նրանց տարբեր դասերի ներկայացուցիչներ են համարել: Նման ձևի սերնդափոխություն, փոքրիկ բարդությամբ, ունեն և սկիֆոզոոները (սկիֆոպոլիպ—սկիֆոմեղուզ), միայն այն տարբերությամբ, վոր այստեղ պոլիպը (սկիֆոպոլիպ, սկիֆոստոմա) ընդհանրապես ակոսուսներով սկսվածակաձև բազմաթիվ մարմինների յե բաժանվում (Strobila), վորոնք պոկվելով՝ մի առժամանակ ազատ կերպով լողում են՝ մեղուզներին նապեա տարբերվելով (Ephyra) ու այնուհետև աստիճանաբար կերպարանփոխության են յենթարկվում և սեռականորեն հասուն մեղուզ դառնում, այնպես վոր այստեղ մետաքսենզը բարդանում և կերպարանփոխության միջանկյալ յերևույթով:

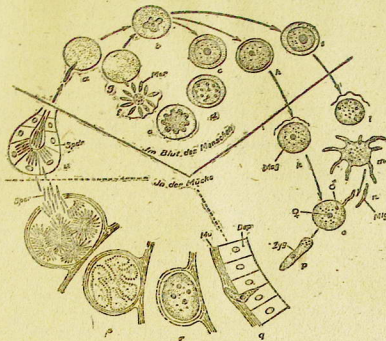
Այլ դեպքերում այս ձևի սերնդափոխությունը բարդանում և նրանով, վոր ամեն ճանապարհով բազմացող յերկու սերունդ են միմյանց հաջորդում, մինչև վոր սեռականորեն բազմացողն և հանդես գալիս և այսպես շարունակաբար (Taenia coenurus, Taenia echinococcus):

Մետաքսենզիս, այն էլ բարդ տեսակի, տեղի ունի և՛ նախակներախներին պարզագուցների դասի մեջ, վորտեղ անսեռ և սեռական ճանապարհով բազմացող ու տարբեր միջավայրերում ապրող սերունդներ են միմյանց հաջորդում: Այսպես և բանն, որինակ, կոկցիդների (Coccidium Schubergeri, տես էջ 79) և մալարիա հիվանդությունն առաջ բերող պլազմոդիումների մեջ (Plasmodium vivax, P. malariae, P. immaculatum):

Մալարիայի պարազիտի զարգացումը կատարվում է մարդու և անոֆելիս մոծակի մեջ: Նրա զարգացման այդ ամբողջ ընթացքը 3 մասի կառնել յե բաժանել: 1. անսեռ բազմացում՝ մարդու արյան մեջ, 2. սեռական ձևերի առաջացում, վոր սկսվում է արյան մեջ և վերջավորվում մոծակի աղիքում և 3. զիզոտի անսեռ բազմացում՝ մոծակի մարմնի մեջ (նկ. 37):

Վարակված մոծակի խայթի միջոցով յերևաաառդ պարազիտը (=պոքոքոնիտ) մուտք և դործում մարդու արյան, ապա և կարմիր գնդիկներին մեկի մեջ (նկ. 37 a) և ամյուրակերպ շարժումներ անելով՝ առում ու դնում և և դառնում (b—c): Այնուհետև կորիզով մի ջանք անդամ բաժանվում է, մինչև վոր 10—20 դուստր կորիզներ են առաջանում, կարգավորվում պարազիտի մարմնի մակերեսին ու շրջապատվում պլազմայով (d—e): վորին հետո այդ մարմինը վեր է ածվում այնքան մասերի, վորքան կորիզներ էլին գոյացել, թողնելով կենտրոնում անգործադիր ու անբաժան մի մնացորդ մարմին—լիքը՝ պարազիտի նյութափոխության հետևանքով առաջացած ու ջախջախման արդյունք հանդիսացող պլազմատային հատիկներով (f): Պարազիտի մարմնի այսպիսի բազմաթիվ մասերի վերածումը ֆեզոգոնիս յե կոչվում, իսկ նրանցից առաջացած սաղմերը՝ մեդոգոններ

(Mer): Սպորոգոիտներն պես մերոգոիտներն էլ թափանցում են կարմիր գնդիկների մեջ (g) ու արդեն նկարագրած աճման ու բազմացման ընթացքը կրկնվում է բազմիցս: Յեթե բոլոր պարագիտները մի վարակման արդյունք են, ապա բոլորն էլ միաժամանակ շրջոգոնիա չեն կատարում ու



Նկ. 37. Մալարիայի պլասմոդիումի զարգացման բնագիր. a—սպորոգոիտի մուտքը կարմիր գնդիկի մեջ. b—պարապրիտի աճումը կարմիր գնդիկի մեջ. c—f—օրգանիզմ. g—մերոգոիտի, Mer, մուտքը կարմիր գնդիկի մեջ. h և i—սեռականորեն զինված ձևեր. h—մակրոգամետոցիտ. i—միկրոգամետոցիտ. k—հոսուն մակրոգամետի, Mag, առաջացումը մոծակի աղիքի մեջ. l, m—միկրոգամետի, Mig, առաջացումը մոծակի աղիքի մեջ. n—անշատված միկրոգամետ, Mig. o—բեղմնավորություն, ♀ իգական կորիզ, ♂ արական կորիզ. p—գիգես. Zyg. q—դիգոնի գուրս գալիս աղիքից, Dep, և մուտքը աղիքը շրջապատող մկանային շերտի, Mm, մեջ. r—տ—սպորոգոնիա. r—զիգոտի աճում—զարգացումը թաղանթների մեջ, կորիզի բազմացումը, s—պլասմոդիումի մարմնը յերջիկաձև ու դարձումն է դառնում, խիստ բազմաթիվ կորիզները դասավորվում են մակրոետին, t—սպորոգոիտներ, Spor, անշատուն ու գուրս դալ թաղանթներից. u—սպորոգոիտների մուտքը թթափելով, Spdr, և տեղավորվում թթափելի բջիջների ու խորի մեջ.—բաժանարար ձևի ապրելու տեղերի մեջ կատարվող դարձացման աստիճանների..... բաժանարար ձևի նույն տիրոջ տարբեր տեղերում կատարվող դարձացման աստիճանների (Կյուսից):

յերը վարակված կարմիր գնդիկները քայքայվում են և նրանց միջի պարագիտներն ու նյութափոխութեան արդյունքները վորոգում են արյունը, սկսվում են և՛ ջերմը Բայց արյան մեջ, անսեռ անհատների հետ մեկտեղ, առանձին մերոգոիտներ զարգանում ու սեռական ձևեր՝ միկրոգամետոցիտներ (i) և մակրոգամետոցիտներ (h) են տալիս: Մարդու արյան մեջ սեռական այս ձևերն այլևս իրենց զարգացումը շարունակել չեն կարողանում ու վերջ ի վերջո վաճառում են: Մակայն յեթե մոծակը ծծում է այդպիսի

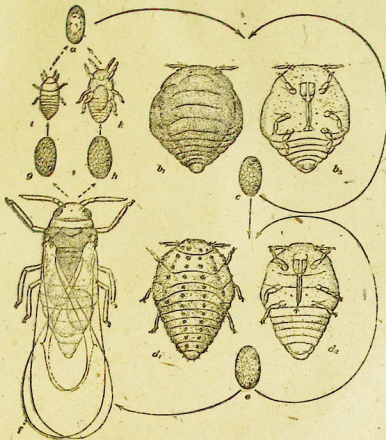
արյուն, ապա նրա միջնադիրի մեջ սեռական այդ ձևերը հասուն դասի ունեւորի յեն փոխարկւում. մեկ մակրոգամետոցիտից մի հոս մետրոգամետ (k) և առաջանում, իսկ մեկ միկրոգամետոցիտից՝ ութ հոս յերկարավուն ու արագաշարժ միկրոգամետներ (l, m): Յուրաքանչյուր միկրոգամետ միանում է մի մակրոգամետի հետ և զիջոտ կազմում (n, o): Վերջինս յերկարավուն ձև է առնում, ծակում մոծակի աղիքի պատը և սեղամորթում աղիքը պատող մկանային շերտի մեջ, վորտեղ և որդանիդի կողմից շրջապատվում է ելաստիկ թաղանթներով (p—r): Այս թաղանթների մեջ պարզիտը խիստ աճում մեծանում է և մի նոր՝ անսեռ ճանապարհով բազմացում—սպորոգոնիա կառարում. կորիզը բաժանվում է արագորեն, բազմաթիվ գուետոր կորիզներ է վերածվում (մի քանի հարյուրից սկսած մինչև ավելի քան 10,000), դասավորվում պլասմայի մակերեսին և շրջապատվելով նրա բարակ շերտով՝ անջատվում է պլասմայի անդամադիր մնացորդից (r—t): Փոքրիկ, յերկարաձիգ սաղմերը (==սպորոգոնիաներ) թաղանթների պայթյունով ազատվում են նրանցից, անցնում մոծակի արյան մեջ, մտնում նրա թքագեղձը և ապա վերջինս սեկրետի հետ ու մոծակի խայթի միջոցով կրկին մարդու արյանը տրվում (u, v, a):

Քաղցասաղմուքային. Մետազենեդիսի տակ կարելի չէ դասել և այսպես կոչված բազմաաղմուքային (Polyembryonie) յերևույթը, վոր տեղի ունի Lumbricus trapezoides անձրեվիորդի, պիծակներից վոմանց (Encyrtus polygnotus, Strepsiptera միջատների (բզեզներից ազգակից) և մինչև անշամ կաթնասուններից վոմանց (Tatusia գոտեվորների) ու նույն իսկ մարդու մեջ: Այս կենդանիների նորմալ կերպով բեղմնավորված ձվերից առաջ են գալիս վնչ թե մեկական, այլ յերկուական, միքանի և կամ բազմաթիվ սաղմեր—բոլորն էլ միևնույն սեռին պատկանող: Մրա պատճառն այն է, վոր այդ ձվերն իրենց զարգացման մորուլայի շրջանում վեր են ածվում իրենց բլաստոմերներից (==անսեռ ճանապարհով բազմացում), վորոնցից այնուհետև առանձին ինքնուրույն սաղմեր են զարգանում:

Հետերոգոնիա. Այս սնունը կրող սերնդափոխությունը, ընդհանուր առումով, տարբերվում է սովորական մետազենեդից նրանով, վոր այստեղ անսեռ ճանապարհով բազմացման ձեւը փոխարինված է կուսածնությամբ և հաճախ կենդանիներ են միմյանց հաջորդում, վորոնք իրենց կազմությամբ միանգամայն տարբերված են միմյանցից և վորոնցից մեկ կամ մի քանի սերունդը չբեղմնավորված, իսկ մյուսները բեղմնավորված ձվերից են սկզբնավորվում: Հետերոգոնիայի պարզ ձևը արտահայտված ենք դառնում գլխաորակեր պիծակների վորոշ տեսակների մեջ. այստեղ ամենայն կանոնավորությամբ միմիայն եզերից բազկացած մի սերունդի հաջորդում է եզերից և արուններից բազկացած սերունդ և մինչ վերջինների մեջ միշտ բեղմնավորության է կատարվում, առաջինների ձվերը զարգանում են կուսականորեն:

Փոքր ինչ բարդ և հետերոգոնիան ափսոսների (տերեատելի) և ստորին խեցեմորթների, հատկապես ջրային լիւրի (դափնիաների) մեջ: Այս կենդանիների մեջ ամբողջ ամսույա ընթացքում միմյանց հաջորդում են միմիայն եզերի մի քանի սերունդ՝ բոլորն էլ կուսականորեն առաջացած, վորոնց վերջին սերունդը միայն շատ է բերում յերկեսու մի սերունդ (արուններ և եզեր), վորի բեղմնավորված ձվերը ձմերուտ են և սկիզբն

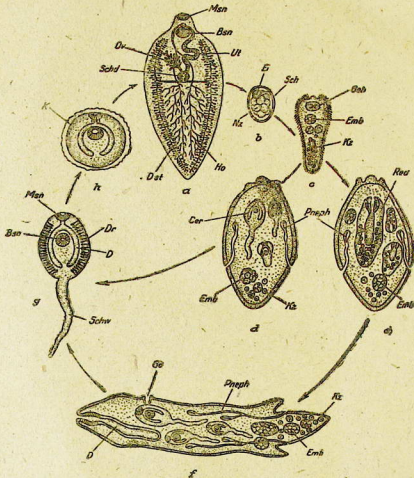
տալիս դարձան ու ամառը կուսականորեն բազմացող եզերի սերնդին։ Ուշագրավ և հատկապես ապակեմիչ Ֆիլոֆուբրայի (*Phylloxera vestatrix*), խաղողի այգիների այս սարսափելի վնասատվի, հետերոգոնիան իր դարձագյուտան հարուստ շրջանով և սերունդների յերեք տարբեր ձևավորությամբ։ Զարգացման կատարյալ ընթացքի ժամանակ անրային փուլից (նկ. 38 a)



Նկ. 38. Ֆիլոֆուբայի զարգացման շրջանը. բոլոր աստիճանները նույն խոշորացմամբ ($\frac{40}{1}$). a—ձմեռային ձուռ, b—գիտորաբեր ֆիլոքսերան, b₁ կոնակի կողմից, b₂ փորի կողմից. c—գիտորաբերի ձուռ. d—աբմատի ֆիլոքսերան, d₁ կոնակի կողմից, d₂ փորի կողմից. e—աբմատի ֆիլոքսերայի ձուռ. f—թեկավոր ձևը (=Sexupara), g—թեկավոր ձևի դրած արու առաջացնող ձուռ. h—թեկավոր ձևի դրած եղ առաջացնող ձուռ. i—յերկեսե ձևի արուռ, k—եզը (ըստ Դրաստի և Ֆուսի, Կյունից)։

դուրս են գալիս սերնդների Ֆիլոֆուբրաներ կամ գիտորաբեր Ֆիլոֆուբրաներ (նկ. 38 b), բոլորն էլ եզեր, վորոնք խոցում են տերևները և դրանով սափազանք գիտորներ առաջացնում։ Սրանց մեջ յուրաքանչյուր եզը 200—500 ձուռ յե ածուռ, վորոնցից կրկին մասամբ գիտորաբեր մասամբ արմատի Ֆիլոֆուբրաներ են դուրս գալիս (նկ. 38 d)։ Վերջիններս իջնում են արմատներն ի վար, ապրում նրանց վրա, ծծում նրանց հյութերը և այդպիսով մեղսում ամբողջ վորթատունկը։ Աբմատի ֆիլոքսերաներն էլ, դար-

ձյալ կուսականորեն, առաջ են բերում արմատի ֆիլոքսերաների մի քանի սերունդ և աշնանամասին նուշնպես եզեր—յերորդ քվլավոր ձնի (նկ. 38 f)։ Սրանք տեսակը տարածում են ուրիշ ֆիլերի վրա և վորթի վերջերից մասերի վրա յերկու տարբեր տեսակի ձվեր ածում (նկ. 39 g, h)։ Այս ձվերից դուրս են գալիս յերկես սերմնի անհատները, փոքր ձվերից՝ արուններ, մեծերից՝ եզեր։ Այս սերմնի ներկայացուցիչներն իրենց կազմությամբ խիստ յետ զարգացած են, նվազած բերանամասերով ու աղիքներով։ Զու-



նկ. 39. *Distomum hepaticum*-ի զարգացման ցիկլը։ Սերունդներն են՝ g, h, a—յերկես (ներափրողիկ) առաջին սերունդ, b, c, d նաև e—միասեռ յերկերորդ սերունդ, f—միասեռ յերկերդ սերունդ, a—սեռականորեն հասուն վորդը, b—բարդ ձուռ, c—թրթուրը (միասեռից դուռ), d, e—կազմակերպված սպորոցիստ, d—ցերկարինեռով, e—սեղիններով, f—կազմակերպված սեղի, g—ցերկարի, h—պատենավորված ջանի վորդ՝ ջրի կամ բ. միջուկ տիրող մեջ, Ban—փորի ձման, Cer—ցերկարիններ, D—աղիք, Dr—զեղանք, վորտեք պատյան կազմող հյուսիս են արտադրում, Dst—զեղնուցարան, Ei—ձվաբջիջ, Emb—կուսականորեն առաջացած սպորներ, Geh—աղիք՝ աչքի բծով, Dō—մանգաքերակա անցք, K—ջանի վորդի պատյանը, Kz—կուսականորեն զարգացող ձվաբջիջներ, Msn—բերանի ձման, Nz—սեռնիկ ծառայող բջիջներ, Ov—ձվաբան, Pneph—պրոտոնեֆրիզներ, Red—սեղիններ, Sch—կեղև, Schd—կեղևազեղծ, Schw—պոչ (կյուլից)։

գաղտնաթղթունից հետո եզը միայն մի հատ բեղմնավորված ձուլի անձուկ կեղևի տակ, վորն և ձմերուկ և այնտեղ: Սրանից վաղ զարնանը կրկին մի գլխառաքիք ֆիլոսոֆա (*Fundatrix*) և դուրս գալիս և նույն ընթացքը նորից սկսում:

Այլևս բարդ հետերոդոնիա մանկածնության (պերոդոնենզի) և կերպարանափոխության հետ կապված տեղի ունի ծծող վորդերի (*serbivansդես, դիսոմեա*) մեջ: Այստեղ տարբեր կազմության յերկու կամ յերեք սերունդներ են միմյանց հաջորդում, մինչև վոր կազմակերպված ու հասուն՝ սեռակա՛ն գործարաններով ոժտված՝ սերունդն և հանդես գալիս: Կազմակերպված դիսոմում (*Ֆասցիոլա*) հերմաֆրոդիտ և և ապրում և կաթնասունների լյարդի լեղատար խողովակների մեջ (նկ. 39 a) ու ներկայացնում առաջին սերունդը: Սրանց բեղմնավորված և կեղևով շրջապատված բարդ ձվերից (b) ջրի մեջ դուրս են գալիս յերկուրդ սերնդի թրաթչավորված և աչքի բծով ոժտված փոքրիկ թրթուրները՝ ինֆուզորանման աղմեր կամ միքսցիդիներ: Միջակա տիրոջ՝ ջրային խխունջի շնչախոռոչի մեջ սրանք սպորոցիս զառնալով՝ պատասխի յերկուրդ սերունդն են հանդեսանում: Միանուկ և միայն պրոտոնեֆրոդներով ոժտված ու մնացած այլ գործարաններից դուրս այս պարկերը իրենց մեջ գոյացած բայց չբեղմնավորված ձվերից կուտականում են քերում յերեքդ սերունդը՝ ռեդիներ: Սրանք ել պարզ կազմությամբ են, բայց ունեն մի կարճ ու փակ ծայրով վերջացող և ֆարինոսով սկսվող աղիք, պարզ նյարդային սխառն և ծննդաբերական մի անցք: Զահել ռեդիներն անցնում են խխունջի լյարդը և այստեղ, կրկին կուտականորեն, առաջ բերում ցերեպիներ, այսինքն՝ առաջին սերնդի քրոսները: Վերջիններս անցնում են ջուրը և արդեն իրենց մարմնի առաջին մասում փոքրիկ վորդի կազմավորություն ցույց տալիս, վորոնց սեռական գործարանները սակայն դեռ զարգացած չեն: Ցերեպիներն և մի ամոմանակ ջրի մեջ աղատ լողալուց հետո՝ ձգում են իրենց պոչները և պատեմավորվում: Ցերեպն այստեղավորումը տեղի յե ունենում մի յերկուրդ միջակա տիրոջ մեջ (խխունջ, խեցեմորթ, ձուկ): Ցեմ յեթե ցիտները միջակա տիրոջ կամ խոտի միջոցով իրենց իսկական կրող տիրոջ աղիքներին են հանում, դուրս են գալիս փոքրիկ վորդերը՝ յերկծծանները և առաջին սերնդի կազմակերպված կենդանիներ հանդիսանում: սրանով ել բուրրում և վերջանում և նրանց զարգացման ամբողջ ցիկլը: Զարգացման այս ընթացքը կարող և փոքր ինչ կարճանալ, յեթե սպորոցիսներն ամփոփալեն ցերեպիներ առաջ բերեն (d—g), առանց ռեդիների աստիճանի (f), մի րան, վոր տեղի յե ունենում յերեքնմ:

Հետերոդոնիայի տակ են դասվում և այն բազմացման ձևերը, վորոնց ժամանակ կուտածնություն բնավ նաև չի գալիս, այլ միայն իրար հաջորդող սերունդներն իրենց ձկնով յեվ կազմությամբ տարբերվում են միմյանցից: Հետերոդոնիայի այսպիսի որինակներ են ալիս, ասենք, ռադոմենվա միգրալինգում կոչվող վորդերը և սեզոնդիմոնի կենդանիները:

Rhabdonema nigrovenosum վորդի (նկ 40) հետերոդոնիայի ժամանակ ամենայն կանոնավորությամբ հաջորդում են միմյանց՝ գորտերի թոռներում պարզորոշապես կյանքով ապրող *Rhabdonema* սերունդը (նկ. 40 a) և սրան հաջորդող, սրա բեղմնավորված ձվերից առաջ յեկող ու խոնավ հողի կամ աղմի մեջ աղատ ապրող *Rhabditis* սերունդը (նկ. 40 b): *Rhabdonema*

ձեւերը մոտ 3,5 mm յերկարություն ունեցող հետմաքողիքի կենդանիներ են և իրենց արական սեռական պրոդուկտներն ավելի շուտ են հասունացնում, քան իգականները, իսկ Rhabditis-ները՝ միայն 1—2 mm յերկարություն ունեն և բաժանառու են: Սրանց եզերը (նկ. 40 b ♀) թելորդուկների Rhabditis սեռի նման կրկնակի ուռուցքավոր կերակրափող ունեն, իսկ մարմնի յետեւի մասը սուր ծայրով և վերջանում: Այս եզերը միայն 2—4 սաղմ են առաջացնում, վորոնք մայրական մարմնի մեջ զարգանալով՝ նրա մարմնախորշն են անցնում ու այստեղ սնվում մոր քսյաքսյովոր որդաններով: Վերջապես սրանք դուրս են գալիս մոր որդանիզմից և գորտերի բերանով



Նկ. 40. Rhabdonema nigrovenosum. a պարզիտ սերունդը՝ արական հասունության առաժնայնում, G սեռական գեղձը, O բերան, D աղիք, A սրբան, N նյարդային ողակ. Drz սերմնարան, Z առանձնացրած սերմնաբջիջներ b արական (♂) և իգական (♀) Rhabditis սերունդը՝ Ov ձվարան, T սերմնարան, V իգական սեռական անցքը, Sp սպերմազոա (Կլաուս-Գրոքենբից)

նրանց թռչեւն անցնում, վորտեղ և պարազիտային և հերմաֆրոդիտային ձեւին են փոխարկվում, վորն և արդեն կենդանածին եւ Սրա բազմաթիւ սաղմերն այնուհետեւ բռնում են տիրոջ (գորտի) աղիքները, հավաքվում յետնաղիքի մեջ և վերջապես կղկղանքի հետ աղմի կամ խոնավ հողի մեջ մտնում և այստեղ կարճ միջոցից հետո սեռականորեն հասուն վորդեր դառնում: Նման սերնդափոխություն են ցույց տալիս և մի քանի այլ թեթորդուկներ:

Սեզոնիկմոթիքով մի ժամանակ (վորոշ թիվներին) հետերոգոնիան արտահայտվում է նրանով, վոր թեւե միմյանց հաջորդող յերկու (յերեքն յերեք) սերունդներն եւ (որինակ՝ Vanessa levana — prorsa) թե արական և թե իգական անհատներ են առաջ բերում և միշտ բեղմնավորված ձվերով բազմանում, բայց այդ սերնդներին ձմեռային և ամառային կոչվող ձվեր տարբերվում են միմյանցից իրենց գունավորութամբ և նույն իսկ անծնութամբ: Ձմեռային ձև կոչվողը հանդես ե գալիս զարնանը՝ ձմեռն իր վրայով անց-

կայրած հարսնյակներէց և լինում և բաց զույնի. իսկ ամառային ձևն առաջ և դալիս առաջիններէց ամառվա ընթացքում, մուգ զույնով և լինում և փոքր ինչ մեծ նրանցից:

Այս ամենով ընդհանուր առմամբ մեր ասեւիքը բազմացման ձևերի մասին վերջացած կարող ենք համարել:



Նկ. 41. Եղ. *Vanessa levana*. a ձմեռային ձևը, և ամառային ձևը (*prorsa*). (ըստ Վայտմանի Կլաուս—Գրոբբենից):

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՍԱՀՄԱԲԱՆՈՒՅՈՒՆ

ՁՎԻ ՍԱՀՄԱՅԻՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

Բազմաբջի՜ կենդանիների զարգացումը մի քանի շրջաններ է կարելի յե բաժանել:

1. Սաղմոսային զարգացման օրջան, վոր սկսվում է բեղմնավորությամբ և տևում է մինչև սաղմի դուրս գալը ձվի թաղանթից, մինչև ծնունդը, մինչև նրա ինքնուրույն և ազատ կյանքի սկիզբը՝ սեպհական շարժողությամբ և սննդառությամբ:

2. Մեկնություն օրջան, վոր տևում է ծնունդից մինչև նրա կատարյալ կերպարանք ստանալը՝ կապված ուղղակի կամ անուղղակի զարգացման հետ: Ուղղակի զարգացման ժամանակ մանկության շրջանն առանձին փոփոխությունների չէ յենթարկվում, որպանիզմը ծնված ժամանակն իսկ գրեթե նման է իր ծնողներին և միայն աճումն է հաղակվոր, վոր նա կատարելապես նմանի նրանց: Անուղղակի զարգացումն, ընդհակառակն, կապված է մեծ և խորը փոփոխությունների հետ: Մնված կամ ձվի թաղանթից յեկած մատղաշ որդանիզմը քրքուր է, վոր խիստ վերոշակի տարբերվում է պատրաստի որդանիզմից, նա հատուկ թրթուրային որդաններ ունի և հասակավորին, իր ծնողին նմանվելու համար պետք է մեծամորձոգի յենթարկվի՝ թրթուրային որդանները կորցնի և նորերը ձեռք բերի:

3. Հասուն կյանքի օրջան, յերբ որդանիզմը սեռականորեն հասուն՝ բազմացմամբ իր նմաններն է առաջ բերում:

4. Մեծություն օրջան, վոր վերջանում է բնական մահով, վորով և զարգացումն իր ամբողջ ընթացքն է բոլորում վերջացնում:

Մշակելից սաղմոսային զարգացման շրջանն է (մասամբ նաև մանկությունը), վոր ընդհանուր սաղմարանության նյութին և կազմում և վոր մեզ այստեղ դրադեցնելու յե առավելապես:

Յեռեռում. Բեղմնավորված կամ կուտականորեն զարգացող ձուռ հանդիսանում է սկիզբն ապագա որդանիզմի: Մինչ այսպես բարձր կարգի յուրաքանչյուր որդանիզմ իր գոյացման առաջին մոմենտում մի սոսկակեմ բջիջ է հանդիսանում, հետադայում, կազմակերպված ժամանակ նա բաղկացած է արդեն ահադին քանակությամբ բջիջներից, նա բազմաբջիջ է: Բազմաթիվ այս բջիջներն ահա առաջ են գալիս սկզբնական այն մի հատիկ

բջջից, այսպես կոչված տրոմադ կամ բաժանման պրոցեսով և կամ սեգմենտացիայով: Ձվաբջիջն արագորեն հաջորդաբար, կարելի է հիշատակել յեղանակով, ահոսվում—բաժանվում և 2, 4, 8, 16, 32 և այլն տրոման կամ ահոսման կոչվող բջիջների, զնդիկների կամ քլասոմերների (սաղմա—մասերի), վորոնք աստիճանաբար միշտ փոքրանում են, վորովհետև ձվի զանգվածն այդ պրոցեսի ընթացքում ընավ կամ գրեթե ընավ չի մեծանում (նկ. 42):

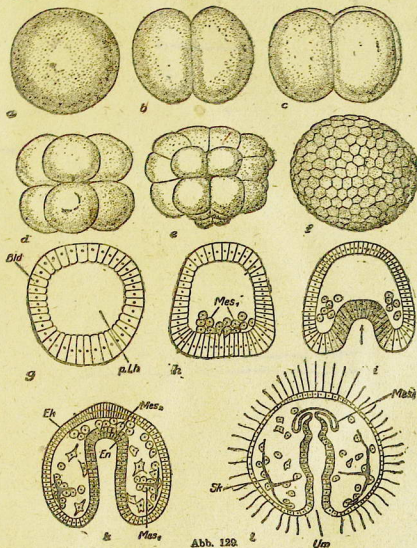


Abb. 120. 2

Նկ. 42. Մովիզմու (պարզեցնարոտու) ձվաբջի տրոմադ և սաղմաբերիկ առաջացումը, սրեմատիկ, մասամբ ըստ Բովերու (Վյաճից): Բ—բլաստուլա, յերեւից դեռած. Գ—քլաստուլա, յերկարությամբ հասած. Bld—բլաստոդերմ. P.Lh—քլաստոցյոլ. Mes₁—առաջնական մեզենթիկ. i—գասարուլացիան սկսված, k—գասարուլացիան վերջացած. Ek—եկտոդերմ, En—ենտոդերմ, Mes₂—յերկրորդական մեզենթիկ, վորի բջիջները ենտոդերմի դադաթից են դուրս գալիս. Բրթուրային կմախքի առաջին նախադրյալի առաջացումը առաջնական մեզենթիկ—մային բջիջների միջոցով. l—մեզոդերմային պարեկերի (Mesd) առաջացումը նետոդերմից. Sk—բրթուրային կմախք, Um—նախաբերան:

Թեև զանազան կենդանիները ձվաբջիջները տրոհման պրոցեսները միմյանցից ավելի կամ պակաս չափով տարբերվում են, սակայն ընդհանրապես յուրաքանչյուր նոր տրոհման կամ ակոսման հարթութլուհն նախորդի նկատմամբ ուղղահայաց ե լինում: Այսպես՝ առաջին և յերկրորդ ակոսումները, վոր միջորեակնային են կոչվում (վորովհետև ձվաբջիջը յերկրազբնդին են նմանեցնում), կատարվում են միմյանց ուղղահայաց հարթութլուհններով և ձվաբջիջը բաժանում են յերկու, ապա չորս մասի (նկ. 42 b, c), իսկ յերրորդ, սրանց ուղղահայաց, ակոսումը տեղի յե ունենում հասարակածի ուղղութլամբ և տալիս ե 8 բյաստոմեք (d): Այս յերեք ակոսումները գրեթե բոլոր ձվաբջիջները վերաբերմամբ նույնատեսակ են կատարվում: Յերկու՝ միմյանց ուղղահայաց՝ միջորեակնային ակոսումների խաչման կետերը տալիս են ձվի բևեռները՝ անիմալ (կենդանական) և վեգետատիվ (բուսական). այսպես են կոչված, վորովհետև մեկի նյութը գլխավորապես կենդանական գործարանների (նյարդային համակարգութլան), մյուսինը՝ բուսական կյանքի գործարանների (աղիք) համար են գործադրվում:

Տրոհման պրոցեսի ժաբեութլուհն առաջ ե գալիս ձվաբջիջների պարունակած սննդանյութի կամ դեղնուցի (դեյտոպլասմայի) բանակից յեվ քաբախումից ձվաբջի մեջ: Լինելով ինքրա և վորեւ ակախվ շարժողութլուհից գուրկ մի զանգված՝ սննդանյութը դանդաղեցնող յեվ կտանցնող ազդեցութլուհն են անում ձվաբջի բաժանման վրա և միաս ևստիվ պրոտոպլասմայի գործունեութլամբ ե նա բաժանվում ու անցնում տրոհման բջիջներին: Հետևաբար վորքան այդ նյութը՝ պրոտոպլասմայի նկատմամբ՝ շատ ե ձվաբջի մեջ, այնքան ավելի դանդաղեցնում ե նա բաժանման պրոցեսները և մինչև իսկ, չափազանց շատ լեղած դեպքում, միանգամայն անբաժան մնում (որ. թուռունները ձվերը), և այս դեպքում ձվաբջի պրոտոպլասմայով հարուստ մասն ե միայն, վոր բաժանվում են Յեվ մինչ առաջին տեսակի ձվերը ամբողջապես (տոտալ) բաժանվելով ճուրլատսիկ են կոչվում, վերջինները մեռութլատսիկ անուն և մասնակի (պարցիել) բաժանում ունեն:

Հստ իրենց սննդադեղնուցի բաշխման՝ բոլոր ձվաբջիջները յերեք խմբի լեն բաժանվում՝ բնականաբար անցումներով միմյանց հետ կապված:

1. Խզուցիքալ. (դեղնուցը հալասարաչափ բաշխված) կամ ավցիքալ (ան—դեղնուց) ձվեր (նկ. 18 A, B, H). սրանք փոքր ձվեր են, սննդանյութ կամ չկա և կամ շատ չնչին ե և այն ել հալասարաչափ բաշխված ձվի համող պրոտոպլասմայի մեջ, կորիզը կենտրոնում կամ գրեթե կենտրոնում. այսպես են սպունգների, յեղիճակնեղանիների (կնիդաբխ), փշամորթների, սկոլեցիդ վորդերի, ողակավոր վորդերից և խցեեմորթիներից վրմանց, ամֆիքսոստի և կաթնասունների ձվերը:

2. Յելուցիքալ ձվեր (նկ. 18 C, E, F). սրանք խոշոր են իզուցիթաներից շնորհիվ իրենց մեջ պարունակած սննդադեղնուցային թիթեղների կամ հատիկների մեծ քանակի: Կենդանի պլասման կամ կազմակերպող պլասման քիչ և և չնչին տեղ ե բռնում դեղնուցի հետ համեմատած և յերևում ե նրբին փրփուրի կամ պղպշակների ձևով՝ բաշխված վերջինս մասնիկների արանքում: Հաճախ սակայն այս ձվերի մեջ դեղնուցը հավաքված ե լինում մի բևեռում (բուսական) և պրոտոպլասման ու կորիզը հակառակ բևեռին (կենդանական) սեղմված, այնպես վոր այդ յերկու տարբեր բաժինների միջև աստիճանական անցումն ե նկատվում: Ուրիշների մեջ

այդ յերկու պլանմաների տարբերությունն ու բաժանումն այնպես խստիվ է, լոր պարզ ու լորոշ մի սահմանագիծ բաժանում է պրոտոպլասմայով հարուստ կենդանական բևեռը սննդադեղնուցով լեցուն բուսական բևեռից: Յեով փորովհետև սննդադեղնուցը միշտ շատ ու ծանր է արարչադեղնուցից կամ կազմակերպող կենդանի պրոտոպլասմայից, ուստի է տեղեկցիթալ ձվերը ջրի մեջ միշտ լորոշ ղերք են ունենում՝ պրոտոպլասմայով հարուստ բևեռը դեպի վեր, դեղնուցայինը՝ դեպի վար: Տեղեկցիթալ ձվեր ունեն սանրակիրները (կանինֆորա), մի քանի ողակավոր վորդեր ու սակավաթիվ խեցեմորթներ (միսխ, լեպիա), կարիճը, փափկամորթները, վողնաշարավորները՝ քարալեղը (պետրոմիցոն), ձկները, յերկկենցաղները, սողունները և թռչունները:

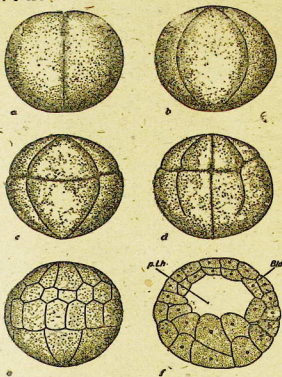
Հասկապես թռչունների ձվերը ամենագեղեցիկ կերպով ցույց են տալիս զուտ պրոտոպլասմայով հարուստ կենդանական և սննդադեղնուցով հարուստ բուսական՝ միմյանցից շատ վորոշակի զատված բևեռները (նկ. 18 F): Սաղմարանորեն այստեղ խիական ձուռն հանդիսանում է միայն ձվադեղնուցը, մինչ ձվապլուտակուցը, թիլավոր թաղանթը, ինչպես և կեղեր հետո միայն ձվի մակերևութին առաջացած կազմություններ են: Ձվադեղնուցի մեծազույն մասն էլ սննդադեղնուց է, վորի վրա, յուրաքանչյուր դեպքում դեպի վեր դարձող պրոտոպլասմային նուրը շերտը խիական սաղմը կամ սաղմի սկավառակն է հանդիսանում:

Յ. Ֆեմստիցիթալ ձվեր (նկ. 18 D) կոչվում են վերջապես այն տիպի ձվերը, վորոնց սննդադեղնուցը կենտրոնումն է հավաքված լինում, իսկ ակտիվ պլասման նուրը և հավասարաչափ շերտով՝ արտաքուստ պատում նրան: Սովորաբար այսպիսի ձվերի կորիզը մի փոքր պրոտոպլասմայի հետ միասին սննդադեղնուցի կենտրոնումն է դրսևում, բայց յերբեմն էլ արտաքին ակտիվ պլասմայի շերտի մեջ (նկ. 18 D, K): Ֆեմտրոցիթալ ձվեր ունեն գրեթե բացամապես հողվածվոտանիները, հատկապես միջատները, վոր սխտեմատիկորեն էլ մի կարևոր հանգամանք է:

Ահա յերեք տիպի պատկանող այս ձվերն՝ ըստ իրենց մեջ պարունակած սննդանյութի քանակի և նրա տարբեր բաշխման ունեն և տարբեր տրոհում:

Իգոլիցիթալ (հոլոբլասթիկ) ձվերն իրենց մեջ հավասարաչափ բաշխված շատ քիչ սննդադեղնուց ունենալով և կամ ընտվ չունենալով՝ տրոհվում են ամբողջապես յեվ այն էլ հավասարաբաշխված գրեթե հավասարաբաշխված բջիջների, գնդիկների (սոսալ, եկվալ ափսուս, նկ. 42): Առաջին և յերկրորդ տրոհման ակոսները միջորեականային, միմյանց ուղղահայաց, յերրորդը, սրանց ուղղահայաց—հասարակածային: Այս յեղանակով առաջ և զալիս գրեթե միատեսակ բլիջներն զնդածն մի խմբակցություն՝ մորոլա անունով (նկ. 42 Ե), իսկ արոճման գնդիկներն մեջտեղում աստիճանաբար ծավալուն մի խորշ է դոյանում, տրոհման խորք կամ բլասոցոլը, լեցված հեղուկով կամ գալլերալով: Տրոհման հետագա ընթացքում փոխ առ փոխ միմյանց հաջորդում են միջորեականային և հասարակածային ակոսառիկները, մինչև վոր, վորպես վերջարան տրոհման պրոցեսի, առաջ և զալիս զարգացման փամփոշտածն կամ բլտիկածն մի աստիճան կամ ֆաղ՝ բաղկացած տրոհման բազմաթիվ բլիջներից, միաշերտ եպիթելի ձևով կարգավորված բավական խոշոր տրոհման խորշի շուրջը: Զարգացման այս աստիճանը բլասոստիկա կամ բլաս-

տուլա (սաղմաբաժնի) և կոչվում (նկ. 42 f, g): Ինչպես նկարն էլ պարզ
ցույց է տալիս՝ բլիշներն իրենց մեծությամբ շատ չինչին տարբերությամբ
են ներկայացնում, բուսական բնույթը կենդանականից փոքր ինչ խոշոր
են: Այդպիսի եզրվալ տրոհում ունեն վերը հիշված բոլոր կենդանիները
իզոլեցիբալ ձվերը:



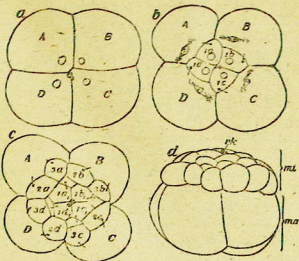
Նկ. 43. Յերկկենցազների (զորտ) ձվի ինֆվալ օրնաու-
մը. սքեմատիկ. բուսական բնույթ բլիշներն ալելի
մեծ են, քան կենդանականները (c—f): f—բլաստուլա՝
յերկաբաժնի հասած. Bld—բլաստոդերմ, p.l.h.—
արոհման խորը (բլաստոցյու): (Կյումբգ):

մեծ են, մեծ չափով դեյտոպլասմա պարունակելու պատճառով. ձուռն բա-
ժանվում է թևեկ ամբողջությամբ, բայց ամհավասար մասերի (սոսալ ինֆվալ
ակոսում), առաջ են գալիս ուղեմն ալոպես կոչված միկրոմերներ և մակրո-
մերներ: Այնուհետև հետագա միջորենականային և հասարակածային ալո-
սոմների ժամանակ նույն յերեռայթը շարունակվում է, մասնավորապես վոր
բուսական բաժնի տրոհումը դանդաղում է՝ նրա շատ դեյտոպլասմայի
բաժանման պրոցեսին արդեպուիթ հանդիսանալու շնորհիվ (c—f): Այս
պատճառով էլ ալոպեսի տրոհումից առաջացած բլաստուլայի բուսական
կողմի բլիշներն անհամեմատ ալելի խոշոր են և արոհման խորը կամ
բլաստոցյուն էլ արտակենտրոն՝ դեպի կենդանական բնույթ դարձած (f):

Տելուցիբալ ձվերը հա-
մաձայն իրենց մեծաքա-
նակ սննդադեղնուցի և նրա
բաշխման՝ յերկու տարբեր
տրոհում ունեն՝ ինֆվալ
(ամհավասարամեծ) և դիս-
կոլալ (սկավառակամեծ):

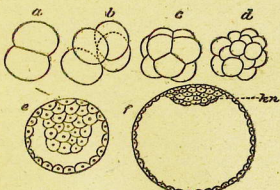
Ինֆվալ տրոհում ունեն
սննդադեղնուցով հարուստ
այն ձվերը, վորոնց ալո
սննդադեղնուցը սակայն
առավելապես ձվի բուսա-
կան բաժնումն է հավաք-
ված, այնպես վոր կորիզն
էլ արտակենտրոն ձևով
կենդանական բնույթ կողմն
է դարձած (նկ. 18 C, k):
Այս իսկ պատճառով առա-
ջին և յերկրորդ միջորենա-
կանային ալոսոմների
հաջորդող հասարակածայի-
նի ժամանակ առաջացող
բլիշներն արդեն իրենց
մեծությամբ միմյանցից
տարբեր են (նկ. 43 c),
կենդանական բնույթը
փոքր են և դեյտոպլասմա-
յով աղքատ, մինչ բուսա-
կան կողմինը վորոշակի

Ամբողջական անհավասարամեծ (տոտալ ինեքվալ) տրոհման մի առանձին ձևափոխությունն է հանդիսանում այսպես կոչված պարուրածով սրահումը (նկ. 44), վոր ցույց են տալիս ծովային վորդերից քարշավորների յնվ աղակավորների, ինչպես և խխունջների ու խնցիների ձվերը։ Այս ձվերի տրոհման առաջին և յերկրորդ ակոսումները սովորականից վող մի տարբերությունն չեն ներկայացնում։ յերրորդն էլ համապատասխան է սովորականին այն մտքով, վոր այստեղ ևս այդ ակոսումը հասարակածային է. սակայն այս փուլի բաժանման իրիկներն այլևս միջորեականի ճիշտ ուղղությունը կենդանական բևեռից դեպի բուսականը՝ չեն ձգվում, այլ վորսշ անկյունով (մոտ 45°) թեքվում են նրանից. դրա հետևանքով էլ կենդանական բևեռի նոր առաջացող միկրոմերները բուսական բևեռի համապատասխան մակրոմերների նկատմամբ թեք դասավորություն են ցույց տալիս—կամ դեպի աջ (=դեքստրորոպ բաժանում), կամ լեքստրոպ ձախ (=լեխտրոպ բաժանում), յեթև դեպքեր կենդանական բևեռից՝ զխավոր առանցքի ուղղությամբ։



Նկ. 44. *Crepidula* ծովային խխունջի ձվի պարուրածով տրոհումը. ma = մակրոմերներ, mk = միկրոմերներ, rk = ուղղորդյալ մարմնիկ (ըստ Կոմլիսի, Մայգենհայմերից)։

մակրոմերների նկատմամբ թեք դասավորություն են ցույց տալիս—կամ դեպի աջ (=դեքստրորոպ բաժանում), կամ լեքստրոպ ձախ (=լեխտրոպ բաժանում), յեթև դեպքեր կենդանական բևեռից՝ զխավոր առանցքի ուղղությամբ։



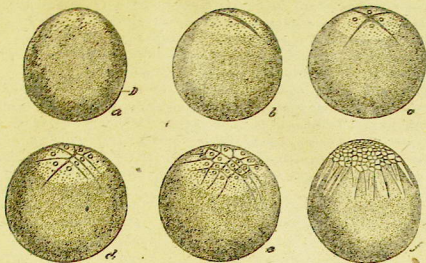
Նկ. 45. Ճագարի ձվի տրոհումը. a—d = տրոհման փուլերը. օ, f = սաղմավորչափի և սաղմային հանգույցի (kn) առաջացումը (ըստ Անետոնի, Մայգենհայմերից)։

տուլա, վորտեղ՝ կենդանական բևեռի միկրոմերները նստած են մակրոմերների վրա, իսկ տրոհման խորշը լավ կազմակերպված է։ Այս տրոհման կարևորագույն հետևանքը առանձին բլաստոմերների ըստ տեղի խիստ կատարյալ բաշխումն է սաղմի մեջ։

Միանգամայն ինքնուրույն հարարերություններ և ցույց տալիս կարճատևութեի ձվերի տրոհումը (նկ. 45): Կաթնասունների ձվերը նախապես սննդադեղնուցով շատ հարուստ ձվերից են առաջ յեկել և նրանց ինչ ինչ առանձնահատկությունները դեռ մինչև այժմս ել պահպանել են, թեև հուշ և իրենց դեղնուցը կատարելապես անհետացել և: Նրանցից ճազարի ձուռն էլ, որինակ, բաժանվում են նախ յերկու, ապա չորս բջի (նկ. 45 a, b): Առաջացած այդ բլաստոմերներն իրենց մեծությամբ բավական տարբերվում են իրարից, առանց սակայն վորեւս որինաչափություն ցույց տալու այդ տարբերության նկատմամբ: Սա վերաբերում է ավելի շատ հաջորդ փուլերին, յերբ բաժանման ռիթմի վորեւս կանոնավորություն չի յերեւում, այնպես վոր հինգ, յոթը, տասը և բաղմաբջյային սաղմեր են առաջանում (նկ. 45 c, d): Այս կամ այն բլաստոմերի իր հարեանների նկատմամբ ունեցած մեծությունը կամ փոքրությունը հետևանք է սննդառության այն նպաստավոր կամ աննպաստ պայմանների, վորոնց յենթակա յի սղմյալ բլաստոմերը մոր արգանդում: Վերջնական արդունքը միշտ բջիջների մի սղմից կույտ է, մի մորուլը, առանց վորեւս շրջանային (ռեգիոնալ) տարբերակավորման, առանց վորոշ առանցքների կամ հարթությունների վորեւս բաժանման: Յերբ այնուհետև այս բջյակույտը վորոշ մեծության և բջիջների վորոշ թվի յի հասնում, նրա ներքը հեղուկով լեցուն մի տարածություն է գոյանում՝ անհամաչափ պատերով (նկ. 45 e): Նրա մեծ մասը տափակ բջիջներից բաղկացած միաշերտ մի կպիթել է, վորոշ սահմանափակ տեղը, ընդհակառակն, սերտորեն միացած բջիջների բազմաշերտ մի կույտ, վոր սաղմային ճամբույց է կոչվում (նկ. 45 f), իսկ այդ ամբողջը վոշ ալ ինչ է, յեթե վոշ մի սաղմարուշտ միայն, վորի միջի մեծ, տրոհման արտակենսարոն խորշը համապատասխանում է նախնական դեղնուցային դանդաղածին, սաղմային հանգույցը՝ սաղմի սկավառակին:

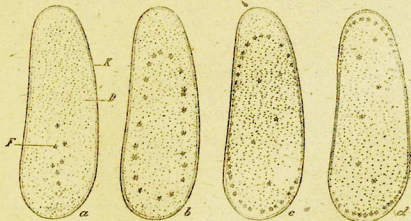
Տեղեցիքիթալ ձվերից դիսկոնդալ կոչվող տրոհումն ունեն այն ձվերը (=սեյոնցիթալ մեյոթիոսիկ ձվեր), վորոնց ամբողջ դեյտոպլասման հավաքված է բուսական մասում, իսկ բուն պրոտոպլասման իրեն կորիզով միանգամայն կենդանական բևեռին սեղմված և նստած դեյտոպլասմայի վրա վոսպանման փոքրիկ սկավառակի ձևով (նկ. 18 E և F): Այստեղ սակավաքանակ ալիտիլ պրոտոպլասման իր կորիզով ի վիճակի չեն մեծաքանակ իներտ դեյտոպլասման ճեղքելով՝ ամբողջ բջիջը բաժանելու, ուստի և տրոհումը միմիայն պրոտոպլասմայի և կորիզի վերաբերմամբ և կատարվում, իսկ դեյտոպլասման անմասն մնում, հետևաբար տեղի յի ունենում միայն մեզոցիկի - տրոհում կամ մեզոցիկի բաժանում (նկ. 46): Քանի վոր սաղմի նախաավայրն այստեղ սկավառակի կամ դիսկի ձև ունի, ուստի միջորեականային և հասարակածային ակոսուլները կոչվում են նաև շառավիղային (ռադիեր) և շրջանային (ցիրկուլեր): Տրոհման ընթացքում առանձնակի բջիջներ սննդադեղնուցի մեջն են ընկնում, խորասղծվում նրա մեջ (=դեղնուցային բջիջներ) և այլևս չեն ծառայում զարգացմանը, այլ քիմիական աղբիւրով դեղնուցի վրա, ըստ յերեւութին պատրաստում են նրան սաղմի կողմից մարմնիլու համար: Տրոհման վերջում մենք ստանում ենք մի սկավառակաձև, վորնաշարավորների նկատմամբ՝ բաղմաշերտ, բջյային դանդաղած՝ սղմի սկավառակը, ընկած ամբողջ սննդադեղնուցի վրա (նկ. 46): Զարգացման այս աստիճանը համապատասխանում է բլաստուլային Տրոհ-

Լան խորշը կամ բլաստոցյուրը ներկայացնում է ալատիկ մի նեղ ձեղք՝
աղմի սկավառակի և սննդադեղնուցի արանքում: Սաղմի ալա սկավառակն
ալատահատի իր բլիշները բազմացման հետեանքով շրջապատում է վողջ ձուռն:



Նկ. 46. Դիսկոիդալ սրնում ցեֆալոպոդների (Լուլիդո) ձվը (ըստ Վասակի-ի Կլաուս Գրոբբեից):
a Ձուռն մինչև արտնույթը. D դեղնուց. a—f արտնման դանդաղան աստիճանները:

Մուսկերֆիցիալ կամ մակերեսային սրնում. Այս անունը կրող արտ-
նումը հատկույթ է ցենտրալիդալ ձվերին, վորոնց մեծաքանակ սննդադեղ-
նուցը նրանց կենսաբանական մասն է ըննում (Նկ. 18 D, dott. և Նկ. 47):

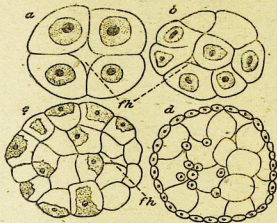


Նկ. 47. Մուսկերֆիցիալ սրնում *Hydrophilus piceus* շրջեղի. F արտնման կորիզները աստ-
ղաձև պլառմային մասերով շրջապատված. D դեղնուցը. K մակերեսային պլառման. d բլաս-
տոցերից դերթի կազմված. դեղնուցային բլիշները յերևում են c և d աստիճաններում (ըստ
Հայդերի, Կլաուս—Գրոբբեից)

Այսպիսի ձվերի կենսաբանում. դանդաղ կորիզն իրեն շրջապատող սակավ
պրոտոպլառմայով բաժանվում է մի քանի մասի, վորոնք և սննդադեղնու-

ցի միջով անցնում են նրա մակերեսը ներկայացնող պրոտոպլասմային և այստեղ իրենք այդ պրոտոպլասմայի հետ միասին բաժանվելով՝ մակերեսային կամ սուպերֆիշիալ տրոհում ներկայացնում և բլաստոդերմը (սաղմամայվը) կազմում (նկ. 47 a, b, c, d): Մինչ տրոհման բլիշներն այսպես ամբողջապես սաղմն արտաքուստ են պատում, սնդաղեղնուցն ևս առավել կենտրոնումն են խտանում և անբաժան մնում, վերի հետևանքով և բլաստոցյոլ չի լուծարվում այստեղ՝ ամբողջապես սնդաղեղնուցով թանվելով: Այսպիսի տրոհում ունեն հողվածվոտանիներ ձվերը:

Այս կենդանիներից մինչ միջանների ձվերը տրոհման ընթացքում յերկար ժամանակ նրանց մակերեսին տրոհումից վոչինչ չի նկատվում և այդ պրոցեսն սկզբում ներսն է կատարվում ծածկված կերպով և միայն բազմաթիվ բաժանումներից հետո յեն տրոհման բլիշները մակերեսում յերևում ու հաճախ դեղնուցումն ել բլիշներ են մնում (նկ. 47 c, d), խցեմոթրմների ձվերի մեջ յերբեմն նրանց դեղնուցի ներք կհասարվող բաժանումներն համապատասխան մակերեսին աղոտներ են յերևում: Դեղնուցի ներք բաժանված կորիզներն իրենց շրջապատող պրոտոպլասմային բաժիններով ձվի մակերեսին դասավորվելով՝ իրենցից պրոտոպլասմային հավելվածներ են տալիս դեղի ձվի ներք և յուրաքանչյուրն իրեն համար դեղնուցի մասեր վերցնում, այսինքն դեղնուցը մասերի բաժանում: Մակայն բաժանման



նկ. 48. Մի նախամիջանի ձվի սրտումը. Հոտածներ 8 բլշանի (a), 16 բլշանի (b), մոտ 64 բլշանի (c) փուլերի, ինչպես և տրոհումը վերջացած ձվի (d) միջով: Առանց կետերի տարածությունները միջևի փուլի նշած (= տրոհման խորշ, բլաստոցյոլ) անդերը պետք է դեղնուցով լեցուն պատվեցանքներ. նուրբ կետերովը պլասմային բաղերն են կորիզների շուրջը (ըստ Ֆիլիպսենկայի, Մայզենհայմերի):

բեմն միենույն կենդանու ձվերն իրենց տրոհումով տարբերություններ են ներկայացնում: Այսպես՝ ամբողջական կամ կատարյալ տրոհում ունեցող ձվերը (որինակ՝ ռնիլլա պոլիդը), մակերեսային տրոհում ունեցող ձվերի նման, նախ իրենց կորիզներն են բազմաթիվ մասերի բաժանում և ապա միայն իրենք միանգամից հավասարամեծ գնդիկներ իմրի վերածվում: Պատահում են նաև անցման ձեղեր ամբողջականից ղեղի մակերեսայինը տանող. ձուռն սկզբում հավասարաչափ մասերի տրոհվելով՝ հետագայում մակերեսային տրոհման բնույթ է ստանում, յերբ

նրա տրոհման խորհում կամաց կամաց զեղնուց ե հավաքվում ե ամբողջապես լինում ան:

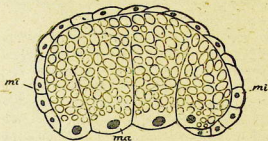
Այդպիսի տրոհում ունեն, որինակ, ստորին կամ նախամիջատներին (—ապտերիդոտներին, Apterygota) ձվերը, Սրանց գնդաձև ձուռն միանգամայն կանոնավոր կերպով ե ամբողջապես տրոհվում ե (նկ. 48 a) յերկու, չորս, ութ տասնակից ե ավելի ըջիջներին: Բայց արդեն 16 ըջջանի փուլը կաղմկելու ժամանակ առանձին բլաստոմերներ լինում են նախապես գոյացած բլաստոցյուլը (th) ե այդպիսով մի կոմպակտ մորուլա առաջացնում (նկ. 48 b): Սրա վրա, 32 ըջջանի փուլից հետո, ավելանում ե այն առանձնահատուկը, վոր զանազան բլաստոմերների ներքը, վորոնք կորիզը պարփակող կենտրոնական պլասմալից ե բազմաթիվ զեղնուցալին զնդիկներից են բաղկացած, պլասման զեղնուցից անջատվել ե սկսում, դեպի ըջջի պերիֆերիան անցնում (նկ. 48 c) ե վերջապես վորպես տրոհման ինքնուրույն ըջջ զեղնուցից դուրս դալիս: Վերջինս այնուհետե վորպես կորիզազուրկ ե պլասմալազուրկ զանգված՝ սաղմի ներսն ե մնում: Այսպիսով նախապես միանգամայն ամբողջական (տոտալ) տրոհման տեղը մակերեսայինը կամ սուպերֆիցիալն ե ըստում, իր այդ հատկութունն այնուհետե ել պահպանում, տիպիկ բլաստոցյուլը կաղմում, ինչպես ե զեղնուցի մեջ առանձնակի «զեղնուցային ըջիջներ» ցրում (նկ. 48 d): Հետագա փուլերում կաղմակերպող պլասման չի կարողանում այլևս զեղնուցին տրոհման պրոցեսին մասնակից դարձնել, ուստի ե զատվում ե նրանից:

Այսպիսով մենք տեսնում ենք, վոր բարձրագույն միջատների ձվերը, վորոնք իրենց ներքը մեծաքանակ զեղնուց ունենալու պատճառով սկզբից ե լեթ, զեղնուցից անկախ, մակերեսալին տրոհում են ցույց տալիս, միադրաման անբերվել չեն, հապա միջակա ձևվերով կապվում են ամբողջական օրոհում ունեցող ձվաըջիջների հետ: Հիշենք նաև, վոր վորոշ սարդերի ձվերն ես միանգամայն նման տեսակի անցումներ ներկայացնող տրոհման ձևեր ունեն, թեև նրանց մեծամասնության ձվերը դուռ մակերեսային տրոհմանն են հետևում:

Այսպես թե այնպես՝ յուրաքանչյուր ձվի տրոհում վերջանում ե զարգացման այն աստիճանով, վոր բլաստուլա յե կոչվում, այսինքն, հատկապես եթե վա տրոհում ունեցող ձվերի նկատմամբ, դնդաձև կամ փամփռոձաձև մի մարմին իր բլաստոցյուլով, վորի շուրջը ըջիջները միաեռես (անփողնաշարավորներ) կամ բազմաեռես (փողնաշարավորներ) եպիթելի ձևով դասավորված՝ նրա սաղմամուտիկն են կաղմում (նկ. 42 g ե նկ. 43 f): Վերջան առատ ե լինում անդադրեղնուցը, այնքան փոքր կամ նեղ ե լինում ե բլաստոցյուլը: Մակերեսային տրոհում ունեցող ձվերը բլաստոցյուլ չեն ունենում (նկ. 47 d) վորով սակայն ըանի եյությունը չի փոխվում: Բոլոր մետաղոոնների զարգացման ընթացքում ալալիսով հանդես ե դալիս բլաստուլայի ֆազը: Շատերը հենց այս ֆազում ել ազատ կերպով լողալ են սկսում:

Այսպիսով ձուռն, ասենք ամյուրայի նման, միաըջիջ որգանիզմ հանգիսանալով՝ իր զարգացման ընթացքում բազմաըջիջ ե դառնում—մորուլա, ապա ե բլաստուլա, վորոնք իրենց կաղմությամբն ու նմանությամբը մեզ վորոշակի միաըջիջների պամիդոթիմա ե վիվիսա դադութներն են հիշեցնում:

Սաղմաթերքի կազմվելը. գաստրուլա. Մորուլայի և բլաստուլայի աստիճանները ընդունելով, իրենց բջիջները միատեսակությամբ, Սակայն վնչ մի բազմաբջիջ որդանիզմ իր զարգացման ընթացքում այդ աստիճանների վրա կանգ չի առնում, այլ ավելի բարդ ձևերի չի փոխարկվում: Բլաստուլային հաջորդող զարգացման փուլը այսպես կոչված գաստրուլան է, բաժակաձև կամ յերկշերտ սաղմը, Ամենից պարզ կերպով գաստրուլան յերևում է այն ձվաբջիջների վրա, վորոնք ամբողջական և հավասարաձև տրոհում ունեն և տիպիկ փամփշտաձև բլաստուլա յեն կազմում (փշամորթներ, ամֆիոքստուս և այլն): Այստեղ բլաստուլան իր մի կողմից՝ բուսական բևեռից՝ մերփնում է տալիս (==իմվազիմացիա, գաստրուլացիա), վոր կամաց կամաց խորանալով՝ փոքրացնում է տրոհման խորշը և նույնիսկ բշտիկին անհետացնում այն, յերկու շերտից բաղկացած բաժակաձև կամ պարկաձև մարմին կազմում, լայն կամ նեղ բացվածքով և մի նոր խորշով՝ գաստրոցով կամ նախաղիի խորհ կոչված (նկ. 42 i և k, նկ. 55 a և b): Սաղմի այս ձևն է, վոր գաստրուլա յի կոչվում, իսկ նրա բջիջներից բաղկացած յերկու շերտերը՝ առաջնական սաղմաթերքի: Արտաքին շերտը կոչվում է եկտոդերմ (վերնամաշկ) և մարմնի սկզբնական ծածկույթն է հանդիսանում, իսկ ներքինը՝ եմբրյոն (ներքնաշերտ) և նախաղիք (արխենտոկոն) կազմում: Նախաղիքի բացվածքը, վորովնա հաղորդակցվում է արտաքին միջավայրի հետ և վորը սահմանադժվում է եկտոդերմի և ենտոդերմի միացման տեղով, կոչվում է նախաբերուն (պրոսոնտ, բլաստոպորուս): Մի քանի դեպքերում եկտոդերմի և ենտոդերմի բջիջները զրեթե միմյանցից չեն տարբերվում: Մովորաբար սակայն եկտոդերմի բջիջներն ավելի փոքր են լինում ու պայծառ պրոտոպլասմայով, այն ինչ ենտոդերմինը՝ հաճախ ավելի հատկավոր ու խոշոր: Բազմաթիվ



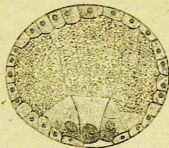
Նկ. 40. Նայթոլի յեղանակով եկտոդերմի կազմվելը *Crepidula* ծովախեցեղի. mа մակրոմերներ, mі միկրոմերներ. (ըստ Կոնկլիեի, Մադեբնայմերից):

մետազոոններ արդեն իսկ գաստրուլայի Ֆազում դուրս են գալիս ձվի թաղանթներից:

Ջվերի պարունակած տարրեր քանակի սննդադեղնուցն ու նրա բաշխումն ինչպես արոհման, այնպես ել նրանց գաստրուլա կազմվելու վրա յի ազդում: Բացի իմվազիմացիայից՝ գաստրուլացիայի հետեյալ ձևափոխությունները կան. եպիբլաիա, իմմիգրացիա (==ներգաղթում) և դիամփիմացիա (==հեքձում):

Նայթոլի յեղանակով գաստրուլա յեն կազմում դանդաղան անվորդաշարավորների (սանրակիրներ, որակավոր վորդեր, խխուհիներ) այն ձվաբջիջները, վորոնք մեծ քանակի ոմեդադեղնուց են պարունակում յեղ իմմիվալ ձևով սրնվում: Այս դեպքում, ինչպես հիշված է, կենդանական բևեռի բջիջները շատ փոքր են լինում, բուսականին, ընդհակառակն, դեղնուցառառ և խիստ մեծ. տրոհման խորշը կամ խիստ յետ զարգացած նեղ ձեղք է ներկայացնում և կամ բոլորովին բացակայում (նկ. 49 և նկ. 50):

Ապագա ենտողերմի բջիջները, զուտ մեքանիկական պատճառներով, ի վիճակի չեն լինում ներփքում տալով՝ բլաստոցյուլի մեջ մտնելու, ուստի և կենդանական բևեռի մասնի բջիջներն արագորեն աճելով՝ դալիս շրջապատում—ծածկում են ենտողերմի բջիջներին, լերը վերջիններս ել իրենց արտաքին լայն ծայրերն աստիճանաբար նեղացնում, իսկ ներքինները լայնացնում են՝ կառավարվող պրոցեսին դուրսբերում տալով. այնպես վոր վերջնականում դարձյալ նույն արդյունքն ենք ստանում՝ դաստրուլա իր յերկու ինքնորոշված արտաքին (եկտոգերմ) և ներքին (ենտոգերմ) սաղմաթերթերով, նախադիքի խորշն այստեղ կամ խիստ նեղ, անդարգացած և լինում և կամ սկզբում բնավ չի յերևում՝ ենտոգերմի խիստ մեծ, առատ մենդադեղնուց ունեցող բջիջներով խցված լինելու պատճառով, նախաբերանը գտնվում և այն տեղում, վորտեղից ենտոգերմի բջիջների ծայրերը դուրս ցցված են յերևում (նկ. 49 և նկ. 50):



Ինվագինացիայով և եպիբոլիայով առաջացող գաստրուլայի միջև սկզբունքային տարբերություն չկա. բոլորն արտաքին պայմաններից՝ սաղմի բջիջների մեջ գտնված դեղնուցի քանակից և կախված, ուստի և մի քանի դեպքերում գաստրուլան կարծեք թե այդ յերկու ձևերի համակցությամբ և առաջանում:

Նկ. 50. Եպիբոլիկ գաստրուլա Bonellia վուրեի (բոս Եպիեդիի, Կլաուս—Գորբեցից):

Ջանադան ստորին վորնաշարավորների (բոլորաբերաններ, ճարպաթեփ և յերկշունչ ձկներ, յերկկենցաղներ) ձվերից առաջացած բլաստուլաները վերը նկարագրածի պես միաշերտ չեն, այլ բազմաշերտ (նկ. 43 և, նկ. 55 a). Բլաստուլայի մի կողմի (բուսական) բջիջներն ավելի խոշոր են, քան մյուսինը (կենդանական) և առատ դեղնուցահատիկներ են պարունակում, ուստի և նրա այդ պատը խիստ հաստացած է, իսկ բլաստոցյուլն ել արտակենտորոն (նկ. 43 և): Բլաստուլայի այս մասը մյուսի մեջն և ներփքվում և ինչպես այլ դեպքերում, այստեղ ել մի գաստրուլա յե կազմվում, վորի ենտոգերմը սակայն մասամբ խիստ հաստացած է, այնպես վոր նախադիքի խոռոչում բլրակի կամ խցանի ձևով ենտոգերմից դուրս և ցցվում (նկ. 47 a, b): Բայց և այնպես ներքինումն այստեղ վորք ինչ առանձնահատուկ յեղանակով և կատարվում. նախ՝ բլաստուլայի մի կողմում մի ծալք և առաջանում, վորն այնուհետև աստիճանաբար ամբողջ ձուռն շրջապատող մի ողակածալք և դառնում. այս ողակածալքն ապա աճում ծածկում և ձվի ստորին այն մասը, վոր հետագայում բլրակի կամ խցանի ձևով նախադիքից դուրս և ցցվում:

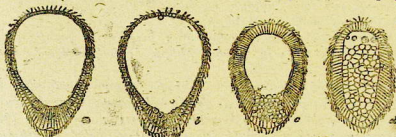
Այս կարգի գաստրուլացիայի տակ են ընկնում և՛ անառուս ու վուկրոս ձկների, սոդուցների ու քոչուցների մասնակի—դիսկոիդալ տրոհում ունեցող ձվերը:

Այստեղ չարոնված, անադին քանակությամբ դեղնուցազնդիկներ պարունակող ձվի զանգվածը, վոր նախորդ ձվերի այն մասին և համապատասխանում, վոր խցանի կամ բլրակի ձևով նախադիքի խոռոչից դուրս և

ցցվում, սահմանակից բլիշները մի բաժնով մնացած բլիշները զանգվածի մեջ և ներփքվում, ու այս ներփքումն ել կատարվում և այն յեղանակով, ինչ յեղանակով նկարագրած վերջին ձևերին և կատարվում: Այսպիսով նախադիքի խոռոչի մեջ չտրոհված ձվասուբստանցի՝ սննդադեղնուցի մի հսկայական քանակի զանգված և պարփակվում, վորաստիճանաբար բլիշները կողմից ծծվում և այդպիսով նրանց զարգացման ընթացքում վորպես սնունդ և ծառայում: Ինորոշ և նմանապես, վոր այս կենդանիները գաստրոուլացիան խիստ դանդաղորեն և կատարվում. զարգացումն այլ ուղղություններով արդեն շատ առաջ դնացած և լինում, յերբ գաստրոուլացիան իր ընթացքն և բոլորում:

Կաթնատուցների սննդադեղնուցով աղքատ ձվերի գաստրոուլացիան այնպիսի յերևույթներ և ցուցադրում, վորոնք թռչունների և սողունների ձվերի մեջ իշխող հանգամանքների ու հարաբերություններին ևն հարուստ ու այդպիսով դարձյալ գալիս այն հայացքը հաստատելու, թե կաթնատուցների փոքրիկ ձվերը՝ խոշոր, առատ սննդադեղնուց ունեցող ձվերից են առաջացել՝ սննդադեղնուցը կորցնելով:

Տիպիկ ներփքման—խմլագինացիայի յեղանակով են գաստրոուլա կազմում և հողվածվողտանիների ձվերը, թեև նրանք ընդհանրապես, ինչպես հիշված և, մասնակի տրոհում ունեն և նրանց չտրոհված սննդադեղնուցը՝



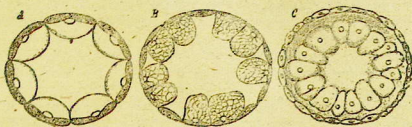
Նկ. 51. Մի մեղուկի գաստրոուլացիա՝ միաբեկեռ ներգաղթմամբ. a բլաստուլա, b—d ներգաղթումի յերեք աստիճաններ (ըստ Կլաուսի փոքր ինչ փոփոխած, Կլաուս—Գրոբեհից):

արոհման բլիշներով շրջապատված, բլաստոցյոլի տեղը՝ կենտրոնական մասն և բռնում: Գաստրոուլացիայի ընթացքում կամաց կամաց սննդադեղնուցը ծծվում և բլիշները մեջ:

Գաստրոուլացիայի մի յերբորոշ ուրույն ձևն և այսպես կոչված իմֆիգացիան, ներգաղթումը (Նկ. 51), վոր տեղի ունի վորոշ աղետոցալորների (ցյոլենտերատաների), հատկապես զանազան ծովամայրերի մեջ, ֆոփանակ ներփքման՝ այս կենդանիների բլաստոդերմի տարբեր տեղերից առանձնակի բլիշներ են պոկվում և անցնում բլաստոցյոլի մեջ (=բազմաբեկեռ ներգաղթում), վորտեղ նրանք կնտոդերմի մի սողնդ զանգված են կազմում և վաղորդը արոհման խոռոչի տեղը բռնում, վորն և այդ պատճառով նկատելի կերպով յերևան չի գալիս մնտոդերմի այս զանգվածը հետագայում, նախադիքի խոռոչը կազմելու համար, փչվում, սնամեջ և դառնում, իսկ նախաբերանն ել յերկրորդաբար հանդես գալիս՝ ծակվելով: Յերբեմն իմֆիգրացիան միայն մի կողմով կամ մի բևեռով և սահմանափակվում (=միաբեկեռ, ունիպոլար, իմֆիգրացիա) (Նկ. 51): Բլաստոդեր-

մի շրջանական բևեռից առանձնակի բջիջներ են ներգաղթում տրոհման ռոտոչը, վորտեղ նրանք միաժամանակյա բաղմացմամբ վերջապես ամբողջ տրոհման խոռոչն են լեցնում (նկ. 51 Ե, Ը, Ա)։ Ենտոդերմի բջիջների այդ սուրիք զանգվածի մեջ հետագայում ձևողքի ձևով նախադիքի խոռոչն և գոյանում ու աստիճանաբար մեծանում, վորի շուրջն այնուհետև ներգաղթած ենտոդերմի բջիջները եպիթելի ձևով դասավորվում են։ Բերանի բացվածքը յերկրորդաբար առաջանում և ըստական բևեռի վրա այն տեղում վորտեղից բջիջների ներգաղթումն եք տեղի ունեցել։

Բաղմարեւո ներգաղթումը հավանորեն ենտոդերմի գոյացման ամենախախտական ձևն է. սրանից հեշտությամբ կարելի չե միաբեւեռը հետեցընել, վորն իր հերթին թերևս անցման մի ձև և ներկայացնում դեպի ինվազիոնային ստաշացող սովորական գաստրուլայիան, մի բան, վոր ի դեպ, գոյություն ունի նույնպես ծովամայրերի մեջ։



Նկ. 52. Գաստրուլացիա դիվամիմացիայով *Geryonia* հիգրոզոունի. A տրոհման 32 բջիջների պատման բաժանվում և արտաքին շրջահատիկ եկտոպլազմայի և ներքին պլաթառ նեդոպլազմայի. B բլաստուլա, C գաստրուլա. (ըստ Ֆոլի, Կլաուս—Գրաբբեից)։

Վերջապես գաստրուլացիայի չորրորդ ձևը դիվամիմացիան, հետծուլմն է (նկ. 52), վոր տեղի ունի վորոշ ծովամայրերի մեջ. այստեղ բլաստուլայը բոլոր բջիջներն Էրենց մակերեսին գուգահեռ գծով միանգամից բաժանի վում—ճեղքվում են յերկու մասի և մեկին եպիթելի մի շերտ՝ ենտոդերմը գոյացնում նկ. 52 B)։ Ընդգումով առաջացած այս ներքին շերտը շրջապատում և տրոհման խոռոչը, վոր այստեղ նախադիքի խոռոչի նշանակություն և ստանում։ Հետագայում եկտոդերմն ու ենտոդերմը միանում են մի տեղում և հենց այդ տեղումն էլ պատուվածքով առաջ և գալիս նախաբերանը։

Սաղմի նախաբերան կամ բլաստոպորոս ասածը յերբեմն մնում և հենց վորպես բերան կաղձակերպված կենդանու համար, ինչպես այդ հիդրոիդ պոլիաների, վորդերի, հողվածփոտանիների և փափկամորթների վերաբերմամբ տեղի ունի։ Բայց յերբեմն էլ նա յետանցքի կամ սրբանի յե փոխարկվում, ինչպես այդ գլխավորապես փշամորթների և ապա վողնաշարավորների մեջ տեղի ունի, իսկ բերանն առաջանում և մարմնի այլ տեղում։ Կամ պատահում և և այնպես, վոր նախաբերանը հետագա զարգացման ընթացքում փակվում և, իսկ մնայուն բերանն ու սրբանը գոյանում են անկախ նրանից։

Արդ՝ այս ամենից հետո յերկու սաղմաթերթերի մասին բոլոր վերոգրյալն ի նկատի ունենալով գլախ ենք այն յեզրակացության, վոր այս, պես թե այնպես, բոլոր մեռադոռների ձվերի զարգացման յերկրորդ ֆազ-

վերջավորվում է այն ձևով, վոր գտնարուլու յի կոչվում. դաստրուլան ընդհանուր է բոլոր բաղամարջիջներին:

Մեզոգերմի կազմվելը. Ստորին շատ բաղամարջիջներ (ցյուլնտերասների մեծ մասը) իրենց ամբողջ էյանքի ընթացքում հենց դաստրուլայի այս պարզ աստիճանի վրա յեւ մնում են: Հիգրայի մարմինն, որինակ, բաղկացած է միայն բլջային յերկու շերտից՝ եկտոթերմից և եմետոթերմից և սրանց արանքում գտնվող անկերպարան ու բլիջներից դուրկ մի հեմարադանքից: Այլ ցյուլնտերասների մեջ այն բարդությունն է ավելանում, վոր հետագերմն ալիս վորպես պարզ մի խողովակ չի մնում, այլ զանազան տեսակի արտափքումներ և տալիս, վորոնք սակայն միշտ իրենց կապը գլխավոր խոռոչի հետ պահպանում են (=գաւստրոլուկալար սխեսմ): Այս սաղմաթերթերի կազմվելուց անմիջապես հետո սկսվում է մկանային և նյարդային ֆազերների արտադրությունը և բլիջներին հյուսվածաբանական փոխարկումների այլ պրոցեսները, ինչպես և մի շարք այնպիսի կերպարանափոխություններ, վորոնց միջոցով դաստրուլան կազմակերպված կենդանի յի դառնում:

Բարձրագույն որպանդիմների մեջ սակայն, նախ քան գործարանագլուտական և հյուսվածաբանական տարբերակավորում (գլիֆերենցիացիա) տեղի ունենալը, մի յերբորդ՝ բլիջներից բաղկացած սաղմաթերթ եւ և առաջ գալիս, վոր առաջին յերկուսի արանքում տեղավորվելու պատճառով միջին սաղմաթերթ կամ ընդհանրապես մեզոգերմ է կոչվում: Ինտակնարար մեզոգերմը կարող է առաջանալ արդեն իսկ գոյություն ունեցող յերկու



Նկ. 53. Sagitta վարդի զարգացման 3 ասիւններ. a դաստրուլ. Ս նախաբերան. Սց նախաստեղան բլիջներ. b մեզոգերմի առաջացումը, բաղմացած նախաստեղան բլիջները դաստրոյոլի մեջ մասն. c զարգացման փոքր ինչ ուղ ֆազ Օ մնալուն բերանը կազմվելու պրոցեսում, M₁ և M₂ մեզոգերմի թերթերը (բառ Ո. Հեւսվիլի, Սլաւս—Գրաբսկից):

սաղմաթերթերից, ու ինչպես խորագնին հետադրություններից յերկուսն է, աւալելապես նա հետողերմից և առաջանում. բայց, որինակ, սպունդների, կանոֆորների և սկիֆոզոտներից շատերի մեզոգերմը եկտոգերմալ ծագում ունի:

Մեզոգերմը լինում է կամ մեզոբլաստային, այսինքն՝ սերտ կերպով միմյանց հետ միացած բլիջների շերտի ձևով և կամ մեզեմիլալին (=լցնող հյուսվածք): Հաճախ սակայն մեզոբլաստն ու միկենքիմն առաջ են գալիս միմյանց առընթեր:

Մեզոբլաստ. Մետադոտններից մեծ մասի մեջ, յերբ դաստրուլան տիպիկ ինվագնացիայի ձևով է առաջանում (փշամորթներ, խոլանածնոտներ, Բրախիոպոդա, միջատներ, վոդնաշարավորներ) նախապիքը կամ հետողերմը

դողմնական յերկու պարիսպնե արտափքումներ կամ ծալքեր և առլիս (նկ. 53 Ն, Ե), վարոնք աստիճանաբար մեծանալով ու կարվելով հնտողերմից՝ տեղավորվում են եկտոդերմի և հնտողերմի արանքում՝ իրենց մեջ առանձին խոռոչներ պարփակելով (նկ. 42 1, Mesd, նկ. 53 և նկ. 55 Ե, Mesd): Այդ արտափքումները քանի դեռ կարված չեն հնտողերմից՝ ցլյումային պարկեր են կոչվում, իսկ նրանց խոռոչը ապագա մառմնախոռք կամ ցլյումն և հանդիսանում: Յուրաքանչյուր մեղրոլթաստ այստեղ յերկու շերտից և բաղկացած, վար միմյանցից ցլյումով բաժանվում են: Յլյումն այնուհետև այնպես և աճում մեծանում նախադիքի շուրջը, վար նրա մի շերտն ամուր կոչում և եկտոդերմին ու մեղրոլթերմի աչպես կոչված մաեկամկամային կամ սոմասիկ քերքը կազմում, (նկ. 53 M₁), իսկ մյուսը հնտողերմին հարելով՝ աղիաբեկային կամ սպլանխնիկ քերքն առաջացնում (նկ. 53 M₂): Այնտեղ, վարտեղ ցլյումային խոռոչի յերկու կեսերը (նախկին ցլյումային պարկերը) աճելով ու մեծանալով դալիս հանդիպում են իրար, թե աղիքի վերին և թե վարի կողմերում միանում են միմյանց հետ և կազմում յերկշերտյա մեզենտերիաներ (միջնաքերք), վար մարտողական խողովակը կապում են մարմնի պատերի հետ:

Այս դեպքում մեղրոլթերմն առաջ յեկալ ուրեմն մեկն է մեկ հնտողերմի իսկական արտափքումներ, խոռոչավոր դործարանի ձևով: Այլ կենդանիների մեջ սկզբում նա դոյանում և հնտողերմի միանգամայն սովի (առանց խոռոչի), սերտորեն միացած բջիջների շերտերի կամ յուստների ձևով, վարոնք մեջ հետո միայն խոշոր խոռոչներ են դոյանում:

Ողակավոր վորդերի, փափկամորթների, բրիոզանների և մի քանի խեցեմորթների մեջ մեղրոլթերմը յերկու սիլոլասներով կամ «նախամեղրոլթային» բջիջներով և սկզբնավորվում, վարոնք նախաբերանի յետևի ափից բլաստողերմի շարքից յեղնելով՝ բլաստոցյուլ մեջ են մտնում: Այնուհետև դրանցից չուրաքանչյուրի հաջորդական բաժանմամբ առաջ են դալիս սկզբնորեն սովի յերկու բջջային յերկվածով զանգվածներ, աչպես կոչված մեղրոլթային Ենտեր կամ յերկներ, վարոնք հետո ցլյումային պարկեր են դառնում՝ մեջները խոռոչներ դոյացնելով: Մեղրոլթերմի առաջացման վերջին այս սովիք ձևավորումները մի միջակա ձևով կապվում են նրա իսկական պարկան արտափքումային գոյացման հետ: Այստեղ ցլյումային յելուստները նախապես իրենց հիմքում միայն խոռոչավոր են, իսկ մնացած մասը սովիք և հետագայում դրանցում ևս շարունակվում և խոռոչը և իսկական ցլյումային պարկեր են ստացվում:

Համախ ցլյումը բաղկացած և յերկում վոչ թե մի գույգ պարկերից, այլ գույգ գույգ դասավորված մի ամբողջ շարք խոռոչներից, ընկած սաղմի յերկարության տառնցքի ուղղությամբ: Շնորհիվ այս ձևի զարգացման՝ կենդանու ներքին կազմության մեջ մի շարք դործարանների կրկնվում

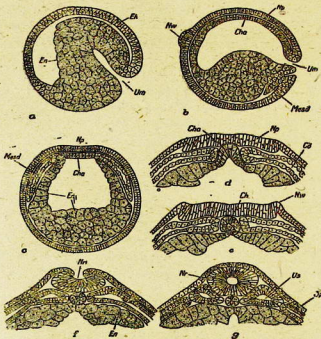


Նկ. 54. *Holothuria tubulosa* ծովալանի գասերուլացիան, վորի հենց սկզբին հնտողերմից (En) մեզենտերիային (Ms) բջիջներ են յեղնում: Ec եկտոդերմ (բառ Սիլեկայի, Կլաուս — Գրոբելից):

են ամենայն կանոնավորութեամբ և առաջ բերում ալպպես կոչված հասկածավորութիւնը կամ սեզմեմսավորութիւնը,

Ողակավոր վորդերի մեջ, որինակ, նրանց յերկարացող ու հատվածավորվող մեզոդերմային շերտ—յերիզներէց, մարմնի մետամերներին համապատասխան, առջևից դեպի յետ ծավալվելով՝ առաջ են դալիս միմյանց հաջորդող բաղամթիւ անոնձին ցլոլմային պարկեր:

Գորգավորների մեջ, վորոնց մարմինը ներքին հատվածավորութեւն ունի, մեզոդերմի դորզալ մասը միմյանց հաջորդող պարկերի՝ նախահասկածների կամ սուրհանքի (=մկանային սեզմենտներէ) յե վերածվում, մինչ վերտալ մասերը՝ ամբողջական կամ միասնական մարմնախորշը պարփակող, հատվածավորման չենթարկված կամ անբաժան մնացած կողմնական թերթերն են առաջացնում:



Նկ. 55. Սաղմաբերների յեւ զլնավոր գործառնների կազմվելը Տրիտոնի սաղմի մեջ. ա—սաղմի, երկայնական հատածը զատաբուլաքայի ժամանակ, ենտոդերմի ներփքումը, Ե—զատաբուլաքային վերջացած, Ը—նուշնպիտի ֆազի ընդլայնական հատածը, Ժ—գ—ազելի զարգացած սողմների իրկնամառի ընդլայնական հատածներ, Ժ—ջորդային ձևավորման սկիզբը, մեզոդերմի անշատվիլը ենտոդերմից, ուղեղային թիթնդի հատաացումը. Ը—ջորդան անշատված ենտոդերմից, ուղեղային թիթնդի ափերի վեր բարձրանալը. Ժ—մեզոդերմը զատվում վորդիում և դորզալ նախասեզմենտներին (մկանային սեզմենտներէ), ուղեղային թիթնդի ափերին ձև ծաղտավորումը. Գ—ուղեղային խողովակը փակված, Ժ—ջորդա, Ժ—ջորդային սկզբնավորումը, ԸԾ—ցլոլում, ԷԿ—էկտոդերմ, ԷՆ—ենտոդերմ, ԸԾ—մեզոդերմ, ՆՊ—ուղեղային թիթնդ, ՆՏ—ուղեղային խողովակ, ՆՐ—ուղեղային ափ, ՆՆ—ուղեղային դուբս ցցվածք ՏՊ—կողմնական թիթնդները, ՍՄ—նախաբերան, ՍՏ—նախասեզմենտ (Կլոնից):

Մեզոմերի. Ինչ վերաբերում է մեզոմերիին, ապա նա եկտոդերմի և ենտոդերմի արանքում ընկած սաղմային բնույթ ունեցող այնպիսի բշիշ-

ների մի խմբակցութիւնն և ներկայացնում, վերոնք իրենց պը տապալա-
մային հալկելվածներով միմյանց հետ միացած մի ցանց են կազմում:
Առաջ և զալիս նա յերեմի գետ բլաստուլա ժամանակ, նրա վեգետատիվ
բևեռից առանձին՝ բլիշների ներխուժումով (նկ. 43 h, Mes.), կամ զաստ-
բուլայցիալի սկզբին (նկ. 54) և կամ ալս պրոցեսը կատարելուց հետո՝
եկտոդերմի և ենտոդերմի շարքերից (առավելապես վերջինից) յեւած ու
յերկու սաղմաթերթերի արանքը լցված զալկերային՝ սուբստանցի մեջ
ներգադթած բլիշներից, Յեթն բլշալին այդ զանգվածը լցնում և տրոհման
խոռոչը և այդպես ել միտադաղաղ մնում, այն ժամանակ ցլոլում էի գոյա-
նում (որինակ՝ տափակ՝ վորդեր):

Մեղենքիմն առաջ և զալիս նաև տեղըլաստիկ՝ ծագումն ունեցող մե-
ղողերմային շերտերից, ինչպես և ներփքմամբ գոյացած մեղողերմից կամ
ցլոլմային պարիերից (վորնաշարավորների մեծ մասը) դարձյալ բլիշների
նրանց շարքերից դուրս գալովը:

Սաղմաթերթերի գործարանագիտական դիֆերենցումը. Յերեք սաղմա-
թերթերն այնուհետև հիմք են դառնում ապագա որգանիդմի բոլոր գործա-
բաններին՝ Ամմածը և մեծ մասամբ ծալքավորումներով սաղմային բլիշ-
ների այդ մասերիալն առանձին կոմպլեքսների, խմբակցութիւնների յե
վերածվում, գործարանագիտական դիֆերենցումն և յենթարկվում, վորոնց մեջ
ապա հյուսվածաբանական դիֆերենցումն և տեղի ունենում: Թեև զանազան
կենդանիների մեջ այս յերևույթները խիստ տարբեր ձևով են կատարվում,
բայց և այնպես ընդհանուր գծեր ել են ցույց տալիս. յուրաքանչյուր սաղ-
մաթերթ սկիզբն և տալիս վորոշ խումբ գործարանների. նրանց միջև աշ-
խատանքի բաժանումն և յերևում: Այսպես՝ եկտոդերմից առաջ են դալին
մաշկն իր գեղձերով, շնչափողերով (տրախեա) և բոլոր հալկելվածներով
(մաղ, փետուր, թիփուկ, յեղունք, ճանկ և այլն), նյարդային սխտեմը,
զգայարանների ամենադարեւ մասերը, պրոտոնեֆրիդները, մետանեֆրի-
դիալ խողովակների, ինչպես և շատ այլ արտադատող խողովակների վեր-
ջին մասերը, սովորաբար և առաջնադին ու վերջնադին: Յեկտոդերմից գոյա-
նում են՝ մարսողական խողովակի մարսող և ծծող մասերը (միշնադի)
իրենց հալկելվածներով) թոքեր, լյարդ, յենթաստամոքսային՝ գեղձ, միդա-
փաժիկուշտ և այլն), ինչպես և քորդատների թիկնալարը կամ քորդան
(քորդա զորդալիս), վոր միմքն և վորնաշարի և վերնապես մեղողերմից ու
մեղենքիմից են ծագում, ձկանները (թեև յերեմի եկտոդերմից ու ենտոդեր-
մից ել զարգանում են), շարակցական հյուսվածքը, ներքին կմախքը, ար-
տաթորութիւն գործարանները (ամբողջովին կամ մասամբ), արյան անոթ-
ների սխտեմը, մարմնի խոռոչների եպիթելները և առնասարակ այն գործա-
բանները, վորոնք առաջին յերկու սաղմաթերթերից չեն առաջանում:

Մեկուկան բաջմերի առաջացումը. Սաղմաթերթերի նկատմամբ
առանձին դիրք են դրավում սեռական բջիցները. նրանք կարող են առա-
ջանալ թե եկտոդերմում, թե ենտոդերմում և թե մեղողերմում, ինչպես և
նրանցից բոլորովին անկախ հանդես դալ: Այսպես որինակ՝ մի քանի մի-
ջատների նախնական բլիշները յերևան են դալին արդեն բլաստոդեր-
մի մեջ՝ սաղմաթերթերի գոյանալուց առաջ, իսկ բոլորակ վորդերը վո-
մանց, ինչպես և մի շարք այլ կենդանիների մեջ նրանք ինքնորոշվում են

տրոհման հենց առաջին աստիճաններում. բայց հաճախ էլ նրանք զիջե-
րենցվում են շատ ուշ և այն ել մեծ մասամբ մեղողներմից կամ մեզեն-
քմից:

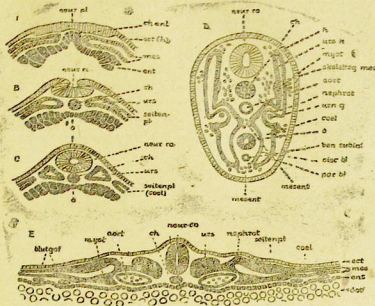
Սաղմաթերթերը սակայն յերեք քարացած միություններ չեն, բոլոր
կենդանիները համար ըստ ամենայնի նույն որգանների նախառվյալները
չեն պարունակում ու բոլորի նկատմամբ անպայման միմյանց նմուզող չեն,
այլ նրանք իրոք փոխարկումների յենթակա ըջիջների խմբակցություն-
ներ են: Սաղմաթերթերի փոքրիկ մասերի հետ կատարած պատմաստի և
ռեզեներացիայի փորձերը ցույց են տվել, որինակ, վոր մի սաղմաթերթի
ըջիջներ, վորոշ դեպքերում, այնպիսի հյուսվածքներ կարող են առաջաց-
նել, վորոնք նուրալ պայմաններում ուրիշ սաղմաթերթերից են դոյանում
(= սաղմային ըջիջների պլուրիպոսենցը, բազմակարգությունը):

Այնուհետև կան մի շարք կենդանիներ, վորոնք ձվաըջիջներն այսպես
կոչված դեքստրիմասիլ—կանխորոշ դարգացում ունեն և վորոնք հենց տրոհ-
ման ժամանակ այնպիսի ըջիջներ են ցույց տալիս, վորոնք իրենց դանա-
զան ձևերով, մեծութամբ, բաժանման արագութամբ, հաճախ նաև պլաս-
մային բովանդակությամբ ու առանձնահատկություններով վորոշակի տար-
բերվում են մյուսներից ու պրոպագենիլ նեանդակայուն ցուցաբերում,
այսինքն՝ նրանք հանդիսանում են վորպես նախաըջիցներ և, սաղմաթեր-
թերից անկախ, առաջ են բերում սաղմի այս կամ այն մասը, այս կամ
այն որգանը, ըջիջների վորոշ սերունդներ և այլն: Այսպես՝ վորոշ խնցե-
մորքներ (Moina, Polyphemus) տրոհման 16 ըջջանի աստիճանում մեկ նա-
խասեռական բջից հետ մեկտեղ ցույց են տալիս և մեկ նախանսողերմային
բջից, վորի հաշորդական բաժանումներից այնուհետև ենտողներն բոլոր
ըջիջներն են առաջանում: 118 ըջից բաղկացած բլաստուլայի մեջ 6 հոս
նախառնգողերմային բջիցներ են վորոշելի, վորոնք մեղողներմային և մեզեն-
քիմային բոլոր որգաններն են դոյացնում: Յերբ անկախի ձվաըջիջը 32
բլաստոմերի յե տրոհվում, արդեն 2 նախասեռական, 2 նախառնգողերմային
(մեկանների, շարակցական հյուսվածքների համար), 4 նախանսողերմային
ըջիջներ են նկատելի, ինչպես և 2 բջից ըմբանի համար: Ասցիդներից մեկի
(Cynthia) 64 ըջից բաղկացած միաշերտ բլաստոդերմ իրենից առաջ լեկող
թրթուրը կաղմակերպելու համար ունի առանձին 10 բջից ենտողերմի հա-
մար, 4 բջից ֆորայի համար, 4 բջից մկանների և 10 բջից էլ մեզենքիմի հա-
մար. մնացած ըջիջները հիստյերմ ու ուղեղային խողովակն են կազմում:

Թե ինչպես են սաղմաթերթերից կամ պրոպագենիլ նշանակութուն»
ունեցող այդ դանազան նախաըջիջներից իրենց համապատասխան որգան-
ները զիջերենցվում ու դարգանում, ցույց են տալիս մասնավոր ստղմաթա-
նությունը, այդ ամենին հետևելը այստեղ հեռու կտաներ մեզ մեր բուն
նպատակից. սակայն ավելորդ չեւ լինի անշուշտ գեթ ամենաընդհանուր
ձևով ուրվագծել նրանց ծագումը:

Որգանների գիծերենցումը. Որգանների սկզբնավորումը, նրանց ա-
ռաջին դրումը վաղնագարավորմերի մեջ խիստ համապատասխան — համաձայն
են միմյանց ամենուրեք, Յերկարացող սաղմի թիկունքի միջով (սաղմ,
վորի նախաբերարը յետին ծայրամասի ընկած լինում) ենցողերմը չափա-
կոչված ուղեղային մի թիկոյ և ձևավորում, վորի կողմնական մասերը բարձ-
րանում՝ դեպի միմյանց են դալիս և ուղեղային ակոս կազմում, վորն և

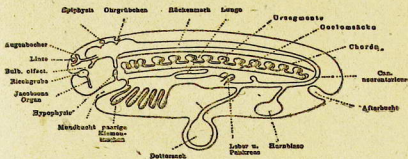
վերջապես ուղեղային կամ նյարդային խողովակի յետ փոխարկում, վերջին խողովակ անջատվում եկատրեմից (նկ. 55 A—G և նկ. 56 A—C): Ուղեղային այս խողովակն իր յետին ծայրով յերկար ժամանակ մի խողովակով (=Canalis neurentericus) ազատ հաղորդակցություն մեջ է մտնում ենտոդերմի խոռոչի հետ (նկ. 57): Միաժամանակ ենտոդերմի թիկնային (զորզալ) կողմի միջուկից ախտածն մի արտափքում է առաջանում, վորն ախտահանեմ վորպես մի կոմպակտ լար, քիկնալար (Chorda dorsalis) կոչված, փակվում առանձնանում է նրանից (նկ. 56 A—C, ch): Դարձյալ ենտոդերմից,



նկ. 56. Վաղնաբուսության սաղմերի ընդլայնական հասանքներ. A—C արեոնի թրթուրի թիկնային մասը՝ միմյանց հաղորդող զարգացման յերեք տարիճաններում. D) կոմպակտային 45 ժամ հետո (կետադեմատիկ) եկատրեմը՝ սպիտակ, մեզոդերմը՝ կեանքով, ենտոդերմը՝ սև, neur pl ուղեղային թիկնային, ch anl զորզալի նախաակալը, ect եկատրեմ, mes մեզոդերմ, ent ենտոդերմ, D աղիք, neur ri ուղեղային սկզբ, urս նախաեզմակալ, seitenpl կողմնակալի թիկնային, myot միոտոմ, sklettog mes չ կոմպակտային զորզալ կազմող մեզոդերմային ընթերցում, aort արտա, urn g նախաեզմակալի խողովակ, nephrot նեֆրոտոմ, ven subint Vena subintestinalis, mesent մեզոդերմ (մեզոդերմ) vise bl ընդերային թիկնային, par bl ստամոքի (զարգացում) թիկնային, dett գեղնուց, blutgef արյան անոթներ. (ըստ Յիգլերի, Ռ. Վերվիլի, Բալմորի, Կյունի, Շեմպելից):

զորզալի յերկու կողմը, մեզոդերմի սկզբնականներն են առում. Սրանցից յուրաքանչյուրը յերկու հատվածի յետ դառնում թիկնային (զորզալ) և փորային (վնարալ) հատվածներին թիկնայինը սեղմանալովը է և ամուս, նախալող կամ նախաեզմակալ է կոչվում (նախալողերի թիկնային տարանջվում է 25-ի և 100-ի միջև), իսկ փորայինը՝ առանց սեղմանաների յետ և կողմնակալ թիկնային (Seitenplatte) անունն է ստացել (նկ. 55 e—g և նկ. 56 B—E): Այս յերկու հատվածները միմյանց հետ միացնող կապը, այսպես կոչ-

ված ցեֆրոսուր, նախալերիկամի սեզմենտալ նախատվյալն է ապլիս (նկ. 56 D, E): Յուրաքանչյուր սոմիտ կամ նախավող յերկու մասի յե բաժանվում՝ միասովի և սկլերոսովի: Միոտոմներից հիմնական մկաններն են առաջանում, իսկ սկլերոտոմներից՝ վողերը: Կողմնական թիթեղներից առաջանում է սոմատիկ (պարիետալ) և ընդերային (վիսցերալ) թերթերից բաղկացած ցյովուր (նկ. 56 C, D, E): Գոնադները (սեռական գեղձերը) առաջ են գալիս նեֆրոտոմի մոտ գտնվող աճուկից (շերտից): Ախուհետև մեղողերմի շարքից բաղմաթիվ տեղերում առանձին ըջիջներ, մեզոնեմալիմ բջիցներ են դուրս գալիս, վորոնք շարակցական հյուսվածքներ, մկաններ, կմախքի տարրեր, արյան անոթներ և այլն են կազմում: Սկզբնական հասվածավորությանը մասնակից է նաև նյարդային սխտեմը: Ուղեղային խողովակը յուրաքանչյուր յերկու սկլերոտոմի արանքով, ալ և ձախ սպինալ նյարդեր է ուղարկում: Ենթոդերմից մարսողական խողովակը կամ աղիքն է առաջանում: Սրա սկզբնական բացվածքը, այսպես կոչված նախաբերանը, սովորաբար փակվում է, այսպես վոր ենթոդերմային խողովակը վորոշ ժամանակ մի փակ պարկ է ներկայացնում: Հետագայում եկտոդերմ, սովորաբար սաղմի յերկու ծայրից, ներփռումներ է տալիս, վորոնք բերանի խոռոչն

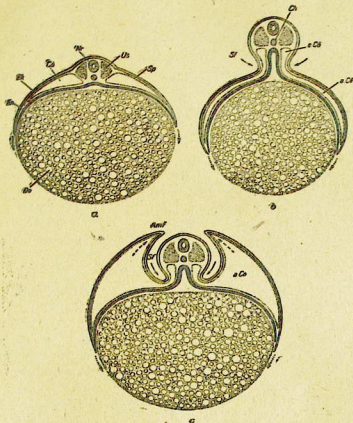


Նկ. 57. Վողմաւարավոր կենդանու հասակավոր սաղմի սեմ (բոս Գուլդփոլց—Սկեկկայի Նեմալիդի):

ու վերջնաղիքն են դառնում՝ ենթոդերմի հետ շարափման յեկած տեղում պատումվածքներ տալով ու այսպիսով մի ամբողջական խողովակ կազմելով (նկ. 57): Բացի սրանից կենդանիների մեծագույնի մեջ մեղողերմի մասերն էլ մասնակցություն են ունենում այստեղ, նրանով, վոր դրսից կըպչում են մարսողական խողովակին և նրա շարակցական հյուսվածքն ու մկանային շերտը կազմում: Ենթոդերմային աղիքի առաջին մասի վրա խոկկային գրպաններ են աճում, վորոնք խոկկներով շնչող ձևերի մոտ դեպի դուրս են բացվում ու խոկկային ձեղքերը կազմում: Խոկկային գրպաններն ու միջևէ իսկ խոկկային ձեղքեր, ժամանակավոր կազմությունների ձևով, յերեւում են և բոլոր ողաշունչ վողնաշարավորների մեջ:

Սաղմային հավելված որգաններ. Սաղմային զարգացման ընթացքում, զանազան տիպի կենդանիների մեջ, սաղմային հավելված որգաններ են կազմվում, վորոնք նրանց սննդառությանը կամ պաշտպանությանն են ծառայում, ազատ ու ինքնուրույն կենցաղին անցնելու ժամանակ սակայն անհետանում: Վողմաւարավորներից այն բոլորի սաղմերը, վորոնք դիսկո-

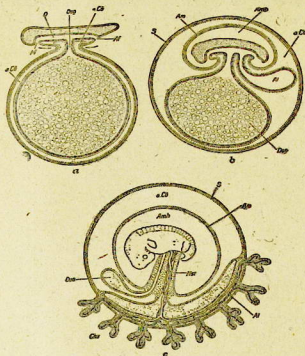
դալ տրոհում ունեցող ձկներից են զարգանում, դեղմուցապարկ են ունենում։
 Ձկների, սողունների և քաղցկեմների անբաժան մնացած դեղմուցապարկն զանգվածի վրա նախ սաղմի թիկնային մասն է իր առանցքային որգաններով (ուղեղային խողովակ, քորդա, նախավորեր) սկզբնավորվում։ Թերթերը (եկտոդերմ, ենտոդերմ—նախադիր ծածկը, մեզոդերմի կողմնական թիթեղները) տափակ փռված են (նկ. 58 ա, համեմտ. նկ. 55 ց և նկ. 56 Ը, Ե)։ Առանձնաբար թերթերն աճում են դեպի դեղմուցի վարի կողմը, նրան իրենց մեջն առնում և այսպիսով նրա շուրջը մի քանի շերտից բաղկացած (եկտոդերմից, մեզոդերմի սոմատիկ թերթից, ցյուլմից, մեզոդերմի վիսցերալ թերթից) մի փակ պարկայնառաջ բերում (նկ. նկ. 58 և 59)։ Մի



նկ. 58. Վոլգաբաբայարների դեղմուցառած սաղմերի ընդլայնական հասածներ (սքեմատիկ)։ a = ձկան սաղմ կամ զալրոպրիդների սաղմ նախ քան բուռն սաղմամարմնի զատումը դեղմուցապարկից։ b = ձկան սաղմամարմնի զատումը դեղմուցապարկից։ c = սողունների և քաղցկեմների ամնիոնի սաղմայնումը, Aamf ամնիոնի ծալքը, Ch քորդա, Cö ցյուլմ, a.Cö արմատաղմային ցյուլմ, o.Cö սաղմային ցյուլմ, Do դեղմուց, Ek եկտոդերմ, En ենտոդերմ, Nr ուղեղային խողովակ, Sf կողմնական ծալքեր, Us նախասեզմնային-կողմնական ծալքերի ծալքավորման ուղղութիւնը, > ամնիոնի ծալքի ուղղութիւնը, > աղբաճի ուղղութիւնը (պլանից)։

ծալքով սաղմի մարմինը բարձրանում զատվում է դեղմուցապարկից (գլխի ծալք, կողմնական ծալքեր, պոչի ծալք)։ դրա շնորհիվ սաղմի տափակ ձևով փռված թերթերը (բնի պատը, սաղմային ցյուլմի պատերը, աղեպատը)

խողովակներ են դառնում: Սաղմաթերթերի արտասաղմային շրջանը ձկնե-
րի մոտ միայն դեղնուցապարհն է տալիս (նկ. նկ. 58 Կ, 59 ա) իսկ ամ-
նիոսենթի, այսինքն՝ սողունների, թռչունների և կաթնասունների մոտ նրան
ալելանում են նաև ամնիոնը, սերոզան և ալանտոնը: Սաղմի շուրջը սերունդը,
նրա եկտոդերմն ու մեզոդերմի սոմատիկ թերթը բոնող մի ծալք է բարձ-
րանում, վոր կոչվում է ամնիոնի ծալք (նկ. 58 Ը): Սրա ափերը սաղմի
վրայով դեպի միմյանց են գալիս ու վերապես միանում, այսպիսով սաղմի
շուրջը մի կրկնաթերթ է առաջանում, վորի լերկու մասերն իրենց միացման



Նկ. 59. Վոլթաբարադիների սաղմային հավելված որգան-
ներ՝ աջմաստիկ ընդլերկայնական հատածեր՝ ա ձկան
սաղմի, Ե դավրուդիների սաղմի Ը քննմ կաթնասունի
սաղմի՝ քրոնոնով և պլացենտային անոթներով. սե զույ-
նով դարկերակներն են, զորով՝ յերակները: Աժ սրճան,
Աժ ալանտոն, Ամ ամնիոն, Ամհ ամնիոնի խոռոչ Շիչ
քրոնոն ծողերով, ա.ԸՅ արտասաղմային ցյուրմ, Ե.ԸՅ
սաղմային ցյուրմ, D աղիք, Dog դեղնուցատար, Dos դեղ-
նուցապարհ, M բերան, Net պորտալար. S սերոզա
(պլուրիթ):

սա մեծանում է, ծավալվում ցյուրմի արտասաղմային մասի մեջ, այսինքն
մեզոդերմի սոմատիկ և ընդերային (վիսցերալ) թերթերի արանքի տարա-
ծուծյան մեջ, այդ թերթերի մակերեսին արյան բաղմաթիվ անոթներ
կաղմում և սաղմի յետին մասի ու թիկունքի վրայով սերոզային հարում:
Սա վոչ այլ ինչ է, յեթե վոչ խիստ մեծացած սաղմային վիզպիամփառոս,
վոր սաղմի նյութափոխության հետևանքով դոյացող հեղուկ է քսկերտներն

տեղում դեռ կապակցված
են միմե: Մեծ մասամբ
սակայն այդ կցումը լուծ-
վում է և մենք ստանում
ենք սաղմը շրջապատող ու
միմյանցից անջատված յե-
կու քերթ կամ սաղմային
բաղանքներ, վորոնցից յուե-
րաքանյուրն եկտոդերմից
և մեզոդերմից է բաղկացած
և վորոնք արտասաղմային
ցյուրմով անջատված են
միմյանցից: Այդ թաղանթ-
ներից արտաքինը՝ դեղ-
նուցի մաշկին հարածը՝ սե-
րոզա յե կոչվում, ներքինը՝
սաղմն անմիջականորեն ու
սերտորեն շրջապատողը՝
ամնիոն (նկ. 59 Ե, Ը):
Ամնիոնը պաշտպանության
միջոց է. սրա պարփակած
խոռոչը (=ամնիոնի խոռոչ)
լիքն է սպիտակուցային
հեղուկով: Գրեթե ամնիոնի
առաջացման հետ մեկտեղ
աղիքի վերջին ծալքից
(=վիզցերալի)՝ եկտոդերմից
և մեզոդերմի վիսցերալ
թերթից բաղկացած մի
բուշտ է արտաբերվում ու
զարգանում՝ ալանտոնը
(նկ. 59 Ե, Ը): Արագորեն

և հավաքում: Միաժամանակ ալանտոինը սաղմի շնչառության դործում հարևոր դեր է խաղում, քանի վոր նրա այդ անոթները թթվածին են ընդունում և անխաթելու դուրս տալիս:

Ամնիոնն ու ալանտոինը, սաղմային այս որդանները, հատուկ են միայն բարձրագույն վոդնաշարավորներին՝ սողուններին, քաղցններին ու կաթնասուններին, ուստի և այս կենդանիները ամնիոսներ են կոչվում և հազարվում ամնիոն չունեցող սողունի վոդնաշարավորներին՝ ձկներին ու յերկկենցաղներին, վորոնք ամնիոսներ կամ ամնոնիա չեն կոչվում: Ամնիոտներին մեջ էլ կաթնասուններն այն չափով մի առանձին տեղ են զբաղում, վոր չափով նրանց սաղմերն իրենց թաղանթներով միշտ շատ յերկար են մնում իրենց մայրերի արգանդում. դրա հետևանքով էլ նրանց մեջ հատուկ ցերացանդային սննդառուրյուն է դոյացել: Յեղ այս է դարձյալ պատճառը, վոր բարձրագույն կաթնասունների ձկերը յերկրորդաբար դեղմուցագուրկ են դարձել: Միայն սողունի կաթնասունները, միանցքանիները (մսնոսնները) մեջ է, վոր դեռ այնպիսի հարաբերություններ են իշխում, ինչ վոր սողունների և թռչունների մեջ: Սակայն այստեղ էլ ձկերը՝ սաղմերն նրանցից դուրս դալուց կարճ ժամանակ առաջ են զբղում: Այն որդանը, վոր հոդում է սաղմի սնունդն ու նրա կապը մոր հետ՝ ավանտիսն է: Մրա միացումովը սերողայի հետ՝ արյան անոթներով հարուստ մի թաղանթ է առաջանում, վորին քրիոն են կոչում (նկ. 59 c): Պարկավորների մեծամասնության մոտ այս քրիոնը պարզապես հարում է մոր արգանդի լորձաթաղանթին, վորի շնորհիվ է նա արգանդի արտադրած անոթանոթերը, այսպես կոչված արգանդային կաթը (մի խառնուրդ արգանդային դեղձերի սեկրետի, արյան քաղցրված սպիտակ գնդիկների, ճարպի կաթիլների) ձեռնում է, (նման բան արդեն կատարվում է նույնպես միանցքանիների մոտ): Մնացած բոլոր կաթնասունների մոտ քրիոնի արգանդի լորձաթաղանթի կապը օտա ավելի սեղ է նրանով, վոր արյան անոթներով հարուստ քրիոնն իր ծալերով նմանապես արյան անոթներով հարուստ արգանդի լորձաթաղանթի խորություններին մեջ է ներառում: Այսպիսով առաջ է դալիս սաղմի համար, մասամբ սաղմային, մասամբ մայրական, մի նոր սննդառակամ և ռնչառակամ որդան, վոր պլացենտա (==բնկեր) է կոչվում: Այս պտտմանով էլ բարձրագույն կաթնասունները վորպես պլացենտալորներ (==Placentalia) հակադրվում են պլացենտա չունեցող սողունի կաթնասուններին՝ միանցանիներին և պարկավորներին (==Aplacentalia): Վերջիններից շատ քչերը միայն իրենց դեղմուցապարկի կամ ալանտոինի վրա պլացենտայի չնչին սկզբնավորություն ունեն: Մինչև անգամ մի քանի մողեսներ էլ այդպիսի բան ունեն: Ըստ իրենց կաղմության պլացենտաները չորս տիպի կարելի չէ բաժանել. 1. ծոպերն ամբողջ քրիոնի մակերևուին ցրված (==Placenta diffusa), որինակ՝ խոզերի, ձիերի ուղտերի մեջ. 2. Ծոպերն առանձին խմբերով կարգավորված (Pl. cotyledonaria կամ multiplex)՝ վորոտողների մեծամասնության մեջ. 3. Ծոպերը քրիոնի յերկարածիկ բուշարի միջինը՝ գտնված մասի վրա կարգավորված (==Pl. zonaria)՝ գեղատիպների մեջ. 4. Ծոպերը մի սկզբնական մասի վրա սահմանափակված (==Pl. discoidea)՝ մրջնակների, չղիկների, կիսակապիկների, կապիկների և մարդու մեջ: Կապը մայրական լիս սաղմային մասերի միջով տարբեր չա-

վոր սերտ և լինում։ Նա կարող է այնքան թույլ լինել, վոր ֆինդի ժամանակ յերկու մասն ել առանց փնտսվելու միմյանցից անջատվեն (1. և 2. տիպերի ժամանակ)։ Կամ թե կարող ե մայրական և սաղմային պլացենտաների միջև այնպիսի սերտ միացում տեղի ունենալ (3. և 4. տիպեր), վոր յերեխային դուրս մղելու ժամանակ պլացենտայի կազմութեանը մասնակից փրփանդի լուծուի մասերն ել հետը դուրս մղվեն և մեծ վիրատեղեր գոյանան։

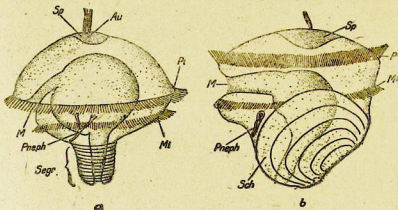
ՅԵՏ ՍԱՂՄԱՅԻՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ

Սաղմ յեվ սաղմային գարգացում. ծնունդ յեվ ձագ. Այն ձվերը, վորոնք առանց այլ փաթեռայթ—ծածկույթների սոսկ ձվաթաղանթով կամ ձվակեղեղով են դրվում, կատարում են իրենց զարգացման ընթացքը մինչ այն առաիճան, յերբ մատաղ կենդանին դուրս է գալիս թաղանթից՝ առանց արտաքուստ սնունդ ստանալու։ Սակայն շրջապատից նրանք բթվածին են առնում և անխաթիթու տալիս, ձուռն օնջում և ճիշտ այնպես, ինչպես և կադմակերպած որդանիդմը, թթվածնից դուրեկ միջավայրում նա չի կարող զարգանալ։ Յերբևմն շուր ել են ծծում։ Յեթի անած ձուռն շրջապատված և լինում սպիտակուցային դանդվածով (որ. թուռուններին ձուռն), ապա այդ դանդվածը զարգացման ընթացքում մատաղ որդանիդմի կամ ամբողջ մակերևույթի (մեծ մասամբ), կամ նրա մի մասի կողմից աստիճանաբար ներս է ծծվում (հազվադեպ և սպիտակուցը մատաղ որդանիդմի մարտդահան խողովակի մեջն առնվում), այնպես վոր այդ որդանիդմը դեռ ձվակեղեղի մեջ պարփակված՝ շատ ավելի սնունդ և ընդունում, քան բուն ձվաբջիջն և իր մեջ նյութ պարունակում։ Կենդանածին կենդանիներից շատերին, սակայն վոր ըստ իր մեջ զարգացող որդանիդմը մորից և սնունդ ստանում կամ նրանով, վոր արդանդի մեջ բացվող վորոշ գեղձեր անդառու հեղուկ են գատում, վոր ծծվում և նրա կողմից, կամ նրանով, վոր մատաղ կենդանու վորոշ մասեր ինչպես տեսանք, այնպիսի ծծող դործիքներ են դառնում, վոր սերտ կերպով կապակցվում են արդանդի պատի հետ և մոր արյան հեղուկը ներծծում (կաթնասուններ)։

Կենդանածին կենդանիների մեջ ծնունդ և կոչվում այն մոմենտը, յերբ մատաղ որդանիդմը դուրս է գալիս մոր մարմնից։ Ծնունդից առաջ նա սաղմ (եմբրիո) և կոչվում և նրա զարգացումը ձվաթաղանթի մեջ՝ սաղմային (եմբրիոնալ) զարգացում. իսկ ծնունդից հետո նա արդեն ձագ և Ձվածին կենդանիների համար ել սաղմը դեռ ձվի մեջ յեղած ժամանակ և ձվակեղեղը պայթեցնելուց ու դուրս գալուց հետո ել նույն սաղմ և ձագ անուններն են գործածվում։ Սկզբունքային տարբերություն սակայն սաղմի և ձաղի միջև չկա։ Մի քանի կենդանի իրենց զարգացման վեղը, ուրիշներինը՝ յերկար մասն են կատարում վորպես սաղմ—(եմբրիո) և այդպիսով ծնված ժամանակ ավելի կամ պակաս չափով են առաջ դնացած իրենց զարգացման պրոցեսի մեջ։ Մանդառության նկատմամբ այն տարբերու-

թյունը կա դրանց միջև, վոր ձազը, հակառակ սաղմի, իր սնունդը սովորաբար դրսից և ստանում: Սակայն վորոշ դեպքերում նա ծնունդի ժամանակ դեռ շատ թե քիչ սննդադեղնուց և պարունակում և վորոշ ժամանակ արտաքուստ վոչ մի սնունդ չի առնում, այնպես վոր այս տարբերությունն ել հիմնավոր չի:

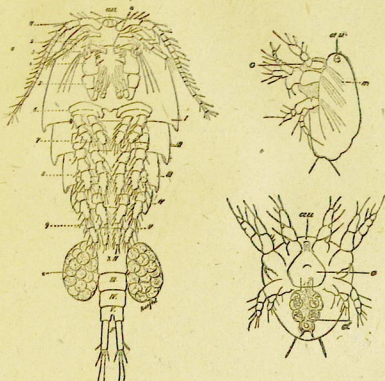
Շեռ սաղմային զարգացում. Նորածին ձազը միշտ մվ/լի կամ պահաս չափով տարբերվում և կազմակերպված որդանիդմից: Վորոշ դեպքերում այդ տարբերությունն անշան և համեմատաբար և ձազի մարմնի չնչին մեծությամբ ու սեռական գործարանների տհաս վիճակով և արտահայտվում (կաթնասուններ, թռչուններ, սողուններ, ըազմաթիվ ձկներ, վորդեր և խցեմորթներ): Այլ դեպքերում այդ տարբերությունը խիստ մեծ է (հատկապես ջրակենցաղների մեջ), զարգացումը չի վերջանում մվ/լ մեջ և մվ/լից դուրս յեկող որդանիդմի իր վորստիկ կերպարանքն ստանալու համար կարիք ունի կերպարանափոխության, մեատոմոֆոզի (աղեստրշավորներ, փշամորթներ, որակավոր վորդեր, միջատներ, յերկկենցաղներ և այլն), ուստի և այս զարգացումը յեռ ստղմային (պոստ եմբրիոնալ) էամ ուղղակի մեատոմոֆոզ և կոչվում:



Նկ. 60. Տրոխոնտա—քրուրներ a—Polygordius որակավոր վորդի. b—Toredo խցեի (փափկամորթ). սեռատիկ, Au—աչքի բեծ. M—բերան, Mt—մեատոմոֆոզ, Pt—պրոնոտոմոֆոզ, Pneph—պրոնոտոմոֆոզի խորանիվ. Sp—աչքի խորանիվ. Sch—սկլերիտ. Segr—վորդի մարմնի հատվածաշարը, վոր կազմվում և բնի հավելվածից (պլանից):

Թրոնտ. իրենց ձևով ու կազմությամբ՝ համապատասխան հասակն առած որդանիդմիներից տարբերվող, մվ/լադանից դուրս յեկած ու ազատ կյանք վարող մատաղ այդ որդանիդմիները սովորաբար քրոնտ են կոչվում: Թրոնտները շատ զանազանատեսակ են լինում և նրանց ձևը հաճախ խիստ բնորոշ ու նկատուն և կենդանիների այն զանազան խմբերի համար, վորոնց նրանք են պատկանում: Այսպես՝ աղեստրշավորների (պոլիպներ, ծովամայրեր), փշամորթների և շատ վորդերի բնորոշ թրոնտները պլանտա յեն կոչվում, վոր ըազկացած են յերկու շերտից՝ եկտոդերմից և ենտոդերմից—նախադիքի խորշով կամ առանց այդ խորշի—և ծածկված թարթիչներով՝ ազատ լողալու համար:

Ողակավոր վորդերի և փափկամորթների թրթուրները տրոսֆորա են կոչվում և բավական բարդ կազմութուն ունեն (նկ. 60 ա և Ն)՝ Գնդաձև մարմինը հասարակածի ուղղութեամբ շարժողութեան համար թարթչային յերկու դասով և պատած, վորոնց արանքում բերանն և ընկած։ Նրանցից առ- ջինը, վոր կայուն կամ ձշտական և՛ բերանառայա, պրեորալ կամ պրորոխ և կոչվում, իսկ յետինը՝ լետ բերանյա, պոստորալ կամ մետատրոխ փափկա- մորթների թրթուրները վելիգեր, առագաստակիրներ են կոչվում՝ շարժողու- թեան համար թարթչավոր առանձին որդան՝ առագաստ ունենալու պատ- ճառով։



Նկ. 61. Յիկապը (փորե կողմից) իր ճավալիւսով (կողքից և փորե կողմից դիտած)։ I—V հինգ կրծքի և այնուհետև հինգ փորե սեղմանները, 1—առաջին, 2—յերկրորդ անթենները, 3—մանգիրելը, 4—մաքսիլը, 5—փոսածնոտը, 6—9 առաջին 4 հերթառուկները, մինչև հինգերորդ նվազածը՝ ծածկված և, ա—աչքը, ռ—վերին ջրթուները, Ե—ձվադարկի կները, Ժ—աղբը և մ—մկանները (ձեռակից)։

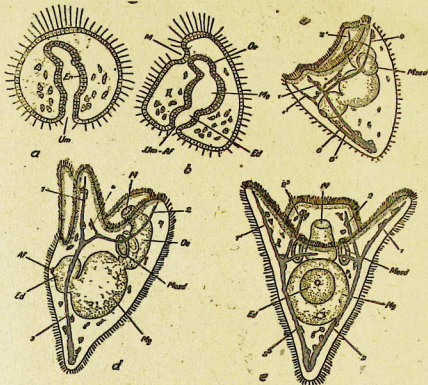
Այլ անուն ունեն զանազան խեցեմորթների յուրահատուկ կազմութեան թրթուրները, նրանք ճավալիւս են կոչվում և ունենում են մի աչք, յերեք դույզ վերջավորութիւն և մարտդական պարզ դործարան (նկ. 61)։

Վերջապես թրթուր ունեն միջատները և մինչև իսկ վողմաւարավորնե- րից վսմանք, ինչպես գորաը (շերեխուկ)։

Թրբուրի զարգացումը կարող և լինել կամ ուղղակի և կամ անուղղա- կի։ Ուղղակի զարգացման ժամանակ թրթուրն ուղիղ ճանապարհով իր վերջնական նպատակին և դիմում, սեռականորեն հասուն կենդանի դառ-

նում՝ աստիճանաբար լինեն պակասող բոլոր որգաններն առաջ բերելով և այդպիսով ավելի ու ավելի հասուն կենդանուն նմանվելով:

Անուղղակի զարգացումն, ընդհակառակն, դարտուղղություններ և ցույց ապրիս Այստեղ առաջ են գալիս այնպիսի որգաններ, վորոնք միմիայն թրթուրային կյանքին են հատուկ, հետևաբար և քրուալյին օրգաններ են կոչվում և հետո կրկին վոչնչանում: Ուստի և անուղղակի զարգացման կամ, ինչպես սովորաբար անվանում են, մետամորֆոզի ժամանակ առանձնապես կարևորություն է ձևավում քրուալյին օրգանների ներկայությանը: Այսպես



Նկ. 62. Մովոզնու (Pareuchinus) քրուի զարգացումը բազմալից. a և b—ընդլիկայնա-կան հատածներ, c—թրթուրի արտաքին տեսքը, c և d—ձախ կողմից, e—փորի կողմից, a—նախադիցն ուղղում և 3 մասի վերածվել, b—կողմից Ներքին մասը մնայուն բերանն և սկսում կազմվել (M), իսկ նախաբերանը (Um) սրբան և դառնում (Af): C—թրթուրի կմախքի կազմվելը և ծաղմնի ձևավորվելը, d և e—թրթուրի ու Փաղերը Af—սրբան, Ed—վերջնադի, En—ենտոդերմ, M—բերան, Mes—մեզենիլի, Mesd—մեզոդերմ, Mg—ստամոքս, Oe—կլան, Um—նախաբերան, 1—4 կմախքի ձողեր ձախ կողմի. 1'—4' նույնը՝ աջ կողմի. 1 և 1'—սրբանային ընդունիկ հենարանները, 2, 2'—բերանաբացուկ ձողերը, 3, 3'—սրբանային դադաթնաձող, 4—4'—սրբանային ընդլայնական ձող (կյունից):

որինակ՝ փշամորթների նախապես լիցկաղմ համալայտի (բխատերալ սիմետրիկ) քրուրները (նկ. 62 a և b) խիստ խորը փոփոխություն և շատ բարդ կերպարանափոխություն են յենթարկվում, անսովոր և արտաուրջ ձևավորություններ ստանում, դրանց համապատասխան և յուրահատուկ շարժողություններ գործարաններ առաջացնում, մինչև վոր իրենց մնայուն ու պատ-

րաստի այն եւ՝ ռադիսլ սիմմետրիկ կերպարանքն են ստանում՝ թրթուրային գործարանները կորցնելով (նկ. 62 Ե—Ը)։

Միջատներն իրենց կերպարանափոխությունը բոլորելու և մնալուն ու կազմակերպված միջատ դառնալու համար անցնում են քրուերի, կծկածի կամ հարմայակի և ձևավորված միջատի՝ իմագոյի ափսիկ աստիճանները։ Թիթեռներից թրթուրներն, որինակ, դանադանվում են կազմակերպված թիթեռներից մինչև միայն իրենց բարդ աչքերի ու թևերի բացակայությամբ, այլև փորի և սրբանային վոտքերի, թեև արտադրող գեղձերի ներկայությամբ, մոր թիթեռները չունեն ինչպես և ծնոտների, շոշափուկների (բողկուկ) և վոտքերի տարբեր կազմությամբ, աղիքներ, շնչափողերի և նյարդային սխեմիի առանձնահատկություններով և այլն։

Դուրսի տեղիով կոչվող քրուեր արտաքին խռիկներ և լողապոչ ունի, այն ինչ չունի մինչև թռքեր և մինչև վերջավորություններ։ Հետո սակայն նա կորցնում է իր խռիկները, յերևան են դալիս յետևի, ապա և առջևի վերջավորությունները, վերջապես անհետանում է և պոչը ու գորտը պատ-րաստ և արդեն։ Առհասարակ վորքան շատ թրթուրային գործարաններ են լինում, այնքան եւ՝ ակնհայտ և վորոշակի յե լինում մետամորֆոզի բե-նույթը։

Թրթուրի յեվ չափաճախի միջև յեղած տարբերությունների պատճառները դանադան բնույթի յեն։ Հաճախ սրա անմիջական պատճառը միլի գամգվածի խիտ փոքրությունն է, մոր հնարավորությունն չի տալիս իրենց չափա-հասին նման մի եյակ առաջանալու։ Յերբ, որինակ, բազմաթիվ խեցեմորթ-ներ ձվի թաղանթից անդադրացած կերպարանքով և միայն յերեք գույգ վերջավորություններով ոճաված են դուրս դալիս (նալվալիւս) պատճառն այն է, մոր ձուռն չափադանք վորք է, մոր կարողանա չափահասներին հատուկ բազմաթիվ վերջավորություններն առաջացնել։ Ըստ իրեւոյթին մի վորոշ, համենայն դեպս տարբեր կենդանիների նկատմամբ տարբեր սահման կա, մորից մար կամ պակաս նրանց վերջավորությունների և այլ մասերի մե-ծությունն իջնել չի կարող։ Մեծ ձվեր ունեցող անհատները, ինչպես այդ այլ խեցեմորթներն են ցույց տալիս, ձվից դուրս յեկած ժամանակ դար-դացման ավելի բարձր աստիճան են ցույց տալիս, շատ վերջավորութուն-ներ ունեն և այլն։

Թրթուրի և չափահասի տարբերության այլ գլխավոր պատճառը կեն-սական պարամետրի տարբերությունն է, մոր հաճախ գործում է և՛ առաջին պատճառի հետ միասին։ Մովային բազմաթիվ կենդանիներ, մորոնք կազ-մակերպված ժամանակ հասակին կպած նստակյաց են՝ թրթուր վիճակում ջրի յերեսին ազատ լողացող կենդանիներ են, մոր հարկավ ահադին աղ-դեցություն ունի նրա ամբողջ կերպարանափոխության մոր (խոզանավոր վորդեր, փափկամորթներ, խեցեմորթներ և այլն)։ Յերբեմն եւ թրթուրները ջրային կենդանիներ են (յերկկենցաղներ, բազմաթիվ միջատներ), իսկ չափահասները, կազմակերպվածները՝ ցամաքային, մի հանդամանք, մոր կրկին մեծ տարբերություններ և ներկայացնում և անհրաժեշտ դարձնում թրթուրների «ժամանակավոր գործարանները» գոյությունն այդ շրջանի համար։

Ձվերի յեվ ձագերի խեամբը. Մոր մարմնից դուրս յեկող ձվերն ու ձագերը հաճախ դանադան ձևերով մոր, հազվադեպ՝ հոր կողմից հատուկ

խնամքի առարկա չեն դառնում: Սրա նպատակն է նախ՝ ձվերը կամ ձագերը այլ կենդանիների հետապնդումից կամ զանազան տեսակի վտանգներից պաշտպանել, ապա և, այն ել հաճախ, ձագերին կերակրել, ինչպես և լերբեմն ձվերին ու ձագերին իրենց զարգացման համար պահանջվելիք ջերմությունն ընձեռել (թռչուններ): Պաշտպանության ամենապարզ ձևի արտահայտությունն այն է, վոր մայրն իր ձվերն ապահով տեղ և ածուճ՝ կամ ուղղակի հողի մեջ թաղելով և կամ ամենայն խնամքով այնպիսի տեղ գտնելով, վոր այնուհետև ձագերն ել միաժամանակ իրենց համար հարմար ու համապատասխան սնունդ գտնեն: Այլ դեպքերում մայրը ձվերի վրա բուխս է նստում՝ մինչև ձագերի դուրս գալը կամ այդ թուխս նստելը շարունակվում է վերջիններիս վրա յեղ՝ նրանց պաշտպանելու և տաքացնելու համար. կամ թե՛ նա ձվերն ու ձագերը իր մարմնի վրա յե կրում: Ավելի ակտիվ խնամք ու հոգացողություն է տալիս այն ժամանակ, լերբ թեև ձագերը կարողանում են սնունդ առնել ու մարսել, բայց չեն կարողանում ամձամբ իրենց սնունդը հայթայթել, ուստի և կարճ կամ յերկար ժամանակով մայրն է նրանց կերակրում, հաճախ այդ նպատակի համար առանձին գործարաններ առաջ բերելով (կաթի դեղձեր, պահպանության պարկեր և այլն):

Բիոգենեթիկ օրենքը. Կենդանիներից վոմանց զարգացման վորոշ փազերը մեզ միանգամայն իրենց կատարյալ զարգացումը բոլորած այլ կենդանիներ են հիշեցնում, իսկ այս հանգամանքը խիստ հետաքրքրական և կարևոր է զանազան որգանիդմների միջև յեղած ազդակցական կապերը պարզաբանելու համար: Մենք տեսանք, որինակ, վոր յուրաքանչյուր բազմաբջիջ կենդանի իր գոլացման սկզբում, իր ձվաբջիջ վիճակում, բոլորովին նման է միաբջիջ պարզ որգանիդմներին, վոր այնուհետև նրանց մորուրան ու բյաստուրան խիստ նման են դարձյալ պարզ որգանիդմների գաղութներին (եկդոբրինա, պնդոբրինա, վոլվուց), իսկ դաստրուրան՝ որինակ հիդրաներին, այսինքն այն որգանիդմներին, վորոնք իրենց ամբողջ կյանքի ընթացքում հենց այդ յերկշերտ աստիճանի վրա ել մնում են: Բարձրագույն վորդնաշարավորների սաղմերը (սողուններ, թռչուններ, կաթնասուններ) իրենց զարգացման վորոշ աստիճաններում, թեև կարճ ժամանակով, խոիկների կամարներ ու ճեղքեր են ցույց տալիս ու թե այդ և թե այլ կողմներով ձկների հիշեցնում, թեև այդ կենդանիներից և վնչ մեկը բնավ յերբեք խոիկներով չի շնչում: Իսկ յերկկենցաղները, վոր կազմակերպված ժամանակ միայն թռքերով են շնչում, թրթուր վիճակում վոչ միայն խոիկներ են ցույց տալիս, այլև մի առ ժամանակ նրանցով ել շնչում են: Այդ բավական չե՛ անպոչ գորտերն իրենց թրթուրային վիճակում խոիկներից զատ լողապոչ ել ունեն, զուրկ են վերջավորություններից և առհասարակ այդ ժամանակ ավելի ձկան են նման քան գորտի: Իսկ արիտոններն ու սալամանդրներն արդեն կազմակերպված ժամանակ ել պոչ ունեն: Անյակիկ (ստատոբրա) կոչվող միկրոսկոպական վորդերը խիստ նման են ողակավորների արոխոֆորա թրթուրներին (նկ. 60 a), վորոնցից տարբերվում են իրենց կազմավորության զանազան մանրամասնություններով միայն և արդեն կազմակերպված սեռական գործարաններովընձմանապես մինչ կազմակերպված միջատեմբը հետերոտոմ հատվածավոր մարմին և միայն վեց վոտը ունեն, նրանց քրքուրները հստակ հատվածավորու-

Թյուն և հաճախ յուրաքանչյուր հատվածին ել համապատասխան մի զույգ վերջավորություն ունեն, ուստի և հիշեցնում են հազարվոսանիցերին՝ մարմնի հոմոնոմ համաժամօրություն և բազմաթիվ («հազար») վոտքեր ունեցող ալզ որդանիդմներին և ալշն՝ Արդ՝ թե ալս և թե բազմաթիվ ալլ որինսիներ ցույց են տալիս, վոր բարդ կազմույթուն ունեցող բարձրագույն կենդանիներն իրենց սաղմային յեվ յես սաղմային զարգացման ընթացում, բարդույթուն այնպիսի ասեփանցներով են անցնում, վորոնց վրա ուրիշ՝ ավելի պարզ կազմույթուն ունեցող՝ որդանիդմներ կանգնած են մնում իրենց ամբողջ կյանքի ընթացում:

Ահա ալս փաստերը, ինչպես և սրանց նման շատ ուրիշները. վոր ցույց են տալիս, թե բարձր կարգի կենդանիները ստորակարգ որդանիդմներից են սերել՝ առաջին անգամ հալտնադործել և Ֆրից Մյուլլերը, իսկ նույն դադափարն ալիլի դարդացրել և խորացրել և Սոնգս Հեկկելը՝ բիոգենեթիկ օրենք մտնում և ալն այսպես ձևակերպելով. «Որդանիդմների անհատական զարգացումը, անսոդենեզը, ցեղի զարգացման, ֆիլոլոգենեզի, համառոտությունն է»։ Կամ նույն միտքն ավելի ընդարձակ արտահայտած. «ձևերի ալն շարքը, վոր յուրաքանչյուր անհատ որդանիդմ իր զարգացման ընթացքում, ձվից սկսած մինչև իր կատարյալ կերպարանք ստանալը, անց և կացնում, կարճ ու համառոտակի կրկնությունն և ձևերի ալն յերկար շարքի, վոր միևնույն որդանիդմի կենդանական նախահայերը կամ իր տեսակի նախատիպերը սկսած ալսպես կոչված որդանական արարչագործություն ամենահին ժամանակներից մինչև այժմ անց են կացրել»:

Սակայն ալս որոնքն ընդունելու և կիրարկելու մեջ մեծ զգուշություն և հարկավոր, սխալմանու օնտոգենեզը չերեք իսկական և ուղղակի անփոփոխ կրկնություն չեն ֆիլոգենեզի, ալլ առնվաղն «համառոտակի», մեծ մասամբ ու մինչև իսկ ամեն դեպքում խիստ փոփոխված կրկնություն և ալզ շնորհիվ ալն ազդեցությունների, կենսական նոր պայմանների, վորոնց յենթակա չե սաղմն իր զարգացման ընթացքում: Յեթե, ինչպես տեսանք, ձվի արոհումը ալնպես խիստ և ազդված սննդանյութի քանակից և նրա բաշխումից, վոր դաստրուկացիան ամեն դեպքում պարզորոշ չի արտահայտվում, ալս նույնը պիտի վերաբերի անշուշտ և՛ զարգացման մյուս ֆազերին: Գիտակից ալս հանգամանքներին՝ ինքը Հեկկելն իսկ խոսում և ֆիլետիկ զարգացման ասսիճանների «ջնջումների», և ուղղակի «կեղծումներ» մասին: Ուստի և Հեկկելն առաջարկում և տարբերություն դնել պալիմոգենեզի, ալսինքն՝ նախորդներից ժառանգած ֆիլոգենետիկ հատկանիշների պարզ, թեկուզ և համառոտ կրկնությունների, և ցենոգենեզի, ալսինքն՝ ֆիլոգենեզի ալն առանձնական կամ բազմաթիվ ստագիտների փոփոխությունների մեջ, վորոնք չերկրորդաբար առաջ են դալիս կենսական նոր պայմաններին համակերպելու, հարմարվելու շնորհիվ և վորոնք ցեղային նշանակություն չունեն: Յեվ վորովհետև հաճախ հեշտ չի լինում պալիգենետիկ չերեզություններ ցենոգենետիկներից տարբերելը, ուստի, բնական և, բիոգենետիկ օրենքը մեծ զգուշությամբ պետք և կիրարկվի:

ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՄԵՔԱՆԻԿԸ

ՆԵՐՔԻՆ ՅԵՎ ԱՐՏԱՔԻՆ ՖԱԿՏՈՐՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՍԱՀՄԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՎՐԱ

Զարգացման յուրաքանչյուր աստիճան կամ ֆազ արդյունք է վորոշ պրոցեսների, Կենդանիների զարգացման իմացությունը մեզ համար միայն այն ժամանակ կատարյալ կլինի, յերբ մենք այն պայմանները կամ ֆակտորները կճանաչենք, վորոնց ազդեցության տակ զարգացման այդ վորոշ լեւոյթներն են տեղի ունենում, այս կամ այն ձևն ու եներդրան ծնունդ առնում, ինչպես և առաջացած ձևերն ու եներդրաներն այլ ձևերի ու եներդրաների փոխարկվում, այդ փոխարկումները պատճառականորեն պայմանավորվում:

Այս խնդիրները քննարկող հետազոտական ուղղությունն է, վոր ընդհանուր առմամբ զարգացման մեխանիկ (Entwicklungsmechanik) և կոչվում, վոր վոչ պակաս իրավունքով ձեւափոխության բնախոսություն էլ (Physiologie des Formwechsels) կոչվել կարող եր, մի ուղղություն, վոր իրեն բացառապես գիտեղան փորձ, գիտեղան եխպերիմենտն է ծառայեցնում—կենսաբանական այս դժվարին ու մթին բնագավառում պատճառական պարզ անալիզ ստանալու համար:

Զարգացում կամ ձեւափոխություն պայմանավորող կամ դետերմինող հիշյալ գործոններն ըստ տեղի, ժամանակի, ուղղության, վորակի ու քանակի լինում են՝ ցերիմ—հինց սաղմի կամ որդանիզմի ներսն ամփոփված ու ցերմուս ազդող, և արտփիմ, վոր դրսից, արտաքին աշխարհից են ներգործում, թեև իրոք դրանք իրար պայմանավորող մի միասնություն են ներկայացնում և վեչ իրարից անկախ ու անջառ գործում կամ հանդես գալիս:

Ա. ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՆԵՐՔԻՆ ՖԱԿՏՈՐՆԵՐԸ

Ներքին Ֆակտորները կենսապրոցեսի սպեցիֆիկն են վորոշում կամ գեոեթիմում, Նրանք թե կյանքի ճիմնական այն առանձնացություններն են պայմանավորում, վորոնցով որդանիզմները դանադանվում են բոլոր անկենդան մարմիններից և թե զանազան կենդանաստեղծների զարգացման

յերևույթներէ այն տարբերությունները վորոշում, վորոնք մինչև իսկ նույն արտաքին պայմաններէ տակ են կատարվում:

Ներքին ֆակտորները որդանիզմի հիմնական ստրուկտուրներէ, նրա պլասմայի և կորիզի մէջ են գրված: Զարգացման ներքին ֆակտորներէ բնույթի և ազդումներէ ձեռն մասին մեզ դեռ քիչ բան է հայտնի. ավելի շատ մենք նրանց տեղի և աղբյուրն ժամանակի մասին գիտենք:

Զարգացման ճիւղնական յերևույթը բջջաբաժանումներն է և նա ներքին պայմաններէ շատ բարդ համադրածակցությամբ և վորոշվում: Մենք գիտենք, վոր այստեղ առնվազն յերկու՝ համեմատաբար ինքնուրույն յերևույթ միմյանց հետ միացած են. առաջին՝ քրոմոգումների վորոշ թվով հանդես գալիս ու նրանց յեկտառլայամբ ճեղքում—կիցնապատկումը և յերկրորդ՝ բաժանող գործիքի՝ ցինեռոգումի առաջացումը, սրա բաժանումն յերկու մասի է համապատասխան թելային ստրուկտուրի՝ իրիկի կազմումը:

Այս յերկու յերևույթները, մանավանդ սաղմոսային բջիջներէ տրոհման ժամանակ, և քսպերիմենտով ձեռով միմյանցից անջատել կարելի յէ: Տրտի կամ թափահարման, միջոցով հնարավոր է լինում ցինտրոգոմի բաժանումը խափանել. սակայն այնուամենայնիվ հասուն կորիզի մէջ քրոմոգումները դիֆերենցվում կազմվում են և ձեղքվելով՝ իրենց թիվը կրկնապատկում: Բայց այնուհետև նրանք չեն կարողանում յերկու դուստր կորիզներէ բաշխել. սրա համար յերկու ցինտրոգոմներէ և նրանց ձգող թելերէ ներդրումն անհրաժեշտ է. ուստի և դուստր քրոմոգումները նորից մի կորիզ են կազմում, վոր քրոմոգումներէ կրկնակի թիվ և կրկնակի մեծություն և ունենում: Ընշվում խափանվում է նմանապես և պլասմայի բաժանումը: Ըստ այսմ ցինտրոգոմներէց ըզիտող ազդումն առաջ է բերում այն գործիքը, վոր անհրաժեշտ է դուստր քրոմոգումները նորմալ կերպով դուստր կորիզներէ վրա բաշխելու և պլասման ել նորմալ կերպով յերկու մասի բաժանելու համար: Յեթե բջիջը բաժանվում է ցինտրոգոմներէ ազդեցությամբ և պլասմայի բաժանման ժամանակ դուստր, բջիջներէց մեկն անկանոն կերպով կորիզ չի ստանում, ապա այդ անկորիզ բջիջն ցինտրոգոմը կարող է դեռ մի առ ժամանակ կանոնավոր ութիթմով ու ճառագայթապակ կազմելով բաժանվել, վորն և պլասմայի բաժանում կարող է հետեւել:

Ներքին այն ֆակտորները, վորոնք բջջակորիզի և ցինտրոգոմի ութիթմիկ փոփոխություններն են վորոշում և այդ յերկու յերևույթը բջջաբաժանման կանոնավոր ընթացքի համար շարկապում, դեռևս անհայտ են:

Անհայտ են նմանապես և այն գործոնները, վորոնք սեռական բջիջների ճառագայտն ճիւղնական յեքսվուլքը՝ քրոմոգումների զուգավորումն են պայմանավորում:

Ձևավորվող անհատի սպեցիֆիկ կազմակերպումը վորոշվում է այն բջիջներէ վարքով, վորոնք բաժանման պրոցեսով ձվաբջից են առաջանում: Սաղմաթերթերի, որդանակղճակների և որդանների գոյացումը հետեանք է այն բանի, վոր առանձին բջիջներ և բջջախմբեր կարգացման տարբեր ուղիներ են անցնում. և կենդանատեսակների տարբերությունը նրանով է պայմանավորված, վոր զարգացման այս ուղիները, համաձայն տեսակի, տարբեր են: Զարգացման այս սպեցիֆիկ յեքսվուլքների ներքին պայմաններ պեժֆ են բեղմնավորված կամ կուսակուցութեմ զարգացող ձվաբջից մեզ վառնել: Վերպես «եսակի բջիջ» (=*Artzelle*) ձվաբջիջն ուրեմն մարմնացնում

ե իր մեջ ահհատի վողջ առանձնահատկությունները՝ «սկզբնականների» կամ «նախատվաչների» ձևով: Այդ՝ բլջի վեր մասերումն են տեղավորված զարգացման սպեցիֆիկ ֆակտորները:

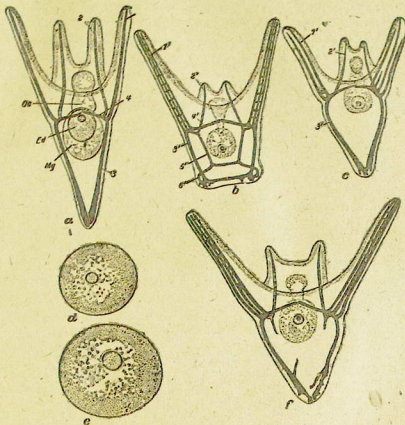
Կորիզի գերք. Փորձերը ցույց են տալիս, վոր պատմալի դիֆերենցումն համար ամենամեծն պայմանները կորիզի մեջ են գտնվում: Ինչպես դիտենք՝ Թարթվալորների մի ջանի կտորի բաժանած մարմնի այն մասն են վերահազմվում, վոր կորիզ կամ կորիզամասն են պարունակում (նկ. 8):

Բազմաբլիններն զարգացման ժամանակ ել ուղանների սպեցիֆիկ ձևավորումն բոս իրենց իյուսվածութանեկան հորինվածքի կորիզի մեջ գտնվող Ֆակտորներով և վորոշվում: Այս են ցույց տալիս ճիշդիկացեղայի փորձերը, Յերկու տարբեր տեսակների միջև կատարած զուգավորումից սովորաբար այնպիսի կենդանիներ են առաջանում, վորոնք յերկու ծնողի հասեղանիւններն ել, քե հայրական յել քե մայրական, ցույց են տալիս: Քանի վոր սերմնորդը բեղմնավորության ժամանակ կամ բնավ և կամ շատ չնչին քանակի պլասմա յե հետը տանում, ապա պետք է ընդունել, վոր հայրական հատկանիշները զարգացնելու համար անհրաժեշտ ֆակտորները սերմնորդի կորիզն են կրում: Բայց կարող եր նաև հնարավոր համարվել, թե ցենտրոգոման կամ պլասմային սուբստանցի ամենաչնչին քանակներն ել զարգացման սպեցիֆիկ ֆակտորներն են պարունակում: Միայն այս ուղղությամբ կատարած փորձը կարող է ապացույց տալ, թե բացի կորիզից այլ ֆակտորների ազդեցություններն դորձ չունեն այստեղ:

Յերկու տարբեր տեսակների պատկանող ծովվողներին բեղմնավորության արդյունքն ընդհանրապես միշտեա օխյի ժառանգում է տալիս, այսինքն առաջ են դալիս այնպիսի թրթուրներ, վորոնք իրենց հատկանիշներով, հատկապես կմախք կազմելովը, յերկու ծնողի միջին տեղն են բռնում: Այս նշանակում է՝ ձվաբլջի և սերմնաբլջի մեջ գտնված զարգացման ֆակտորները հավասարակշռութուն են պահպանում (նկ. 63 a—c): Յերբեմն սակայն ծովվողներին մեջ, պատահաբար, հանդես են դալիս «հրեկա ձվեր», հավանորեն այն պատճառով, վոր ուղեկորայի վերջին բաժանման ժամանակ բլջարաժանումը ճնշվում՝ տեղի չի ունենում և դուստը քրոմոսոմները միանալով՝ մի կորիզ են կազմում քրոմոսոմներն կրկնակի թվով, իսկ այնուհետև անումն Ֆագում ել կրկնակի մեծության պլասմա յե դոյանում, քան այդ սովորական մեծության կորիզ ունեցող ձվերն են ունենում: Յերբ ահա այսպիսի կրկնաճանակ պլասմա յել կորիզ ունեցող հսկա ձվեր բեղմնավորվում են մի այլ տեսակ ծովվողու սերմնաբլջով, ապա առաջ են դալիս այնպիսի թրթուրներ, վորոնք շատ ավելի մոր նման են լինում, մոր կողմն են քաշում, քան նրանք, վորոնք նորմալ մեծության ձվաբլջինների և միենույն սերմնաբլջի բեղմնավորությունից են առաջանում (նկ. 63 f): Այս նշանակում է՝ զարգացման ֆակտորներն ազդում են ֆունկցիայե, այսինքն այնքան ավելի ուժեղ կերպով, վորքան ձվասուբստանցի քանակը վերակշռում է սերմնաբլջի քանակից: Սակայն քանակական այս ազդեցությունը ձվապլասմայից չի դալի, այլ նրա կորիզից, ինչպես այդ համապատասխան փորձն են ցույց տալիս: Յեթե բեղմնավորությունից առաջ այդպիսի ձվի պլասմայից մասերն են հատում ու նրան այդպիսով նորմալ ձվից շատ ավելի փոքր դարձնում, ապա այդպիսի ձվից դոյացող թրթուրը թեև շատ փոքր է լինում, բայց նրա կմախքի

հատկանիշները հոր կողմը չեն քաշում, հալբակներն չեն նմանում: Սա ապացույց է, թոր Բանակապետ ազդողն ու զարգացումը դեպի մոտ կողմը տանողը մեծաքանակ ձվապլասման չե', այլ միայն մեծաքանակ կորիզը, մեծաքանակ Բրոնզովմեք:

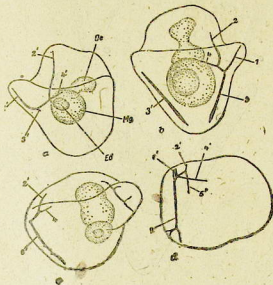
Այնուհետև ուրիշ փորձեր ցույց են տալիս, թոր նորմալ զարգացման համար լիոչ միայն քրոմոդոմալին սուբստանցի վորոշ Բանակ է անհրաժեշտ, այլև Բրոնզովմեքի վորոշ զուգակցություն:



Նկ. 63. Մովիլոգնիների նիբրիդ քրոմոմեք. a—c և f թրթուրները սրբանի կողմից պատկերացրած: a—c թրթուրներ նորմալ մեծության ձվերից առաջացած. a Paracentrotus, b Sphaerechinus. c հրբրիդ Paracentrotus-ի և Sphaerechinus-ի. 1—5 և 11—51 մաքուր աջ և ձախ կողքերի կմախքանդիկները. d, e Sphaerechinus-ի ձվեր՝ 220 անգամ մեծացրած. d նորմալ մեծության ձու, e հսկա ձու՝ պլասմայի և կորիզի կրկնակի մեծությամբ. f հրբրիդ թրթուր Sphaerechinus-ի հսկա ձվից և Paracentrotus-ի սերմնադրից. թրթուրի կմախքի հատկանիշները մոտ կողմի են քաշել (ընդդեմ c-ի): Os կերակրափուկ, Mg ստամոքս, Ed վերջնադի (ըստ Հեբբսի, Կյուրից):

Բնական կուսածնություն վորոշ դեպքերը, ինչպես և արհեստական կուսածնություն վերաբերյալ փորձերը, ինչպես գիտենք, ցույց են տալիս, թոր Բրոնզովմեքի նապլոիդ քիվը բավական է նորմալ զարգացման համար: Ձվի զարգացումը պայմանավորված է այնպիսի կորիզով, վոր մի լրիվ Բրոնզովմեքի գառնիսուր ունի:

Սրա ապացույցը ծովփողնիների այն ձվերի զարգացումն է տվել, վորոնք աննորմալ կերպով լեռկու սերմնորդով (==գլխավերմ) են բեղմնավորվել. նշանակում է՝ հասուն ձվակորիզի քրոմոդոմային մի զարնիտուրին սերմնորդների կորիզների քրոմոդոմային յերկու զարնիտուրներն են անավանում (տես նաև պոլիպեմիա հասվածը և նկ. 28). և վորովհետև ամեն մի սերմնակորիզ իր հետ մեկական ցենտրոզոմ է ներս տանում, իսկ սրանք իրենց հերթին կիսվում և բաժանման իլիկներ են կազմում, ուստի բաժանման չորս բևեռ և չորս իլիկներ են առաջանում և տրիպլոիդ քրոմոդոմները պատահական կոմբինացիաներով իրենց վրա բաշխում, վորոնք և իրենց ամբողջ յերկարությամբ ճեղքվելով՝ կրկնապատկում են իրենց թիվը: Ստացված դուստր քրոմոդոմային այդ վեց զարնիտուրն այնուհետև, բաժանման չորս իլիկների համաձայն, բաշխվում են չորս դուստր կորիզների վրա: Ձվի պլասման ևս նույն ալդ չորս իլիկների համաձայն բաժանվում է չորս դուստր բլիշների միջև, վորոնք և միանգամայն կանոնավոր



Նկ. 64. Մովվոգուս դեֆեկտուս քրոմոմեր՝ դիպլոմեր բեղմնավորված ձվերից. a, b, c *Parechinus*-ի (սրա նորմալ թրթուրը տես նկ. 63 e). d *Sphaerechinus*-ի (նորմալը նկ. 63 b). 1-5 և 1'-5' կմաքանդողիկները ինչպես և նկ. 63-ում: Ce կերակրավող, Mg ստամոքս, Ed վերջնաղի (ըստ Բովերու, Կյումից):

թրթուրներին: Բանից դուրս է դալիս, վոր յերկեսերմ բեղմնավորված ձվերը նորմալ կերպով զարգանում են միայն մինչև բլաստուլա ֆազը, իսկ այնուհետև զարգացումը հիվանդագույն ընթացք է բռնում. աղիքը, մեղմնաքիմ կազմելն ու կմաքը շատ վաղ վոչնչանում են: Նշանակալից է այն հանգամանքը, վոր առաջին չորս բլաստոմերներից զարգացած թրթուրների առանձին մասեր, առանձին բնագավառներ հաճախ միանգամայն տարբեր չափով ու տարբեր որգանների նկատմամբ դեֆեկտավոր են:

կերպով շարունակում են իրենց բաժանումները: Դիսպլերմ բեղմնավորված մի ձվից առաջացած չորս բլիշներն իրենց պլասմաների բոլոր հատկություններով, ներառյալ և ցենտրոդոմները, միանգամայն համարժեք են միմյանց այնպես, ինչպես համարժեք են ծովփողնու նորմալ ձվից առաջացած առաջին չորս բլաստոմերների պլասմաները: Ընդհակառակն, նրանք տարարժեք են իրենց քրոմոդոմային հավաքով, վորովհետև քրոմոդոմներն անկանոն ձևով են բաշխվել չորս իլիկների ու չորս դուստր կորիզների վրա: Նրանց տարարժեքությունն ու անկանոնությունը լեբևում է հենց առաջին ալդ չորս բլիշներից զարգացող

Այս լերեւելթի կամ դարգացման այս խանդարմուռնքի պատճառը չի կարող պատճառել մեջ լինել, վորովհետեւ դեպքերմ բեղմնավորված ձվից առաջ լիկած առաջին չորս բջիջներն եւ պլասմայի միենուլն մասերն են ստանում, ինչպեւս եւ այն չորս բլաստոմներն, վորմք նորմալ կերպով են առաջանում: Խանդարմուռնքի պատճառը չի կարող եւ քրոմատինի փոքր քանակը համարվել, վորովհետեւ քրոմոգոմների մի դարնխուռը կամ նրանց կես նորմալ թիվը (==հապլոիդ թիվը) բավական եւ նորմալ դարգացման համար, իսկ այդ բջիջներից լուրաքանչլուրը, վորոշ չափով քրոմոգոմների համասարաքանակ բաշխման ժամանակ, քրոմոգոմային մի դարնխուռնից ավելի չե ստանում: Սակայն քրոմոգոմներ խիստ անհավասարաչափ բաշխման դեպքում կարող են առ առավելն միայն լերկու կորիդ մի դարնխուռնից պակաս քրոմոգոմներ ստանալ. իսկ սրանց փոխարեն եւ սրանց հակառակ մշտաները շատ ավելի քրոմոգոմներ կստանան: Բայց իրականութեւնը ցույց եւ ապրիտ, վոր անկանոն կերպով կաղմված թրթուրային մասերում եւ կորիդները հաճախ մի դարնխուռնից ավելի քրոմոգոմներ են ունենում: Արտոնդից՝ հետագայ, վոր աննորմալ զարգացման պատճառը միայն քրոմոգոմների աննորմալ կոմբինացիայով կարող եւ պայմանավորված լինել, Հաճախ ալոպիսի կոմբինացիա չե առաջանում նրանով, վոր քրոմոգոմները պատճառակալ կերպով են բաշխվում չորս իլեկիներ լրա եւ դուստր կորիդներից մեկը կամ մի քանիսը հասարակ դարնխուռնին պատկանող քրոմոգոմներից մեկը կամ մի քանիսը չեն ստանում:

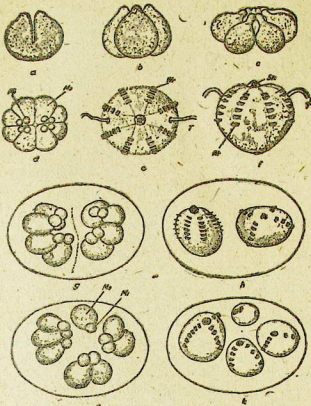
Սա ցույց եւ ապրիտ, վոր քրոմոգոմներ վարակապեա տարբեր են իրարից, վոր յուրաքանչյուր քրոմոգոմ զարգացեալ տարբեր Ֆակտորներ եւ պարունակում իր մեջ: Սույն այս թեկը հիմնավորող բավականաչափ ապացույցներ կգտանենք մենք ժողովագրեալ լերեւելթների մեջ:

Պրոնոպլասմայի դերը. Տրոման ժամանակ դուստր բջիջները միասեռակ քրոմոգոմներ, միասեռակ քրոմոգոմային հավաք են ստանում. այս կողմից նրանք ուրեմն համարժեք են. հետեւաբար սաղմի դանդաղան մասերի տարբեր ձևով յիֆերենցուսը չի կարող անմիջականորեն կորիդներից կախված լինել: Սաղմային առանձին բջիջների կարկերը տարբեր պայմանների տակ են գտնվում, ուստի պետք եւ վոր տարբեր ձևով եւ աղղին: Այս տարբերութեւնը կարող եւ մասամբ ձգարջի պլասմայի սեղային տարբերութեւն հետեւաբար լինել եւ տրոման ժամանակ բլաստոմներն ինն անցնել, մասամբ եւ զարգացման բնորոշում իրենց Երգացափ տարբեր ազդեցութեւններից առաջանալ:

Բազմաթիվ կենդանիների ձվերի պլասման, դեռ արոհումից առաջ, ցույց եւ ապրիտ միմյանցից վորոշակի տարբերվող դանդաղան մասեր, վորոնք տրոման ժամանակ այս կամ այն բլաստոմներին ըստին ընկնելով՝ վորոշ որդաններ են դեռնորմալ: Նշանակում ե՛ք այդ որդանների զարգացման Ֆակտորները պլասմայի հենց այդ վորոշ մասերում են սեղավորված. ձուռն հանդիսանում եւ «Երգան կազմող պլասմային Երգանների» մի «մեղալիկ» (==մոդալիկ ձվեր):

Յեթե կսենձորների (Beroë) ձվի (նկ. 65) պլասմայից մասեր են կտրուկ հեռացնում, ապա ալոպիսի ձվից ստացված թրթուրը պակասավոր եւ լինում: Յեթե ձվի կողքերից են պրոնոպլասման հեռացնում, ապա սովորաբար պահպանւմ են ալո տեղերից զարգացող թարթիչային կողերը (==սան-

րերը)։ Յեթե տրոհման առաջին յերկու բջիշներն անշատոււմ են իրարից, ապա յուրաքանչյուրը շարունակոււմ է զարգանալ ախպես, ինչպես մշուսի



Նկ. 65. Beroë կեանքի զարգացումը յիս անշատած բխս-
տմեքների վրա կատարած փորձեր. a—f նորմալ զարգաց-
ման առաինհանները. a մի ըստանումը յերկու մասի. b
չորս բջիշների ֆազը. c 8—բջիշների ֆազից անցումն 16—
բջիշների ֆազին, միկրոմերների ըստանումը դեպի կենդա-
նական բևեռը. d 16—բջիշների ֆազը կենդանական բևեռից
դիտած. e և f թրթուրներ. g կենդանական բևեռից, f
կողմից դիտած (սքեմատիկ). զ 18—բջիշների ֆազը ճնշ-
մամբ բջջային յերկու խմբի ըստանած յուրաքանչյուրը
է մակրոմերից և է միկրոմերից ըստանած, h թրթուր-
ների յուրաքանչյուրը միայն է թրթուրային կողմից՝ ա-
ռաջացած ց-ի յերկու մասերից։ i 18—բջիշների ֆազը
ճնշմամբ և բջջախմբի ըստանած. k զտնցից առաջացած
է թրթուրներ, վորոնցից մեկը՝ Յ, յերկուսը՝ Յ և մեկը
միայն 1 թրթուրային կող ունենւ. Կողերի՝ ամբողջ թիվը
8 է, այսինքն հալատար է մի նորմալ թրթուրի ընդհա-
նուր թվին։ Ma մակրոմերներ, Mi միկրոմերներ, Ste
ստատոցիտ, T բազուկ, Wx թրթուրային կողեր. (g—k
սքեմատիկ, ըստ Ֆիեխի, Կյուլից)։

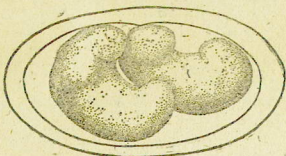
հետ կապակցված ժամանակ
զարգանում է նորմալ կեր-
պով և յուրաքանչյուրը
տալիս է կիսաթրթուր, Կադ-
մակերպված կատնֆորը
8 թրթուրային կողեր է ու-
նենում։ Տրոհվող մի 16
բջիշների ֆազը 8 միկրոմեր
և 8 էլ մակրոմեր է ցույց
տալիս (նկ. 65 d)։ Թրթ-
ուրային 8 կողեր կազմելու
համար անհրաժեշտ պաշ-
մաններն անիմալ բևեռում
գտնվող այդ 8 փոքր բջիշ-
ների՝ միկրոմերների մեջ
են դրված։ Յեթե մենք
զարգացման այս փուլի
բխստմեքները միջոցառ-
կանների ուղղութեամբ մի-
մյանցից անշատենք, ապա
այդ բջիշներից յուրաքան-
չյուրը անկատար կամ թե-
րի թրթուր կտա և այն ել
այնքան թրթուրային կողե-
րով, վորքան միկրոմերներ
ունենա (նկ. 65 g—k)։ Այս
դեպքերում տրոհման բջիշ-
ներն իրենց պլասմայի
հատկութուններով վորոշ
վարքազծի համար հաստա-
տապես դիտերմենված են։
Նրանց զարգացման հնա-
րավորութունը կամ Վորոս-
պեկտիվ կարողութունը
սահմանափակված է. թե
սաղմի բջիշների ներսը
և թե դուրսը նրանք միե-
նույն լեղանակով զարգա-
նում է մարմնի վորոշ մա-
սերն են կազմում։ Սաղ-
մային բջիշներն պրոսպեկ-
տիվ կարողութունն ու

պրոսպեկտիվ նշանակութունը նորմալ զարգացման ժամանակ համընկնում
են։ Այս յերևույթը «մոզայիկ տրոհում կամ ինքնադիֆերենցում» է կոչվում։

Բայց ինքնադիֆերենցման այս դեպքերը համեմատաբար քիչ են, հազվադեպ. ավելի հաճախ սաղմային բջիջներն ընդունակություն են ցույց տալիս տարբեր մասեր կազմելու, նույն իսկ ամբողջական, նորմալ ու համաչափ որդանիլմներ առաջ բերելու, միայն համասպատասխանորեն փոքր չափի, փոքր մեծության որդանիլմներ: Սաղմային բջիջները այս ընդունակությանը «ոեդուլացիոն կարողութիւն» են անվանում («ոեդուլացիոն ձվեր»): Այս նշանակում է՝ սաղմային ալսպիսի բջիջները պրոսպեկտիվ կարողութիւնը շատ ավելի մեծ է, քան նրանց պրոսպեկտիվ նշանակութիւնը դարդացման նորմալ ընթացքում:



Յեթե, որինակ, ծովվողնու ձվի տրոհման չորս բջիջներն անջատենք իրարից (համեմ. նկ. 42 c), ապա լուրաքանչլուրից մի մի ամբողջական թրթուր կառուցանա՝ բալց նորմալ $1/4$ մեծութեամբ Սաղմային մի բջիջ, ուրեմն, վոր նորմալ կապակցութեան մեջ թրթուր $1/4$ մասը պիտի կազմեր, անջատված ժամանակ ընդունակ է



նկ. 66. Կրկնակազմութիւններ սրտանի սաղմից. a յերկրորդի սաղմը ձվի թաղանթի մեջ՝ սաղմի յերկու մասի բաժանումից առջացած: b թրթուր՝ մարմնի առաջին մասի կրկնակազմութեամբ (բոս Շպեմանի, Կյունից)

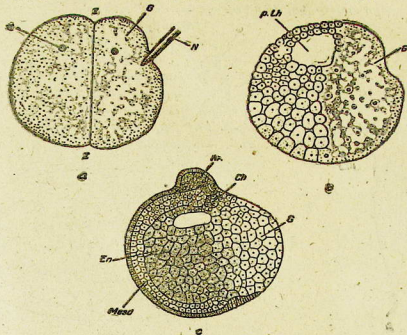
ամբողջը կազմելու:

Գորտի կամ տրիտոնի ձվի առաջին լերկու բլաստոմերները, նորմալ կապակցութեան մեջ, նրանց մարմնի աջ և ձախ մասերն են դառնում, իսկ իրարից անջատված ժամանակ՝ ամբողջական թրթուրներ և այնուհետև ամբողջական յերիտասարդ դրոս կամ տրիտոն առաջացնում: Իսկ յեթե նրանց արտնման ավելի ուշ մի փուլը կամ բլաստուլան են յերկարութեամբ հասնում ու միմյանցից անջատում, ապա դրանցից ել նույնպէս համաչափ յերկրորդական են գոյանում (նկ. 66 a): Սակայն յեթե ալդ սաղմամասերը միմյանցից կատարելապէս չեն անջատում, այլ մասամբ միասն, ապա ավելի կամ պակաս չափի կրկնակազմութիւններ են առաջանում (նկ. 66 b):

Մինչև անգամ մարդու մոտ ել ցուցակիտդ կամ միաձվային յերկրորդակներ են գոյանում, յերբ ինչ ինչ պատճառներով առաջին յերկու բլաստոմերներն անջատվում են և ինքնուրույն կերպով զարգանում: Յեթե բլաստոմերների անջատումը կատարելալ չի լինում, ապա ավելի կամ պա-

կան չափի միմյանց հետ միացած յերկվարյակներ, այսպես կոչված երկնա-
սծեկվարյակներ, յերկվարյակներումներ են առաջանում:

Այս բոլոր դեպքերում միևնույն սաղմամասը անջատված ժամանակ
ամբողջ է տալիս, իսկ սաղմի կապակցության մեջ՝ ամբողջի մասը: Սաղմի
դեֆերենցումն, ուրեմն, հենց պարզապես իրեն մեջ դառնվող ֆակտորներով
չէ պայմանավորված, նա դեռ համեմատաբար անտարբեր է հերա ապագան
սաղմի այլ մասերից չեկող ճարեկմանական լադդեցութուններով և վորոշ-
վում: Զարգացման այս ձևը կախյալ դիֆերենցում է կոչվում: Հառեկվան



Նկ. 67. Գործի կիսասաղմի զարգացումը՝ բլաստոմերներից մեկը փճացնելուց հետո. սքեմա-
տիկ a բլաստոմերներից մեկի ծակումը, b կիսաբլաստոլա, վնասված կեսը առանց արե-
վելու մի քանի կորնդներով, c զարգացման մեջ առաջ դնացած կիսասաղմ՝ կիսաուղեղային
խողովակով և միակիղմանի մեկուղեղով: Վնասված բլաստոմերը հետո յերկրորդաբար սաղ-
մային ըջիջները յե վերածվել, վորոնք դեռ չեն դեֆերենցվել: Ch քորդա, En ենտոդերմ,
G վնասված բլաստոմերը և նրանից առաջացած սաղմամասերը, K կորիզ, Mesd մեկուղեղ,
N ծակիզ ասեղը, Nr ուղեղային խողովակ, P.Lh առաջնական մարմնախորշ (բոս Խուլ,
Կյունից):

մասերի զարգացման ձեկվեր տարբեր են լինում և մեծ մասամբ դեռ ան-
հաշտ են: Հաճախ իրոք քիմիական աղդեցութուններ են, բայց յերբեմն ել
դուռ մեծանիկական ներգործութուններ, վորոնք ալս կամ ալն բլլին
իրեն վորոշ ձևն են տալիս:

Յեթե գործի ձվի առաջին յերկու բլաստոմերներից մեկն ու մեկը ծա-
կելով վնասում կամ միռցնում են, բայց և մյուսի հետ կապակցված թող-
նում, ապա վերջինից կես սաղմ է զարգանում (Նկ. 67): Իսկ յեթե բլաս-
տոմերներն իրարից կատարելապես անջատում են, ապա շոշափման աղդե-
ցութունը վերանում է մեկուղեղից, յուրաքանչյուր բլլի կլորանում՝ կրկին
ձվաբլլի ձև ու անշուշտ նսե բովանդակություն և ստանում և ամբողջա-
կան սաղմ դարձացնում:

Բայց այն սաղմերի մեջ էլ, վորոնց վորոշ բլաստոմերներից ամբողջական կազմութիւններն են դուրսնում, վնչ բոլոր սաղմնասիւրբ հալմաստաբանութիւններն են ուղղակի Մարմնի տարրեր մասերից առնված հալմաստութեան կառոններից մեկը կարող է ուղղակի միանգամայն ընդունակ լինել, իսկ մյուսը՝ վնչ:

Յեթն ծովագնաց բլաստոմերներն իրենց 8 ըջջանի ֆազում (նկ. 42 ձ) միմյանցից անջատենք, ապա վեղետատիվ կիսի չորս ըջջաններից (լեթե միայն նրանք աղբւրն) նորմալ դաստրուկներ կառաջանան. իսկ անիմալ կիսի չորս ըջջաններից սովորաբար միայն բլաստուլաներ են դուրսնում ու շրջապատվում յերկար թաթիլներով, այն ինչ թաթիլներն նորմալ բլաստուլայի կամ գաստրուլայի միայն անիմալ բեռնի վրա լինն լինում. այդ բլաստուլաները սակայն չեն կարողանում եմսոգեմը կազմել Ուրեմն՝ վեղետատիվ ըջջանները ուղղակի ընդունակ են, իսկ անիմալները՝ վնչ. նշանակում է՝ սրանց պահասում է այն շինչ վոր մի բանը, վոր ունեն վեղետատիվները:

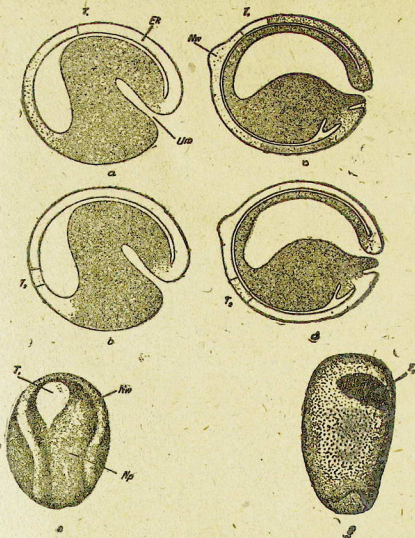
Յերկկնցաղների վրա կատարած փորձերն էլ ճիշտ նշանն են ասում: Յեթն մեկը քրիսոնի Կաղմի այն մասերը միմյանցից անջատենք, վորոնցից մեկից, նորմալ պայմաններում, նրանց կապակից յնդած ժամանակ, ապա-գա որդանիդմի թիկուներ կողմն են առաջանում, իսկ մյուսից՝ փորն կողմը, ապա միայն թիկուներ կողմն առաջ բերողն է դարգանում և ամբողջական սաղմ (Embryo) ապրիս, մյուսը փորն կողմի միայն մի կտորն է կազմում լերեք սաղմաթերթերով և արշան անոթներով, բայց առանց առանցքային որդանների, այսինքն առանց ջորդակի, ուղեղային խողովակի, նախալուսկերի (համ. նկ. 55 և 56): Նշանակում է՝ այս օրգանները կազմելու համար անհրաժեշտ ֆակտոր պակասում է սաղմի փութից կողմի բջիջներին:

Սրա պատճառն այն է, վոր «ուղղակի ձվերի» մեջ պատմայի վնչ բոլոր մասերը միմյանց կապումը համարժեք են: Վորոշ դեղքերում ձվապատմայի վորոշ սահմանափակ շրջաններ ունեցող մասերում են տեղա-վորված այն ֆակտորները, վորոնցից որդանիդայի նորմալ դուրսնումն է կախված: Այն ըջջաններ, վորոնք ձվապատմայի այս մասն են բաժին ստանում, ներկայացնում են մի կազմակերպ (Organisationszentrum), վորից որդանների կազմակերպումն է սկսվում:

Գործի բեղմնավորված ձվի պատմայի այն տեղը, վորտեղ հնտապայում նախարկարնը պետք է առաջանա, մի կիսալուսնաձև դորշադույն դաշտ է դուրսնում: Յեթն ծակում են այս դաշտը, ապա խափանվում և առանցքային որդանների դուրսնումը և ամբողջ սաղմը փորային մի մաս է դուրսնում: Այն ֆակտորները, վորոնք պատմայի այս մասումն են տեղափորված, պայմանափորում են, ուրեմն, սաղմի կառուցվածքի համար կարեւոր որդանների դուրսնումը. ձվապատմայի բաշխման ժամանակ նրանք վերին նախա-օրոնցի շրջանակն են ընկնում (համ. նկ. 55): Այս կազմակերպից զարգացման վորտե ասիմետրում այնպիսի ազդեցություններ են յեղում, վորոնք սաղմի ուրե՝ դեռ յեղա անարբեր մնացած՝ մասերի ապագան են դեքերի-նում:

Սրան վորպես ապացույց են հանդիսանում յերկկնցաղների սաղմերի վրա կատարած պատմասի փորձերը: Յեթն մի բլաստուլայի կամ գաստ-

ըուլայի վրա մի ուրիշ սաղմի նախաբերանի վերին շրթունքի ռեջլային մատերիալից պատվաստենք, ապա այս պատվաստ—կտորը (== իմպլանտատ) իրեն ընդունող սաղմ—տերովը կհարկազրկ նորմից դուրս մի նոր



նկ. 68. Յերկկենցաղների (օրիգոն, սպլամնդո) սաղմերի պատվաստումներ. կտորները փոխանակումները կատարված են իրենց պիզմենավորությամբ տարբեր սաղմերի մեջ. a, c, e ավելի մեղմալի սաղմն է, b, d, f ավելի բաց դույնի սաղմը. a—d սաղմերի մեղմանային օջնմատիկ հասաններ. a և b սաղմեր դաստրուլացիայի սկզբում (համ. 55 a). յերկուսի մեջ և եկտոդերմի փոքրիկ կտորներ են փոխանակված, այն է՝ b-ի փոքր մաշկը (T₁) ուղեղային թիթեղի հետ (T₂). c և d նույն սաղմերը դաստրուլացիայի վերջում (համ. նկ. 55 b). պատվաստված մասերը միացած են, նրանք զարուհակում են զարգանալ համաձայն իրենց աեղերի. e, f այսպիսի սաղմերի ուղեղային առանձանները փոխանակված եկտոդերմով. e սաղմը թիկունքի կողմից. իմպլանտատնա եկտոդերմը ուղեղային թիթեղի մեջ միացած (համապատասխան c-ի). f սաղմը փոքրիկ կողմից, իմպլանտատնա եկտոդերմը փոքրամաշկի մեջ միացած ուղեղային (համապատասխան d-ին) Ek եկտոդերմ, Np ուղեղային թիթեղ, Nw ուղեղային ջյգվածք. T₁ և T₂ եկտոդերմի պատվաստված մասեր. Um նախաբերան. (ըստ Շպեմանի, Կյունից):

առանցքային սխառեմ կազմելու Պետք և նկատել միաժամանակ, վոր որդանավորող ֆաեկտորները աղղեցութունը կապված չեն՝ անսակի հետ. մինչև անգամ հնարավոր և այլ կազմիկներունը հետդոյոեից հաշոդութլամբ քի- անի վրա փոխադրել:

Կազմիկներունից յեւնոյ դետերմինացիայի ժամանցելը պատվապատում- ները ցույց են տալիս դարդացման տարբեր ֆազերում: Գաստուլացիայի սկզբում մի կտոր եկտոդերմ, վոր իր տեղում փորամաշէի եպիդերմիս և տալիս, փոխանակում են մի այլ անհատի մի այլ կտոր եկտոդերմի հետ, վոր իր տեղում ուղեղային թիթեղը, այսինքն ուղեղի մի մասն և դառ- նում (նկ. 68): Փոխանակված կտորները միանում սպիանում են և դար- դանում բաւ անդի, այսինքն համաձայն իրենց նոր միջավայր շրջապատի: Եկտոդերմի մասերն այս շրջանում դեռ ուրեմն անտարբեր ելին: Յեթե նուէն այս պատվաստումը դաստրուլացիայի պրոցեսը վերջանալուց և ու- ղեղային թիթեղը տեսանելի դառնալուց հետո են կատարում, ապա եկտո- դերմի կտորները թեև աշժամ ել միանում—սպիանում են, սակայն նրանք շարունակում են դարդանալ համաձայն իրենց ծագման. փորամաշէի եպի- դերմիս ավլալ կտորն իր նոր անդամն ել եպիդերմիս և դառնում և հետա- դայում իբրև աղղալիքի ուղեղի կտրից դուրս մղվում: Ուղեղային թիթե- ղի կտորն ել փորամաշէի մեջ դարդանում և վորպես ուղեղային թիթեղ, խորտուղվում և մաշէի տակ և այստեղ ուղեղային մաս և դառնում, ինչ վոր իր հին տեղն ել պիտի անհր: Ուրեմն եկտոդերմի յերկու կտորն ել դաստրուլացիայի ժամանակաշրջանում վերջնականապես դետերմինված են և ըստ աղղմ ել ինքնադիֆերենցման համար ընդունակ դարձած:

Այն ամենն, ինչ վոր մենք ցարդ սաղմային դարդացման յերկուլթ- ների դետերմինացիայի մասին գիտենք, ցույց են տալիս, վոր ձվապլաս- մայի բոլոր մասերն ել կասառելապես համարմի չեն. այլ ձվապլասմայի որ- գանկացիայի շնորհիվ միտ սաղմի բովեռակցութլունը, մեծ մասամբ յերկ- կողմանկութլունը (Bilateralität) յեւ հաճախ բոլլեմերի վորտ կարգավորայան վերակզմումը սաղմաբերքի յեւ որգանցների առաջին ցալասվլայների հա՝ մա՝ դետերմնված են: Թե ձվապլասմայի շնորհիվ դարդացման ընթացքում մինչև մը և հասնում սաղմի շրջանները դետերմինացիան խիստ տարբեր և առանձին կենդանաձեերը նկատմամբ: Ուեղուլացիոն ձվերի դարդացման ընթացքում սաղմային ըլլշնների դետերմինացիան քայլ առ քայլ և կա- տարվում ու նրանց պրոպղեկտիվ կարողութլունը նեղանում. տեղի ունե- ցող ըլլալմալորութլունները շնորհիվ դարդացման նոր յերկուլթներ են դոր- ծի գրվում: Ինչ մեղայի ձվերին և վերաբերում, ապա այստեղ սաղմային հետագա ըլլշնների կարողութլան սահմանափակման մի խորը մասն ար- դեն մինչև դեռ չարեւմած ձուռն և հասնում: Բաղմաթիվ կենդանաձեեր, վորոնց դարդացման նորմալ ընթացքը վորոշակիորեն յիտերմիմասիլ և, այսինքն վորոնց բլաստոմերները պրոպղեկտիվ նշանակութլունն առաջուց հայտնի չե, լայն չափերով ինքնադիֆերենցում են ցույց տալի, յերբ փոր- ձով սաղմի առանձին մասեր են անջատել կամ գուրս հանել: Զարդացման խիստ անդուլացիոն և մաղպիկ՝ տիպերի միջև ամեն տեսակի անցումներ կան:

Հյուսվածաբանական դիֆերենցումը շրջանում ել, վոր որդանները նա- խառվալների վորոշմանն և հետեւում, կախյալ գիֆերենցումի և ինքնա-

դէֆերենցումի յերեւութներ են կատարվում: Ամենից անհայտ կերպով վերջինս յերեւում է եխալլանցացիայի ժամանակ: Յերբ գորտի սաղմի ուղեղային խողովակէց, վոր դեռ չդէֆերենցւած բլիշներէց է բաղկացած, վորքէի մասեր են ավելի մեջ պահուած, ապա պրոսպէկտով նյարդային բլիշներէց (նյւրոբլաստներէց) նյարդային ֆազներն են աճում և այս այն ժամանակ ել, յերբ բլիշները բոլորովին առանձնակի՝ հյուսվածքի շարքից դուրս են լինում:

Զարգացման յերեւութներէ բնագոյն ուրեմն ձևալլատմայի տիպիկ ստուկ-տուի յել ձևակորիզի տիպիկ կոնսիստուցիայի, առանձնապես բրունգունների օմոնիիլ է վորոշվում:

Վորոշող ֆակտորների լոկալիզացիայի նկատմամբ պլասմայի և կորիզի մեջ զարգացման յերկու շրջան կարելի է տարբերել: Զարգացման սկզբում կորիզի զարգացման սպեցիֆիկ ֆակտորները յետ են մնում: Մինչև բլաստուլայի աւսիւմը զարգացման ընթացքը գլխավորապես ձևալլատմայի ստրուկտուրն է վորոշում: Յեթե միայն կենսունակ և բաժանման ընդունակ կորիզ կա մեջտեղ, ապա նրա սերունդները նորմալ կարգով բլաստոմերների մեջ են բաշխվում: Մինչև այդ առաժնայնը նորմալ կերպով զարգանում են և ծովվողներին յերկեսերմ բեղմնավորված ձկնաբլիշներն իրենց անկանոն կերպով կազմված կորիզներով: Բլաստուլայի ֆազից սկսած, բլիշների գուռ բազմացման հետ մեկտեղ, սաղմային բլիշներն մեջ սկսվում են և պլասմային դէֆերենցման պրոցեսներ և այժմ կորիզի մեջ գտնվող զարգացման սպեցիֆիկ ֆակտորներն են գործի դրվում: Յեթե այդ ֆակտորները բացակայում են կամ անկանոն են, զարգացումը հիվանդազին է կատարվում:

Յեթե ձևալլատմայի օրջանների վորպիսութեան շնորհիվ արդեն կանխորոշված է, թե յուրաքանչյուր բլաստոմերից մարմնի վոր մասը պիտի առաջանա, ապա պլասմայի տեղային հասկոլքումն է վորոշում, թե կորիզի զարգացման վոր ֆակտորները գործի դրվեն: Թե ինչպես պիտի մարմնի մասը ձևավորվի, այդ այնպեստե կորիզի մեջ գտնվող ֆակտորներով է վորոշվելու: Թեև այսպես սաղմային զարգացման դետերմինացիայի մեջ թե ձևապլասմայի ստրուկտուրը և թե կորիզի կոնստիտուցիան մասնակցութեւն ունեն, բայց և այնպես ձևապլասմայի և կորիզի մեջ յեղած ֆակտորների նշանակութեւնը խիստ տարբեր է: Կորիզի զարգացման ֆակտորները բրունգունների օտրանարայում բջջասերունդից բջջասերունդ յել անհասից անհաս են փոխանցվում: Առանց տեղական են: Զիւալլատմայի առանձնահատուկ դիֆերենցումը սակայն առաջ է գալիս յուրաքանչյուր անհատի մեջ միայն վորոշ բլջասերունդում, զարգացման վորոշ աստիճանում, այսինքն յուրաքանչյուր անգամ ձվերի հաստեացման շրջանում է նորո և այն ել ամենայն հալանակախութեամբ, ինչպես բոլոր պլասմային դէֆերենցումները, հատուկացող ձկնաբլի կորիզի ազդեցութեամբ տակ:

Ըստ այսմ վերջին հաշվով այն բոլոր ֆակտորները, վորոնք սպեցիֆիկ դիֆերենցում են առնում, տեղափոխված են կորիզի մեջ, բրունգունների մեջ: Իսկ պլասման է այն կենդանի մատերիալը, վորից դէֆերենցումներն են կազմակերպվում: Ստուկստուլային գոյացումը պլասմայի պատասխանն է այն ազդեցութեւններին, վորոնք կորիզից են գալիս:

Սրանով պլանման եւ կարեւոր քննադատութիւնն եւ քննարկումն նրա սպեցիֆիկ հատկութիւնները, վոր նրա պատասխանաձեւն են վորոշում, ինչպէս եւ քրոմոզոմներն հատկութիւնները, զարգացման ներքին ֆակտորներն են, գենոտիպի բաղադրիչները:

Անկատկած են պլանայի սպեցիֆիկ արբերութիւնները տեսակների, տեսերի եւ սխտեմատիկական բարձրագոյն խմբերի մոտ:

Այլ կորիզ կարող եւ միայն իրեն համապատասխան ու իրեն «ներդաշնակ» պլանայի մեջ համապատասխան դիֆերենցիւմներ առաջ բերել: Կարելի չե, ինչպէս տեսել ենք, ձկնի կորիզները հանել ու ապա բնդնաւորել: Նրանք կարող են միմիայն հայրական քրոմոզոմներով նորմալ զարգանալ յեթե քնդմնադրութեան համար գործադրված սերմնորդը միեւնոյն կամ մերձավոր տեսակից վերցված լինի: Եւթե հեռավոր տեսակի պատկանող սերմնորդ եւ գործադրվում, սպա զարգացումը վորոշ գնացներում կարող եւ մինչեւ բնասութեա հասնել, իսկ այնուհետեւ զարգացումը խանգարվում եւ ձխաղլանմայի եւ կորիզի մէջ լեղած «ոտարութեան» կամ խորթութեան պատճառով եւ սաղմերը վոշնչանում են: Այսպէս՝ հիվանդանում են նմանապէս մարմնի տեսակները մէջեւ կատարված բաղմամբիվ հիբրիդներ, վորոշ հետեւ ձխաղլորդի հետ միացած հայրական քրոմատինը գիֆերենցման յերեւելի հենց սկզբից իր ոտարութեամբը խանգարում եւ:

Հենց վոր սաղմային զարգացումն իր ընթացքը բոլորում եւ ազատ կյանքն եւ սկսվում, որդաններն առաջացումը իրենց ֆունկցիայով եւ վորոշվում եւ, ուրեմն տեղի չե ունենում նաեւ ֆունկցիոնել դիֆերենցիւմ. գործածութեամբ եւ վոր գործածութեամբ ուժեղանում կամ թուլանում են որդանները, մարման ու ձգումն միջոցով առաջանում հետադանային եւ կապող ոտարկատիւները: Հանապա՛ս որդանսխտեմներն նկատմամբ (որ, աւրյան տնտիւնների սխտեմի) ֆունկցիոնել գիֆերենցումն արդեն սաղմային ժամանակից եւ սկսված:

Որգանների միջեւ տեղի ունեցող զարգացման հարաբերութիւնները շատ տեսակիւմ են գետ ազատ կյանքի ընթացքում եւ եւ առանձնապէս հանդէս են գալիս նյարդային սխտեմի յիվ ներքին սկիւթներն աղբիւրութիւնների շնորհիվ: Այս աղբիւրութեաններն մասին՝ սակայն վորք ինչ հանգամանորեն խոտք կլինի գործարանների գլխում:

Բ. ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԱՐՏԱՔԻՆ ՖԱՆՏՈՐՆԵՐԸ

Զարգացման պրոցեսի համար ընդհանրապէս արտաքին վորոշ պայմաններ անհրաժեշտ են, ինչպէս՝ բարեխառնութիւն, ջուր, քրթածիկ, սնունդ, լույս եւ այլն: Սրանք են, վոր հնարավոր են դարձնում զարգացման նորմալ ընթացքը կամ աւելադն նպաստում նրա իրագործմանը եւ կամ փոխում այդ ընթացքը՝ առանց՝ սակայն նրա սպեցիֆիկ բնույթը վորոշելու:

Նատակաց կենդանիների համար, որինակ չերկրիս ձգողական ուժը շատ կարեւոր նշանակութիւն ունի, այսպէս՝ Antennularia կոչվող հիդրոիդ պոլիպներն կոթուաներից կարված մասերն իրենց վարի ծայրերում արմատանման հալկելածներ՝ ստղաններ են կաղմում, իսկ վերին ծայրում՝ պոլիպներ. եւ այս գեղքում բոլորովին միեւնոյն եւ, թե հիշյալ ծայրերն առաջ եւ նույն ուղղութիւններն ունեկին, թե՛ վոր, այսինք՝ վեր դարձած

ծայրն առաջ ել դեպի վեր եր դարձած, թի՛վ զհնդանիններից մեծա-
 դուրնի համար սակայն ձգողական ուժը որդան կազմելու գործում վորոշիչ
 նշանակություն չունի: Լույսն ևս հիդրոիդներից վոմանց համար / անհրա-
 ժեշտ նախապայման ու վորոշիչ ե պոլիմեր կազմելու նկատմամբ: Այլև
 նրա ազդեցությունը, վորոշ դեպքերում, ակներև ե պիզմեմանի առաջաց-
 ման խնդրում: Բաբխառնությունն ազդում ե դարգացման յերևույթների
 առաջուրյան վրա և նա այստեղ ել, ինչպես և ընդհանրապես կենսական
 այլ պրոցեսների ժամանակ, ունի իր միմիումը, ապիմումն ու մոֆիմումը:
 Զուր, բնականաբար, դարգացման յուրաքանչյուր աստիճանի համար ան-
 հրաժեշտ գործոն ե, քանի վոր կենդանական մարմինը մեծ մասամբ ջրից
 ե բաղկացած: Այսպես, որինակ, գորտի թրթուրի (շերեփուկ) ծավալի մե-
 ծացումը մինչև 9-րդ որը տեղի ունի միայն ջուր առնելու հետևանքով,
 թեև հետագայում ջրի տոկոսային հարաբերությունը պինդ նյութների հա-
 մեմատությունը ընկնում ե: Վերջիններս ասիմիլացիայի շնորհիվ ափյա-
 նում են, բացի հարկե շարունակվում և նաև ջուր առնելու Ջրի քանակը
 հատկապես գորտերի մեջ խիստ տատանվում ե նրանց կյանքի ընթացքում:
 և մինչ այն ջրային կյանքի ընթացքում 93% և, ցամաքային ժամանակ
 միայն 50% և:

Բոլոր աեորոք կենդանիների դարգացման համար քրվածիմն ևս ան-
 հրաժեշտ գործոն ե, միայն իրենց հասուն վիճակում անաերոք ապրող
 կենդանիների ձվերը յերբեմն յերկար ժամանակով տանում են թթվածնի
 բացակայությունը, առանց սակայն այդ դրույթյանը դարգացում կարողանա-
 լու: Զարգացման համար անհրաժեշտ են նաև զանազան աղիք ու նյութեր:
 Ծովվոդանիների թրթուրներն, որինակ, նորմալ բլաստուլա կազմելու համար
 անպատճառ Na, K, Ca, Cl և վորոշ OH-յոնների կոնցենտրացիա պետք ե
 ունենան: Իսկ այնուհետև ել իրենց դարգացումը շարունակելու համար
 Mg, SO₄ և HCO₃ անհրաժեշտ են, և ինչպես փորձերը ցույց են ափել այդ
 նյութերից դեր են խաղում՝ K-ն անման ժամանակ, Ca-բլաստոմերները
 կապակցելու, Mg-բեղմնավորության, OH-յոնները՝ ոքսիդացիոն պրոցես-
 ների, SO₄-ը յերկկողմ համաչափությունը, աղիքների և կմախքի կազմա-
 կերպումը գլուխ բերելու և կալցիում կարբոնատը՝ կմախքի ձևավորու-
 թյան ժամանակ: Զանազան, ըստինքյան թունավոր, նյութեր ել, ինչպես
 ֆոսֆորն ու դառիլը, կարող են չնչին քանակներով վորոշ պրոցեսների
 վրա բարենպաստ ազդեցություն ունենալ (==վոսկրների աճը), բլիշների
 բաժանումներն արագացնել և այլն:

Արագըին ֆակտորները կարող են նույնպես վորդես այնպիսի գըր-
 դիոններ ազդել, վորոնց իբը պատասխան որգանիդը դարգացման վորոշ
 յերևույթներ արձակի: Հատկապես միաբլիշների մոտ ձևավորության շատ
 յերևույթներ կատարելապես արտաքին պայմաններից են կախված: Այս-
 պես՝ վորոշ ամլոքամբի (Vahlkampfia) կարելի յե մտրակներ առաջացնել
 առ՝ յեթե նրանց բակտերիաներով հարուստ մանդամիջավայրից մաքուր
 ջրի մեջ փոխադրենք: Actinophris-ը տարիներ շարունակ բուծվում ե զուտ
 բաժանմամբ բաղմանակով: Բայց քաղցի միջոցով ուղղած ժամանակ կարե-
 լի յե նրան բեղմնավորություն (տես նկ. 31) և դրա հետ կապված ցիտոս-
 վորման հարկադրել: Այլև ջահել կենդանիների ցիտոլիզ դուրս բերել կարե-
 լի յե ամեն ժամանակ այնպիսի հեղուկների ազդեցությամբ, վորոնց ու-

մատիկ ճնշումը ցածր է ավելի քան ալն հեղուկինը, վորի մեջ բեղմնավորությունն է տեղի ունեցել:

Բայց բաղձարջիջների մեջ էլ, վորոնց անհատական զարգացման գլխավոր ֆազերն առավելապես ներքին ֆակտորներն են վորոշում, յերբեմն կարող են և արտաքին ֆակտորները մնուական ազդեցություն ունենալ: Անգլիական պոչավոր լեռկենցաղ *Amblystoma tigrinum*-ը իր թրթուրային վիճակում (*=Axolotl*), խոիկները վրան, սեռականորեն հասուն և դառնում: Բայց կարելի չէ նրան մետամորֆոզի բերել՝ խոիկները յետ զարգացնել տալով ու թռչաշունչ զարձնելով, յեթե նրան հարկադրենք ցամաք դուրս գալու: Նմանապես և արտաքին պայմանների վորոշ գուդակցությամբ կարելի չէ զանազան աննիդիդներ (Nais) բաժանման բազմացումը սեռակաճի փոխարկել՝ նրանց մեջ սեռական որդաններ առաջացնելով: Կենդանիների սեռն ընդհանրապես արդեն զիգոտի մեջ ներքին ֆակտորներով վորոշված է: Սակայն ինչ ինչ ձևեր սեռականորեն դեռ անաարբեր են լինում և միայն այնուհետև արտաքին պայմաններն են վորոշում, թե նրանից ի՞նչ սեռ և դեֆերենցիվելու, արձև, թե՞ եզ: *Bonellia viridis* վորդն, որինակ, վոր կազմակերպված ժամանակ դիմորֆ ձևով է հանդես գալիս (եզը խիստ մեծ ու կնճիթավոր, արուն՝ առանց կնճիթի ու գանձ) իրրե թրթուր սեռականորեն դեռ անորոշ, անտարբեր է. ու նրա միևնույն թրթուրներից արուններ են զարգանում, չեթե նրանք վաղորոք եզի կնճիթի վրա լին նստում և ալնտեղ ել անվում: հակառակ դեպքում նրանք եզեր են դառնում: Թեև այսպիսի խիստ փոփոխությունները հազվադեպ են կենդանիների մեջ, բայց և բաղձաթիվ հառկանիչներ, ի հարկե վորոշ սահմանների մեջ, արտաքին պայմանների ազդեցությամբ փոփոխելի չեն: Այսպիսի փոփոխությունների մասին խոսք կա նաև փոփոխակամություն չիվ ժառանգակամություն վերնազրի տակ:

Յեով այսպես՝ ներքին և արտաքին պայմանները կամ ֆակտորներն են, վոր որդանիդների զարգացումն են պայմանավորում, նրանց ձևավորումները գլուխ բերում, նրանց կերպաբանավորում: Յեով այս ամենն անում են նրանք վճչ առանձին առանձին ու միմյանցից անկախ ու անջատ գործելով, հազա միշտ իրար հետ շաղկապված, միշտ միասնաբար: Ներքին ու արտաքին ֆակտորներն իրոք մի անբաժան միասնություն են ներկայացնում՝ փոխադարձաբար միմյանց վրա ազդելով, փոխադարձաբար միմյանց պայմանավորելով:

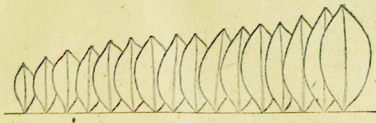
ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ՅԵՎ ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ա. ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ՅԵՎ ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆ ՍՊԵԿՈՒԼԱՏԻՎ
ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Փոփոխակամություն, մոգիճիկացիա, ճշուկությունացիա. ժառանգական յերևույթների հետադոտությունը հատկանիշների վրա յե հիմնված, իսկ կենդանական և բուսական անհատների ընդլթը հատկանիշներն են վորոշում, սրանք են նրանց բոլոր մասերի վրա իրենց սպեցիֆիկ կնիքը դնում: Սակայն այդ հատկանիշները յերբեք նույնությամբ չեն կրկնվում միևնույն տեսակի ալ անհատների մեջ, վորքան և այդ անհատներն աղագացորեն շատ մոտ լինեն միմյանց: Նույն մորից ծնված զավակները յերբեք կտաքյալ նմանություն չեն ցուցաբերում, անհատական տարբերություններ, թեկուզ և չնչին չափի, միշտ կան և լինում են մինչև իսկ միևլմուլյն նմլից առաջացած յերկվորյակների միջեւ ու սրանք իրենց նմանությունքը յերբեք չմի խնձոր չեն միջից կխած: Յեվ այս՝ մինչև անգամ ամենամոտ արենակիցների մեջ իշխող՝ աննմանությունը կամ տարբերությունն է, վոր կոչվույթ է փոփոխակամություն (վարիարելիսեստ):

Փոխակամությունը բնագավառը խիստ ընդարձակ և և միևնույն ժամանակ չափազանց կարեւոր. նա յե հիմքն ընդհանրագտես որդանական ամբողջ աշխարհի զարգացման՝ կապված ժառանգակամության հետ: Փոփոխակամությունն ու ժառանգակամությունը այն յերկու հակադիր ու նակամարտ ուժերն են, վորոնց միասնակամ զործունեյությամբ տեղի յե ունենում այն յերևույթը, վորին մենք ելլալուցիա յենք կոչում: Մինչ ժառանգականությունն աշխատում է նորմը պահպանել, փոփոխականությունն, ընդհակառակն, ձգտում է փոխել այն: Հենց այն հանգամանքը, վոր միևնույն տեսակին պատկանող ու վորոշ ծնողներից սերած անհատներ սեռակամորեն, բոս կենցաղի ու բոս յեղմակի (սեզոնի) յերբեմն խիստ տկնալու կերպով՝ յերկու, յերեք և բազմաթիւ ձեւերով են հանդես գալիս (սեխուալ, — կոլմիալ՝ սոցիալ՝ և սեզոն՝ դի —, սրի — և պոլիմորֆիզմ) ապացույց է ճեսալի փոփոխակամության: — Ինֆուզորների միևնույն կուլտուրայում (— նույն միջավայրում) յերկան յեկած. հողաթափիկները (— պարամիցիում, նկ. 12) նույն յերկարության կամ մեծության չեն լինում. նրանց մեծությունը խիստ մեծ չափի տատանումների յե յենթակա: Մի կուլտուրայում, որինակ, 310

միկրոնից մինչև 45 միկրոն տարբերութուն և յեղել (միկրոնը մի միլի-
մետրի $\frac{1}{1000}$ մասն է)։ Նույն թռչնատեսակի զանազան անհատների գու-
նավորութիւնը կամ նույն տեսակի թիթեռների թևերի նախշերը, գունա-
դճադութիւնները միշտ իրենց հիմնական տիպից վորոշ, ավելի կամ պո-
կաս չափի, տարբերութիւններ են ցույց տալիս։ Կամ յեթե դիտենք այս
կամ այն ծառի տերևները, յերեք չենք գտնի յերկու անպիսի տերև, վոր
միմյանց կատարելապես նման լինելին, ընդհակառակն, միշտ տարբերու-
թիւնների յե, վոր հնարդիպենք (նկ. 69), լինեն զբանք մեծութիւն, ձևի,

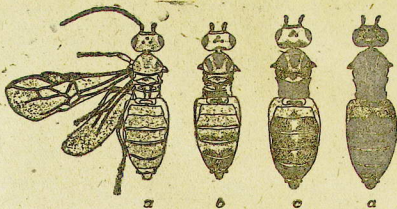


Նկ. 69. *Prunus laurocerasus* ծառի տարբեր մեծութիւն տերևների վարիացիոն շարքը
(Մայգեն—հայմեից)։

կտրվածքների, ջգրբի գաստվորութիւն թե վորև և այլ հատկութիւն վերա-
բերյալ։ Նմանապես և նույն թիվը չեն ներկայացնում, որինակ, միենուէն
տեսակի ձկան լողակների ճառագայթները. ձկան մեկի մեջքի լողակի ալդ
ճառագայթների թիվը՝ անհատից անհատ՝ տատանվել և 10-ի և 14-ի միջև։
Յեղ այսպես անվերջ. փոփոխականություն և իշխում ուղղանկիվ մեզ ամենու-
րեմ, փոփոխականությունը կենդանի եղակների ճիւղաճաճ հասկանալից
մեկն է։

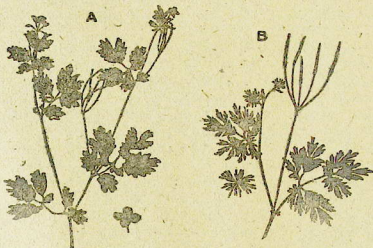
Փոփոխականություն առջ բերողը, ներքին և արտաքին պայմաններն են՝
միմյանց մեջ ներթափանցիւմ, միասնաբար գործող, փոխադարձաբար
միմյանց պայմանավորող։ Արտաքին պայմաններից են սնունդը, ջեր-
մաստիւնը, խոնավութիւնը չորութիւնը, լույսը և այլն։ Մեղդների ու
մրջյունների թաղուհիների և բանջիւրների մարմնի կաղմութիւն ու
բնազդների խիստ տարբերութիւն, պատճառն, արինակ, սնունդն և
Յերկու տեսակի անհատներն էլ միենուէն ձվերից են առաջանում, բայց
թրթուր վիճակում տարբեր սնունդ ստանալով՝ տարբեր ձևավորութիւն
ու բնազդով են հանդես գալիս։ Բարձրութիւններում և ստորին հար-
թափայլերում, կլիմայական պատճառներով նույն բույսը տարբեր
ձևով և աճում ու զարգանում և տարբեր արտաքին ցուցաբերում։ Բարձր
ջերմաստիճանի տակ վորոշ միջատներ միանգամայն բաց գույնով են
յերևան գալիս, այն ինչ ստորին և ամենաստորին ջերմաստիճանների
տակ, յերբ զարգացումն ընդհանրապես դեռ հնարավոր և, նույն միջատ-
ները կամաց կամաց սևանում և վերջապես կատարելապես սև գունավո-
րութիւն են ստանում (նկ. 70) և այլն և այլն։ Արտաքին պատճառներից
առաջացած բաղմապիսի այս փոփոխութիւններին ընդհանուր առմամբ
մոդիֆիկացիա անունն են տալիս, բայց գործածական են և վարիացիա ու
ստացիա կոչումները, յերբ այդ փոփոխութիւնները միայն «ստացիա» վրա
յեն կատարված, առանց սեռական բջիջներին հասնելու։

Հաճախ այս կամ այն հատկանիշի տված փոփոխությունները մի անընդհատ ու հաջորդական շարք են ներկայացնում, անցումներով միմյանց և լերկու ծայրահեղությունների հետ կապված. և վերջապես փոփո-



Նկ. 70. *Habrobracon juglandis* պիծակի պիգմենսավորության կասկումը բարեխառնությունից. պիծակը բուժած՝ a 35°, b 30°, c 20° և d 16° բարեխառնության տակ 13 անգամ մեծացրած (ըստ Շլոսկիի, Կյունիցի):

խությունը պլյուս և մինուս ուղղությամբ շատ և հեռանում էր ամիջին մեծությունից, այնքան նա քիչ և պատահում էրնություն մեջ. այսպիսի փոփոխությունը սովորաբար ֆուկսուացիա չեն անվանում:

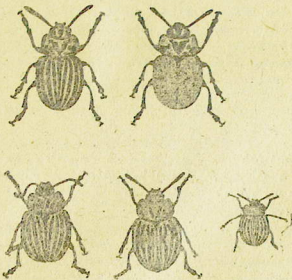


Նկ. 71. Սպորական ծիծեռնախոտը (*Chelidonium majus*) (A) և հրա մառացիան *Chelidonium laciniatum* (B): Վարի փոքր պատկերները նրանց համապատասխան ծաղիկներն են (Մայգեն-հայմերից):

Այնուհետև ունիվերսալ կամ բազմակողմ են կոչվում այն փոփոխությունները, վերոնք ամեն հնարավոր ուղղությամբ են առաջանում, արգրեսիվ՝ յերբ նոր հատկանիշ և ավելանում, ռեսգրեսիվ՝ յերբ ընդհակառակն, ալոպիսին անհետանում և, դեգրեսիվ (առավիստական)՝ յերբ վաղորոք,

նախորդների կամ նախնիքների մոտ լեղածը կրկին հանդես է գալիս և այլն:

Մուսացիա. Բացի բազմապիսի այս փոփոխություններից կան ստեղծված և այնպիսիները, վորոնք անմիջնորդ կերպով ու հանկուժով, քոչելով են հանդես գալիս զանազան անհատների մեջ և իրենց նոր հասկացիլիս են վորոշակի ցուցադրում. ահա դրանց է, վոր մուսացիա անունն են տվել և դրանք են, վոր ներկայումս այնքան կարևորություն և մեծ նշանակութուն են ստացել: Այսպես որինակ՝ 1590 թ. Հայդելբերգում, զեղադործ Շպրենդերի պարտիզում, սովորական ծիծեռնախոտից (խելիզոնիում մայուս) (նկ. 71) հանկարծակի մի նոր ձև և առաջ լեկել, վոր իր տերևներին խորը կտրվածքներով, ինչպես և ծաղիկների ուրույն կաղմուխմամբ, վորոշակի տարբերվել և նորմալից (նկ. 71 B) Այդ ձևն այսոր կլ գոյութիւն ունի՝ իր այդ հատկությունները պահպանած: Կարմրափայտերէ շատ բույսեր նույնպես մուսացիայով են առաջացել (որ. կոնխուր) Այս նկատմամբ մեծ հռչակ են ստացել մանափանդ եմոքերա լամբիկիցնա կոչված բույսի աված մուսացիաները, վոր ուսումնասիրել և Գե-Պրիզը և այլն: Մուսացիան խորթ չէ և կենդանիներն մուսացիայով են առաջացել, որինակ, վոլխարի մի քանի ռասաներ, անյեղջուր արջուհներ, միակնդակ խողեր և այլն: Բայց այս կողմից շատ նշանավոր են կարտոֆիլի բղեղները (լիպտի-նատարդա գեցեմիլինատա) (նկ. 72) և մանափանդ դոգոնիլա (մեկանոդաստեր) կոչվող ճանճերը, վորոնցից եքսպերիմենտալ ճանապարհով բազմաթիվ, վերջիններից անգամ մինչև հինգ հարյուր, մուսացիաներ են ստացվել: Այսպես ուրեմն մուսացիաներ են ստացվում թե աղատ բնության մեջ ինքնաբերաբար և թե արվեստականորեն՝ փորձի միջոցով:



Նկ. 72. Կարտոֆիլի բղբը յիվ ցա մուսացիաներ. վերին շարք, ձախ՝ *Leptinotarsa undecimlineata*—նորմալը, աջ՝ մուսանա *angustovittata*: Վարի շարք, ձախ՝ *L. decemlineata*, մուսաններ *tortuosa* (միջինը) և *defectopunctata* (աջը) (ըստ Տոուերի, Պլանից):

Արդ՝ այս բոլորից հետո հարց է, ի՞նչ արժեք ունեն բազմապիսի այս փոփոխությունները ժողովրդականության համար. արդյոք սրանք բոլորն էլ համարժեք են, ժառանգական են, թե՞ վնաս: Լամարե, վոր նախադարձիկնայն շրջանի ամենախոշոր եվոլուցիստն է, ամեն տեսակի փոփոխություն, ինչն է նրանց արտաքին աղեկցություններից սոմայի վրա առաջացած, թե որդանիզմների կողմից իրենց այս կամ այն որդանի գործածության կամ վնաս գործածության հետևանքով ձևը բերված, հավասարադուս ժառանգական էր համարում և որդանական աշխարհի եվո-

լուցիքան առաջնապես հենց ձեռք բերովի հատկութիւնները ժառանգելիութեան վրա հիմնում: Դառնիմն ևս, վոր «անհատական» կամ «անորոշ» — այսինքն զանազան ուղղութիւններով զնացող — և «վորոշ» — այսինքն մի կամ առաւելին միայն մի քանի ուղղութիւններով զնացող — փոփոխութիւններ եր տարբերում, թե այդ փոփոխութիւնները մեծ մասամբ, թե մոտացիաները, վորոց մասին նա ղիտեր արդեն, և թե ձեռք բերովի հատկութիւնները՝ նույնպէս ժառանգական եր համարում և Բելուլուցի համար կարեւոր նշանակութիւն վերագրում նրանց: Այժմս սակայն, վոր բոլոր տեսակի փոփոխութիւններն ընդհանրապէս մուտացիա և սովացիա անուններով յերկու խմբի յեն բաժանել, ընթանում են մուտացիաներ ժառանգական, իսկ սովացիաներ՝ վոչ ժառանգական, հասկանալով մուտացիա անվան տակ սաղմանյութի կամ ժառանգական սուբստանցի յուրաքանչյուր այն ցարդութիւն-փոփոխութիւնը, վոր վորոշ հասկանիօ ե առաջ բերում (=բաւստոցն փոփոխութիւններ), ընդհանրապէս՝ սովացիա անվան տակ հասկանալով այն բոլոր փոփոխութիւններն ու հատկանիշները, վորոց զայացութիւնը սաղմանյութով չե պայմանավորված, այլ մարմնի վրա յեկած արտաքին պայմանների ազդեցությամբը տեղի ունեցած (=սուբստոցն փոփոխութիւններ):

Յեթե այսպէս ե բանը ներկայութեմ, ապա ինչպէս եր այդ առաջին բնութիւնը: Ինչպէս ելին պատկերացնում հատկանիշների փոխանցման պրոբլեմը ժառանգական հին, սպեկուլատիվ կոչվող տեսութիւնները, ինչպէս են նայում ձեռք բերովի հատկանիշների ժառանգելիութեան խնդրին նրանք և ինչպէս այժմս մենք կամ եքսպերիմենտալ ժառանգադիտութիւնը:

ՍՊԵԿՈՒԼԱՏԻՎ ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Դառնիմի «Պատգեցեցիսի» ժառանգական տեսութիւնը. Դառնիմն առաջինն ե, վոր գիտական մտքով ժառանգական տեսութիւն ե տվել: Նա ընդունում ե, վոր կենդանիների ու բույսերի մարմինը կազմող բջիշները վոչ միայն բաժանմամբ բաղմանալով՝ վերջ ի վերջո նրանց վորոշ հիւստիածքներն են առաջ բերում, այլ և վոր նրանք մշտապէս ու որդանիզմի հարգացման բոլոր դրութիւններում, իրենց բնօլքի յիվ հյութայն հալմամբ, անտեսանելի մանր մասնիշներ, սաղմիկներ (գեմուլներ) են արտադրում, վորոնք և արլանն անցնելով, շրջում են ամբողջ մարմնի մեջ, զանազան տեղեր հասնում, նրա զանազան մասերում հալածվում. այդ ճանապարհով նրանք հասնում են և Բելուլուցներին ու սերմատեղերին և, շնորհիվ իրենց մեջ իշխող խնամակցութեան, կուտակվում Բելուլուցների և սերմատեղերին մեջ. Գեմուլներն ընդունակ են, համապատասխան սնունդ ստանալու դեպքում, բաժանմամբ բաղմանալու և վորպէս բջիշների սպեցիֆիկ հատկութիւնների կրողներ՝ հետագալում հենց նույնպիսի հատկութիւններով ոժտված բջիշներ առաջ բերելու, ինչպիսիքներից իրենք են առաջացած: Յեւ յերբ այսպիսով սերական մի բջիշ իր սաղմիկների ամբողջությամբ կամ սաղմիկների հալմամբ, իր մայր որգամիկով բոլոր հասկանիօներն ե բովանդակում, պետք ե նա ի վիճակի լինի իր զարգացման ժամանակ, յուր սաղմիկների ակթիւացման և բաւոյման շնորհիվ, այն բոլոր հատկանիշներն առաջ բերելու, վոր մայր որգանիզմն ե ունեցել: Սաղմիկ-

մերի հասկոյությունները իրենց մայր բշխման հասկոյություններից են կախված և յերե վերջիններա իրենց անհատական կյանքի ընթացքում վորելի փոփոխութեան են յենթարկվում առաքին կամ ներքին ազդեցութեանցից, ապա պէտք է վոր փոփոխեալով այս ազդեցութեանցից նետ ունապատասխան բշխմանցից առաջոված սաղմոսներն էլ նույն մեքով յել ուղղութեամբ փոփոխված լինեն, ինչ վոր իրենց մայր բշխմանը Սեռական բշխմանը սաղմոսներն ամբողջ հափտան ապալտով պետք է մեծապես ու շարունակաբար մալը որդանդմի փոփոխութեան դրութեանցից համաձայն կառուցվի. ինչ վոր կատարվում է աշտեղ, պետք է անհրաժեշտաբար իր արձագանքը դառնի այտեղ՝ սաղմոսներն հափտալի մեջ, ապա և ըստ այնմ՝ հանդես դա հաջորդ սերնդի մեջ: Այսպիսով Դարվիսն ընդունում է ձեռք բերովի հատկութեանցից ժառանգականութեանը և աշխատում է րացատրել թե ինչպես են ժառանգվում նրանք:—Սակայն անհրաժեշտ չեն ընդունում և նույնպես Դարվիսն, վոր ձեռնդնելից դափակներն փոխանցված բոլոր սաղմոսներն էլ հենց նրանց մեջ կրկին բշխմանը դառնան. ընդհանրապէս, հաճախ նրանք կարող են սերունդներ շարունակ մի տեսակ թմբած, քնած կամ լատենտ վիճակի մեջ ժառանգվել և միայն շատ ուշ լեկող սերունդներից մեկի մեջ դարգանալ ու հանդես դալ (=բացատրութեան աստիճանի լերեւելի):

Թե ձեռք բերովի հատկութեանցից ժառանգելիութեան և թե ատալիզմի խոդիքները շատ պարզ ու հասկանալի ձևով էլբացատրվելին Դարվիսի պոնդակներին ալս տեսութեամբ, յեթե միայն ալս տեսութեանը համապատասխանը իրականութեան, համապատասխանը նորագոյն բշխարանութեան տվալներին: Յուրաքանչյուր բշխ՝ բշխից և առաջանում—նրա պրոտոպլասմայի և կորիզի բաժանմամբ. այդպես ել սեռական բշխման են իրենց նման սեռական բշխներից առաջանում և վնչ մարմնի ներկայացուցիչութեանը կազմող ինչ վոր սաղմոսներից ամեն անգամ ի նորոյ դոյանում. հետևաբար և Դարվիսի ժառանգական այս տեսութեանը ընդունված չեն իրավամբ:

Նեղելիի իդիոպլասմայի տեսութեանը. Տարբեր հիմունքներով բայց նման հետևութեանցից յե հանդում և Նեղելիս իր իդիոպլասմայի տեսութեամբ: Փանի վոր ապագա որդանդմի դոյացութեանը ձվի և սերմնորդի միացմամբ և պայմանավորված, ապա և նրանց պարունակած ժառանգական տարրանցիքներ՝ մայրական և հայրական ծագմամբ՝ մոտավորապես հափտալ են, թեև սերմնաբջջը չափապանց փոքր է, իսկ ձվաբջջը խիստ մեծ: Այսպիսից նա այն յեղրակացութեան և հանում, թե սեռական բշխները, և այնուհետև նրանցից առաջացած բոլոր բշխները, յերկու տարբեր տեսակի պլասմանցիք են բաղկացած, այսպես կոչված իդիոպլասմայի և սնեղի պլասմայից (սաերեոպլասմա), Վերջինս խիստ մեծաքանակ և ձվի մեջ և ծառայում է սննդառական պրոցեսներին, այնինչ առաջինը ձվի թեև մի շատ չինչին, բայց և շատ կարեւոր մասն և ներկայացնում, նա իդր, անհատ կազմող պլասման է: Յերկու պլասմաներն էլ խառնված են միմյանց հետ, բայց վորոշ կարգավորութեամբ. իդիոպլասման ներքին թեղերի ձևով ձգված և սննդի պլասմայի միջով, բշխից և անցնում և այսպիսով ամբողջ մարմնի մեջ տարածված՝ մի անընդհատ ցանց կազմում: Նա բարձր որդանալորված մի դրութեան և ներկայացնում և ժառանգալիք, ժառանգական հատկանիւններ կրողն է: Սրանք բոլորը նրա մեջ առանձին

Նախատվյալներով են ներկայացված. հետևաբար այս պլանման մի խիստ բարդ կառուցվածք ունի. նա բաղկացած է բազմաթիվ կենդանի մասեր մասնիկներից, միցիլեններից, Այս կառուցվածքն ըստ ելուծյան ամենուրեք նույնն է. սակ է թե իդիոպլասմային թելերի յուրաքանչյուր տեղի յուրաքանչյուր մի կտորը նախատվյալների ամբողջությունն է պարունակում և յեթե մի այդպիսի կտոր անջատվի, ի վիճակի կլինի մայր որգանիդմի նման մի նոր ամբողջական որգանիդմ առաջ բերելու: Հենց այսպես ել կատարվում է՝ յերբ մի բույս մի բողբոջ է տալիս, կամ յերբ բուսական և կենդանական որգանիդմները սեռական բջիջներ են արտադրում. նրանցից յուրաքանչյուրը մի կտոր իդիոպլասմա ունենալով՝ նրա մեջ գտնված նախատվյալները վորոշ որինչափությամբ ակտիվացնում և զարգանալ են տալիս: Իդիոպլասմայի վիճակը կամ դրուքունը սակայն ամբողջապես կախված է իր կրողի դրուքունից. քանի վոր վերջինս ամբողջ մարմնի միջով իդիոպլասմայի ցանցն է անցնում, ապա ինչպիսի գրգիռ վոր այդ մարմնի վրա յե գալիս ու մեզն վորեկն փոփոխության յեմբարելում, մույնը պիտի գա մեռել իդիոպլասմայի վրա յեկ մեզն ել մույն ուղղությամբ փոփոխության յեմբարելի, բայց նախ՝ գրգռի անմիջական տեղում և այնուհետև իդիոպլասմայի ցանցի ամբողջ տարածություն վրա. նշանակում է՝ իդիոպլասմայի անջատվող յուրաքանչյուր կտոր իր անջատման պահին միտ մույն վիճակը պիտի ունենա, ինչպիսին ունի մեռ առաջ բերող որգանիդմը: Այսպիսով՝ Նեգելին ել ընդունում է ձեռք բերովի հատկությունների ժառանգականությունը: Իդիոպլասմայի զաղափարն այս տեսության մեջ հիմնական, ճիշտ ու նոր զաղափար է, բայց այնուհետև այս տեսությունը շատ է տառապում սպեկուլացիայից, նա զուրկ է նույն իսկ իր ժամանակի բջջաբանության ընձեռած հիմունքներից, հետևաբար և անընդունելի, ուստի և չի ընդունված:

Վայսմանի սաղմունքի սեսությունը. Հիշյալ ժառանգական տեսություններին հակադիր է Վայսմանի, վոր սաղմունքի կամ սաղմային պլասմայի սեսություն անունն ունի և վորի մեջ, հակառակ նախորդ տեսություններին, բացի սպեկուլացիայից, նաև ժամանակակից բջջաբանության և փորձի տված արդյունքներն ել ի նկատի յեն առնված:

Ըստ Վայսմանի ժառանգակիր սուբստանցը, իդիոպլասման, վիճ թե բջջապլասմայի (Նեգելի), հապա միայն բջջ կորիզի, այն ել քրոմատինային նյութի՝ բուլգովների մեջ ենք վորոնելու և վորովհետև թե ձվաբջիջը միայն իր հալլոիդ բուլգովներով (==առնեստակն կուտածնություն) և թե սերմնաբջիջը նույնպես իր հալլոիդ բուլգովներով (==մերոգոնի) ընդունակ են նորմալ որգանիդմ առաջ բերելու, ուստի բեղմնավորված ձվաբջիջն իր դիպլոիդ բուլգովներով պատենցիալ յերկու որգանիդմ առաջ բերելու շինանյութ ունի: Այնուհետև ժառանգակիր իր սուբստանցը, իդիոպլասման կամ սաղմանյութը Վայսման պատկերացնում է բաղկացած առանձին մասեր մասերից, այսպես կոչված դեսերմինացներից (վորոշիչներից): Այս սաղմամասերի կամ դետերմինանտների ու պատրաստի որգանիդմի մարմնամասերի միջև վորոշ կապ, վորոշ առնչություն կա այն մտքով, վոր որգանիդմի վիճ մի մասն առաջանալ չի կարող առանց ան մասերի գործակցություն. պատասխի մասերն իրենց գոյությունն ու բնույթը մեզն են պարտական, մեզնցով են պայմանավորված, մեզնցով են վարժվում, այստեղից ել նրանց դեսերմինաց—վարժիչ—անունը: Յուրաքանչյուր սաղմա-

նյութի մեջ պետք է անհրաժեշտաբար այնքան դետերմինանտներ լինեն, վորեւն ինքնուրույն յիվ ժառանգաբար փոփոխելի մասեր կան պատճառի ազդանքովի մեջ: Յերբ, որինակ, վորեւ անհատ իր զվարի վրա մի փունջ սպիտակ մաղ է ցույց տալիս, նշանակում է այդ փունջ մաղը հատուկ դեքերմինացն ունի և նրա փոփոխությամ հետեւանքով է այդ պինջի սպիտակությունն առաջացած: Յերբ վորոշ ընտանիքների մեջ վրամանց դեմքերի վրա սպանջներն առջևը փոքրիկ մի փոս է յերևան դալիս և այդ փոսը ժառանգաբար սերնդն սերունդ անցնում, նշանակում է այդ բնագծի սաղմանյութը դրա համար մի բան, մի դեքերմինացն ունի, վոր այլ ընտանիքների սաղմանյութի մեջ բացակայում է: Ամբողջ միջին Յելվրոպայում խիստ տարածված կապույտ թիթեռների խմբին պատկանող մեկ տեսակի առաջին թևերի մեջ տեղը մի սև բիծ կա: Թիթեռի այդ նույն տեսակը գտնվում է նաև Շոտլանդիայում, վորը սակայն սևի փոխարեն կաթնասպիտակ գույնի բիծ է կրում: Ե քանի վոր շոտլանդական և միջին յելվրոպական այդ թիթեռների մարմինները կատարելապես նույնն են և միայն իրենց սև ու սպիտակ բծերով են տարբերվում, նշանակում է այդ յերկու ձևերի սաղմանյութեր պետք է տարբեր դեքերմինացններ ունենան իրենց բծերի համար և այլն: Ահա այս և նման որինակներով աշխատում է Վայսման իր դետերմինանտների ուսմունքը հիմնավորել:

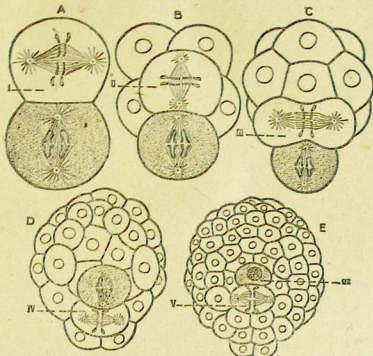
Յերբ բեղմնավորված ձուռն իր սաղմային զարգացման պրոցեսի մեջ է մտնում, բաժանմամբ բազմանում և դանադան տեղափոխություններով, ձևափոխումներով ու փոխարկումներով աստիճանաբար ապագա որդանիդը կազմակերպել է սկսում, ապա այս պրոցեսներ ժամանակ սաղմանյութն էս շարունակական բաժանումների և բաշխումների յն լինթարկվում, նա վեր է անվում իր բազադրիչ մասերին, դետերմինանտներին, վորոնք սաղմային բջիջների հետ կազմակերպվող որդանիդի բոլոր շրջաններն են հասնում և այնուհետև խնայվես նրա պերիֆերիայում իրենց գործունեությունն սկսում: Սրանք վեր են անվում էլ ավելի մանր կենսական մասերի, այսպես կոչված բիոֆորմերի (կենսակիրմերի), վորոնք ծավալվելով այս կամ այն բջիջ պլասմայի մեջ՝ իրենց գործունեյությամբ նրան իրեն հատուկ սպեցիֆիկ բնությն են տալիս, դարձնելով նրան որինակ դեղձալին, մկանային, նյարդային թև մի ալլ բջիջ՝ Միաժամանակ սաղմանյութի բոլոր այս մանր ու մանրիկ մասնիկները կան ու մնում են վորպես միասնամայն իրոք կենդանի մասնիկներ, վոր ինքնուրույն սննդառություն, ինքնուրույն աճեցողություն և ինքնուրույն բազմացում ունեն և վնջ թև, ասեղն, քիմիական պարզ ու հասարակ մոլիկուլներ են հանդիսանում: Յեթև որպես իրարից զարգացումը բոլորած վերջացած է, ապա բաշխված է և ամբողջ սաղմանյութը, մարմնի յուրաքանչյուր մասնիկը, յուրաքանչյուր բջիջն այդ սաղմանյութից ստացել և այնքան բաժին, վորքան իր սպեցիֆիկ վորոշման համար անհրաժեշտ է, այսինքն միայն իր սպեցիֆիկ դետերմինանտները:

Այսպիսով յուրաքանչյուր անհատի զարգացման ժամանակ սաղմանյութի ժառանգակիր սուբստանցը կատարյալ բաշխման և յենթարկվում: Սակայն գոյացած այս նոր որդանիդին իր հերթին պետք է նորից բազմանա, իրենից՝ իր կոլոթյանը համապատասխան՝ նոր սաղմանյութ առաջացնել, վոր հաջորդ սերնդի հիմքը դառնա: Արդ՝ ինչպես և կազմավոր-

վում, գոյանում այս նոր սաղմանյութը նոր անհատի սեռական բջիջները մեջ։ Սրա համար մասածելի յերկու հնարավորություն կա. կամ մարմնի բջիջները մեջ բաշխված դեղերմինանտները կարող են հետագայում ընթացքը ստանալ և կրկին սեռական բջիջների մեջ հավաքվել ու այդ անհատի սաղմանյութը, նրա ժառանգակիր սուբստանցը կազմել և կամ թե՛ պետք ե ընդունել, վոր տվյալ սաղմանյութը, տվյալ որգանիդը կառուցելու համար կհասնելուպես չի բաշխվել, գործադրվել, հապա նրանից պահեստի ու ամգործադիր մասեր են մնացել հաջորդ սերնդի սաղմանյութն առաջացնելու՝ անմիջապես սեռական բջիջներ դառնալով։ Առաջին կարելիությունը, վոր, ինչպես տեսանք, Դաւիթի պանգենեդիսի հիմքն ու ելությունն է կազմում, Վայսմանը չի ընդունում և չեր ել կարող ընդունել, վորովհետև այդ ընդունելությունը կհակասեր մեր ամենորայ դիտողությանն ու փորձին, վորովհետև ինչպես հայտնի յե, մի անգամ արդեն կորած վոչընչացած սաղմանյութը նորով չի փոխարինվում, հանված—հեռացված սեռական գեղձերը լերբեք վերահաղմուծյան չեն յենթարկվում. մարմնակամ պլասման ի վիճակի չե, սաղմային պլասմա առաջացնելու։ Մնում է ուրեմն յերկրորդ կարելիությունը, վորն և ընդունում է Վայսմանը։ Ըստ Վայսմանի սաղմանյութը յերբեք ինքուր չի դոյանում որդանիդի մեջ, հապա նա՝ առանց ընդհատվելու, շարահարյալ կերպով անցնում է սերնդե սերունդ, յուրաքանչյուր սերնդում իր մի մասն ակթվացնելով յեվ այդ ակթ սերունդը ռեալ կերպով կառուցելով, իսկ մյուս մասն իմակթիվ յեվ ինգործադիր վիճակում հաջորդ սերնդի համար վորպես սաղմանյութ յե պահելով։

Վայսմանի սաղմանյութի օարմահարկյան կամ սաղմանյութի ամբողջատարյան (կոնտինուիտետի) այս ուսմունքը մտքի ապեկուլացիայի, մտահայեցողության մի արդյունք չե, այլ իրական մի փաստ, վոր ցույց են տալիս բազմաթիվ կենդանիներ իրենց սաղմային զարգացման ընթացքում (աղեկորշավորներ, վորդեր, կոպեպոդներ, ափսններ, յերկթևաններ, փափկամորթներ, վորնաշարավորներ)։ Այդ կենդանիների ձվի զարգացումն ահնհայտ կերպով ցույց է տալիս այն տարբերությունը, վոր ալդ ձվից առաջացած բջիջներն են արտահայտում իրենց քրոմոզոմների վերաբերմունքովն ապա և կազմությամբը, շատ վորոշ կերպով դժելով նաև այսպես կոչված առվի ճամապարհը, նրա դուրացման ուղին։ Այս յերեուլթի պարզ ապացույցն է տալիս, որինակ, ասկարիս մեգալոցեմալա հայտնի վորդի այն ալլատեսակը, վոր սովորական չորս քրոմոզոմի փոխարեն (≡բիվալենս) միայն յերկու քրոմոզոմ ունենալու պատճառով «ուենիվալենս» է կոչվում։ Սաղմային զարգացումն սկսվում է նրանով, վոր ձվաբջիջը շարունակական անուղղակի բաժանմամբ բազմանալով՝ 2, 4, 8, 16 և այլն բջիջներ յե վերածվում, սաղմի զարգացման հայտնի փուլերն առաջ բերում՝ ապագա որդանիդը կազմակերպելու համար։ Արդ՝ յերբ ձվաբջիջն առաջին անգամ յերկու մասի յե բաժանվում, (նկ. 73) ապա անմիջապես սրանցից յուրաքանչյուրի մեջ նոր բաժանումը նախապատրաստող իրիկներ են առաջանում, վորոնցից յուրաքանչյուրի հասարակածային թիթեղի վրա յերկուսն յերկար ժապավենած, ծալերը սեղանակ հաստացումներով, քրոմոզոմներ են յերևում, վորոնք սակայն այդ յերկու բջիջ մեջ օտարե վերաբերմունք են ցույց տալիս։ Մեկի միջի յուրաքանչյուր քրոմոզոմի հաստացած ծալերը, ուրեմն բավականաչափ ֆունասիմալին մասեր, դուրս են

վտարվում վորպեսզի հետագա զարգացման մեջ այլևս մասնակցություն չունենան (նկ. 73 A I): Այս բջջի բոլոր հաջորդներն այնուհետև այս յերե-
վույթի ազդեցությունն իրենց վրա ցույց են տալիս, նրանք աղիքից են քա-
մախնով, նրանց կորիզները լիք է են յերեւում: Յերկրորդ բջջում, ընդհա-
կառակին, քրոմոդոմները պահպանում են իրենց քրոմատինային ամբողջու-
թյունը և բաժանվում նորմալ կերպով՝ ժապավինանք իրենց քրոմոդոմները
յերկարությամբ ձեղքելով (նկ. 73)): Այս յերկրորդ բջջի բաժան-
ման յերկու արդյունքներից մեկը սակայն իր հաջորդ բաժանման ժա-
մանակ քրոմատինային իր ամբողջ նույթը, նկարագրած կարգով, դարձյալ



Նկ. 73. *Ascaris megaloccephala* var. *univalens* վորդի կազմակերպվող սաղմի մարմնական և սեռական բջջիների զեֆերենցուժը՝ միմյանց հաջորդող հինգ բաժանումներից: ՍՀ նախա-
սեռական բջջի: I—V քրոմատինով աղբառ մարմնական բջջիներն առաջացնող սկզբնական
բջջիներն են (Մայգեհնայմեից):

նվազման և յենթարկում, (B, II) իսկ մյուսը՝ նորմալ ձևով մնում: Յեւ
այս յերեւույթը կրկնվում և այսպես հինգ անգամ. յերկու դուստր բջջիներ-
ից մեկը միշտ քրոմատին և վոչնչացնում ու այդ վիճակով էլ իր բաղ-
մացումը շարունակելով՝ մարմնակա կոչվող բջջիներն առաջ բերում, իսկ
մյուսն անփոփոխ մնալով և իր քրոմատինային ամբողջությունն այնպես
պահպանելով, ինչպես այդ կար բեղմնավորված ձվաբջջի մեջ, վերջ իվի-
ր իմք և դառնում սեռական գործարանների նրանով, վոր յերբ վեցերորդ
անգամ յերկու մասի յեն բաժանվում, յերկուսն էլ նորմալ և համարժեք
են մնում, խորասուզվում սաղմի մեջ, վորի մարմնական բջջիներն արդեն
բավականաչափ բաղմացել են, և դառնում կաղմակերպվող այդ որդանիդ-
մի նախասեռական բջջիները, (E, ՍՀ) վորոնք և հետագայում սեռական
զեղձերն են առաջացնում: Յեւ այնուհետև այս զեղձերում դոյացող սե-

սակեան բլիշներն ստացված քրոմագոմային ամբողջ դանգովածը, ամբողջ ժառանգակիր սուքստանցը, ամբողջ սաղմանյութն են պարունակում իրենց մեջ, Մարմնական բլիշներն եւ սկզբում ունեյին ամբողջ սաղմանյութը, բայց հետո նրա վորոշ մասը վտարելով՝ պահպանեցին հենց այն, ինչ վոր իրենց անմիջականորեն անհրաժեշտ եր մարմնի վորոշ մասերը կաղձակելու պելու համար: Մարմնական (սոմատիկ) և սեռական բլիշներն այսպիսով վորոշ չափով հակադիր են միմյանց. առաջինները յերկրորդների նկատմամբ մի տեսակ ստորարժեք: Սեռական բլիշներն իրենց մեջ միշտ մարմնական բլիշներին ամբողջ շինանյութն են պարունակում, այն ինչ մարմնականները այդպիսի հատկությունն կամ կարողությունն չունեն, Ըստ այսմ սաղմանյութը հանդիսանում է վորպես սերունդների միջով անցնող մի արմատ, վորից վորոշ տարածությունների վրա շառավիղներ են ծլում՝ միմյանց հաջորդող սերունդները, իսկ ինքն արմատը, սաղմանյութը, իբրեյությունն անփոփոխ պահպանելով՝ աճում է շարունակաբար:

Յերբ այսպես է բանը, յերբ սաղմանյութը յուրաքանչյուր անհատի մեջ կրկին ինորո չի գոյանում, այլ պատրաստի նախորդ սերնդից է գալիս, ապա չի կարող նրա վտայիտւթյունը, նրա ներքին հորինվածական բովանդակւթյունը կախված լինել այն անհատից, վորի մեջ է գտնվում նա: Նրա հորինվածքը (ստրուկտուր) ճշված է և այն ամենը, ինչ վոր մարմնի վրա յե կատարվում, մարմին, վոր տվյալ սաղմանյութի համար վորոշ չափով միայն վորպես սննդատու հող է հանդիսանում, չի կարող վորեւ է ազդեցություն ունենալ այդ հորինվածքի վրա: Այն բոլոր փոփոխությունները, վորոնք վորեւ է ազդեցությամբ մարմնի մեջ տեղի ունենալ կարող են, պետք է ըստ այսմ միանգամայն անհետեանք անցնեն սաղմանյութի համար. սա չէ կարող նրաքց իր հորինվածքի մեջն առնել իբրեւ նոր ձեռք բերված, որեմն և չեն եւ կարող ժպոհանգլիւր Հետևաբար մարմնի կողմից իր անհատական կյանքի քնքայումն մտ ձեռք բերված կամ ստմտագն կոչված հասկւթյուններ չեն կարող ժառանգաբար անցնել, այլ կանցնեն միայն այն հասկւթյունները, վորոնք սաղմանյութի մեջ են գտնվում, վորոնք բլաստոգն են: Ահա այն ընդհանուր հետեությունը, վորին հանգում է Վայսմանի սաղմանյութի ժառանգական տեսությունը՝ այսպես կոչված ձեռք բերովի հատկությունների ժառանգելիության խնդրի նկատմամբ:

Վայսմանի այս դրուշն իր հիմնականում այսոր եւ անխոցելի յե մնացել: Գրեթե ամբողջ կես դար շարունակ այս ուղղությամբ կատարված բազմաթիվ ու բազմապիսի փորձերից և վնչ մեկն անտաւակիլի կերպով չի կարողացել աղաղակել, թե ստմտագն կոչված հասկւթյուն—փոփոխւթյուններ ժառանգվում են, թե ստմտիկ փոփոխւթյունները աղիվտ, համապատասխան կերպով փոփոխւթյան են յեքարկում յեվ սաղմանյին պլազման ու բլաստոգն, սաղմանյին պլազմայի կրած փոփոխւթյուններն են, վոր ժառանգական են: Իսկ այս նշանակում է, վոր սաղմանյին պլազման, սաղմանյութը (Keimplasma) ինքնին մի կայուն կամ քարացած վիճակ չի ներկայացնում, հապա նա փոփոխելի յե: Յեւ փոփոխվում է նա թե ցերեկ պատճառներից և թե առաջին պայմանների, միջավայրի ազդեցւթյամբ: Յեւ այս պարագան վեր է հանել ու տեսված կերպով դրել հենց ինքը Վայսմանը: Այն, հակառակ շատ շատերի կողմից բլախմացաբար ընդունված ու քարոզված այն

կարծիքի, թե Վալսման արտաքին պայմանների, միջավայրի ազդեցութիւնն է՞ր ընդունում, նա գրում է. «Կասկածից դուրս է, վոր արտաքին ազդեցութեանները, ինչպես այսպիսի միջավայրից յեկող ազդեցութիւններ, վորոնց մեջ վորեւէ տեսակ է ապրում, ի վիճակի լին ուղղակի կերպով սաղմային պլասման փոփոխելու¹⁾»։—«Արդեն նախապես համահասկան է, վոր դանադան, ընդհանուր սննդատական փոփոխութիւններ կամ կլիմայական փոփոխութիւնը ազդում են սաղմային պլասմայի վրա ու ամենին անմատձելի է, վոր նրանք այստեղ մինչ ըտլոր, հապա միմիայն վորոշ դեռեւրմիւնաններ են փոփոխում²⁾»։—«Փոփոխութեան ամենաներքին և ամենախորին արմատն անկասկած փոփոխված պայմանների ուղղակի ազդեցութիւնն է³⁾»։—«Այսպես ուրեմն, որգանիդմանի բոլոր փոփոխութիւնների արմատը արտաքին ազդեցութիւնների փոփոխութեան մեջ է։ Յեթե մենք մի ակնթարթ մեզ պատկերացնելինք, թե նրանք (=արտաքին ազդեցութիւնները) նախածնութիւնից սկսած բացարձակապես նույնը մնացած լինել կարող էին, ապա վորեւէ փոփոխութիւն ու վորեւէ զարգացում ել տեղի ունեցած չէր լինի։ Բայց վորովհետեւ դա անկերակայելի է, և ուստի փոփոխութեան ել անխուսափելի էր և նրա ամբողջ հետեանքը՝ որդանական աշխարհի զարգացումը⁴⁾»։ (Բոլոր ընդգծումներն ել իրենն են)։

Սակայն յեթե ճիշտ և ընդունելի է Վալսմանի ժառանգական տեսութեան այս մասը, ապա այդ էի նշանակում հարկով, թե նրա այդ տեսութիւնն իր ամբողջութեամբ առած առհասարակ դուրս և քննադատութիւններից բնով յերեւե. սպեկուլացիան, մեսափիլիցիքիւր և միլիանիցիքիւր իրենց առաջ բովին ունեն այստեղ, հետևաբար և քննադատելի ու շատ բան անընդունելի։ Բայց դրանք խնդիրներ են, վորոնց քննարկումը դուրս է մեր նպատակից։

Բ. ԵՔՍՊԵՐԻՄԵՆՏԱԼ ԺԱՌԱՆԳԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ. ՄԵՆԴԵԼԻՉՄ

Ժառանգական հիշյալ յերեք տեսութիւններն ել ինչպես տեսանք, ուղում էին բացատրել, թե ի՞նչպես և կատարվում ժառանգումը, ի՞նչպես և վոր ծնողների հատկանիշները փոխանցվում են սերունդներին և թե ի՞նչպես պետք է մենք մեզ պատկերացնենք, վոր ձեռք բերովի հատկութիւնները ժառանգվում են (Դարվին, Նեղելի) կամ ընդհակառակն, չեն ժառանգվում (Վալսման)։ Սակայն վորեւէ որիմաչափություն ժառանգականութեան դարձում մինչ այդ տեսութիւններին հեղինակներն են տեսել կամ հաստատել ել մինչ ել այլ ժառանգարաններ, վորոնց մասին հիշատակութիւնն չենք արել ժառանգականութեան մեջ որիմաչափություններ, վորոք որեւէմեք հայտնաբերեւելու պատիվը պատկանում է Գրեգոր Մենդել (1822—1884) անունով այն հանճարեղ վաճառականին, վոր իր տասնամյա կլասիկ փորձերի արդունքով բիւլոգիական դիտութիւններին մեջ ուղղակի մի նոր դարադրութիւն կազմեց։ Դեռ 1865 թվին, ուրեմն Դարվինի պնդմանեղևի տե-

1) Weismann, Vorträge über Descendenztheorie, III Auflage, 1913. II Band, 42 231.

2) Նույն, էջ 239.

3) Նույն, էջ 231.

4) Նույն, էջ 237.

սուբյուռնից ել առաջ, հրատարակած իր մի շատ փոքրիկ աշխատանքով Մեմդիլը հիմք է դնում եմպիրիանցային ժողովրդագրության, վերը սակայն իր արդյունքներով ամբողջ 35 տարի անհայտության մեջ է մնում, մինչև վեր 1900 թ. յերեքեք բուսարան (Կոնստան, Ին-Ֆրիդ. Ջերմակ) միմյանցից անկախ վերագտնում են այդ աշխատանքը, ստուգում արված փորձերի արդյունքները և սեպհական փորձով ել նրանց ճշմարտությունը հաստատելով՝ մեկնել ի մեկ նրանց վրա յեն դարձնում ամբողջ աշխարհի բնորոշների ուշադրությունը և կառուցում այն յերիտասարդ զինգիպլինը, վեր այսօր բնորոշական գիտությունների առանցքն է կազմում և վորն ի հարգանս նրա հիմնադրի ու նրա անունով Մեմդիլով և կոչվում:

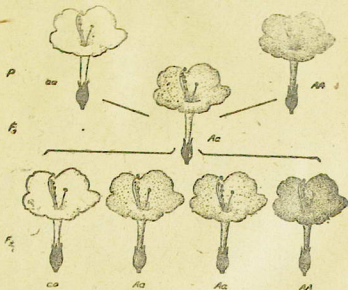
Մեմդիլի որեմբները. Վորն և փորձի հաջողություն հաճախ նյութի ընտրությունից, գիտական համապատասխան մեթոդի կիրառականից, ինչպես և փորձից ստացված արդյունքները նիս կերպով արժեքավորելուց, նրանցից նիս յեզրակացություններ հանելուց և կախված, թե այն և թե առհասարակ ժամանակակից եքսպիրիմենտատորից պահանջվող բոլոր պայմանները լրությամբ կատարված ենք տեսնում Մեմդիլի փորձերի մեջ:

Իր փորձերը կատարում է Մեմդիլ սկզբում միեմույն օժտակի բույսերի, ապա և կենդանիների (վերջիններին արդյունքները կորած են) օտքեր փոփոխակների կամ ռասսաների վրա: Ցեղ վորպեսզի փորձի արդյունքը հեշտությամբ նկատելի լինի, նա նախ փորձի առաջին յե դարձնում մույն օժտակին պատկանող և օտքեր փոփոխակներ ներկայացնող այնպիսի անհատներ, վորոնք իրարից լոկ միայն մեկական ու միմյանց հակառակ, միմյանց անհագնիս հակահանգիս (—մոմոնիբրիդ) են տարբերվում: Սրա արդյունքները ճշտելուց ու վորոշ յեզրակացության զարուց հետո ապա նա քայլ առ քայլ առաջ է դնում ու վերցնում յեզրակաց և յեբեմական միմյանց հակադիր հատկանիշներով տարբերվող (—դի, —սի—հիբրիդ) ձևեր ու նրանց վրա փորձեր կատարում: Այս յեզանակով հա հաջողվում է նրան, հետագայում իրա անունով կոչված, ժառանգական որեմբները հայտնագործել: Այս ուղիով են գնացել ու ներկայումս ել գնում նրա հաջորդները և փորձանական հակադական նյութ կուտակելով՝ նույն այդ որեմբները բազմակողմանի կերպով հիմնավորել ու լուսաբանել, ինչպես և մոտ մեմբալմաուրյուններ հայտնաբերել: Առանց սակայն այդ մանրամասնությունների մեջ մտնելու և առանց ժամանակագրական կարգ պահպանելու մենք կներկայացնենք այստեղ Մեմդիլի ժառանգական որեմբները՝ ոգտվելով նրա հաջորդների կատարած այն փորձերից և այն կարգով, վորոնք ավելի պարզորեն կապակերպանեն այդ որեմբները: Բայց նախ քան այդ՝ տանք դործածական մի քանի դադափարների պարզաբանում:

Միենունյն տեսակի տարբեր փոփոխակները (ռասսա) ներկայացնող, կամ հենց տարբեր տեսակների պատկանող, անհատների միմյանց հետ զուգավորումը կոչվում է այլախառնում, հիբրիդիզացիա, բառացիորեն, նրանց միացման արդյունք՝ հիբրիդ, կամ բառարդ (խառնուրդ, խառնածիմ): Մեմդիլի սերունդը, համառոտության համար, նշանակում են լատիներեն P տառով (պարենտալ կամ պատերնալ—ծնողական—բառի առաջին տառը), զուգավորումը կամ խաչած ընդմիջությունը՝ X նշանով, իսկ սերունդները՝ (—ֆիլիալ) F տառով և այն ել F₁ F₂ F₃ և այլն թվակարգելով (—առաջին, յերկրորդ, յերրորդ և այլն դուստր սերունդներ): Սեռական բլիջների կամ

զամետները մեջ ընդունված ժառանգական այն փոփոխություններ, վորոնք վորոշ հատկություններ են կրում ու սերնդե սերունդ փոխանցում՝ կոչվում են գեմ կամ ժառանգական ֆակտոր՝ վորեն որգանիզմի գեմերի ամբողջությունը կամ գումարը ներկայացնում են այն, վորին գեմոսիպ են ասում, իսկ նրանցից իրոք իրականացածը կամ իսկապես արտահայտությունը՝ գտածը՝ ֆենոսիպ է կոչվում։ Յեթե բեղմնավորության համար միևնույն գեներն ունեցող զամետներ են միանում զիգոտ կազմում, ապա ադպիսի բեղմնավորությունը և նրանից առաջացած որգանիզմը հոմոզիգոս է կոչվում, իսկ տարբեր գեներ ունեցող զամետների միացումը՝ հետերոզիգոս, դառնանք այժմս Անդեզիի որկնքներին։

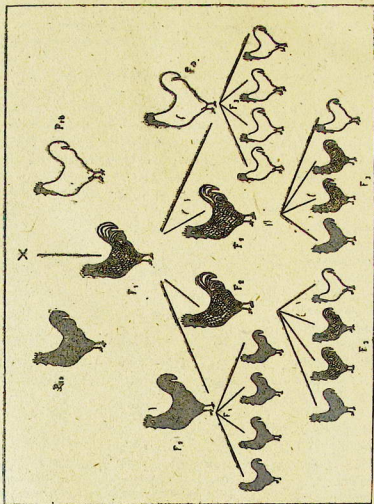
I. Միանկվության կամ միակերպության ուեմք. Յեթե մենք միևնույն տեսակին պատկանող այնպիսի մաքուր փոփոխակներ (հոմոզիգոս) գուրավորներ, վորոնք միմյանցից միայն մեկական իրար հակառակ (ապլիկոմորֆ) հատկանիշներով են տարբերվում (հոմոմորֆիզ), ապա դրանցից ստացված տոաջին սերնդի անհատները միշտ միայն միանկ (ունիֆորմ) կամ միակերպ կերևան։ *Mirabilis jalapa* (գիշերային գեղեցկուհի) կոչվող բույսն որինակ, կարմիր և սպիտակ ծաղկավոր յերկու փոփոխակ ունի. բացի միմյանց հակադիր այս յերկու նշանից՝ մնացած մյուս բոլոր հատկանիշներով նույնն են։ Սրանց միացման արդյունքը միշտ տալիս է միակերպ ձևեր՝ վարդագույն (ուղա) ծաղկավոր միաբերվիսներ (նկ. 74 F₁)։ Նկ. 75 P պատկերացնում է նույն տեսակը ներկայացնող հավերի այն յերկու փոփոխակները, վորոնք միմյանցից միայն սևի ու սպիտակ գույններով են տարբերվում։ Սրանց միացման արդյունքն էս տալիս է միակերպ կամ միանկ մանրանք՝ «չաք» հավեր (F₁)։ Այդու խառնջների *Helix hortensis* յերկու տարբեր հոմոդիգոտների (անշերտ և շերտավոր) միացումը միշտ միակերպ ամօեթ խառնջներ է տալիս (նկ. 76 F₁)։ Յեղ այսպես՝ ինչպիսի և վորքան եղ որինակներ գերցնենք, որինակներ թե բույսերից և թե կենդանիներից, մենք միշտ նույն արդյունքը կստանանք՝ միակերպ ձևեր կամ միանկ մանրանք. ուստի և ժառանգականության



Նկ. 74. *Mirabilis jalapa*-ի յերկու ռասաների (սպիտակ և կարմիր ծաղկավոր) մոնոմորֆիզի գուրավորում. միջակա սիպի ժառանգում (ըստ Կորենովի, Կյունից)։ *aa*—սպիտակ ծաղկի գեներ, *AA*—կարմիր ծաղկի գեներ, *aa*—հոմոդիգոտ սպիտակ ծաղկավոր բույսի ժառանգական ֆորմուլը, *AA*—հոմոդիգոտ կարմիր ծաղկավորներ, *Ac*—հետերոդիգոտ վարդագույն (ուղա) ծաղկի արդյունք։

միակերպ կամ միանկ մանրանք՝ «չաք» հավեր (F₁)։ Այդու խառնջների *Helix hortensis* յերկու տարբեր հոմոդիգոտների (անշերտ և շերտավոր) միացումը միշտ միակերպ ամօեթ խառնջներ է տալիս (նկ. 76 F₁)։ Յեղ այսպես՝ ինչպիսի և վորքան եղ որինակներ գերցնենք, որինակներ թե բույսերից և թե կենդանիներից, մենք միշտ նույն արդյունքը կստանանք՝ միակերպ ձևեր կամ միանկ մանրանք. ուստի և ժառանգականության

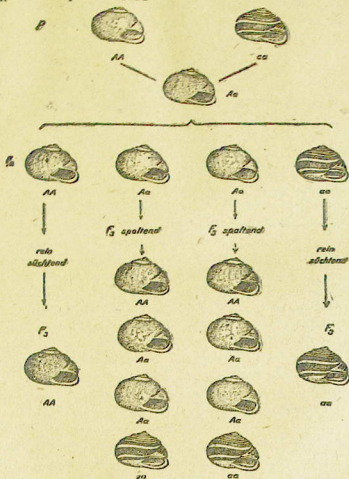
առաջին որենքը միաձեփուրյան կամ միակերպուրյան օրենք է կոչվում: Սակայն լեթե միակերպ այս բոլոր ձևերը համեմատենք իրենց ծնողների հետ, կտեսնենք, վեր այս միակերպությունը լերեք տարբեր արտահայտություն կամ տիպ ունի: Առաջին որինակում (նկ. 74) յերկու ծնողի տարբեր հատկանիշներն ել արտաքուստ նկատելի, գրեթե հավասար չափով ժառանգ-



Նկ. 75. Սև և սպիտակ հավերի մոնոհիբրիդ զուգավորում: մոզայիկ օխտի ժառանգում: (ըստ Լամդի, Դյուելենից),

վել է հանդես եմ յեկել խառը, ձուլված. սերունդը իր ծնողների միջին տեղն է բռնում կամ նրանց միջակա օխտը ներկայացնում. ուստի է այսպիսի ժառանգումը կոչվում է միջակա, ինտեռմեդիա: Յերկրորդ որինակում էս (նկ. 75) ծնողների հատկանիշները նկատելի կերպով ժառանգվել են, բայց վեչ ձուլված, այլ անշատ անշատ, կողք կողքի, այսպես կոչված մոզայիկ ձևով: Այլ է սակայն դրությունը լերրորդ որինակում. այստեղ

(նկ. 76 F₁) սերունդը միայն մի ծնողի (անշերտ) հատկանիշով է յերեվում. շերտավորից ծեսանելի վոլինչ չկա, և վորովհետև, ինչպես փորձի շարունակությունն և ցույց տալիս, շերտավոր հատկանիշը կորած չէ, այլ նա կա, բայց թաքնված ձևով և մյուս հատկանիշը միայն թիւալեռող, դոմինանս է հանդիսացել, ուստի և այսպիսի ժառանգականությունը դոմինանս թիւի ժառանգում է կոչվում, Միաձեռության որենքի այս վերջին՝



նկ. 76. *Helix hortensis* այգու խոունջի յերկու փոփոխակաների մասնհիբրիդը զուգավորում. Դոմինանս թիւի ժառանգում, (բառ Լաւզի, Կյունից): Հախտակ հատկանիշներն են՝ անշերտ և շերտավոր. A—անշերտի դերը, a—շերտավորի դերը. A—ն դոմինանտ և a—ի վրա Հետերոդիգոս Aa—անհամանքը հոմոդիգոս AA—անհամանքի նման իրենց ֆենոտիպով անշերտ են յերևում, բայց բուծումը շարունակած՝ ժամանակ ձեղբում են տալիս 3:1 հարաբերությամբ:

դոմինանտ տիպի արտահայտությունը խիստ շատ տարածված է փոփոխականների մեջ և սա այստեղ դրեթե կանոն է, այն ինչ առաջին և յերկրորդ արտահայտությ շնորհիվ խիստ հազվադեպ են և այն ել միջակայմ հանդես չկող առավելապես տարրեր ծեսակների զուգավորության ժամանակ: Այս է պատճառը, վոր ինքը Մենդելը առաջին օրենքը 3-րդ դեպքի կամ ար-

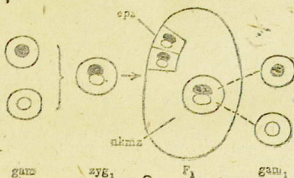
տահալառութեան անուշնով դոմիւնացաւ արեւմտեան եւ կողմի, քանի վոր իւր փորձերէն ժամանակ առաջին սերնդում նա միշտ մեկ հատկանիշի տիրութեամբ լինէր կամ գերակշռութունն եւ տեսել մշտնապէս վերաբերմամբ:

II. Հասկացիւնների անջատման (ճեղգման) կամ զամեմաների մարտնչութեան որեւէ. ճեմք մենք այժմ F_1 սերնդի միակերպ ձևերը միմյանց հետ զուգավորենք, ապա F_2 սերնդում կատանանք վրէժ միայն այդ միակերպներին նման ձևեր, ինչպէս և սպասելի չէր, այլեւ ծնողական՝ P սերնդի նման անհասկացիւն և այն եւ քաղցան վարձ հաւաքեալութեամբ. միջակա և ձողակի տիպի միակերպներէն $1:2:1$ հարաբերութեամբ (նկ. նկ. 74 և 75 F_2), իսկ դոմինանտ տիպի միակերպներէն՝ $3:1$ հարաբերութեամբ (նկ. 76 F_2), Այսինքն, ծնողներէ՝ F_1 սերնդում միացած հատկանիշներն այժմս ճեղգվում անջատվում են իրարէն և այն եւ այսպէս՝ առաջին և յերկրորդ դասերում F_2 -ում ստացված անհատներին $\frac{1}{4}$ -ը այժմս նմանում և P սերնդի անհատներէն մեկին (ասենք՝ պապին), $\frac{1}{4}$ -ը P սերնդի մշտնապէս (ասենք՝ տատին), իսկ $\frac{2}{4}$ -ը կրկին F_1 սերնդին և նմանում, այսինքն՝ միջակա կամ ձողակի տիպով և հանդէս գալիս: Յերրորդ որինակը (նկ. 76 F_2) իր $3:1$ հարաբերութեամբ բոլոր յերկուսից անհատներն և ներկայացնում առաջիններէն: Սրա առաջին սերնդը (F_1) արտաքուստ նման էր ծնողներէն միայն մեկին, մշտնապէս ծնողից վրէժն չէր յերեւում. բայց այստեղ եւ այժմս ճեղգվում և կատարվում. F_2 -ում ստացված անհատներին $\frac{3}{4}$ -ը նմանում և F_1 -ին (ինչպէս և նույն տեսքն ունեցող մի ծնողին), իսկ $\frac{1}{4}$ -ը այն ծնողին, վորէն F_1 -ում վրէժն չէր յերեւում: Նշանակում և այս հատկանիշը չէր անհետացել, նա կար այդ սերնդում, միայն թէ յեմքարված ընկնելով, քաղցանով կամ, ինչպէս սովորութեամբ և անվանել, ունեցելով վրէժակում: Ուրեմն այստեղ ճեղգումը կամ անջատումը կատարված է $3:1$ և վրէժն $1:2:1$ հարաբերութեամբ, ինչպէս առաջին 2 որինակն են ցույց տալիս: Սակայն այս տարբերութեանը լոկ առեւելքով եւ անհասկացիւն եւ նույն հաւաքեալութեանն է, ինչ վոր այնտեղ արտաքուստ եւ արդեն նկատելի չէ, այսինքն՝ $1:2:1$ և հաւ թէ ինչպէս:

Ճեմք մենք նկ. 74 և 75-ի F_2 -ում ստացված յերեք խմբերն եւ առեւմտեան անհատներին բուծենք, կտանենք վոր P սերնդին (պապին և տատին) նմանող և մեկական քառորդներ ներկայացնող յերկու խմբերը մտնուր փոփոխակներ կամ մտնուր գծեր են ցույց տալիս, նմանողներ են, այսինքն միմիայն իրենց նմաններն են առաջ բերում. կարմիր ծաղկավոր միւրաբերիւնները՝ միայն կարմիր ծաղկավորներ, սպիտակ ծաղկավորները՝ միայն սպիտակ ծաղկավորներ (նկ. 74 F_2) ինչպէս և սե հավերժ՝ միայն սեներ, սպիտակները՝ միայն սպիտակներ (նկ. 75 F_2 և F_3): Այս միջոցաւ բանն ահա նկատում ենք և դոմինանտ տիպի ժառանգման դեպքում. սրա $\frac{1}{4}$ ունեցիլն առանձին բուծած ժամանակ ճիշտ միայն նույն հատկանիշներն ունեցող ձևեր են առաջանում (նկ. 76 F_2 և F_3 շերտավորները), այն ինչ բանը փոխվում և դոմինանտ հատկանիշներն ունեցող $\frac{3}{4}$ -ի վերաբերմամբ (նկ. 76 F_2 անշերտները): Այս ձևերն առանձին բուծած ժամանակ այլևս միակերպութուն չեն ցույց տալիս. այդ ամբողջ $\frac{3}{4}$ -ից միայն $\frac{1}{4}$ -ն է մաքուր գլխի ներկայացնում և միայն դոմինանտ հատկանիշներով ձևեր տալիս, այն ինչ քաղցան $\frac{2}{4}$ -ը F_3 -ում ճեղգվում և և այն եւ դարձաւ $3:1$ հարաբերութեամբ: Հետևաբար $\frac{3}{4}$ ներկայացնող ձևերը իրենց անհատներով

և գենոտիպով նույնը չեն. մինչ նրանք ֆենոտիպով $2/4$ են ներկայացնում, գենոտիպով իրոք $2/4 + 2/4$ են կազմում: $2/4$ -ը թե. գենոտիպով և թե ֆենոտիպով նույնն է, մաքուր է, հոմոզիգոտ և և ճեղքում չի տալիս, իսկ $2/4$ -ի ֆենոտիպն ու գենոտիպն իրար չեն ծածկում, նույնը չեն, նրանք խառնուրդ են, հետերոզիգոտ են, ուստի և ճեղքման յենթակա. հետևաբար 3:1 հարաբերությունն այստեղ առեքվելու է միայն, իրոք այս դեպքում էլ մենք 1:2:1 հարաբերություն ունենք. մեկական քառորդները հոմոզիգոտ են, մաքուր դժեր են ներկայացնում, իսկ $2/4$ -ը հետերոզիգոտ է՝ ճեղքման յենթակա:

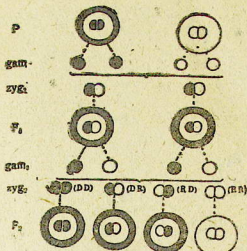
Գամետների մաքուրացման հիպոթեզը. նման որին ապիոլությունները (հատկանիշների ճեղքումը այն էլ թվական փոքր հարաբերությամբ) պետք է անշուշտ խորը պատճառ ունենան. և հենց ինքը Մենդելից աշխատել և այդ յերկույթի պատճառը գտնել, նրան գիտական բացատրություն տալ: Յեւ նա յենթադրաբար, լոկ հիպոթեզիկ ձեռով այդ յերևույթի պատճառը համարել և գամետների մաքուրությունը. ու նրա այդ հիպոթեզը միանգամայն ճիշտ և դուրս յիկել: Յերբ տարբեր փոփոխականների սեռական բջիջները



Նկ. 77. Սին գամետների ճեղքման F₁ սերնդում. gam, gam₁—գամետներ, zyg₁—զիգոտ, F₁—խառնուրդ (ա. սերունդ). epz—էպիթելիային բջիջներ. ukmz—նախասեռական բջիջ. (ձևկերից):

միանում մի գիգոտ են կազմում (նկ. 77 gam, zyg₁), ապա նշանակում և այդ գիգոտը նրանց բերած հակառակ գեներն արդեն ամփոփում և իր մեջ. և յերբ այս գիգոտից ապագա որդանիդմն և կազմակերպվում, ապա բնականաբար նրանից ստաջաջած և ավյալ որդանիդմի մարմինը կազմող բոլոր բջիջներն էլ այդ հակառակ հատկանիշները կրող գեներն ստանում են (epz), ուրեմն նշանակում և այդ նույն գեներն ստանում են և նրա նախասեռական բջիջները (ukmz): Սակայն յերբ այս նախասեռական բջիջներն սկսում են յրենցից սեռական բջիջները՝ գամետներն ստաջաջել (=ձվարբիջներ կամ սերմնարբիջներ—նայելով թե որդանիդմն եզ է, թե արու), ապա սեռական այդ բջիջներն ալլել յերկու հակառակ գեներն էլ չեն ստանում, ալլ միայն մեկը կամ մյուսը, աջնպես փոր ստաջվում են ձվարբիջներ մեկի և մյուսի գեներով՝ հավասարաթիվ (gam₁), յերբեմ միեկմույն սեռական բջիջը, վառ մույնն է՝ միեկմույն գամետ, միաժամանակ յերկու տարբեր գեներն էլ չի ստանում, յերբեմ մրտմ յառն չեն լինում, և սա յե, փոր գամետների մաքուրություն և կոչվում:

Արդ՝ դամեաների մաքրության այս ինթադրությամբ շատ հեշտ կերպով բացատրվում է Մենդելի յերկրորդ որենքը: Նկ. 78 սքեմը կարող է պարզ պատկերացնել դոմինանտ տիպի ժառանգումը, հատկանիշների 3:1 հարաբերությամբ ճեղքումը, ինչպես և ցույց տալ վոր այդ հարաբերությունն առերեմկվոյք է և վոր ցեխոսն դա էլ 1:2:1 է: Այս նկարի P սերնդի անհատները մաքուր են, հոմոդիոտոս (մեկը սև դամեաներով, մյուսը սպիտակ): Դրանցից առաջացած F₁ սերունդը հետերոդիոտոս է (շլլ, F₁), սևը՝ դոմինանտ, սպիտակը՝ ռեցեսիվ. ստացված են միատեսակ



Նկ. 78. Սքեմ Մենդելի առաջին և յերկրորդ որենք-ները ցուցադրող. նշանների բացատրությունները բնագրում: (Նկկեցիք):

խառնուրդ են, հետերոդիոտոս, յինթակա ճեղքման, հետևաբար 1:2:1 հարաբերություն են ներկայացնում ըստ իրենց բովանդակությամբ, այն ինչ առաջին 3:1 հարաբերություն են ցույց տալիս (յերեքը սև հայտ, մեկը բարակ շրջանակներով):

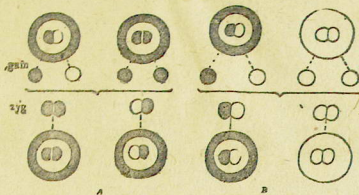
Յեթն այժմս մեր նախորդ 74, 75 և 76 նկարների ձևերին դառանք և այնտեղ նշված տառերն աչքի անցկացնենք, հետադրությամբ գլխի կրնիկենք, թե բանն ինչ է. AA և aa ձևերը մաքուր են, հոմոդիոտոս, իսկ Aa ձևերը՝ խառը, հետերոդիոտոս Նկ. նկ. 74 և 75 F₂-ի թե նկարներն իրենք և թե նրանց տակ դրված տառերը (=դամեաները) AA Aa Aa aa ախնայտ կերպով 1:2:1 հարաբերություն են ցույց տալիս, այն ինչ 76 F₂-ի խառնշրների նկարները 3:1, իսկ տառերը՝ AA Aa Aa aa դարձյալ 1:2:1 հարաբերություն, ինչ վոր յերեւում է և վորձի շարունակություն F₂-ից:

Դամեաների մաքրության յինթադրության ճշտութունը ցույց է տրվում և այլ յեղանակով, այսպես կոչված հետադարձ զուգավորությամբ, վոր նկ. 79 սքեմն է պատկերացնում: Յեթն իրոք դամեաները մաքուր են լինում և յեթն մենք դոմինանտ տիպի ժառանգման դեպքը ներկայացնող F₁-ի մի անհատը, դատելով զուտ տեսականորեն, զուգավորել ուզենանք ծնողներից մեկի (դոմինանտի) և մյուսի (ռեցեսիվի) հետ, ապա ճիշտ այնպիսի արդյունքներ կստանանք, ինչ վոր մեր այդ սքեմն է ցույց տալիս

ձևեր՝ դոմինանտի հատկանիշով (սև հաստ շրջանակներով): Այս սերնդի եղը յերկու տեսակ ձվաբջիջներ է տալիս՝ սևի ու սպիտակի հատկանիշներով (=գեներով), ինչպես և արուն նմանապես յերկու տեսակ սերմնաբջիջներ՝ սևի և սպիտակի հատկանիշներով (gam₁): Նշանակում է միանալու և զիջոտ են կազմելու յերկու տարբեր ձվաբջիջներ՝ յերկու տարբեր սերմնաբջիջների հետ, վորոնք կտան ուրեմն 2×2=4 կոմբինացիա, վոր արտահայտված է շլլ-ով DD, DR, RD, RR և F₂-ով: Մրանցից DD

և RR ձևերը մաքուր են, հոմոդիոտոս, ճեղքում չեն տա և չեն տալիս, իսկ DR և RD ձևերը

իր A և B մասերով, այսինքն՝ լերկու դեպքում ևլ մենք 1:1 հարաբերությամբ կատանանք և յերկու դեպքում ևլ նրանցից 50%-ը մաքուր գիծ ներկայացնող, 50%-ը խառը, հետերոզիգոտ՝ նկատման լինթակա, միայն այն տարրերով յամբ, վոր մինչ ունենալով հատկանիշն ունենող ծնողի հետ զուգավորման արդյունքն իր 1:1 հարաբերությամբ արտաքուստ ևլ ցույց կտա (նկ. 79 B), դոմինանտի հետ զուգավորումից առաջ յեկած բոլոր ձեղիքը արտաքուստ միակերպ, դոմինանտի հատկանիշով, կերևան (A): Յեղիքը, այս ուղղությամբ կատարած բոլոր փորձերը միաբան հաստատել են քսակամորեն ստացած այդ արդյունքները: Իսկ այս բոլորից հետևում և, վոր Մենդելի յնիթադրությամբ (հիպոթեզը) դամեաների մաքուրթյան մասին յնիթադրությամբ կամ հիպոթեզ չեն իրոք, այլ իսկական որեմ, ուստի և լերկորոգ որենք համախ գամեսների մաքուրթյան որեմ անունով ևլ կոչվում և:

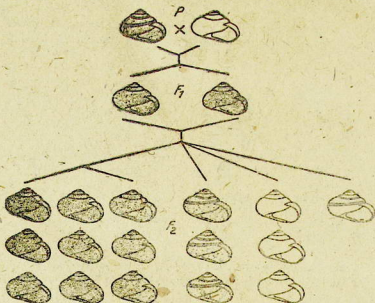


Նկ. 79. Արեմ հիբրիդի դոմինանտ (A) և ալելիով (B) ծնողների հետ կատարած զուգավորման (= յնիթադրած զուգավորում) արդյունքները ցուցադրող (նկկերից):

III. Հետևանքների անկախության կամ ազատ կոմբինացիայի որեմքը. Այս որենքը յերևան և դալիս այն ժամանակ, յերբ միմյանց հետ զուգավորում են յերկուական յեղ ավելի (յերեքական, չորսական և այլն) հասկանիներով արբերվող մաքուր փոփոխականեր, Յուրաբանցյուր արբեր զույգի հասկանի գործում և այսեղ միանգամայն անկախ յեղ ժառանգվում II որեմքի համաձայն:

Յերրորդ այս որենքը պարզաբանելու համար նպատակահարմար և նրա ամենապարզ դեպքը վերցնել, այսինքն լերբ զուգավորվող փոփոխակաները իրարից միայն յերկուական հասկանիներով են տարբերվում, յերբ նրանք ղիմիբրիդ են: Արան վորպես որինակ կարող են ծառայել այդու խառնջի կամվր ևերավոր և ղեղին անեբեք պատյաններ ունեցող փոփոխակաները: Այսանգ մենք՝ ունենք լերկու զույգ միմյանց հակառակ հատկանիշներ՝ կամվր ու ղեղին և ևերավոր ու անեբեք: Այսպիսի յերկու ծնողների զուգավորությունը (նկ. 80 P), համաձայն Մենդելի առաջին որեքի, առաջին սերնդում (F₁) տալիս և միայն միակերպ ձևեր՝ կամվր և անեբեք պատենավոր խառնջիներ, Նշանակում և՛ կարմիր հատկանիշը դոմինանտ և ղեղինի վրա և անշերտը՝ շերտավորի վրա. այդ պատճառով ևլ այստեղ ստացված ձևերը նման չեն ծնողներից վոչ մեկին. նրանցից մեկից՝ մի

հատկանիշը և մուսից՝ լերկորոզ հատկանիշն է լերևում. իսկ դրանց անտազոնիստները (դեղինը և շերտավորը) թաքցված են: Առաջին սերնդի միակերպ ձևերի զուգավորութունը լերկորոզ սերնդում (նկ. 74 F₂), համաձայն Մենդելի լերկորոզ որենքի, ձեղքումների և ալիս և ալն ել թվական վորոշ հարաբերությամբ. ստացվում են 16 տարբեր կոմբինացիաներ, վորոնք չորս տիպի յեն բաժանվում լուրաքանչյուր դիմիբրիդ զուգավորության համար՝ հետևյալ հարաբերությամբ 9:3:3:1. այսինքն՝ իննը կարմիր անշերտ պատենավոր խխուենյներ, յերեք՝ կարմիր շերտավոր, յերեք՝



Նկ. 80. Դիմիբրիդ զուգավորում այգու խխուենյի կարմիր շերտավոր և դեղին անշերտ փոփոխականների միջև թիա հատկավորութունը կարմիր և նշանակում, առանց հատկանիշների դեղին (Մայզենհայմերից):

դեղին անշերտ և մեկ՝ դեղին շերտավոր խխուենյներ: Իսկ սա նշանակում է, վոր մենք վոր միայն այնպիսի ձևեր ենք ստանում, ինչպիսիներն ունենինք և զուգավորել էլինք, այլ և նոր ձևվե (կարմիր անշերտ և դեղին շերտավոր), վոր մենք չենք ունեցել: Իսկ այս ձևերն ստացվել են մեր վերցրած ծնողների մեջ առկան իսկ յեղած հատկանիշների նոր, ազատ միացումների շնորհիվ, հատկանիշներ, վորոնք իրարից անջատվել և նոր, անկախ կոմբինացիաներ են ալել, այստեղից ել ահա յետգործ՝ հասկանիւցների անկախությամ կամ ազատ կոմբինացիայի արեմբ:

Փորձի այս արդյունքը մեզ համար միանգամայն պարզ և հասկանալի էր, յերեք մենք, ի նկատի առնելով գումեաների մաքուրությամ արեմբ, հատկանիշներն առաջացնող ֆակտորները կամ գենները տառերով նշանակենք և նրանցից ոգտվելով՝ աշխատենք ցույց տալ, թե մեր խխուենյների առա-

ջին սերնդի անհատները քանի տեսակ դամեւորներ կարտադրեն, հետեւաբար և քանի տեսակ ու ինչպիսի կոմբինացիաներ կստան, ինչպիսի հատկանիշներով ստացված.

Հասկանալիութեան գույզերը

գենետիկ գույզերը

Կարմիր (դոմինանտ)	.	.	.	.	.	A
Դեղին (ռեցեսիվ)	.	.	.	.	.	a
Անշերտ (դոմինանտ)	.	.	.	.	.	B
Շերտավոր (ռեցեսիվ)	.	.	.	.	.	b

Ծնողներ հանդիսացող կարմիր շերտավոր (Ab) և դեղին անշերտ (aB) խառնջնների զուգավորութիւնն ու նրանցից ստացված արդիւնքը (==առաջին սերունդ) ուրեմն հետեւյալ փորձուլը կունենա.

$$Ab \times aB = AaBb$$

Առաջին սերնդի (F₁) այս Aa Bb (=կարմիր անշերտ) ձեւերն են, վոր պետք է զուգավորվին միմյանց հետ՝ լերկորդ սերունդն ստանալու համար: Ի նկատի ունենալով այն հանգամանքը, վոր միմյանց հակառակ գեն—զուգըրը անջատվում են իրարից՝ A-ն՝ a-ից, B-ն՝ b-ից ու լերկեք միասին միենալ յն գամետում հանդես չեն գալիս, վոր ուրեմն գամետներ մտնուր են լինում, ալլել այն, վոր միենուլն անհատի մեջ գամետող գենները. ինչպես փորձը ցույց է տալիս, դատվում են իրարից ու նոր կոմբինացիաների մեջ մտնում մյուս անհատի գենների հետ, առաջին սերնդի AaBb գենոտիպն ունեցող՝ ստենք եղ՝ ձեւերը կստան հետեւյալ չորս տարբեր սորտերի գամետները՝ AB, Ab, aB, ab (յուրաքանչյուրը 25%): Ծիշտ նույն չորս տեսակի AB, Ab, aB և ab գամետները կտան և արուները: Տարբեր սեռերի այս գամետներն են, վոր պիտի միանան՝ նոր որգանիդմներ առաջ բերելու, ուստի կտան $4 \times 4 = 16$ տարբեր միացում կամ կոմբինացիա: Այս 16 կոմբինացիան ստանալու համար կարելի չէ իդական և արական այդ գամետները վորպես չորս անգամանի հանրահաշվական լերկու արտահայտութիւն նկատել և ուղղակի միմյանց վրա բազմապատկել՝ $(AB + Ab + aB + ab) \times (AB + Ab + aB + ab)$: Կարելի չէ նաև նույնը, ավելի պարզ պատկերացնելու համար, ալյուսակի ձևով ներկայացնել: Ալյուսակը կազմվում է 16 քառակուսուց բաղկացած. նրա մի կողմում իդականի (σ) գամետներն են նշանակում, իսկ մյուս կողմը՝ արականինը (δ) ու սկսում են հերթով մեկը մյուսի վրա բազմապատկել և ստացված արդիւնքները իրենց տակի և դիմացի համապատասխան քառակուսիներում նշանակել, այսպես.

♂-ի գամետները	AB	Ab	aB	ab	♂
AB	1 ABAB կարմիր անշերտ	2 ABAb կարմիր անշերտ	3 AB aB կարմիր անշերտ	4 AB ab կարմիր անշերտ	
Ab	5 AbAB կարմիր անշերտ	6 Ab Ab կարմիր շերտավոր	7 Ab aB կարմիր անշերտ	8 ab ab կարմիր շերտավոր	
aB	9 aBAB կարմիր անշերտ	10 aA Ab կարմիր անշերտ	11 aB aB դեղին անշերտ	12 aB ab դեղին անշերտ	
ab	13 abAB կարմիր անշերտ	14 ab Ab կարմիր շերտավոր	15 ab aB դեղին անշերտ	16 ab ab դեղին շերտավոր	
♀					

Տասնվեց այս կոմբինացիաները 9 օտրբեք գեմոսիպով են հանդես գալիս. I. գենոտիպը=քառակուսի 1, II.=քառակուսի 6, III.=քառակուսի 1¹, IV.=քառակ. 16, V=քառակուսիներ 2+5, VI.=քառակուսիներ 3+9, VII.=քառակուսիներ 4+7+10+13, VIII.=քառակուսիներ 8+14 և IX.=քառակուսիներ 12+15: Սրանցից չորսը՝ 1, 6, 11, և 16 անկլոնաձիգ և ուժեղ գծված քառակուսիները՝ կրկնակի հոմոզիգոս են, այսինքն՝ միանգամայն մափուր, վնչ մի ճեղքում չտվող, մաքուր բուծելի, ըստ վորում չերկուսը P սերունդը ներկայացնող ձևերն են (AbAb=կարմիր-շերտավոր և aBaB=դեղին-անշերտ), իսկ յերկուսը՝ նոր առաջացած (ABAB=կարմիր անշերտ և abab=դեղին-շերտավոր), այն ինչ մնացած բոլոր հետերոզիգոս են, հետևաբար և ճեղքման լինթակա: Ինչը տարբեր գենոտիպային բովանդակություներ ունեցող այն կոմբինացիաները սակայն հանդես են գալիս չորս ֆենոտիպով՝ թվական հետևյալ հարաբերությամբ 9:3:3:1, այսինքն՝ 9 կարմիր-անշերտ, 3 կարմիր-շերտավոր, 3 դեղին-անշերտ, 1 դեղին-շերտավոր:

Այժմս լեթե մենք չուրաքանչյուր զույգ անտագոնիստ հատկանիշները՝ և նրանց թվական հարաբերություններն առանձին-առանձին ինկատի ունենանք, այսինքն կարմիր ու դեղին հատկանիշներն իրենց թվական հարաբերությամբ առանձին, շերտավորն ու անշերտն ել իրենց հարաբերությամբ առանձին, կոմսենք, վոր այստեղ մեմ իսկապես գործ ունենմ Մենդելի յերկուրդ արեմֆի հեմ, այսինքն՝ վոր կարմիրը հարաբերում և դե-

դինին աջնպես, ինչպես 12:4-ին, վոր նույն է թե՛ 3:1-ին և անշերտն ել հարաբերում և շերտավորին աջնպես, ինչպես դարձյալ 12:4-ին, վոր նույնպես նույն է թե՛ 3:1-ին:

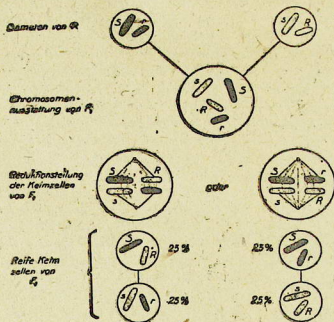
Յերեք, չորս, հինգ և ավելի հատկանիշներով տարբերվող անհատներ զուգարկություն ժամանակ ընտանաբար ավելի ու ավելի բարդ կոմ-բինացիաներ են առաջանում և որինաշարժություններն ու առանձին լերե-վույթների նշգրիտ արձանագրումը աստիճանաբար խիստ չափերով դժվարացնում, նույնիսկ անհնարին դարձնում, թեկուզ և ի հարկե որինաշար-ժություններ միշտ առկա չեն:

Մենդելսկան ժառանգական այս որենքները վերաբերում են միջ մի-աջն բույսերին և կենդանիներին, այլ և մարդուն, վորի մեջ արդեն մի շարք նորմալ և հիվանդագին հատկանիշներ են մատնանշված՝ այդ որենք-ներով ժառանգվող: Այդ հատկանիշներն շատերը միայն մի գենով են պայմանավորված. հետերոզիգոտները միջակա տիպ են ներկայացնում կամ հատկանիշներից մեկը տիրապետող և հանդիսանում: Տիրապետող են, որինակ, դանդուր մազերը, մուլթ դուլները, սև աչքերը, կարճ մատերը, շաքարախտը, աչքի վորոշ հիվանդություններ և այլն: Իսկ ռեցեսիվ են որինակ սպիտակությունը, խլությունը. եպիլեպսին և այլն:

Դոմինանտ հատկանիշի ժառանգմանը հեշտ և հետևել, վորովհետև այդ-պիսին ունեցող անհատը անմիջականորեն այն փոխանցում է իր հետնորդին և առհասարակ դոմինանտ հատկանիշի գենը միշտ յերևան է զալիս: Այլ և բանը ռեցեսիվ հատկանիշի նկատմամբ. ռեցեսիվն ամբողջ սերունդ-ների միջով կարող է անցնել՝ առանց արտահայտվելու. նրան հետևելը չափազանց դժվար է, վորովհետև ճեհերոզիգոտ անհատներն այդ հատկանիշն իրենց մեջ թաքնված ձևով կրում և հաջորդ սերունդներին են տալիս. միայն հոմոզիգոտ ձևերն են այն արտաքուստ ցույց տալիս: Սա չափա-զանց կարեւոր է մանավանդ սեյսիվ հիվանդությունների նկատմամբ: Աչպիսի հիվանդության գենը կարող է մի ընտանիքում սերունդներ շա-րունակ առանց հանդես գալու թաքնված մնալ՝ քանի այդ ընտանիքի ան-դամները կատարյալ առողջներն հետ կամուսնանան: Հենց վոր սակայն յեր-կու հետերոզիգոտ անհատ միմյանց հանդիպեն՝ դամետների հնարավոր կոմբինացիաներից 1/4-ը հիվանդ դավակներ կառ: Այդ պատճառով ել մոտ սղգականների ամուսնությունն առանձնապես նպաստավոր հանգամանք է հանդիսանում, վոր ռեցեսիվ հիվանդագին գեները միմյան և յերևան գան:

Մենդելիզմի բջջաբանական հիմունքները. Մենդելի հայտնադրածն է նրա բազմաթիվ հաջորդներն կողմից անվերջ կերպով հաստատված ժա-ռանգական որենքները պետք է անշուշտ բջջաբանական ամուր հիմք ու-նենան իրենց տակը, պետք է նորագույն բջջաբանության սլյուգներին միան-գտնայն համապատասխանեն, յեքս իրոք ունենանք են նրան: Հիբադի՝ ընդու-նելով, վոր քրոմոզոմներն են ժառանգակալի, մեզ համար մեկն է ի մեկ պարզ-վում և բացատրվում են ժառանգական այդ որենքները, Մենդելի դամետ-ների մաքրության հիպոթեզը մի հանճարեղ լենթադրություն էր, վոր իր կատարյալ ճշտությունն ու հիմնավորումը գտալ սեռական բջիջների մա-սուկացման պրոցեսների մեջ:

Մենք տեսանք, վոր դիպլոիդ քրոմոզոմների հավաքը լերկու գարնիտուր և ունենում, վորոնցից մեկը հորից, իսկ մյուսը մորից և ծագում: Մենք գիտենք նույնպես, վոր հայրական և մայրական ծագում ունեցող այդ քրոմոզոմները հասունացման ժամանակ զուգավորվում, կողք կողքի յեն դրվում (նկ. 26 Ե), իսկ կրճատման (ռեդուկցիոն) բաժանման ժամանակ այդ զույգերը զատվում են իրարից և յուրաքանչյուր զույգից միայն մի քրոմոզոմ, հայրականը կամ մայրականը, հասնում էջջին անցնում: Ու յերը յերկու հասուն ըջիշ միանում են (=բեղմնավորություն) նոր որդանիզմ առաջ բերելու, հայրական և մայրական հատկանիշները, ավելի ճշտ նրանց կրող ֆակտորները կամ գեներն են, վոր միանում են մի ըջիշի մեջ և որդանիզմի կազմակերպված ժամանակը (=առաջին սերնդում) այդ ծնողների հատկանիշները յերևան հանում: Այս յերևույթներին և ահա, վորոնց միանգամայն համապատասխանում են ժառանգական վորձերի արդյունքը-



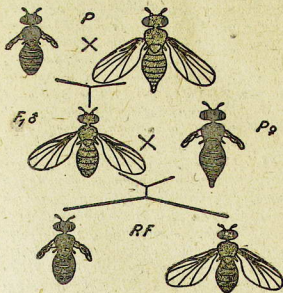
Նկ. 81 Գեների ազատ կոմբինացիայի բացատրությունը՝ ծնողական քրոմոզոմների ազատ կոմբինացիայի մ. փոքրիկ նկարը պատկերացնում և մի դիպլոիդ բառատարգման F₁ սերնդի ծնողական քրոմոզոմների ազատ կոմբինացիան՝ ռեդուկցիոն բաժանման ժամանակ Մեդելիցի մեկի պարզ քրոմոզոմային գարնիտուրը ցույց և արված սե զույգով, իսկ մյուսինը՝ կետերով: Մի քրոմոզոմային զույգի մեջ գտնվում և S—s գեն-զույգը, մյուս քրոմոզոմային զույգի մեջ՝ R—r գեն-զույգը (Կյունից):

ները: Այստեղ ել գամետներ կազմելու ժամանակ գեն-զույգերն են իրարից անջատվում և յուրաքանչյուր գեն-զույգից միայն մի գենն է, հայրականը կամ մայրականը, վոր մի գամետի յե անցնում: Յեղ յեթե ուրեմն մի զույգի գենները համապատասխան քրոմոզոմներում են գտնվում, ապա նշանակում և քրոմոզոմների զուգավորությունն ու կրճատման բաժանումը միանգամայն բացատրում են հատկանիշների ճեղքման կամ գամետների մաքրության որենքը՝ գեների մի զույգ լեղած դեպքում:

Նույն յեղանակով և բացատրվում նաև հատկանիշների աղատ կոմբինացիայի որևէ բը ($=III$. որևէ բը): Հասլոխդի կամ մի զարնիտուրի առանձին քրոմոզոմները հաճախ միմյանցից իրենց ձևով և մեծությամբ տարբերվում են (Նկ. 81 P). տարբերվում են նաև, ինչպես փորձերն են ցույց տվել, ֆունկցիոնել, իրենց զարգացման ֆակտորներով: Նշանակում են պետք են ընդունել, վոր դեն-դուպլերն էլ տարբեր քրոմոզոմային զույգերի վրա յեն բաշխված: Ենթե այս լինելադրությունն ընդունենք, ապա կտեսնենք, վոր բջջարանական տվյալները (Նկ. 81) և փորձի արդյունքները (Նկ. 80) կատարելապես համընկնում են: Նկար 81-ը ցույց են տալիս P սերնդի պամետների միացումը և F₂-ի քրոմոզոմային հավաքը կամ, վոր նույն և, դիսլոիդ դուոթյուն կազմելը, ապա և նույն այդ F₂ սերնդի սեռական բջջիներին հատանացման կամ կրճատման բաժանումն ու զամետների առաջացումը: Մոտդներից մեկի քրոմոզոմները սե են պատկերացրած, իսկ մյուսինը՝ կետերով: S-ը և R-ը դամինանտ գեններն են, s և r-ը՝ ռեցեսիվ: Ենթե մենք Նկ. 80-ի խառնջների կարմիր գույնը մեծ S տառով նշանակենք, նրա հակառակ դեղին գույնը՝ փոքր s-ով, անշերտությունը՝ մեծ R-ով, իսկ սրա հակառակ շերտավորությունը՝ փոքր r-ով, ապա Նկ. 81-ի բջջարանական այս լերտությունով կկարողանանք բացատրել Նկ. 80 փորձի արդյունքները: Նկ. 81-ի կրճատման բաժանումն ու զամետների առաջացումը ցույց են տալիս, թե ինչպես տարբեր քրոմոզոմային զույգերը կարող են տարբեր լեղանակով բաժանման իլիկներ կազմել և չորս տարբեր զամետներ՝ առաջ բերել՝ տարբեր քրոմոզոմային զույգերով: Արդ՝ քրոմոզոմները գենների փոխելով և սրանց փոխարեն իրենց համապատասխան տառերը դրճածելով՝ մենք կստանանք չորս զամետ, վոր կպարտենակեն՝ 1. կարմիր—անշերտ (SR), 2. դեղին շերտավոր (s r), 3. կարմիր—շերտավոր (Sr) և 4. դեղին—անշերտ (s R) գեն—զույգերը: Այս չորս զամետները մի սեռին են սակայն՝ Հակառակ սեռը նույն յեղանակով ընտկանարար կտա ճիշտ 4 նույն տեսակի ու նույն վորակի զամետներ, վորանց միացումներն առաջինների հետ ($=4 \times 4$) կներկայացնեն մեր վերցրած խառնջների այն 16 կոմբինացիան, վոր ալեքան պարզ ու վորոշակի ցույց են տալիս Նկ. 80-ի F₂-ը, այն և, ինչը՝ կարմիր—անշերտ, յերեք՝ կարմիր շերտավոր, յերեք՝ դեղին—անշերտ և մեկ՝ դեղին—շերտավոր խառնջներ (9:3:3:1): Պարզ և ուրեմն, թե ինչպես գեններն իրարից անկախ են դրճում, ապա կոմբինացիաներ կազմում և թե ինչպես փորձից հոնած յեղարկացություններն ու բջջիներ մեջ կատարվող յերեք-վեցութիւնը միանգամայն համընկնաց ու համապատասխան են միմյանց: Այս համընկնացությունը մենք ունենում ենք ժամանակ այն և ցույց տալիս, վոր գեները քրոմոզոմների մեջ են գտնվում յիվ մի զարնիտուրի տարբեր քրոմոզոմների մեջ բաշխված, վոր ուրեմն իրեք քրոմոզոմներն են ժառանգակիրները:

Հասկանիչների օգրայտմը. Մենդելի յերկրորդ և յերրորդ որոնքներն իրենց բջջարանական հիմունքներով հեշտությամբ ըմբռնելի յեն, լեթե հատկանիշներն իրենց կրող գեներով քիչ են և իրենց թվով համապատասխանում են քրոմոզոմների թվին: Բայց քանի վոր իրականության մեջ սովորաբար հատկանիշները, ուրեմն և նրանց գեները, տվելի շատ են, քան թե քրոմոզոմները, ապա, նշանակում և, գեների կամ հատկանիշների կատար-

յայ ազատ² կուրբինացեալ տեղի ունեցաւ չի՝ կարող է պետք է մենք չերբորդորենքը վորոտ սահմանափակուով ընդունենք, Այսինքն մենք պետք է ընդունենք, վոր չես կարող ավելի գեթ—գույգեր միմյանցից անկախ բաշխվել կամ անկախ կոմբինացիաներ կազմել, քան բաժնոգումային գույգեր կոմ առկա թեկ իրող, փորձերը ցույց են տալիս, վոր հաճախ ամբողջ խումբ հատկանիշներ տրաքայված կամ կցված են միմյանց հետ, ազատ կուրբինացիաներ չեն կազմուով յեվ տերուղներ տարունակ միասին ու միտցած են հանդես գալիս. իսկ սա ցույց է տալիս, վոր տրաքայված հասկանիւթներ զենքեր միկվումու բաժնոգումի մեջ են գտնուով:

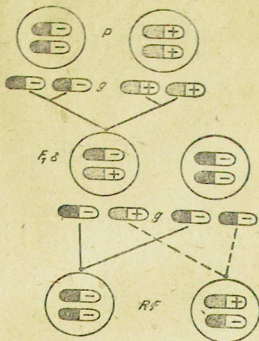


Նկ 82. A. Մե—փորըաթև և դորը-յերկարթև դրո-
զոֆիլներին զուգադրուած և նրանց հատկանշներին
ծանոթանալու ընթացքը. նույնը նաև առաջին դրոսար
սերնդին պատկանող արվի և ծնողական սերնդի
սե-փորըաթև եղի միջև կատարած յետադարձ զու-
գադրումը նկատմամբ: $P = \text{ծնողական սերունդ},$
 $F_1 \text{ } \uparrow \text{ } \text{ } = \text{առաջին դուստր սերնդի արու}, R \text{ } \uparrow \text{ } \text{ } = \text{ծնող-}$
կան սերնդից զիբրած եղի, $RF = \text{լետաբաժ զու-}$
գադրումը (Մայրենեամբհոյ):

Վորպես պարզ շղթայանքի մի որրինակ՝ վերցնենք դրողֆֆինների յերկու ռասսաների զուգավորության տված արդյունքը։ Յեթե մենք գորշադուլյն մարմին և յերկար թևեր ունեցող վայրէջողֆինը զուգավորենք սևադուլյն մարմին և թևերի միայն չնչին ֆնայցորդներ ունեցող կամ, կարճ ասած, փոքրաթև մի ռասայի հետ, ապա առաջին դոստոր սերնդում, համաձայն Սենդիլի առաջին որոնքի, մենք կստանանք միաձև անհատներ, բոլորն էլ յերկարաթև ու գորշադուլյն (նկ. 82 Ա)։ Նշանակում և վայրէջողի հատկանիշները (գորշություն և լերկարաթևություն) դոմինանտ են։ Բայց յեթե մենք այլ բուծումը շարունակենք և ստացված առաջին սերնդի արուններից մեկը (F₁♂) յետագարձ կերպով զուգավորենք ծնողական սերնդին՝ պատկանող սևադուլյն ու փոքրաթև մի եզրի հետ (P♀), ապա մենք վճռ թե կստանանք գորշ-յերկարաթև, գորշ-փոքրաթև

թե՛ն, սև-լերկաբաթև և սև-փոքրաթև ձկներ, ինչպիսիք, համաձայն Միգլովի յերրորդ ուրենքի, իրոք մենք կստանայինք, յեթ զուգավորած այդ ձկների միմյանց հակառակ հատկանիշները (գորշ-սև՝ մարմնագույն, լերկա-փոքր՝ թևավորություն) իբար հետ ազատ ու անկախ կոճերինացիայի մեջ մասնային, հապա մենք կստանանք միայն սև-փոքրաթև և գորշ-լերկաբաթև սերունդ, այսինքն հատկանիշների ճշիտ այնպիսի կոճերինացիաներով սերունդ, ինչպիսինքն նրա ծնողների են հանդիպանում՝ Նշանակու՛մ հի՛մարմին գոյու-րյում ու յերկառաքնվությամ, ինչպիս և սևոլուրյան ու փոխարևիլություն հասկանիշներն ամփակեյի, ամբածած կերպով միմյանց հետ կապված-օրոքված

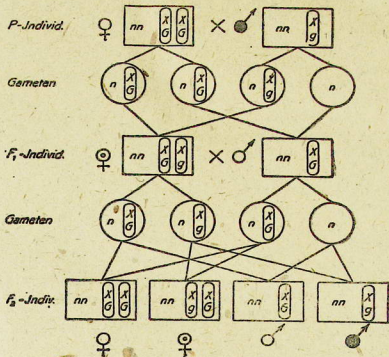
են և այդպես եղբայրամ ել ժառանգվում են: Ընդունելով, զոր քրոմոզոմներն են ժառանգակիր, զոր սեռության և փոքրության ժառանգակիր ֆակտորները միասին մի քրոմոզոմի մեջ են դառնում, նմանապես և գորշության ու յերկարաթևության ժառանգակիր ֆակտորները դարձյալ միասին համապատասխան մի քրոմոզոմի մեջ, այլ և ընդունելով, զոր իրենց ճեղքման ապա և նոր կոմբինացիաներ կազմելու ժամանակ նրանք միշտ վորպես սերտ միոթիլուններ են հանդես գալիս, մեր նկարագրած փորձի արդյունքի ամբողջ դադանիքն անմիջապես կարողվի ու հասկանալի կդառնա մեզ համար: Մեր 82 B սքեմատիկ նկարը հենց ալդպիսի նպատակ ունի: Ծնողների սերունդ (P) ցուցադրող շրջանակների միջի նշանները նրանց դամեռներն են (g)՝ միմիայն տվյալ հատկանիշները կամ դեները պարունակող քրոմոզոմները պատկերացնող (մյուս քրոմոզոմները չեն ներկայացված): Անգամեռ - քրոմոզոմը — (միտոս) նշանով՝ սեվության (սև մասը) և փոքրաթևության (—) դեներն և պատկերացնում, իսկ կետավորը (+) (սլուս) նշանով՝ գուրության (կետավոր մասը) ու յերկարաթևության (+) դեները: Արդ՝ ահներե և միանգամայն, զոր յերբեք գործ գույնը—փոքրաթևության և յերբեք սեվ գույնը—յերկարաթևության հետ միասնալ մի կոմբինացիա կազմել չեն կարող: Այդ բանը հնարավոր կլինի, արքեր քրոմոզոմների մեջ դառնվելին, զորպեսզի նոր ու ազատ-անկախ կոմբինացիայի մեջ մասնել կարողանալին: Հիա մեկը, չի լինի և մյուսը:



Նկ. 82. B. Բջջաբանական անալիզ Նկ. 82 A դեպքի հատկանիշների ժառանգման, ց=ազատ դամեռներ, Ֆաշած նշաններն քստ նախորդ նկարի (Մայգենայմերից):

Նույն յերևութիւնը շատ ավելի պարզ նկատելի յս սեռի հետ կապված այն հատկանիշների, զորոշ այն հիվանդությունների վերաբերմամբ, զորոշ սերնդե սերունդ հատկապես զորոշ սեռի մեջ են հանդես գալիս և գրեթե միակ ապացույց տալիս, թե ճիշտ և անհերքելի գեները սեռը վորոշող գենի հետ մեկտեղ միեկմույն քրոմոզոմի մեջ են գտնվում: Սրան իբրև օրինակ կարող ենք վերցնել աշխարհագրական (վերջից հոսող արշունը չմաղարդվելու, չզազարկելու յերևութիւնը) և զուցակութեւնը կոչվող հիվանդութեւնները, զոր մարդկային հիվանդութեւններ են և ահն ել գրեթե միայն տղամարդկանց հատուկ: Այս հիվանդութեւնները ժառանգուկան դարձանալի բնթացք են ցույց տալիս, ինչպես ալդ սքեմատիկ ձևով Նկ. 83-ն և ուղում պատկերացնել «արշունհոսութեւն» վերաբերմամբ: Հի-

վանդ տղամարդը (♂) առողջ կնոջ հետ (♀) առաջին սերնդում (F_1) առողջ զավակներ է տալիս (♀ և ♂) հետևյալ մտքով. այս սերնդի տղաները (♂) իրոք կատարելապես առողջ են, այդ հիվանդութիւնն այլևս չեն կրում— ժառանգում, հետևաբար և այն չեն փոխանցում հաջորդ սերունդներին, այն ինչ աղջիկներ իրենց ֆենոթիպով են միայն առողջ (♀), այսինքն՝ այս սերնդում աղջիկներին մեջ ալդ հիվանդութիւնը թեև խնկապես չէ հայտնվում, լերեան չի գալիս, բայց նա կա իրոք թաքնված կերպով. աղ-



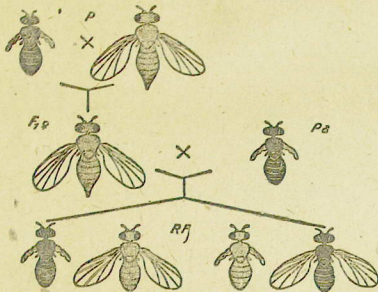
նկ. 83. Սեռի՝նե տղայված աղունհոտուրան ռեցեսիվ հասկանիւի ժառանգումը (սքեմատիկ). n = սովորական քրոմոսոմների հապլոիդ թիվը: Սեռի քրոմոսոմները (X) պարունակում են G ֆակտորը (= արյունը նորմալ կերպով մակարդող) և կամ նրա հակառակ g (= նորմալին հակառակ՝ արյունը մակարդել չկարողացող, արյունահոսութիւնն առաջացնող ռեցեսիվ ֆակտորը): ♂ = արու կամ տղամարդ՝ միայն 1 X քրոմոսոմով. ♀ = եղ կամ կին՝ 2 X քրոմոսոմով: Սև նշանը՝ հիվանդաբեր հատկանիշը ցուցադրող անհատն է, իսկ շրջանի մեջ կետ—նշանը՝ հիվանդութիւնն փոխանցողը (կրոսից):

Չիկնեն այդ հիվանդութիւնն ունեն իրենց գենոթիպով, ուստի և այն փոխանցում են: Ամուսնանալով առողջ տղամարդկանց հետ՝ այդպիսի աղջիկները տարբեր զավակներ են առաջացնում (F_2). Նրանց տղաների մի մասն առողջ է (♂), իսկ մյուսը՝ հիվանդ (♂): Աղջիկների մի մասն ել հիվանդութիւնը կրող—փոխադրողներ են (♀), իսկ մյուս մասը՝ միանգամայն առողջ (♀), հետևաբար և հիվանդութիւնը չփոխանցող: Այս հիվանդութիւնն այսպիսի բարդ ժառանգումը մեզ համար միանգամայն կարգավի, յեթե մենք ընդունենք (նկ. 83), վոր նորմալ ֆակտորը (գենը) և դրան համապատասխան հիվանդութիւնն ֆակտորը սեռի քրոմոսոմի (X քրոմոսոմ-

մի) մեջ են դառնում և վոր հիվանդաբեր ֆակտորը ռեցեսիվ ($=g$) և նորմալ կամ աուդոմոթյան ֆակտորի ($=G$) նկատմամբ: Բավական է միայն մեր 83 սքեմատիկ նկարն իր բոլոր նշանների բացատրություններով ուշադիր կերպով աչքի անցկացնել և հետևել նորմալ ու հիվանդաբեր գենների ժառանգմանը, վորպեսզի խնդրի ամբողջ խորհրդավորութունը միանգամայն պարզվի ու հասկանալի դառնա:

Սակայն միևնույն քրոմոսոմի մեջ շղթայված կարող են լինել վոչ միայն յերկու, այլ և յերեք, չորս և բազմաթիվ հատկանիշներ կամ գեններ: Շղթայանքի դեպքեր նկատված ու նկարագրված են հավերի և թիթեռների մեջ: Այդպիսի բան ճշգրիտ կերպով ցույց է արված նաև բույսերի մեջ: Վիկի (*Lathyrus odoratus*) մեջ, որինակ, շղթայված են ծաղկի պուրպուր գույնն ու փոշու ելլալուի դեղ, ինչպես և ծաղկի կարմիր գույնն ու փոշու կլոր ձևը: Յերեքից մինչև հինգ շղթայված հատկանիշներ են նշված զարնանածաղկի (*Primula sinensis*), շահյրակի (*Levkoje*, *Matthiola*), աուլոծեբերանի (*Antirrhinum*) և այլ բույսերի մեջ:

Հասկանիցների փոխանակումը. Սակայն գենների վորոշ քրոմոսոմ-

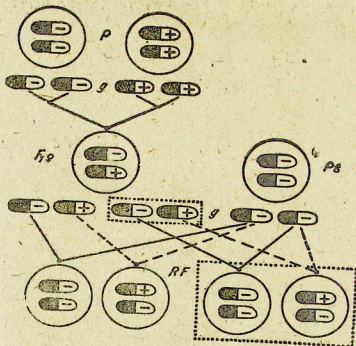


նկ. 84. A. Ան-փոքրաթև և զոր—յերկարաթև զրոգոֆիլների զուգավորումը, ինչպես և զրան հաջորդող յնազարձ զուգավորումը առաջին զուտար սերնդի եղբի և ծնողական սերնդի ան-փոքրաթև արվի միջև (կոստինյովսկի) և նրանց հատկանիշների ժառանգման ընթացքը: Նշանների բացատրությունը նախորդի պես (Մալգենայմսբից):

Ների հետ շղթայված լինելը և զրա հետևանքով աղտու կոմբինացիայի սահմանափակումը անպայման կանոն չէ: Վորոշ դեպքերում իրոք շատ ավելի հատկանիշներ են միմյանցից անկախ և ազատորեն ժառանգվում, քան նրանց համապատասխան քրոմոսոմներ կան մեջ տեղ. շրջալված համապատասխան խմբերի միջ յնվ նազգու նիւսիւր են փոխանակվում:

Ների մեկը վերը նկարագրած զրոգոֆիլների փորձի մեջ (նկ. 82 A) փոքրիկ փոփոխություն մայնենք, յերեք մենք, որինակ, յնազարձ զուգավորումը (F_1) կատարելու համար փոխանակ զորշագույն ու յերկարաթև

արու և սեւագույն ու փոքրաթիւ եզ վերցնելու՝ դրանց հակառակն անենք, այսինքն՝ վերցնենք սև ու փոքրաթիւ արու և գորշ ու լերկարաթիւ եզ, (ուրեմն լետադարձ գուգավորման անդամների միայն սեռերը փոխանակենք) և սրանց միմյանց հետ գուգավորենք (նկ. 84 A), ապա մենք այլ պատկեր կստանանք, քան նկ. 82 A-ում: Այստեղ մենք ծնողական լերկու տիպերի (=գորշ-լերկարաթիւ և սև-փոքրաթիւ) հետ մեկտեղ կստանանք նաև գորշ-փոքրաթիւ և սև-լերկարաթիւ ճանճեր (նկ. 84 A): Վերջինից հանդես գեկան վերջին այս լերկու տիպերը: Սրանք արդու են հենց այն յերեւիւթի, վորին մենք հասկանիւցների կամ գեների փոխանակում ենք կոչում, վոր կարող է տեղի ունենալ միայն այն ժամանակ, յերբ մի գույգ համապատասխան կամ համոլոգ բրոնզումների վասեր միմյանց հետ փոխանակվեն (Crossingover): Յեւ այստեղ, նշանակում է, գուգավորման այս փորձի առարկա եզի սեռական բջիջները քրոմոզոմները մեջ ֆակտորները կամ գենները հենց ալլելիսի փոխանակում է կատարվել, կրոսինգովեր տեղի ունեցել: Նկ. 84 B-ի ուշադիր դիտումը մեզ կպարզի, վոր անշուշտ F₁ ը-

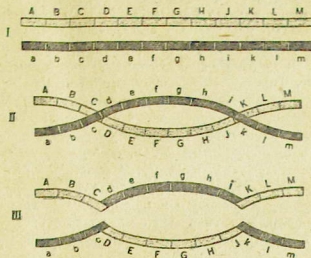


Նկ. 84- B. Անալիզ նկ. 84 A-ն պատկերացնող ժառանգումի ձևերի մեջ առնված խմբերը փոխանակվող խմբերն են, նշանների բացատրութուններն ըստ նախորդների (Մայգենհայմերից):

պատկերացրած ու միմյանց դեմ առ դեմ դտնվող հոմոլոգ գույգ քրոմոզոմների մեջ գտնվող սև ու գորշ գույնների գեններն են միմյանց հետ փոխանակվել (=կետերի մեջ պարփակված քրոմոզոմները), վոր վերահիշյալ կոմբինացիաներն են տվել, ինչպես և այդ նույն նկարի RF-ի կետերի մեջ առնված սքեմատիկ ձևերն են ցույց տալիս: Յեթե այսպիսի փոխանակումներ հաճախակի յեն տեղի ունենում, ապա այդ նշան է հատկանիշ-

ների բոլոր շղթայաճյուղեր, հազվադեպ, ընդհանրապես, ամուր ու սեր շղթայաճյուղեր Այնուհետև այդ փոխանակումները կարող են միայն հատկանիշներ լինել յերկու դույզի միջև տեղի ունենալ, բաց կարող են և յերեք ու ավելի դույզերի, ինչպես և ամբողջ խումբ գեների միջև կատարվել—նայած թե ինչ տիպի շղթայաճյուղ և ինչպիսի որոշանիշմաների հետ զործ ունենք ու թե ինչ ազդեցություններն յեն նրանք լինե՞լա՞ն։

Այժմ հարց ե, թե ի՞նքն և կատարվում գեների փոխանակումը։ Վորոշ փորձեր ու միկրոսկոպիական պատկերներ հավանական են դարձել, վոր քրոմոդոմների ալլոմորֆների կամ գեների փոխանակումը տեղի յե ունենում սեռական բջիջների հասունացման պրոցեսի ժամանակ, յերբ քրոմոդոմներն այսպես կոչված սինապսիսի կծիկ, են կաղմում, միմյանց հետ զուգավորվում (տես նկ. 22), իրար հետ կոնյուգացիայի մեջ մտնում։ Վորոշ չերևույթներից յեղենելով լինե՞լա՞նք ու և ընդունում են, վոր այս ժամանակ հայրական և մայրական հոմոլոգ քրոմոդոմներն իրենց ամբողջ յերկարությամբը մեկ ու միմյանց զուգահեռ իրար են հարում, իրար քալում, իրար կոչում ու միմյան իսկ իրար հետ խաչաձևվում, իրար փաթաթվում (նկ. 22 a, d, e)։ Յեղ լինել ընդունենք, վոր գեները զծաձև միմյանց հետեից շարքով դասավորված են քրոմոդոմների մեջ, ապա պետք և լինե՞լա՞նք վոր իսկապես հենց աչք զործողությունների ժամանակ ել գեների փոխանակումն և կատարվում, ինչպես այդ մեր 85 սքեմատիկ նկարն և ուզում պատկերացնել։ Ըստ այս նկարի՝ քրոմոդոմների միջին մասում գտնվող D—i և d—i գեն—խմբերն են փոխանակվում միմյանց հետ, այսինքն, իրար հետ չվիճած տեղերից քրոմոդոմների համապատասխան մասերը կարատվում են և մեկից մյուսին անցնում, այժմ նրա հետ միահաճում ու մի ամբողջություն կազմում։ Յեղ նայած թե ինչպես են առհասարակ քրոմոդոմները միմյանց հետ կցված, խաչաձևված և այլն, ըստ այնմ ել խիստ պահանջներ կարող և տեղի ունենալ և գեների փոխանակումը։ Շղթայաճյուղ և գեների փոխանակման այս յերևույթներն ել իրենց հերթին զալիս են սքեմաչափորեն ապացույցներ տալու քրոմոդոմային տեսություն ճշմարտության մասին։



Նկ. 85. Սքեմատիկ պատկերացում յերկու քրոմոդոմի միջև տեղի ունեցող գեների փոխանակման։ A—M կետավոր քրոմոդոմի գեներն են, a—m առ քրոմոդոմինը։ I քրոմոդոմները փոխանակումից առաջ, II փոխանակման ընթացքում, III փոխանակումից հետո (Մայզենհայմերի)։

Մեծագիւղի մեխանիստական բնույթը, Տալով մենդելիզմի սեղմ ուրվագիծը, կուզելինք միաժամանակ և նշած լինել նրա մեխանիստական բնույթը, ինչպես ուշիմ ընթերցողն ինքն եւ գլխի ընկնել կարող ե՛ւ այս աւսմունքն իր նախնական մաքուր հանդերձանքով մեխանիստական եւ իրող, նա որգանիդմներն իրեն պատկերացնում եւ վորպես պարզ խմբակցութիւններ միմյանցից անկախ, ինքնուրույնաբար ու անփոփոխ կերպով գոյութիւն ունեցող միավորների, գեների, գեներ, վորոնք միշտ ու ամեն պարագայում պահպանում են իրենց ուրույն ու անկախ բնույթը, Հասկանալի յե սակաւն, վոր որգանիդմն ալդալիս կայուն միավորների թմբանական պարզ գումար նկատել չի կարելի: Գեներն եւ ամեն բան այս աշխարհում, փոփոխական եւ՝ նոր հատկությամբ ոժտվող: Գեներն առանձն որգանական այնպիսի մի սերտ ամբողջութիւն եւ, վորի մեջ գեները գործում են չն թե միմյանցից անկախ ու ինքնուրույնաբար, հապա՝ միաժամանակ, փոխադարձաբար միմյանց վրա ազդելով, իրենցից տալիք արդունքները փոխադարձաբար պայմանավորելով:

Մեծագիւղի գործնական նշանակութիւնը. Ժառանգական որոնքների հայտնագործումն ու նրանց իմացութիւնը վե՛հ միայն սեռական հսկայական նշանակութիւն ունեն, այլ և շատ խորը գործնական: Յերրորդ որոնքի իմացութիւնն, որինակ, մի շատ լավ դեմք եւ գյուղատնտեսի ձեռքին իր մշակելի բույսերից և ընտանի կենդանիներից նոր, իր, և առհասարակ ընդհանուր տնտեսութեան համար ավելի ձեռնտու, ավելի շահավետ փոփոխակներ, նոր ստրտերն առաջ բերելու, վոր առաջ չի ունեցել և չեն յեղել: Յորենի ստրտեր կան, որինակ, վոր շատ լավ բերքատու չեն, մեծ և ատոք հասկեր են տալիս, բայց և շատ հեշտությամբ սնկային հիվանդութեան են յենթարկվում: Սակաւն կան և այնպիսիները, վորոնք թեկ խիստ դիմացկուն են այդ հիվանդութեան նկատմամբ, բայց դրա փոխարեն անբերքատու յեն, կարճ հասկեր, նվազ հատիկներ են տալիս: Հնարավոր եւ ահա շատ հեշտությամբ այդ չերկուսի զուգամորթից ստանալ նաեւ այնպիսի նոր ձեներ, վորոնց մեջ լավ բերքատուութիւնն ու դիմացկունութիւնը միացած լինին: Այստեղ շատ կարևոր եւ նաեւ այն հանգամանքը, վոր փորձարարին արդեն առաջուց հայտնի չե, թե նոր այդ ստրտերից քանիսն են լինելու հոմոդիգոտ, ուրեմն և կալուն, ճեղքումներ չտվող և քանիսը՝ հետերոդիգոտ, ճեղքման յենթակա: Հեշտ եւ պատկերացնել, թե ինչ հեռանդկաբներ են բացվում այս ուղղությամբ գիտականորեն մտածող և գիտությամբ առաջնորդվող ամեն մի գյուղատնտեսի, ամեն մի փորձարարի ու պրակտիկի առաջ: Ալդալիս բազմաթիւ փորձեր թե բույսերի և թե կենդանիների վրա արդեն իսկ կատարված են և հաջողությամբ պսակված: Ալդալիս փորձեր խիստ լայն չափերով ու ծրագրված չեղանակով արդեն կատարվում են մանավանդ Պ. Միուլթյան գրնազան մասերում, հատկապէս խորհրդային խոշոր տնտեսութիւններում:

ՍԵՌԻ ՎՈՐՈՇՈՒՄԸ ՅԵՎ ՆՐԱ ԺԱՌԱՆԳՈՒՄԸ

Սեռի վորոշումը կենսաբանության խորհրդավոր զաղտնիքներից և առեղծվածներից և համարված ամենահին ժամանակներից սկսած, տեսական հետաքրքրությունից դատ ալս խնդիրն ունի և ահագին գործնական նշանակություն մանավանդ գյուղատնտեսության մեջ: Քսաներորդ դարին ենք պարտական, վոր նա տեական ալս խավարի մեջ լուսի ուժեղ հոսանք և մտքրեկ և զաղտնիքի վրալից նրա խորհրդավորության վաբաբուրը հետաքրքրել:

Մեննուզն տեսակին պատկանող բոլոր կենդանիները սահմանափակ մի ամբողջություն, մի միություն են կազմում ու թեև նրանք միանգամայն նախանման, նուզն հատկանիշներն ունեցող ու մաքուր գիծ ներկայացնող նուրբիզոս էլակներ են, բայց և այնպես դոնե մի խնդրում վորոշ տարբերություն են ցույց տալիս, սեռականորեն նրանք տարբեր են, նրանց մտավորապես կենն արական, մյուս կենն իգական սեռին և պատկանում (հերմաֆրոդիտիզմը մի կողմ և թողնված): Բնականաբար ալստեղ հարց և առաջ դալիս. ինչ և գեմոսիպիկ հիմունքն այս հակադրության, վոր ցույց են տալիս այնքան կատարալ հոմոլիզոտ անհատները և լինչպես և այն արտահայտություն դոնում լուրաքանչյուր որդանիլմի զարգացման ընթացքում:

Յուրաքանչյուր կենդանաձև, վոր մի բեղմնավորված ձվաջջից և առաջանում, պարունակում և իր ծնողներից իրեն անցած ժառանգական սուբստանցի մեջ արական հոր և իգական մոր հատկանիշների կոմպլեքսը: Յերկուսի հատկանիշներն ել ժառանգի մեջ անկասկած վորեև կերպ առկա պետք և լինեն, թեկուր և վնչ միշտ նրանք նկատելի ձևով լերեան են դալիս, ինչպես այդ մեղ մենդելական ժառանգական լերեութիւնները ցույց տվին բնավականալու: Այդ վոչ լերեան դալն առանձնապես մեծ չափով վերաբերում և անշուշտ սեռական հակադրութիւնի: Յերկու սեռի ալզպիտի հատկանիշներն ել ծնողների սերնդապործող սուբստանցի միջոցով նոր անհատին են փոխանցվում. նրանից ալիս գուրս կորզվել չեն կարող, ալլ նրանք միմյանց առընթեր թաքնված կերպով դոյություն ունեն նաև այն ժամանակ, լերը արտաքուստ իրական արտահայտւրյան չեն հասնում: Յեւ կարելի չե ուղղակի ցույց տալ, վոր սեռալին այդ առանձնահատկությունները մասամբ լատենա դոյություն են պահպանում, վորովհետև միշտ ել

հնարավոր է առանձին միջոցներով նրանց իրենց այդ լատենա դրությունից դուրս բերել ու տեսանելի դարձնել: Այդպիսի մի միջոց է, որինակ, զուգավորումը, կոմբինացիան այնպիսի ծնողների, վորոնք տարբեր սեսալներին են սրտկանում և այն էլ այնպիսի տեսակների, վորոնցից մեկն իր սեռային բնույթով եսպես տարբերվում է մյուսից: Այսպես է ըստն որինակ Biston սեռին (Genus) պատկանող Թիթեուի Pomonarius hirtarius սեսալների նկատմամբ: Մրանց սպեցիֆիկ տարբերությունը գլխավորապես նրանց եզերի մեջ է արտահայտված: Մինչ hirtarius-ի եզր կազմակերպված



Նկ. 86. Զուգավորման փորձեր յերկու Biston տեսակների միջև: A: Biston hirtarius արուն (ձախը) Biston pomonarius եգի (աջը) հետ տալիս և տակի իդակա՞ն բառաբարը B: Biston pomonarius արուն (ձախը) Biston hirtarius եգի (աջը) հետ տալիս և տակի իդակա՞ն բառաբարը (Մալգեմնայմերից):

hirtarius-ի եգի հետ, ապա այս յերկուսից ստացված եգ հերերդ ձևը վե՛ջ թե կրկին յերկար ու կատարյալ թևերով և հանդես՝ գալիս, այլ՝ դարձյալ նույն նշտրածև նեղ թևերն և ցույց տալիս (Նկ. 86 B), ինչպիսին վերոհիշյալ հերերից ձևն ուներ (Նկ. 86 A): Այստեղ միմյանց հետ միացած են ուրեմն վո՛չ թե յերկարաթևության ժառանգական յերկու ֆակտորները, ինչ՝ վոր իսկապիս սպասելի յեր, այլ դարձյալ մի յերկարաթևության և մի թևամնացորդության ֆակտորներ: Վերադից կարող եր վերջինս առաջանալ այս կոմբինացիայի մեջ, յեթե վո՛չ արու pomonarius-ի ժառանգակիր սուբսանցից, վորտեղ նա անշուշտ վորպիս իդականի հատկանիշ՝ լոսեմոս դրաքյամբ յեղել և և այժմս յերևան և հանել իր կենդանի գոլությունն ու ներկայությունը:

կատարյալ թևեր ունի, pomonarius-ի եգն, ընդհակառակն, նրանց տեղ միայն շատ կարճ ու չնչին հավելված մնացորդներ, իսկ յերկուսի արուներն էլ միանգամայն նորմալ թևավոր են: Արդ՝ յերբ hirtarius-ի արուն զուգավորում են pomonarius-ի եգի հետ, ապա ստացվում է մի այնպիսի սերունդ, վորի եգը իր նեղ և նշտրածև թևերի մեծությամբ ու ձևով միջին տեղն է բռնում hirtarius հոր յերկար թևերի և pomonarius մոր թևերի չնչին մնացորդների (Նկ. 86 A): Համեմայն դեպս այդ յերկուսից, գոնե առայժմս, այդպես պետք է արտահայտել ու հասկանալ: Բայց յեթե այնուհետև կատարյալ քիվավոր pomonarius-ի արուն զուգավորում են դարձյալ կատարյալ քիվավոր

Այս միեւնոյն բանը կարելի չե ցույց տալ և փաստանքերի (Փազան) վրա: Յեթի մենք Gennaeus swinhoei կոչվող փաստանի արու գուգափորեն արծաթաշող փաստան Gennaeus nycthemerus-ի եղի հետ, ապա հաջորդ սերնդում ստացված Ներրիզ արուներն իրենց մեծությամբ, փետրավորությամբ և ընդհանուր բնույթով ցույց կտան միանգամայն արու արծաթաշող փաստանի առանձնահատկութիւնները, վորոնք նրանց անշուշտ միմիայն եղ արծաթաշող փաստանից կարող են փոխանցված լինել: Մի ալ փորձի ժամանակ լերը խայտաղկեա փաստանի (Phasianus versicolor) արուն գուգափորել են ֆորմոզական կոչվող փաստանի (Phasianus formosus) եղի հետ, առաջին դուստր սերնդում ստացված եզր լեզել և խայտաղկե եղ փաստանի արտաբերնով: Յերբ այնուհետեւ այս եղը գուգափորել են գետնուն արու խայտաղկե փաստանի հետ, ապա այս միացումից ստացված բոլոր արուները ֆորմոզական փաստանի արվի հատկանիշներն են կրելիս լեզել, թեև այդ ամբողջ բուծավորձի ժամանակ այդպիսի արու բնով յերբեմ չի գործածվել: Նշանակում և պատեղ արվի հատկանիշները կրողները միմիայն եղերն են լեզել, վորոնք իրենց ժառանգակիր սուբստանցի մեջ և իրենց սպեցիֆիկ իդականի հատկանիշների հետ մեկտեղ ունեցել են և արեականներ, բայց ի հարկե միայն լասեն գրությամբ:

Յուրաքանչյուր կենդանու լատենտ լերկսեռ կոնստիտուցիան ալ յերեւելիներով էլ և հանդես դալիս: Մենք կարող ենք շատ դեպքերում գիտել, թե ինչպե՞ս սեռային մի հատկանիշ, վոր նախ և առաջ խիստ վորոշակի ձևով մեն միայն մի սեռի սեպհականութունն և լեզելը նորմալ կերպով ընթացող, զարգացման և ձևավորման պլանաչափ լերեւելիքների ճանապարհով մշուս սեռի վրա ել նախապես չնչին սկզբնավորութիւններով նշմարվում և, իսկ աշուհետեւ աստիճանաբար ուժեղանում և վերջապես նրա կոստրյալ սեպհականութունն և դառնում: Այս բանը մենք գիտել կարող ենք, սրկանք, հազդգիներել վրա ինչպե՞ս հայտնի չե՞ հազդգիներել արունքի խրանները (մանմուգները) արեական սեռի համար նախապես դուս սեռային դենքեր են լեզած, վորոնք սակայն աշուհետեւ, զարգացման տարրեր աստիճաններով, զանազան փաստանների, մեր տնային հովերի, հնդկահովերի և այլն եղերին են անցել և վերջապես իդական սեռի էլ լրիվ սեպհականութունը դարձել: Նույնը կարող ենք մենք կրճղականօրներէ մեջ ցույց տալ, վորտեղ յեղջյուրները, վորպես արվիկ սեռային դենքեր, ստեղ միայն արունքերին են հասուկ ու ծառայում են սրանց միայն՝ եղերին տիրապաւ համար վարած իրենց կոնֆլիկտի ժամանակ, իսկ աշուհետեւ, կրկին փոխանցման ամեն տեսակի աստիճաններով, համապատասխան եղերին են անցնում, մի բան, վոր հազվադեպ և յեղջերուներէ նկատմամբ, բայց ավելի հաճախակի ու խիստ փոփոխական գրութիւններով արդեն անթիբոլանքի վերաբերմամբ, այն ինչ ընտանի յեղջյուրավորներէ՝ արջառների, վոշխարների և աճերի մեջ այդ կողմից սեռերի հակադրութիւն — ասարեբութիւնը վերացած և, յերկու սեռն էլ յեղջյուրավոր են: Չարգացման նման տեսակի տենդենցներն իրենց սկզբնավորութիւններով ու վերջնական ձևավորութիւններով կրկին բացատրելի չեն նրանով միայն, յեթե ընդունենք, վոր հակառակ սեռի սեռական հատկանիշները լատենտ գրությամբ ներկա չեն մշուս սեռի մեջ և վոր նրանք դարթնում և յերեւան են գալիս գոյութիւն կռվի առաջագրած պա-

հանջները ազդեցություն չափում են, սեռական պերիֆերիկ նշանները անցնում են բուն սեռական շրջանակը ու այդպես արու կաթնասողները մարմնի վրա եզերի հատուկ պտուկներն են հանդես գալիս, ինչպես և նույն խմբի եզերի վրա արունների գուռա-վորության գործին ծառայող որգանի այնքան ընդուն ձևը կլիտորիսի կազմությամբ լերևան գալիս: Այսպես ահա բազմաթիվ դուռ պերիտոլություններ ու փորձերի արդյունքներ այն հետևությունն են բերում, թե կենդանական բոլոր ձևերն իրենց սեռական կոմպլեքսուզիայի կողմից հետերոգուգոս են, թե ուրեմն նրանք յերկու սեռի Ֆակսուրների կոմպլեքսներն ել ունեն իրենց մեջ, միայն թե սրանցից լուրջ քանակությամբ միայն մի կոմպլեքսն են տեսանելի ձևով յերևան գալիս՝ համապատասխան անհատին իր սպեցիֆիկ սեռային բնույթը տալու համար *):

Յերբ այսպես է բանը, ապա բնականաբար հարց է առաջանում, թե ինչն է այն առանձնակամը, վոր այս կամ այն սեռն առաջ բերելու գործում մեծական դերն է խաղում: Ինչ որ ինչպես փութվում է այստեղ, ինչու է նա դեկավարվում: Վորովհետև սեռավորողում չի նշանակում թե նոր զարգացող մատաղ որգանիզմին մի նոր վարձ հասկանիս է արվում, այլ սա նշանակում է որ այն, թե յեղած յերկու հմարավորություններից իսկապես վո՞ր մեկն է իրականացում այս կամ այն մեծով: Կարճ ասած՝ լերբ՝ հասկապես կենդանու զարգացման վոր մոմենտում է սեռի վորողումը մեծություն է ինչ ազդակի շնորհիվ: Յեվ վորովհետև նոր որգանիզմի սկիզբն ու հիմքը բեղմնավորության ակտով է դրվում, ապա այստեղ լերբը հնարավորութուն մոտածելի յե. առաջին՝ սեռը կարող է արդեն իսկ մալա բան բեղմնավորությունը վորողված լինել (սեռի պրագմ վարձում), յերկրորդ՝ նա կարող է հենց բեղմնավորությամբ մեծանիս վորողվել (սեղմնավորություն) և յերրորդ՝ բեղմնավորությունից ետև ու, զարգացման հետագա ընթացքում վորողվել (սեղմնավորություն): Հիշալի՝ այս յերեք հմարավորություններն ել իրականացած ենք սեռում կենդանական աշխարհում, լերբը դեպքի համար ել իրական փաստեր կան մեջտեղ, բայց ի հարկի տարբեր քանակներով:

Սեռի «պրագմ» վորողում են ցույց տալիս, որ ինակ դիմոֆիլուս կոչվող վորդերը ինչպես և Ֆիլոսոֆիան: Այս կենդանիների եզերի դեռ ավարտմանում շատ վորողակի յերկու տարբեր սեռակի ձևաբաններն են լերբում՝ մեծ և փոքր, վորոնց վրա բեղմնավորությունը վորեն ազդեցություն չի անում այն մտքով, վոր մեծերից միտ միայն եզեր են առաջանում, իսկ փոքրերից միտ միայն արումներ:

Սեռի «մեղմնավոր» վորողման մի շատ ստույգ և հայտնի դեպքի որդեհակ է տալիս բունիլիա վիրիլիս անունը կրող ծովային վորդը: Մի քանի այլ դեպքեր ևս կան. բայց նրանք անսովորակի չեն: Բունիլիան սեռային դիմորֆիզմի շատ ցայտուն որդեհակ է հանդիսանում. սրա եզն ու արուն իրարից խիստ մեծ չափերով տարբերվում են: Այս վորդի բեղմնավորված ձվերից առաջ են դալիս սեռականորեն դեռ անտարբեր ու անորոշ թրթուրներ, վորոնք աղաադրեն այս ու այն կողմն են լողում: Յեթե այս թրթուր-

*) Տես նաև Սեռական յերկրորդական հասկանիսներ և սեռային դիմորֆիզմ համաժամանակը

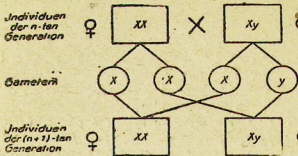
ները հենց այսպես էլ պատշաճում են իրենց ազատ կենցաղը, ապա դրանցից հետագայում եղբւր եմ առաջանում, Բայց յեթե նրանք կաշոււմ են եղբունքիսները կնճիթներին և մի քանի որ այնտեղ պարագիտային կյանք վարում, ապա, ամենուէս օնցողաւորում այս տարբեր հանգամանքների հետեւում, նրանք արեւմտեան եմ դառնում և նրանց զարգացումն էլ խիստ դանդաղում է։ Սակայն լեթե ալ թրթուրները եղբւր կողմից հեռացվում են իրենց կնճիթի վրայից և ուրեմն նրանք հարկադրված են լինում զարձալ ազատ կյանքով ապրելու, ապա նրանց զարգացումը կրկին եղբւր ուղղութեամբ և ընթանում, բայց և արդեն առաջացած արականի հատկանիշներն էլ մնում են։ Այս լեզանակով միջակա ձեւեր, իմեքտեմներ են զարգանում, վորոնց սեռային ինքնորոշումը մերթ այս, մերթ այն կողմն և թեւովում։

Մինչ այսպես համեմատաբար խիստ սակավաթիւ են պրոպա և մեքսական սեռավորում ունեցող կենդանիները. սեռավորումն էսիմպումն են ընդամենապես գերելիսողն և հանդիսանում կենդանական աշխարհում։ Այս նշանակում է, վոր մեր օրգանիզմի ապագա սեռի վորոշումը բեղմնավորութեամբ մոմենտն է վնասում։ Յեւ սա այնպես պետք է ընդունել, վոր ձվաբջիջներից ու սերմնաբջիջներից լուրաքանչլուրը սեռային տոանձին տեղեկնց ունի և վոր այս յերկու տեղեկնցները միացումից ու միասնական դործունեյութեանից հետո միայն նոր օրգանիզմի սեռն և վորոշումն էլ իշխող այստեղ նմանապես, վոր սեռի սինգամ վորոշման հետ գործ ունենք նաև այն ժամանակ, յերբ բեղմնավորութեան ակտի կատարումը կամ նրա բաց մնալն է վնասական նշանակութեան ունենում գոյացող սեռի վերաբերմամբ։ Այս տեսակ սեռավորումն հաշտնի որինակն են հանդիսանում համայնայն շնամանները, մեղուներն ու մրջյունները, վորոնց թաղանթների բեղմնավորված ձվերից միշտ եղ, իսկ վոչ բեղմնավորվածներից միշտ արեւ կենդանիներն են գոյանում։

Մինչև սեռավորումն մասին ցարդ ասածները դալիս են մասնաւորելու և ընդգծելու այն մեծ տարբերութեանը, վոր գոյութեան ունի այդ պրոպիմի և ժառանգական յերեւելիների միջև։ Իբրև այնպիսի մի հատկանիշ, վոր ծնողներից և փոխանցվում ու մեծ մասամբ բեղմնավորութեան մոմենտին վորոշվում, անշուշտ պետք է վոր այս խնդիրն էլ ժառանգական օրեմներին յեմքալա լինի։ Յեւ իբրեւ, ինչպես վիճակադրական տվյալները ցույց են տալիս՝ նույն տեսակին պատկանող արական և իգական անհատները միմյանց հարաբերում են մոտավորապես այնպես, ինչպես 1:1, իսկ թվական այսպիսի հարաբերութեան և ստացվում, ինչպես մենք արդեն տեսել ենք, այն ժամանակ, յերբ մի նոմոփիզոս անհատ զուգավորում են հետեւողից մի ուրիշի հետ (նկ. 79). նշանակում է մենք կարող ենք անուշից մեկը վորպես նոմոփիզոս, իսկ մյուսը վորպես հետեւողից նկատել (նկ. 87)։ Յեւ նրալի, բջջարանական տվյալները մեծ մասամբ միանգամայն հաստատում են այս յեղբայրացութեանը։

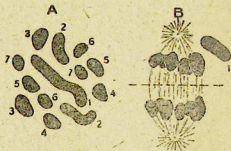
Մենք տեսանք, վոր միևնույն բջջի բոլոր քրոմոդոմները միշտ միատեսակ չեն լինում և միմյանցից յերեւմ խիստ մեծ տարբերութեաններ են ներկայացնում (նկ. 26)։ Իսկ վերջին տասնամյակները (1900-ից սկսած) հետազոտութեանները՝ սկզբում ամերիկական, ապա և այլ յերկրների գիտնականների կողմից կատարված՝ ցույց են տվել, վոր բազմաթիւ կենդանիների արեւմեան և եղբւր տարբերվում են իրարից իրենց մի գույք քանո-

զումովը: Ջուլյե ներկայացնող այդ քրոմոզոմներն իրենց մեծությամբ, ձևովով ու դեպի մյուսներն ունեցած վերաբերմունքովը մորոշակի տարբերվում են (Նկ. 26 VI իսկ Նկ. 82 a, b, c, d, և f քրոմոզոմային զարնիտուլներնուն 1 և h): Դրանց հ, վոր նեներաբնական, իդիոբնական, սեռի բնական, x (իս), y (իգրեկ) և այլ անուններն են տվել, մյուսներին կամ սովորականներին ավստրալիս կոչելով: Նկ. 88-ում, որինակ, պրոսեմոր կոչվող միջատի սերմնաբջջի քրոմոզոմային զարնիտուլին մեջ (A) իր մեծությամբ ու ձևով, իսկ բաժանման իրիկը ներկայացնող B-ում նախ իր վերաբերմունքով խիստ մորոշակի աչքի յի ընկնում հետերոքրոմոզոմը (1): Գերոմոզոմային ամեն մի հավաք, ինչպես գիտենք, քրոմոզոմային յերկու զարնիտուլից է բաղկացած, մի զարնիտուլը հայրական ծագմամբ, մյուսը՝ մայրական, վորոնց ամեն մեկ քրոմոզոմը իր նստալաստախանք, իր նստալոգոն ունի մյուս զարնիտուլում, ախն



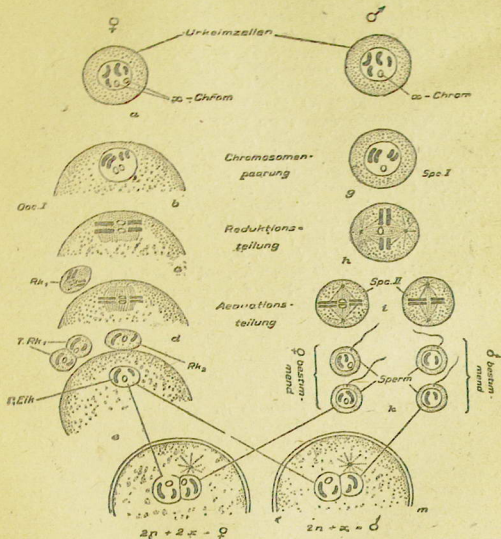
Նկ. 87. Սեռավորողը վորպես հոմոգիգոտ և հետերոգիգոտ ձևերի գույավորման արդյունք: (Կյունից):

պես վոր նրանց գույգ գույգ դասավորել կարելի յի. այդ գույգերից մեկը հետերո-կամ սեռի քրոմոզոմներն են: Նկ. 26-ը հենց այդպիսի վեց գույգերի դասավորություն է. վորոնցից VI գույգը սեռի քրոմոզոմներն են: Մեծ մասամբ իգական սեռը յերկու միաստեակ x քրոմոզոմ և ունենում, իսկ արականը՝ մի x և մի ուրիշը՝ իր ձևով և մեծությամբ նրանից տարբերը՝ y (իգրեկ) կոչված, վոր նրա գույգն և հանդիսանում (==իգեուս-թիւ)։ Նկ. 26 VI) և կամ թե չէ՝ միայն մի x, իսկ y-ը բացակայում է, գույգություն չունի (==պրոսեմոր թիւ, Նկ. 88)։ այս դեպքում նշանակում է, արական սեռի քրոմոզոմների թիւն իր համապատասխան իգականից մեկով պակաս է: Կան և դեպքեր, յերբ թե իգականը և թե արականը միմյանցից վոր մի տարբերություն չներկայացնող յերկուական x են ունենում (==նեգատ-թիւ)։ Արդ, վերջին այս դեպքը հաշվի չառած՝ ննացած յերկու դեպքումն էլ յերբ մայր սերմնաբջջի ներքին հասունանալ են սկսում և իրենց գիպլոիդ վիճակից հապլոիդ յին փոխարկվում, ախն նրանք իրենց քրոմոզոմների թիւը կիսով չափ կրճատում են, մենք միշտ



Նկ. 88. A Պրոսեմոր միջատի բաժանման պրոցեսի մեջ զարնող մայր սերմնաբջջի հաստեակածային թիթեղը իրիկ մի բեռնից պիտո, տաներից քրոմոզոմով, վորոնք բաղկացած են՝ զանազան մեծության վեց գույգ նորմալ քրոմոզոմներից և միայն մեկ հատ հետերոքրոմոզոմից (1)։ B Մտուսացման բաժանում այդպիսի մի մայր սերմնաբջջի, յերբ տեղաժան ժառանգած հետերոքրոմոզոմը (1) գույգը բջջի ներքին մեկն և անցնում: (Մայգենայ-մեից):

դիմորֆ կամ լերկու տարբեր տեսակ հասուն սերմնաբջջիչներ ենք ստանում. լիգնուս—ախյի ղեպքում՝ սերմնաբջջիչներ և ջրամղում ունեցող և սերմնաբջջիչներ՝ չ ջրամղում ունեցող (նկ. 26 VI, լերկարավունը և, գնդաձևը չ) խիկ պրոսենոր ախյի ղեպքում՝ սերմնաբջջիչներ և ջրամղում ունեցող և սերմնաբջջիչներ առանց չ-ի կամ չ-ի, վորոնց մեջ ուրիմն մի ջրամղումը բացակայում և (նկ. 88 և 89): Ըստ այսմ մինչ իդական սեռը և ժառանգ



նկ. 89. Սեռավարժման սեմն և սեռավարժման միջոցով: Ա/տարմնից՝ սև են, հետևորդականները սպիտակ = x.a և f—նախատեսական բջջիչներ. a—նախաձվարջիչ, f—նախատեսական ձվարջիչ: b—c—սպիտակ Ooc I—սպիտակ I—կարգի. Rk₁—I. ուղղութիւն մարմնիկի. T. Rk₁—I. ուղղ մարմնիկի գույսը բջջիչներ. Rk₂—2. ուղղութիւն մարմնիկի. r. Eik—հասուն ձվարջիչ: g—k—սպերմատոզոններ. Spe. I սպերմատոզոն I. կարգի. Spe. II—սպերմատոզոն II. կարգի. Sperm—սպերմատոզոններ կամ սերմեր, վորոնց կեսը (x-ով) իդականը վորոնց, մյուս կեսը արականը վորոնց (առանց x), I—բեղմնավորութիւն՝ եղ ձվարջիչ. m—բեղմնավորութիւն՝ արուն վորոնց (կլունից):

գաղան ֆորմուլն ունենալով՝ հոմոլոգիզմ անհատն է հանդիսանում, արտ-
կա՛ն իր XՅ կամ X0 ֆորմուլով հետերոլոգիզմն է ներկայացնում. իսկ հո-
մոլոգիզմի է հետերոլոգիզմի զուգավորման արդյունքը նկ. 87 ե պատկե-
րացնում իր 1:1 հարաբերությամբ:

Թե ինչպես են հետերոքորոնոզմներ ունեցող նախաձվարջիշներն ու
նախասերմնարջիշները հասունանում՝ ցույց է տալիս նկ. 89-ը. Ձ նա-
խաձվարջիշն է լերկու X քորոնոզմով, Ե—պատկերացնում է քորոնոզմների
զուգավորումը, Ը—կրճատման բաժանումը, Թ—հքվացիոն բաժանումը, Վոր-
տեղ քորոնոզմներն իրենց թիվը կրկնապատկած են և բաժանման իլիկ
կազմած, դուրսը առաջին ուղղության մարմնիկով. Ը—ում ձուռն արդեն
հասունացած է, ունի 2 սովորական և մեկ հետերոքորոնոզմ (X), իսկ
դուրսը 3 ուղղության մարմնիկներն են: Նույն նկ. 89 Բ—K պատկերաց-
նում է նախասերմնարջիշի (f) հասունացումը. Գ—ցույց է տալիս քորոնո-
զմների զուգավորումը, Վորտեղ X-ը զուգը չունի և կրճատման բաժան-
ման ժամանակ (h) սպերմատոցիտներից մեկին է անցնում: K-ում արդեն
4 սերմնարջիշ են առաջացած, լերկուսը X-ով, իսկ յերկուսն ռառանց X-ի:
Յերկուսն էլ միատեսակ շաւսեր ունեն բեղմնավորության ժամանակ հա-
վասար թվով կոմբինացիաներ կազմելու, միայն թե X-ավորների միացու-
մը ձվարջի հետ հոմոլոգիզմ ձև կտա, այսինքն իզական, վորովհետեւ X x
իզականի քորոնոզմների կոմպլեքսն է (A), իսկ x չունեցողները հետերոլո-
գիզմ կտան, այսինքն արական (B):

Դրությունը վոլշնով չի փոխվի, լեթե պրոսեմո—տիպի սերմնարջիշ-
ների փոխարեն, վոր մեր 89 նկարն է պատկերացնում, լիգեոս—տիպիներ
վերցնենք (XԿ): Ինչ վոր մեր նկարում պակաս քորոնոզմով սերմնարջիշ
է կատարում (=արական սեռն է վորոշում), նույնը է ներկա դեպքում չ
քորոնոզմավորը կաներ, ինչպես է իրոք անում է (նկ. 87):

Այսպես ուրեմն սեռի վարժումը հասուկ քորոնոզմների նկե է կապված:
Յեղ մինչ առաջներում այդպիսի քորոնոզմներ դրեթե միայն միջատների
մեջ էլ են դառնում, այսոր այդպիսիներ հայտնաբերված են լազմաթիվ, այլ
դասերի պատկանող կենդանիների, անգամ կաթնասունների ու մինչև իսկ
մարդու մեջ: Այլ և այսոր մեղ հայտնի չե, վոր քիքոնների ու քոչոնների
տրոններն են նմանիզոն, իսկ եգերը հետերոլոգիզոն լինելով՝ դիմաթ ձվաբջի-
ցեր առաջ բերողները, Բայց ի հարկե խնդիրը սրանով բնավ չի փոխվում.
սեռի վորոշումը նույն է կրկին քորոնոզմների հետ կապված. «X ֆակտոր-
ը» կրկնակի ներկայությունը վորոշում է իզական սեռի իրականացումը,
իսկ «x ֆակտորը» յեզակի ներկայությունը՝ արականը: Այսպիսով սեռի
քորոնոզմների լաշխումը միանգամայն համապատասխանում է սեռերի
լաշխման մասին կազմած ժառանգական հայացքներին:

Իճի սեռավորոշիչ ֆակտոր լինելու մասին ավելորդ ապացույց են
տալիս և՛ Մորգանի՝ ափիսի և ֆիլոքսերայի սերմնարջիշների վրա կատա-
րած հետազոտությունների արդյունքները: Այս կենդանիները ձվեր են
դնում, վորոնց դարձանում են կուսականորեն. լաջ յերբինն էլ այնպիսի
ձվեր են դնում, վորոնց դարձանալու համար նախապես բեղմնավորություն
անհրաժեշտ է: Բեղմնավորված այդ ձվերից միոս առաջ են գալիս եգեր, բնավ
չերբեք արուներ: Մորգանի հետազոտությունները ցույց են տվել, վոր
դրանց սերմնորդները միայն մի սեռակի յեն, այն էլ միայն x քորոնոզմավոր:

Այդ յերկու կենդանիներէ- եւ մալը սերմնաբջիշները մեկական չ քրոմո-
զոմ են ունենում: Հասունացման տաալին (կրճատման) բաժանման ժա-
մանակ մալը սերմնաբջիշները կիսվում են լերկու Խննավաստը մասի՝ մեծ
և փոքր: Շ քրոմոզոմն առանց բաժանվելու անցնում է մեծ դստերը. ալա-
տեղ եւ ուրեմն առացվում են յերկու դիմորֆ սպերմատոցիտ. բալց այնու-
հետե փոքրերը, փոքրնք չ չունեն, սկսում են նվազել և վոչնչանալ, մինչ
մեծերը հասունացման լերկրորդ (եքվացիոն) բաժանմանն են դիմում, լեր-
կու հալասար մասի կիսվում և լերկուան եւ նախապես բաժանված չ քրո-
մոզոմներ ստանում: Ուրեմն մի մալը սերմնաբջից այստեղ վերջ ի վերջո
տոաջ են դալիս միայն յերկու հասուն սերմնորդ, յեկուան եւ չ քրոմոզոմ-
ներով. և ահա սրանց բեղմնավորած ձվերից եւ, վոր միշտ միայն եգեր են
առաջ դալիս. ուրիշ տեսակի սերմնորդներ չկան:

Բեղմնավորությամբ արդեն վճովում է ուրեմն թե նոր որդանիդմը
ձվարան, թե սերմնարան ե տաաջ բերելու. և շատ դեպքերում (միջատներ)
դրանով արդեն հետագա ամբողջ դարդացումը կանխորոշված է: Ալ դեպ-
քերում ռակայն (վոլնաբաբալոններ) սեռի հատկանիշներէ մի մասը (սե-
ռական յերկրորդական հատկանիշներ) առաջանում և զարդանում է այն
հորմոններէ աղղեցութլան տակ, վոր սեռական գեղձերն են արտադատում
(տե՛ս սեռական, յերկրորդ, հատկանիշներ հատվածը):

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՀՅՈՒՍՎԱԾԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Բազմաբջջություն յեւ հյուսվածքների առաջացումը. կենդանական հյուսվածքները. Յուրաքանչյուր բազմաբջիջ որդանիդմ իր կյանքը սսվորաբար մի բջջով (ձվաբջիջ) ե սկսում, այն ինչ կազմակերպված ժամանակնա անհամար բջիջների մի ամբողջություն ե ներկայացնում: Մի բջջից սերած անթիվ այս բջիջները սակայն այլ ևս, միաբջիջների նման, իրենց կենսական բոլոր ֆունկցիաներն իրենք առանձին առանձին չեն կատարում, այլ ամբողջ խմբերով: Սաղմային զարգացման ընթացքում նրանք միմյանց նկատմամբ տարբեր ձևեր առնելով և տարբեր տեղեր ու տարբեր դիրքեր զբաղեցրով՝ հյուսվածաբանական տարբերակավորումների (դիֆերենցիացիայի) և առանձին փոխարկումների յեն յենթարկվում ու աղայիսով տարբեր պաշտոններ, տարբեր, ֆունկցիաներ կատարել սկսում: Բազմաբջջությանն ենթեվանձով տեղի յե ունենում ուրեմն առաստանքի բաժանումն: Միաբջիջ որդանիդմների կատարած բոլոր ֆունկցիաները բազմաբջիջների մեջ բջիջների տարբեր խմբակցությունների վրա յեն բաշխվում—բաժանվում, յեւ ահա՝ վորո զործի, վորոս պատանի համար խմբված կամ մույն մեմբրանայի ինֆնորոված միակերպ կամ մեմբրանայի բջիջների խմբակցություններն են, վոր կոչվում են հյուսվածքներ, յսկ նրանց մասին յեղած ուսմունքը՝ հյուսվածաբանություն: Կենդանական հիմնական հյուսվածքները չորս են. եպիթելային, ռարակցական, մկանային և նյարդային: Այլն որդանիդմի մեջ կան առանձին կազմություններ, վորոնք յսկական մտքով թեև հյուսվածքներ չեն, յինչպես սեռական բջիջները, արյունն ու ալիշը, բայց ստիպված հյուսվածքների տակ ենք դնելու. այսպես՝ առաջիններն եպիթելների տակ են դրվում, յսկ վերջիններն՝ շարակցականների:

1. ԵՊԻԹԵԼԱՅԻՆ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐ

Պատանգն ու ծագումը. Եպիթելային են կոչվում այն հյուսվածքները, վորոնք ծածկում—պատում են մարմինը դրսից և պատահում նրա ներքին բոլոր խոռոչներն ու խորշերը և առհասարակ բոլոր ազատ մակերեսները (մարսողական խողովակ, արյան անոթներ, մարմնախորշերը) և բաղկացած են սերտ կերպով միմյանց հետ միացած բջիջներից: Բջիջները այս միացումը տեղի յե ունենում կամ առանձին մի սոսնձանյութի (Kittsubstanz)

և կամ պրոտոպրլասմային կամ բլանկների միջոցով: Համենայն դեպս այս հրուսվածքների մեջ նշանակություն ունեցողը և խակվան գեր խաղաղող-ները դեռ բլիշներն են, պրոտոպրլասմային արտադրանքների նշանակու-թյունը շատ չնչին և անտեղ:

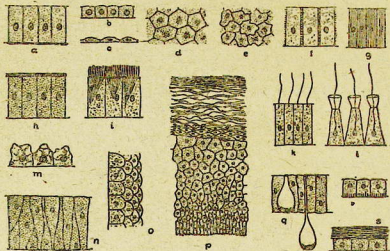
Եպիթելներն ամենահին հրուսվածքներն են, սաղմային զարգացման ընթացքում ամենից առաջ դոյացողները, նրանք մայր հյուսվածքներ են: Սաղմն իր զարգացման պլասուլա և գաստրուլա փուլերում (նկ. 42), ինչ-պես և մեզոբլաստային լեզանակով մեզոդերմ կազմած ժամանակ իր յեռա-ւեռն փեմակում հյուսվածաբանորեն սոսկ միայն եպիթելներ և ցերկայացնում (նկ. 53): Այստեղից էլ պարզ է, Վոր եպիթելները կարող են առաջանալ և առաջանում են և՛ եկտոդերմից, և՛ ենտոդերմից և՛ մեզոդերմից: Մեզոդեր-մից առաջացած եպիթելներին վումանք ենդոթել են կոչում:

Ստորաբաժանումներն քս նեվի, քս կազմույթյան լեվ քս պատոնի. Ըստ բլիշների ձևվի՝ եպիթելները լինում են տավակ (նկ. 90 ը), յեթե բլիշների լեզակարություն առանցքը շատ ավելի կարճ է, քան լայնությունը, խորանարդաձևի (նկ. 90 ի), լեթե բլիշների բոլոր կողմերը գրեթե հավա-սար են միմյանց և գլանաձևի, լեթե յեզակարության առանցքն անհամեմատ ավելի յերկար է, քան լայնությունը (նկ. 90 ձ): Բացի նիմնական այս լեզակից՝ եպիթելները լինում են նաև գրանց անցումները ներկայացնող բազմազան ձվերով:

Անուհեաև այդ լերեք տեսակ եպիթելներն էլ, բայց ավելի հաճախ գլանաձևները, կարող են իրենց վրա քարքիչներ կամ մսուկներ ունենալ (նկ. 90 յ, Կ, 1): Սրանք լեզկուան էլ պրոտոպրլասմային թիւանման նրբին հաղկւթածներ են, վոր ծածկում են եպիթելները և, հատկապես թարթիչ-ները, իրենց արագ շարժումներով կամ վորոշ ուղղութիւններով հոսանք-ներ են առաջացնում և սննդի մասնիկներ դեպի բերանն ուղղում, կամ շնչառութիւյան համար ջրի հոսանք բերում դեպի բերանը, կամ, ընդհակա-ռակն, մարմնի վրայից կեղտոտութիւններ հեռացնում և կամ հենց ամ-բողջ մարմնը շարժման գլուխիւն մեջ դնում: Յեթե ամբողջ եպիթելը ներկայացնող բոլոր բլիշներն իրենց մարմնի վրա պրոտոպրլասմային բազ-մաթիւ մանր ու նրբին հաղկւթածներ՝ թարթիչներ են կրում, ապա այդ-պիսի եպիթելները քարքչավոր կամ բացակեղ են կոչւթում (նկ. 90 յ): Թարթի-չավոր եպիթել ունեն, որինալ, վորոշ վորդեր, փշամորթներ, փափկա-մորթներ, վորնաշարավորների դանազան որդաններ, այլ և բազմաթիւ սաղմեր և ալլու իսկ յեթե եպիթելի չուրաքանչյուր բլիշ միայն մեկ հատ հաղկւթում ունի, բայց այդ մեկը յերկար և և ուժեղ, ապա այդպիսի եպի-թելը մսուկավոր և կոչւթում (=գանազան ցլոնաներաւաներ, նկ. 9 Կ, 1):

Ըստ կազմույթյան եպիթելները (լինում են միաւեռ և բազմաւեռ, նա-չած թե նրանցից պարաստած, հատածները՝ միմյանց վրա դասավորւած բլիշների մեկ, թե բազմաթիւ շերտեր են ցույց տալիս (նկ. 90): Միաւեռ եպիթել ունեն բացառապես բոլոր անողնաշար կենդանիները, այն ինչ վողնաշարավորներինը, հատկապես նրանց արտաթին եպիթելները, բացա-ռութեամբ ամֆիոքսուսի մաշիկ, բազմաւեռ են: Վողնաշարավորների մեջ միաշերտ եպիթելների յենք հանդիպում մենք նրանց մարմնի ներսը միայն և գրանք խորւշներ պատող պատտաող եպիթելներն են:

Կամ պատճռով եպիթելները լինում են՝ պատռոց-պատճառով, գեղձային և զգայական: Պատճառով կամ ծածկելով՝ որգանդի մի ատհասարակ բոլոր մակերեսները՝ եպիթելները բնականաբար առաջին հերթին պետք է պաշտպանեն և պատճառվում են նրանց ամեն տեսակի պատճառներին, Այլև վորովհետև եպիթելներին միջով պետք է անցնեն, դուրս դան ան բոլոր նյութեր, վորոնք մարմնի համար փաստակար ու վտանգավոր են դարձել (==սեկրետներ), ինչպես և ախտահարները, վորոնք, բնականապես, մարմնի համար ոգտակար են, մարմնի ներսը պիտի մնան և նրա համար նոր պաշ-



Նկ. 80. Եպիթելային հյուսվածքներ (սքեմատիկ) a դրանաձև, b խորանարդաձև, c ապիկալ եպիթելներ, d, e եպիթելներ յերեսից դեռած, մյուսները՝ ընդլայնական հատածներ. f, g, h այլ տիպի դրանաձև եպիթելներ, i թաղանթաձև եպիթել, j մորակալով, l ոճիքավոր մորակալով եպիթելներ (սպունգների խոռոչներին), n, o բազմաշերտ եպիթելներ, p-ն, յեղջերյա ճեղքով, q միաբջջ զեղձային եպիթել (խոռոչի մաշկ), r եպիթել բազալ ֆիլումենտով s եպիթել կուտակուլայով (Շահմալից):

տոններ կատարեն (==սեկրետներ, իմկրետներ), ապա նշանակում է, այդպիսի եպիթելները գեղձային բնույթ են ստանում և գեղձային կոչվում: Յեղ վերջապես քանի վոր եպիթելներն են, վոր անմիջականորեն շփվում են արտաքին աշխարհի հետ, նրա ազդեցութուններին յենթարկվում, գրգռներն ընդունում և զգայություններ առաջացնում, ուստի և եպիթելի աղբյուրի մասերն են, վոր զգայական անունով են կոչվում և հիմք դառնում զգայարաններին:

Մածկող կամ պատռոց եպիթելը, լինի նա միաշերտ թե բազմաշերտ, դիտավորյալապես ասացինք, պատճառով դեր ունի նրա այս դերը չափազանց կարևոր է, վորովհետև յեթե վորևե պատճառով (վերքեր, քերծումներ) մարմնի այս կամ այն մասի եպիթելը հեռացվում է՝ բորբոքումներ են առաջանում և այդ տեղում է այնքան ժամանակ, մինչև վոր ուղեղները յաղիքային շնորհիվ վերանորոգվում են այդ կորսված եպիթելները. հետևապես մարմնի վրա բացառաբար միայն առանց եպիթելի տեղեր են հանդիպում, ինչպես վորնաշարավորների ատամները, յեղջերուների յեղջուր-

ները, մարմնի մասերը, վորոնք իրենց ամբողջյան շնորհիվ, գոնե վորոշ ժամանակով, առանց եպիթեյի յեն լինում։

Կուսիկուլա յեվ յեղշեդա ցեռս. իրենց պաշտպանողական դերը լա-
վազույն կերպով կատարելու համար միաշեռ եպիթեյները հասնա իրանց
ազատ մակերեսներին կուսիկուլա լեն արտադրում, որդանական մի նշույթ,
վոր յերբեմն շատ բարակ ու նուրբ և լինում ու մի տեսակ թաղանթ ներ-
կայացնում, բայց յերբեմն ել խիստ մեծ հաստության և հասնում ժամա-
նակի ընթացքում շերտ առ շերտ դասավորվելով, ինչպես և իր մեջ ած-
խաթիվային կամ ֆոտոֆորաթիվային կիր ընդունելով՝ մեծ պնդունքուն
ձևեր բերում են վորպես վանան, սլաշտն կամ արամիմ կմալմ հանդիսա-
նում (նկ. 90 ց)։ Խիստ սակավ դեպքերում կուսիկուլային արտադրանքի
մեջ յերկրորդարար բջիջներ են անցնում, ինչպես ալդ տունիկատներ
ցելլուլոզային վերարկվի որինակն և ցույց տալիս շողմածվոտանինների և
առանձին ալ կենդանաձևերի պատյանը բլսլմ և կոչվում և վոչ ալ ինչ և,
յեթև վոչ ազոտ պարունակող մի ածխաջուր։ Կուսիկուլա կաղմող եպի-
թեյները ճիպողեմիս կամ մոսիմս ել են կոչվում։ Կուսիկուլային թա-
ղանթները կամ սերտորեն նստած են լինում իրենց առաջացնող մատրիքս
բջիջների վրա և կամ թև նրանցից զատված կամ վեր բարձրացած՝ վոր-
պես պաշտպանող խողովակներ կամ պատյաններ հանդիսանում (—հիդ-
րոիդ պոլիմեր, մոլուսներ)։ Կուսիկուլային թաղանթներ են առաջա-
նում նաև եպիթեյների հիմքում, յենթաեպիթեյային յուլավածքի սահ-
մանում (—բազալ թաղանթներ), ինչպես և եպիթեյային բջիջների ներ-
սում (—միջատների միաբջիջ գեղձերի կուսիկուլային խողովակները)։

Բազմաշեռ եպիթեյները կուսիկուլա կամ բնավ չեն ունենում, կամ
յեթև անգամ ունենում են, ապա վորպես մի շատ բարակ փառ միայն,
վոր նշանակութունից զուրկ և հարկավ, այնպես վոր իրենց պաշտպա-
նող դերը բազմաշերտ եպիթեյներն այլ կերպ են կատարում, նրանք իրենց
վերին շերտերը քիմիական փոխարկման են յենթարկում, յեղշեռացնում են
և ալդ յեղանակով պաշտպանում (նկ. 90 ք)։ Այս եպիթեյները դանաղան
շերտերի բջիջներն իրենց ձևերով միմյանցից ալելե կամ պակաս չափով
տարբերվում են։ Ամենավարի շերտի բջիջները գլանաձև են, ապա սրանց
հետևում են խորանարդաձև բջիջների շերտերը, վորոնք այնուհետև առ-
տիճանաբար տափակ բջիջներին են անցնում։ Վերջին տեսակի բջիջներից
են կաղմած վերին շերտերը։ Բազմաշերտ եպիթեյները ամենավարի շեր-
տի գլանաձև բջիջներն են, վոր պահպանելով իրենց յերտասարդական
ընտելին ու արպորեն բազմաշերտ՝ առաջ են բերում իրենցից վեր
զանվող բոլոր այն շերտերը, վոր մշտական վոչնչացման, ապա և շարու-
նակական նորոգման են յենթակա։ Բանն այն և, վոր բարձր վոչնաշարա-
վորների (սողուններ, թռչուններ, կաթնասուններ) եպիթեյի վերին շեր-
տերի բջիջների պրոտոպլազմաները յեղշեռացնում են, այսինքն մեծ դիմա-
դրությամբ ուժոված յեղշեռացնարի (կեռաթիմի) յեն փոխարկվում, ըստ վո-
րում այդ փոխարկումը սկսվում և բջիջ արտաքին շերտից և դեպի ներս,
բջիջ ներքին մասերը ծախվում, յերբ կենդանի բջիջ մի առ ժամանակ
դեռ միայն կորիզն և մնում, մինչև վոր վերջապես նա ել բոլորովին ան-
հետանում և և բջիջը կատարելապես մեռած յեղշեռացնարի զառնում

(նկ. 90 P): Մեռած այս բլիջներն ահա, վոր կամ վորպես թեփ թափվում են (մարդ) և կամ ամբողջպես վորպես «շապիկ» հանվում (ոձ):

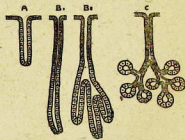
Գեղձային եպիթելներ. Գեղձային ասեղով այն եպիթելներն են հասկացվում, վորոնք սովորաբար հեղուկ կամ հատիկներ ձևով (հազվադեպ դադարին դրուծվում) զանազան նյութեր՝ զատուցներ են մշակում և դատում, նյութեր, վորոնք կամ ոգտակար են մարմնի համար, հետևաբար և պետք է մնան նրա մեջ ու գործադրվեն զանազան նպատակներին համար (==սեկրետներ, իմսեկներ) և կամ ֆուսսակար են, ուստի և մարմնի միջից դուրս պիտի հանվեն (==եֆուրետներ): Զանազան նյութեր դատող այդ դերը կատարում են կամ եպիթելի առանձին բլիջներ (==միաբլիզ գեղձներ նկ. 90) կամ եպիթելային ամբողջ մակերեսներ և կամ ինքնորոշված ու ներփռված եպիթելային բլիջների ամբողջ կոմպլեքսներ (==բազմաբլիզ գեղձներ, նկ. 92):



Նկ. 91. Միաբլիզ գեղձեր *Helix pomatia* խեռնջի վերաբերյալ յեղրից, a եպիթել, d միաբլիզ գեղձից, p պրոֆանոմային բլիջներ (Հեռովիցից):

կամ գավաթաձև, պուլկիկաձև և այլն, բաց բերանով և ծավալուն խոռոչով՝ մշակած սեկրետով լցեղուն, իսկ պրոտոպլասման խիստ հատիկավոր կամ այլ հատիկոթյամբ, համենայն դեպս դարձյալ սովորական բլիջների պրոտոպլասմայից տարբեր:

Միաբլիզ գեղձներ. Յեթե եպիթելի մեջ ցրված դրուծյամբ առանձին բլիջներ են հանդես գալիս, վորոնք սեկրետորական նշանակություն ունեն և ձևով ել տարբերվում են իրենց հարեաններից, ապա այդպիսի բլիջները միաբլիզ գեղձեր են կոչվում: Դրանք սովորաբար բաժանված, գավաթաձև կամ պուլկիկաձև են և մեծ մասամբ եպիթելի շարքում են գտնվում (նկ. 90 G): Սակայն յերբեմն միաբլիզ գեղձերի ծավալը շատ մեծանում է, նրանք խիստ փքվում են և այլևս շարքերի մեջ չտեղափոխվելով՝ պարկաձև խորանում, ներփռվում են եպիթելի տակը գտնվող շարակցական հյուսվածքի մեջ և մի նրբին հավելված՝ ծորանի միջոցով կապակցված մնում եպիթելի մակերեսի հետ (նկ. 90 G և նկ. 91): Միաբլիզ այդ գեղձերը թե իրենց ձևով և



Նկ. 92. Բազմաբլիզ գեղձեր (սքեմատիկ) A պարզ խողովակաձև գեղձ առանց ծորանի, B1 պարզ խողովակաձև գեղձ՝ մի գեղձային ծորանով, B2 խողովակաձև հյուսվածքի գեղձ, C զոդուղաձև գեղձ. (ըստ Պլասեյի, փոփոխած, Ծանոթելից):

թիւ լորձնային պայծառ պարունակութեամբ յամբը խիստ վորոշակի տարբերվում են իրենց շրջապատի բջիջներէր: Այդ բջիջներին պրոտոպլասման սովորաբար բարակ շերտով պատառոււմ են բջջի ներքի լերեսները, բայց ամբիւ շատ նրա հիմնական մասումն և հալալովում, վորտեղ և կորիզն և գտնվում (նկ. 90 և 91): Չանադանաձև միարջիջ գեղձեր հատուկ են մեծ մասամբ ստորին կենդանիներին, վորոնց կալիզերմիսի մեջ ցրված գրուլայամբ են հանդես դալիս: Իսկ կաթնասունների աղիքի կալիթեմի մեջ, նույնպէս ցրիւ, դալաթաձև բջիջներ են գտնվում:

Սեկրետորակաճ մակերեսներ. կալիթեմային մի քանի մակերեսներ ծածկել-պատկոււ հետ մեկտեղ ունեն նաեւ սեկրետորական մակերեսների նշանակութիւն: այդպէս են ուղեղի անոթաղացներիններին, ստամոքսի, ար-դանդի, ձկատար խողովակներին, ամսիոնին և այլն կալիթեմները: Թեւ սրանք իրոք գտտիջ նշանակութիւն ունեն՝ ցույց են տալիս նրանց մեջ գտնվող սեկրետորական հատիկները և այն փոփոխութիւնները, վորոնց յենթարկվում են նրանք: Այս կողմից շատ բնորոշ են ստամոքսի կալիթեմի բջիջները, խնամքով ֆիքսած ժամանակ նրանց արտաքին մասերի վրա բազմաթիւ սեկրետորական հատիկներ են յերևում, վորոնք լորձուքի յեն փոխարկվում: Ստիպան ալստեղ դալաթաձև բջիջներ չեն առաջանում, ինչպէս այդ տեղի ունի դանաձև կալիթեմի այլ տեղերում: զոյացած սեկրետի կալիթեմներն անմիջապէս դուրս են դալիս բջջից, իսկ նրանց փոխարեն նորերն են գոյանում: զրա հետեանքով բջիջը մշտապէս գրեթէ միևնույն գրութեամբ ու միևնույն ձևով և լինում: Պետք և հիշել նաեւ, վոր ստամոքսի բարձր գրանաձև բջիջները կուտիկուլային թաղանթ չուեն, ինչ վոր հատուկ և աղիքի բջիջներին: Ստամոքսի կալիթեմի մեջ շատ հազվադեպ են կուտիկուլա ունեցող բջիջները:

Քաղմարջիջ գեղձեր. Սեկրետորական մակերեսներն արդեն իսկ բազմարջիջ պարզ տեսակի «գեղձեր» են, թեև գեղձային ձևավորութիւն չուեն: Այդպիսի մակերեսներն իսկական գեղձեր են դառնում ալն ժամանակ, յեր նրանք խորշերի, պարկիկների կամ խողովակների ձևով ներքիւքուէներ են տալիս դեպի իրենց տակը գտնվող շարակցական հյուսվածքները և կամ նույն իսկ բջիջների սոլիւ լուսաների ձևով խորանում և ապա խորշավորվում (նկ. 92): Այսպիսի գեղձերը միշտ յերկու մասի յեն գիֆերենցվում. ստորին՝ նութեր մշակող—պատրաստող մասի և վերին՝ նյութեր դուրս հանող—արտադատող մասի կամ ծորանի: Մի շարք գեղձեր սակայն հետադադում կորցնում են իրենց արտադատող մասերը կամ ծորանները և միայն նյութեր մշակող մասը պահպանում: սրանք իրենց պտտաստած հյութերն անմիջապէս արյանն են տալիս և այդ պատճառով եմիոլիմալիմ, իմիւրետակաճ կամ ցերգատակաճ գեղձեր են կոչվում, մինչ առաջինները՝ ծորան ունեցողները՝ իսկական գեղձերն են աբսադատակաճ կամ եկզոլիմալիմ անուանով:

Շատ հազվադեպ և, վոր բազմարջիջ գեղձերը պարզ խորշերի, խողովակների կամ պարկիկների ձևով մնան. բնահալառակն, սովորաբար նրանք ճյուղավորութիւններին յեն վերածվում և չափաղանց բարդ գեղձեր ներկայացնում, գեղձեր, վորոնց ճյուղավորութիւնները հարյուրներին և հարարներին յեն հասնում, սակայն բոլորն էլ վերջ ի վերջո միանում ու մի

ընդհանուր ծորանով եպիթելի մակերեսին կամ մարմնի խոռոչներում բացվում:

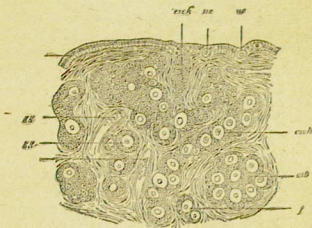
Ըստ իրենց կազմությանը բազմաբջիջ գեղձերը յերկու տիպի լնն բաժանում՝ խողովակաձև (տուբուլյոզ) և վողկուզաձև (ացինյոզ): Խողովակաձև գեղձերը պարզ կամ ճյուղավոր գեղձային պարկիկներ են՝ ծայրի ծայր գրկից նույն խողովակային կառուցվածքն ու նույն տրամագիծն ունեցող (նկ. 92 A, B). այն ինչ վողկուզաձև կոչված գեղձերի պարզ պարկիկների կամ նրանց բարդ ճյուղավորությունների փակ ծայրերն, ընդհակառակն, խիստ փքված են լինում, ծավալուն խոռոչով, վորը կազմող բջիջներն են իսկական սեկրետորականները, իսկ գեղձային պարկիկները առաջին մասերը ծորաններն են ներկայացնում և ամբողջությունը ճիշտ խողովի վոլկուլյի տպավորություն անում, ըստ վորում խողովի հատիկներին համապատասխանողներն այստեղ գեղձային պարկիկներին ծավալուն խոռոչներն են (==ավելները), իսկ հատիկների կոթուններին, ապա և ամբողջ վողկուլի կոթունին համապատասխանողները՝ ծորանները (նկ. 92 G): Գեղձային սեկրետը կազմվում, մշակվում և հավաքվում և ավելներին մեջ և անոթահետև մանր ծորանների միջոցով վերջի վերջո դեղձանում գեղձային այլ արտադատուցները հենց նույն գեղձային բջիջներին քայքայման և վոլնյացման հետ են կապված, վորովհետև նրանց սուբստանցը գեղձային նյութ կամ սեկրետ կազմելու համար է գործադրվում. սակայն հետադադում եպիթելի վարի շերտերից, ռեզենբացիայի միջոցով, վերանորոգվում են, վորովհետև գեղձային եպիթելը բազմաշերտ և ձողովակաձև գեղձերին են պատկանում մարդու մեջ քրտինքի գեղձերը, լերիկամները, լյարդը. իսկ վողկուզաձևներին՝ ճարպային և մանավանդ թքի գեղձերը վնչ միայն մարդու, այլ և հողմածվոտանիների և փափկամորթների:

Գեղձային բջիջներին շարքն են դասվում հատկապես կնիդարիա կոչվող կենդանիների (==յեղիճակենդանիների) մեջ շատ տարածված յեղիճակայսիները, յեղիճաբջիջները (Nesselkapseln, Nesselzellen). Մրանք ուրիշ բան չեն, բայց յեթև փալլուն հեղուկով լեցուն բշտիկներ, վորոնք իրենց ներսը սնամեջ մի կծկված թիլ են պարունակում և վորոնք դեպի դուրս մի փականով են փակվում և հենց այդտեղ իրենց ներսը փշածև հավելվածներ կրում, այլև բջիջ մակերեսին փակնի մոտ կնիդոցիլ անունով մի յեղուստ կա: Յերը կնիդոցիլը զբաղվում է՝ փակնը բացվում և թելը դուրս է շարվում, իսկ նրա նուրբ անցքից թունավոր հեղուկն է արդարեւ դրվում:

Մեղուկրիմայիճ կամ ցեղագետկան գեղձեր. Այսպես են կոչվում այն մի շարք գեղձերը, վորոնք, խողովակաձև կամ վողկուզաձև իսկական գեղձերի պես, ներփքման այս կամ այն յեղանակով, սաղմաբանորեն եպիթելից են առաջանում, նրա տակի այլ հյուսվածքների մեջ խորանում ու վարարող իրենց կապի եպիթելից կարելով՝ զրկվում են ծորաններից և գեղձային բնույթի փակ կազմությունները դառնում, վորի հետևանքով և իրենց դատուցներն այլ ևս բաց ճանապարհով դատաճելու հնարավորությունը չեն ունենում: Այդ գեղձերն են՝ վահանաձև գեղձը, յերկրորդական վահանաձև գեղձերը կամ եպիթելային մարմնիկները, թիմուսը, եպիֆիզը

(մակուղեղը), հիպոֆիզը (ծւղեղի հափեղջած տակից), յերկրորդական կամ մակերերկամալին սխտեմները (տես նկ. նկ. 152 Ն, և 178—180), լենթա-ստամոքսալին գեղձի կանգեմանսի կղզյակաները և սեռական գեղձերը: Սը-րանցից հիպոֆիզն ու վահանաձե գեղձերը տունրկատներէ, իսկ վահանա-ձեք նաև ամֆիօքստուս մոտ պահպանում են նրանց աղիքի մեջ բացփող իրենց ծորանները: Այս ախ գեղձ զործարաններն են, վոր ինչպես պարզ-վել և յերջին տասնամակներու, ցերգացեցցեք, ինկրեցեք կամ ցորմոն-ցեք անունով այնպիսի սպեցիֆիկ նյութեր են գոյացնում ու անմիջակա-նորեն արյանը տալիս, վորոնք զանազան որդաններէ ներդաշնակ աճման ու զարգացման, ինչպես և ընդհանրապես որդանիզմի ամբողջ նյութափո-խութեան համար հնչուական նշանակութեան ունեն և ուղղակի նրա կա-նոնավորիչները (—սեղուլլատորներն) են հանդիսանում: Իսկ հատկապես սեռական զործարաններէ հորմոնները, վոր հալաստյով հայտնաբերված, ապացուցված են վորոնշարավորներէ, առանձնապես թուլուններէ և կաթ-նասուններէ մեջ, այս կենդանիների սեռական յերկրորդական ցացկանցեքն են յերևան հանում, նրանց սեռային ղեմորձիզմը վորոշում: Այս մասին մա-սամբ արդեն խոսվել է, միւսս գեղձերի մասին փոքր ինչ հանգամանորեն խոսք կ'ընեն վերջում:

Սեռական կամ սաղմային եպիթելներ. Հյուսվածարանորեն գեղձալին եպիթելներէ տակ են դաս-վում և սեռական բջիջները, վորովհետև սրանք գեղձա-յին բջիջներէ մի կողմնա-կի ճշուղն են հանդիսանում: Ինչպես վոր վերջիններիս սեղեղաւ մարմնի միջկց դուրս պիտի գա կամ անը-վաղն իրենցից պիտի ար-տադրվի՝ այս գեղձում իր ֆուսկից ի տնի աղբիցու-թունն անելու համար, այն-պես ել սեռական բջիջներն աչնպիսի եղեմներն են հանդիսանում, վորոնք իրենց կապովելուց հետո աղես վորպես որդանիզմին խորթ՝ դուրս պիտի գան նրանց ֆունկցիայի մեջ մասնելու համար: Յեղ



Նկ. 93. Չվարանի ցացած ցորմին աղբիս: ա սաղմային եպիթել, ս անաթամարբիջներ սաղմային եպիթելի մեջ, ես ճիւղայիններ, ըս ճիւղայիններ, ցց անթիններ (բոս Վաղայի, Հերմիտի):

ինչպես գեղձալին բջիջները մեծ մասամբ սովորական եպիթելային բջիջ-ներէ մեջ ցրված են լինում, աչնպես ել սեռական բջիջները գրեթե առանց բացատրութեան եպիթելի մեջ են պարփակված, լինի այդ մաշկի եպիթելը, աղիքները, մարմնախորշներ, թե սրանցից առաջացած մասերնը (նկ. նկ. 20, 21, 93): Գեղձալին եպիթելներէ պես սեռական, կամ, ինչպես ասում են, սարմալին եպիթելներն ևս սեռական ունեն առանձին կամ ճշուղավոր պարեկիկներէ ձեռով յենթակեպիթելային հյուսվածքներէ մեջ ներաճելու

(նկ. 93 esch): Այս և պատճառը, վոր բազմաթիվ կենդանիների սեռական դործարանները գեղձային բնույթ ունեն և այդ դործարաններին ուղղակի սեռական գեղձեր անունն են տալիս: Այս գեղձերի արտադրանքը հյուսիսը չեն, այլ կենդանի բջիջներ, սեռական բջիջներ՝ ձվաբջիջներ և սերմնաբջիջներ, վորոնց ծագման, կազմության ու տարբերությունների մասին արդեն բավական հանգամանորեն խոսված է (գլուխ), հետևաբար այստեղ այլևս այդ մասին խոսք չերկարելու կարիք չկա:

Զգայական եպիթել. Եպիթելային հյուսվածքի յերրորդ և վերջին ձև-վաիոխուսթյունը զգայական եպիթելն է: Այս եպիթելի հյուսթյունն ու բլ-նույթը զգայական բջիջներն են վորոշում, բլիջներ, վորոնք սովորական ծածկող, մեծ մասամբ գլանաձև, եպիթելի առանձնակի կամ խումբ բլիջ-ների ձևաիոխուսթյունն են ներկայացնում, բնորոշ իրենց աղատ մակերեսին գտնվող զգայական մադիկներով, ձողիկներով, կոնսրով և կամ նման հավելվածներով: Զգայական այս բլիջներն իրենց հակառակ ծայրերով միացած են կենդրոնական նյարդային սիստեմից յեկող նյարդերի ծայրերի նրբին ճյուղավորությունների հետ (նկ. 156 և 166): Այս միացումը կամ կապակցությունը յերկու յեղանակով է տեղի ունենում, մի դեպքում հենց իրենց զգայական բլիջներն իրենց՝ դեպի մարմնի ներսը դարձած՝ ծայրերով յերկարում, նրբին հավելվածներին յեն վերածվում, նյարդային ֆիբրիլների բնույթ ստանում և անմիջականորեն զգայական նյարդերին անցնում: (նկ 156 a): Այսպիսի բլիջներն առաջնական զգայական բլիջներ են կոչվում և հատուկ են գլխավորապես անողնաշար կենդանիներին. վողնաշարավորներից միայն հոտառության որգանի բլիջներն են այդ բնույթին (նկ. 158): Յերկրորդ դեպքում նյարդերն իրենք են մտնում եպիթելի մեջ և նուրբ ճյուղավորություններին վերածվելով՝ սրանց միջոցով կամ կոնտակտի մեջ են մտնում զգայական բլիջների հետ, կամ շրջապատում նրանց՝ առանց նրանց հետ ձուլվելու (—յերկրորդական զգայական բջիջներ և կամ ուղղակի, աղատ կերպով վերջավորվում եպիթելի մեջ (նկ. 156 b): Զգայական եպիթելները հիմքն են բոլոր զգայարանների, նրանք մաշկի (եկտոդերմի) մասն են ներկայացնում կամ առնվազն մաշկից են առաջանում սաղմաբանորեն: Այնպիսի շատ խորն ընկած զգայարանների զգայական եպիթելներ (Retina, Crista aeustica) վորպիսին աչքն ու մանավանդ ականջն են, ինչպես սաղմաբանությունն է ցույց տալիս, առաջ են դալիս եկտոդերմից:

Զգայական եպիթելի շուրջ ու զգացող բլիջների արանքներում գտնվում են եպիթելային և այլ բլիջներ, վորոնք նյարդերի հետ վորեկ կապ, հետևաբար և զգայության հետ վորեկ առընչություն չունեն բաց զանազան տեսակի յերկրորդական պաշտոններ են կատարում. նրանք հե-նարանի կամ պաշտպանի դեր են խաղում, պիղծենա են պարունակում (աչք), վորոշ նյութեր կամ ձարմիներ են արտադրում (աչք, ականջ) և այլն. դրանք բոլորն ընդհանուր անունով օժանդակ բլիջներ են կոչվում:

2. ՇԱՐԱԿԱՆԱԿԱՆ ՀՅՈՒՄԱՆԻՏԵՐ

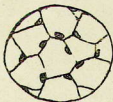
Պատռնը, արբերը, արբերությունը եպիթելներից, յեմբասեսակները. Շարակցական են կոչվում այն բոլոր հյուսվածքները, վորոնց պաշտոնն է

մարմնի դանազան որդաններն ու առանձին որդանների տարբեր մասերը, տարբերը միմյանց հետ կապել, միացնել, այլ և լեցնել այն բոլոր խորշերն ու խոռոչները, վոր կան շանազան որդանների արանքներում, ինչպես և ծոռայել մարմնին վորպես հենարան ու կայունություն, ամբողջական միջոց, Հյուսվածաբանորեն այս հյուսվածքները բաղկացած են՝ բջիջներից և բջիջների արտադրանք՝ միջբջջային նյութից (Շաղախից) կամ այսպես կոչված ինտերցելլուլար սուբստանցից, Ըստ այսմ հյուսվածաբանական ամենամեծ տարբերությունը կա եպիթելային և շարակցական հյուսվածքների միջև։ Մինչև ատալինները գլխավորապես սեռ կերպով միմյանց հետ միացած բջիջներից էլին բաղկացած և բջիջներն ելին նրանց մեջ ետևան դեր խաղացողը, այսպես բջիջներն իսկապես շատ յերկրորդական դեր ու նշանակություն ունեն հանդիպ իրենց արտադրանք ինտերցելլուլար սուբստանցի, վոր գլխավոր դերակատարն ու շարակցական հյուսվածքների Ֆունկցիոնալ նյութն փոքրոգն է։ Մյուս կողմից՝ մինչև եպիթելները մակերեսներից են պատկանում, առանաբաղի մակերեսներն են պատում, շարակցականներն, ընդհակառակն, մարմնի ներք՝ ներքին մասերում են գտնվում։ Չնայելով սակայն այս մեծ տարբերությունը՝ եպիթելների և շարակցական հյուսվածքների միջև դեմոստիկ կապ ու կախումն կա. շարակցականներն եպիթելներից են ստանալացած։ Սաղմոսին դարձացման ընթացքում հանդես յեկող դաստարուլային եկառուկում և ենառուկում շերտերը, ինչպես գիտենք, հյուսվածաբանորեն վոչ այլ ինչ են, յեթև վոչ եպիթելներ, Յիւր ստորին անոդանաշարներից վոմանց մեջ այդ շերտերն անա իրենցից զալլերտ են արտադրում (իսկ յերբեմն այս գործողությունն սկսվում և դեռ բնաստուլա վիճակից, վոր նոյնպես եպիթել և ներկայացնում, տես նկ. 42 ց), լեցնում իրենց արանքը՝ բնաստողն ի ասպ ալդ զալլերտի մեջ իրենց շարքերից առանձին բջիջներ ուղարկելով՝ մեղեքիսիմ են կազմում (նկ. 42 h—k), ասպ ալդ ժամանակ մենք մեր առաջ արդեն տեսն ցեսակի շարակցական հյուսվածքների սաղմն ունեն։ Սակայն սա վոչ միայն սկզբնական շարակցական հյուսվածք և հանդիսանում զարգացող դանազան կենդանիների համար, այլ և վորպես այդ հյուսվածքի միակ ձև և ներկայանում ստորին մի շարք կենդանիների համար (սպունգներ, յեղիճակենդանիներ)։

Քանի վոր շարակցական հյուսվածքների մեջ գլխավոր դերակատարը ինտերցելլուլար սուբստանցն են, իսկ այդ նյութն արտադրող բջիջներն աստիճանաբար՝ նրա ավելանալու հետևանքով՝ դորձադրվում և այսպես կոչված շարակցական մարմնիկների և վերածվում ու մինչև իսկ յերբեմն բոլորովին անհետանում, ասպ բնականաբար ինտերցելլուլար սուբստանցի դանազան առանձնահատկություններով և, վոր մենք պեսք և պզ հյուսվածքի ուրուց տեսակները միմյանցից տարբերենք։ Ըստ այսմ նրանք ստորաբաժանված են՝ բջջային, հոմոգեն կամ գալլերսային, բելային, կոնկլային և վոսկրային շարակցական հյուսվածքների։ Վոմանք այս հինգ լեռնաբանական շարակցականները միայն յերեք խմբի յեն բաժանում ինկատի ունենալով ինտերցելլուլար սուբստանցի սոսկ զրուխյունը, անվանելով նրանց՝ ճեղուկ, կիսաճեղուկ և պիսղ զրուխյունը ինտերցելլուլար սուբստանց ունեցող շարակցական հյուսվածքներ։

Բջջային շարակցական հյուսվածք. Այս հյուսվածքը շարակցականների ամենապարզ տեսակն և և եպիթելայինին ավելի մոտ այն ժառով

վոր անմիջականորեն հայլթելի ձևափոխությունից առաջանալով՝ սերտ կերպով միմյանց հետ միացած խոշոր բուշտաձև կամ բուսականների նման բազմանկյուն բլիշներից ե բաղկացած՝ շատ չնչին ջրանակի և մեծ մասամբ վակուոլավորված ինտերցելլուլար սուբստանցիվ: Յեթե այս բլիշների վակուոլները խոշորանում, աստիճանաբար պրոտոպլասման կորիզի հետ պատերին են սեղմում, ապա ալգալիսի բլիշները բուշտերի տեսք են առնում, բուսածնով հյուսվածք կազմում և մարմնին վորոշ կալունություն տալիս: Այդպիսի հյուսվածք ունեն, որինակ, հիդրոիդ պոլիպների և մեղուկների բաղադրված, սափակ վորդերը, հողվածվոտանիները, փափկամորթները: Նման կազմությունն է ցույց տալիս և վորոշաշարավորների ջորդան (նկ. 94):



Նկ. 94. Բջջային ռաբակցական հյուսվածք. (թորհայտագրական): Մալանայի թրթուրի թիկնալաբը (թորգան): (Ալուու-Գրոբբենից):

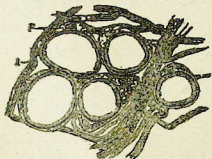
ված է վորոշաշարավորների մեջ, վորոնց մաշկի տակ յերբեմն հաստ շերտ է կազմում և վորպես սննդի պահեստ և պաշտպանության մեքանիկական միջոց հանդիսանում: Անողնաշարների մեջ քիչ է զարգացած. այստեղ ճարպը պատահում է աղիքի մեղհետերիաների և սեռական գործարանների մեջ, հայտնի չէ հատկապես միջատների ճարպալիս մարմինը:

Բ. Հոմոգեն կամ գալիքային շարակցական հյուսվածքն արդեն կատարյալ հակապատկերն է բլշայինի՝ իր ինտերցելլուլար սուբստանցի խիստ հարստությամբ: Վերջինս ջրառատ, ափսի հեղուկ կամ թանձր հեղուկ, գալլերտանման մի նյութ է, վորի

մեջ նույն այդ նյութն արտադրող բլիշներն են ցրված: Սրանք կամ կլոր—գնդաձև ու միմյանցից անշատ բլիշներ են և կամ հաճախ աստղաձև ճյուղավորություններով ոժտված ու դրանցով միմյանց հետ կապակցված բլիշներ (նկ. 97): Շարակցական հյուսվածքի այս լինթատեսակը խիստ զարգացած է սպունգների, մեղուկների, սանրակիրների, փշամորթների (==սրանց թրթուրների սեղանային հյուսվածքը), տունիկատների (==վերաբերում) մեջ: Վորոշաշարավորների աչքի թխնորը կոչված մասն ևս գալլերտից է, բայց սրանց մեջ այս հյուսվածքն ափսի նշանակութուն ունի



Նկ. 95. Մի խեցեմորթի (Nebalia) խոռոպիջ ռաբակ, հյուսվածք՝ ճարպային զնդիկներով (Ալուու-Գրոբբենից):

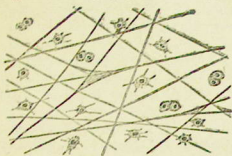


Նկ. 96. ճարպային հյուսվածք. F ճարպային բլիշներ, B շարակցական հյուսվածքային ֆիբրիլներ. (ըստ Ռանվիերի, Ալուու-Գրոբբենից):

լերտից է, բայց սրանց մեջ այս հյուսվածքն ափսի նշանակութուն ունի

սաղմային վիճակում, յերբ նա աճանդ վորպես մի տեսակ կմախք է հանգիստանում: Հոմոդեն կամ զալլերտալին այս հիմնական սուբստանցի մեջ լերբեմն յերևան են գալիս և ելաստիկ բեղեր, վորոնք միմյանց հետ միանալով՝ ցանց են կազմում: Այս թելերը բաղկացած են ելաստին կոշվող այն սուբստանցից, վոր բաղմաթիվ սեպտաների նկատմամբ խիստ մեծ դիմացկունություն և ցույց տալիս: Այսպիսի հոմոդեն հյուսվածքներն արդեն անցում են ներկայացնում դեպի հաջորդ յենթատեսակ խեղդկան բեղալից շառակցեղան հյուսվածքներ:

դ. Թելալից շառակցեղան հյուսվածք. Յեթե հոմոդեն հիմնական սուբստանցի մեջ շարակցական ներքին բեղեր, ֆիբրիլներ են առաջանում և մեծ զարգացման հասնում, ապա նշանակում է մենք բեղալից շառակցեղան



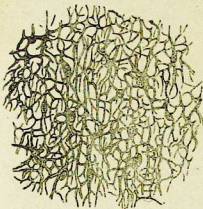
Նկ. 97. Գալլերտային հյուսվածք՝ սկիզբում գույրի հոմոդեն բջիջներով և թելերով (Ալաու-Գրոբերհից):



Նկ. 98. Թելալից շառակցեղան հյուսվածք (հորթի). B ֆիբրիլային փնջեր, EF կլաստիկ թելեր, BZ շարակցանյութաձևավորված բջիջներ. (բառ Շիմմերդեկերի և Ասսելի, փոքր ինչ փոփոխած, Ալաու-Գրոբերհից):

հյուսվածքի հետ գործ ունենք (Նկ. 98): Այս հյուսվածքը հենց բնորոշ է իր թելերի նրբությունը ու խիստ առատությունը, թելեր, վորոնք կամ գուրդանեո են բնթանում և վորոշ դասափորություն ցույց տալիս և կամ դանադան ուղղություններով միմյանց հետ խաձաձեկելով՝ անկանոն ցանց ներկայացնում: Այդ թելերի արանքում են գտնվում զրանց արտադրող կլոր, իրիկաձև կամ ճուղավոր բջիջները՝ շարակցական հյուսվածքային մարմնիկները: Միջջլային սուբստանց ու թելեր արտադրելու իրենց պրոցեսում ալդ բջիջները յերբեմն աչքան են առաջ գնում, վոր բոլորովին հյուսվում են և նրանցից միայն չնչին մնացորդ է մնում և կամ բնավ վոչինչ չի մնում ու բոլորովին անհետանում են: Թելալից հյուսվածքն առանձնապես զարգացած է վոդնաշարավորների մեջ (անոդնաշարավորներից՝ ակախնների) և այն առանձնահատկությունն ունի, վոր գլոսիմից է բաղկացած և բեփելու ժամանակ սոսինձ (կոլլագեն) և տալիս թելային հյուսվածքի մեջ յերբեմն հանդես են գալիս և այլ ելեմենտներ, ալելի հաստ ու պինդ, լույսն ուժեղ կերպով բեկող և թթուները դեմ խիստ դիմացկուն թելեր՝ ելաստիկ բեղեր (Նկ. 98 EF): Մրանք կարող են նույնիսկ սովորական թելալից հյուսվածքին խեղդել և նրա տեղը բռնելով՝ տիրապետող հյուսվածք

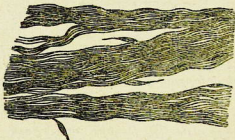
հանդիսանալ Այս հյուսվածքը գտնվում է հողերում, մաշկի տակ, արևոն անոթների պատերում և այլն՝ Յեթե թելային հյուսվածքը խոշոր թելավոր է, թելեր, վորոնք հաճախ այլ բջիջներ կամ խորշեր շրջապատող խիտ ցանց են կազմում, ապա այդպիսի հյուսվածքը ցանցային (==ռեթիկուլային) է կոչվում (նկ. 99)։ Այդպիսի հյուսվածք է գտնվում ավշային գեղձերում,



Նկ. 99. Ռեթիկուլային շաղկ. հյուսվածք. (ըստ Փեգեմբաուրի, կառուս. Գրոբերնից)։

վորոնաշարավորների փայծաղում։ Իսկ յեթե բոլոր թելերը միմյանց զուգահեռ են ընթանում, ապա նրա ցիլլային հյուսվածք են անվանում (նկ. 100)։ Անկանոն, խառնիխուռն ընթացք ունեցող ու ցանց ներկայացնող թելային հյուսվածքները լեցնում են որգանների արանքների խորշերն ու խոռոչները և նրանց պաշտպանում ու կալուսեցնում տակիս, ահա ինչ վորոշ ուղղութիւն ցույց տվողները ամբողջ մարմնին է, վոր ամբողջուն են տակիս, վորոշ ուղղութիւն լեկող ճնշումներին դիմազարավելու գործին ոժանդակում, մի գործ, վոր շարակցական հյուսվածքների հաջորդ լեցնեցնողներին՝ կոնիկի և վոսկրի խկական պաշտոնն է արդեն։

դ. Կոնիկային հյուսվածք. Այս հյուսվածքն աչքի չէ ընկնում բնագրին պարունակող միջբջային սուբստանցի առաստաղյամբը, ամբողջամբն ու ճկունությամբը, վորի մեջ վորոշ խմբերով նրա կտր, ովալ և կամ այլ ձևերի՝ սովորաբար առանձին կապսուլների մեջ պարփակված՝ կոնիկային բջիջները կամ կոնիկային մարմնիկներն են գտնվում, խմբավորման մի ձև, վոր նրանց ծագումն է մատնանշում, այն է թե՛ յուրաքանչյուր խումբ մի մայր բջիջ բաժանմամբ բազմացումից է առաջացել (նկ. 101)։ Մակավ դեպքերում այդ բջիջները ճյուղավորված են լինում և իրենց ճյուղավորութիւններով միմյանց հետ միացած (==գլխոտանիների և զանազան սելախիա ձկների մեջ, (նկ. 102)։ Յեթե միջբջային սուբստանցը միակերպ է, անստրուկտուր, ապակենման թափանցիկ, ապա նա ճիլլային կոնիկ է կոչվում (նկ. 101), իսկ յեթե նրա մեջ ելատիկ բիւր են առաջանում և կամ այսպիսի ելատիկ թելերի մի ցանց, ապա նա ելատիկ կոնիկ կամ ցանցային կոնիկ անունն է կրում (==ականջի կոնիկը նկ. 102)։ Վերջապես կոնիկ կա, վորի հիմնական սուբստանցի մեջ կրային մարմնիկներ կամ կրային սուբստանցի ամբողջ ցանց է գոլանում. այդպիսին կրացած, կրային կոնիկ կամ կոնիկային վոսկր և

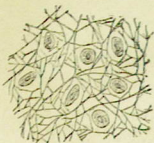


Նկ. 100. Զիլլային հյուսվածք (ըստ Ռոլլետի, Կլաուս-Գրոբերնից)։

կոչվում (նկ. 103) և դառնում և սելախիա ձկների կմախքի մեջ, Կոճիկա-
լին հյուսվածքը խիստ տարածված և վոդնաշարավորների մեջ. նա պատում
և վոսկրների ծալքերը, դանադան վոսկրներ միմյանց հետ միացնում և
մինչև իսկ ամբողջ ներքին կմախք կազմում (==սելախիա ձկների). գտնու-
վում և նաև զվտտոնյան կոչվող փափկամորթների մեջ, Կոճիկն առաջա-
նում և պերիփոնդրիումից, այն նուրբ ու թելավոր մաշկից, վորով շրջա-
պատված և նաև թե այս հանգամանքը և թե այն, վոր հիալինային կոճիկը



Նկ. 101. Հիալինային կոճիկ:



Նկ. 102. Ցանցային կոճիկ. հորթի ականջի:

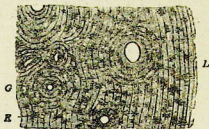
վորոշ սեպղենյների ազդեցությամբ բելային հասկուրքում և ստանում, իսկ
յեփած ժամանակ ստանում տալիս՝ համաճարան և դարձնում, վոր կոճիկը
համոզեն դարձած բելային շարակցական հյուսվածք և և սրանով եապես
տարբերվում և հոմոգեն շարակցական հյուսվածքից:

Ե. Վոսկրային հյուսվածքն ամենասպինդ և ամենաբարդ շարակցական
հյուսվածքն է. հանդես և զալիս միմիայն վոդնաշա-
րավորների (բացատրությամբ կոճիկային կմախք ու-
նեցողների) մեջ, Վոսկրի ամբողջ կազմությու-
նն մինչև լավ վրա ել կարելի է խողովակաձև վոսկրների
ընդլայնական և ընդլայնական հատածների վրա:
Վոսկրի կոմպակտ սուբստանցը բաղկացած է յերևում
աչնայիս թիթիկներից (Lamelle), վորոնք նրա ար-
տաքին և ներքին մակերեսներին զուգահեռ դասա-
վորությու-
նն են ցույց տալիս (նկ. 104) իսկ նրա ընդ-
լայնական հատածների մեջ յերևում են կլոր կամ
ովալ ձևի անցքեր, վորոնք, ինչպես այդ այնուհետև
ընդլայնական հատածներն են ցույց տալիս, միմյանց հետ միացած
նուրբ խողովակների կազմվածքներն են (==Համեմատական խողովակներ,
նկ. 105), վորոնց միջով նյարդեր և վոսկրը սնուցող արյան անոթներն
են անցնում և վորոնք մի կողմից վոսկրի մակերեսին են բացվում, իսկ
մյուս կողմից՝ ծուծի խոռոչների մեջ: Յերկար կամ խողովակաձև վոսկր-
ների մեջ Համեմատական խողովակները վոսկրի յերկարությամբ առանցքին
զուգահեռ ընթացող ունեն (նկ. 105): Սրանց շուրջը վոսկրային թիթիկ-
ները կոնցենտրիկ դասավորությու-
նն են և Համեմատական թիթիկներ են
կոչվում՝ տարբերելու համար ծուծի խոռոչին և մակերեսին զուգահեռ ըն-
թացող հիմնական թիթիկներից:



Նկ. 103. Կոճիկային
վոսկր. (յերեք նկարն էլ
Կլաուս-Գրոբերների):

Վոսկրը բաղկացած է խիստ նուրբ ֆիբրիլային կազմություն ունեցող, յեփեղու ժամանակ սոսինձ ալոդ ու գլուտինին շատ մոտ կանգնած այն ճկուն կամ ելաստիկ որգանական հիմնական սուբստանցից, վոր վոսկրացմյուր (=սոսնին) և կոչվում: Իր խիստ պնդությունը պարտական է նա



Նկ. 104. Խողովակածվ վոսկրի բնդյանակամ հաթած. K վոսկրային մարմնիկներ, D Հավերայան խողովակներ, L վոսկրային թիթեղներ (ըստ Կյոլլիքերի, Կլաուս-Գրոբբենից):



Նկ. 105. Խողովակածվ վոսկրի բնդյանակամ հաթած. D Հավերայան խողովակներ:

այն անորգան բաղադրություններին, վորոնցով ծծված է: Այս բաղադրություններից նշանավորներն են՝ ֆոսֆորաթթվային կիրը (բոլոր անորգան նյութերի 84 0/0-ը), ածխաթթվային կիրը, ֆլուր—կալցիումը, մագնեզիան: Այլև վոսկրի հիմնական սուբստանցի մեջ են պարփակված վոսկրային բջիջները կամ վոսկրային մարմնիկները, վորոնք իրենց նրբին ճյուղավորություններով միմյանց հետ կապակցված՝ զանազան թիթեղների բջիջներ են միացնում իրար հետ (նկ. նկ. 104 և 105):



Նկ. 106. Վոսկրային հյուսվածք. A ոստեոբլաստներ, B վոսկրային բջիջներ շերտավոր հիմնական սուբստանցի մեջ (ըստ Գեգենբաուերի, Կլաուս-Գրոբբենից):

Վոսկրի շերտավորությունը նրա զարգացմամբ և հասկանալի և բացատրելի. նա արդյունք է վոսկրանյութի այն շերտավոր դասավորության, վոր վոսկր կազմող բջիջները, այսպես կոչված ոստեոբլաստներ են արտադրում (նկ. 106 A): Ոստեոբլաստները նախապես եպիթելիալ երգ դասավորված են լինում վոսկրի արտաքին, ներքին (=ծուծի խողով) և Հավերայան խողովակների լերեսներին (նկ. նկ. 104—106) և շերտ շերտ վոսկրանյութ կամ հիմնական սուբստանց են արտադրում, վորի մեջ այնուհետև առանձին ոստեոբլաստներ են մտնում և ճյուղավոր վոսկրային բջիջները կամ վոսկրային մարմնիկները ներկայացնում (նկ. 106): Վորոնշարավորների վոսկրային մասերը կամ թելալին շարակցական հյուսվածքով և կամ կոճիկով են նախաձևված, վորոնք հետո վոսկրային հյուսվածքի լին փոխվում՝ վոսկրացման պրոցեսով: Շարակցական հյուսվածքն ուղղակի վոսկրանում է, իսկ կոճիկից վոսկր կազմվելու ժամանակ կոճիկը քայքայվում է և այս քայքայվածի տեղ շարակցական սաղմային բջիջներից ոստեոբլաստներից վումանք, վորոնք հատկապես արյան անոթների շուրջ արագորեն բազմանում են, կոճիկի մեջ են տե-

զամբովում և իրենց շուրջը վռակրանյութ արտադրել սկսում, միաժամանակ և կոնիկի քայքայմանն ու ծծմանը նպաստում, Սատևորյաններին մնացորդներն են վռակրանյութի մեջ, վոր վռակրային բջիջներն են ներկայացնում և վորոնք բացակայում են միայն վորոշ ձկների մեջ:

Առամեմայութ կամ առամեմային հյուսվածքի առանձին ձևափոխությունն և ներկայացնում առամեմայութը կամ առամեմային հյուսվածքը (—դենսին), վոր վորոշաշարավորների առամի գլխավոր զանգվածն և կազմում (նկ. 107): Առամեմայութը կամ դենտինը տարբերվում և վռակրային հյուսվածքից նրանով, վոր նա իր մեջ բջիջներ չի պարփակում, վորովհետև առամ կազմող բջիջները՝ ոլոնոգլոսները առամի մակերեսին բնդհանրապես ուղղահայաց շատ ուժեղ հավելվածներ են սպիտ միայն, վորոնք և այստեղ հյուսվածքայնությունների յեն վերածվում, իսկ իրենք ոլոնոտորլաստները առամախորշի (Pulp) շուրջը կպիթեկալ կերպ դասավորում (նկ. 107): Բացի զրանից, այստեղ առամային հյուսվածքը կազմելու գործում ուրիշ բջիջներ ևս մասնակից են, վորոնք առամի հիմնական նյութի մեջ զանազան ուղղություններով բնթացող թելեր են առաջացնում: Նման հյուսվածքների յենը հանդիպում և ձկների թեփուկների մեջ. սակայն այստեղ առամնանյութն ու վռակրանյութի զանազան ձևափոխություններ ու նրանց միջև բնկած անցման ձևեր ել են պատահում, ինչպես որինակ՝ ոստիկնի, գանգիկնի կայն:

Երային յեմ հրամարային կմախ՝ կազմող ճարակցակաճճեր. Վռակ-

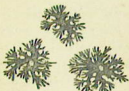
րային հյուսվածքներից կախանապես տարբեր են զանազան անողնաշարավորների մեջ կրային և հրաքարային կմախ՝ կազմող շարակցական հյուսվածքները (սպունգներ, յեղիճակենդանիներ, փշամորթներ): Այստեղ հաճախ շարակցող հյուսվածքների բջիջների կամ նրանց խմբակների մեջ առանձին առանձին կամ ամբողջ հենք կազմող զանազանաձև ժարմիներ են արտադրավում, վորոնք կամ ամբողջապես ալուոմինոիդներից են բաղկացած (յեղջերակմախք

նկ. 108 Քրոմատոֆորներ ծածանի մաշկ (կառու-Գրոբի-նից):

սպունգներ) կամ սակավ ալուոմինոիդների հետ մեկտեղ շատ սխիկաթնու կամ ածխաթթվային կիր են պարունակում և այս դեպքում ոպտիկ կերպով մեծ մասամբ իրենց վորպես բյուրեղ անհատներ են ցույց տալիս: Բայց սրանք կարող են նաև միանալ և մեծ զանգվածներ կազմել. սակայն սրանք սովորաբար սպունգային կազմություն են ցույց տալիս:



նկ. 107. Առամի առամային շիճ C ցենտ, D դենտին առամախորշակներից (բա կյուլիկների, կառու-Գրոբի-նից):



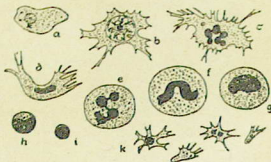
Քրոմատոմորֆներ. Շարակցական հյուսվածքների տակ են դասվում նաև իրենց ձևը փոխող մեզոնիսիմալիմ ու քափառոզ, իսկապես հյուսվածք չկազմող, այլ առանձնակի հանդես յեկող այս բջիջները, վորոնք իրենց՝ յերբեմն բազմակորիզ՝ պրոտոպլասմայի մեջ զանազան տեսակի ներկանյութեր պարունակելու հատկությամբն են նշանավոր և պիգմենտային բջիջներ կամ քրոմատոմորֆներ անունն են ստացել: Ըստ իրենց պարունակած ներկանյութի նրանք կոչվում են՝ շագանակագույն մինչև սև մեկանոֆորներ, դեղին և կանաչավուն լիպոֆորներ (քսանթոֆորներ), կարմիր եռթերոֆորներ և գորշ մինչ սպիտակափայլ գունանոֆորներ (երիդոքոմներ, լեյկոֆորներ): Պիգմենտը բջիջների մեջ կամ համաչափ և բաշխված լինում (նկ. 108) և կամ ընդունակութունն է ունենում բջջի մեջ թափառելու (շարժուններ կատարելու), այսինքն կենտրոնում կուտակվելու և կամ գիֆուզ բաշխվելու: Այսպիսի դեպքում զանազան քրոմատոֆորներ իրենց պրոտոպլասմայի մեջ ցենտրոզոմից շառավիղաձև ընթացող ճեղքաձև նապարհներ» են ունենում, վորոնց միջով պիգմենտը՝ պրոտոպլասմայի տեղային կծկումների շնորհիվ՝ այս ու այն կողմն են տարվում: Այս խողովակներին առնթր թերևս կծկուն թելեր ել են ընթանում: Ինչ ինչ քրոմատոֆորներ ընդունակութունն ունեն ամբողջությամբ ամյուրակերպ շարժումներ ել կատարելու: Գլխոտանիների քրոմատոֆորները բազմակորիզ բջիջներ են, յերկար, շառավիղաձև ու ֆիբրիլային հավելածներով, վորոնց կծկումներով կենտրոնական պիգմենտային զանգվածը փոխում, տարածվում են: Քրոմատոֆորները մեծ մասամբ գտնվում են յենթամաշկային շարակցական հյուսվածքի մեջ և այդպիսով կենդանիների գունավորությունը պայմանավորում: Քրոմատոֆորների բոլորդեպքան նշանակութունը շատ խոշոր է. պիգմենտակիր այդ բջիջների ձևափոխության, շարժման ու զանազանակերպ դասավորման հետևանքով զանազան կենդանիներ (քամելիոն, ձկներ, գլխոտանիներ և այլն) ակթիվ կերպով իրենց գույնը փոխելով՝ հարմարվում են շրջապատող միջավայրին և այդպիսով պաշտպանության հզոր միջոց ստանում: Բարձրագույն վորդնաշարավորները (թռչուններ, կաթնասուններ) քրոմատոֆորներից գրեթե զուրկ են. սրանց միայն աչքերի մեջ են մնացել պիգմենտակիր բջիջներ, վորոնցով և նրանց աչքի գույնն է պայմանավորված:

Ֆուլուն լեվ ալիօ. Վորդնաշարավորների արյունն ու ավիշը իսկական մոքով թեև «հյուսվածք» չեն, այլ սննդատու հեղուկ, բայց շարակցական հյուսվածքների տակ են դրվում մեկից ավելի պատճառներով: Նախ՝ սրննդատու այս հյուսվածքն ել յերկուական տարրերից են բաղկացած՝ «հեղուկ ինտերցելլուլար սուբստանցից» (==արյան պլասմա և ալշահյութ) և ձևավոր մարմիններից՝ բջիջներից (==արյան կարմիր ու սպիտակ գնդիկներ, արյան թրթիղներ, ալշային գնդիկներ). յերկրորդ՝ մարմնի զանազան մասերը, որգաններն ու նրանց մասերը միայնց հետ կապել-միացնելու, այդ որգանների արանքները, խորշերն ու խոռոչները լեցնելու իրենց հատկությամբը նրանք լավագույն կերպով շարակցականներին են հարմարվում ու համապատասխանում. բացի սրանցից, յերրորդ՝ մարմնական այդ հյուսվածքը եմբրիոնալ շարակցական հյուսվածքային բջիջներից և առաջանում վորպես հեղուկ ինտերցելլուլար սուբստանց, ինչպես և եմբրիոնալ շարակցական հյուսվածքային ծագում ունեն նրա մեջ գտնվող բոլոր բջիջները:

բջիջներ, վորոնց նախատիպը քափառող բջիջներն են հանդիսանում: Ինչպես տեսանք այսպիսի թափառող բջիջներինց ելին առաջացել և քրոմատոֆորները:

Արյուն և կոշիլում վորոնշարավոր կենդանիների և մարդու մեջ գտնվող այն կարմիր հեղուկը, վոր նրանց գլխավոր սննդատու հյուսիս և ինչպես ասվեց, նա ունի շարակցական հյուսվածքներին հատուկ թե ձևավոր մասեր՝ բջիջներ և թե ինտերցելլուլար սուբստանց՝ հեղուկ դրուլթյամբ:

Ինտերցելլուլար սուբստանցն այստեղ արյուն հեղուկ կա արյուն պլազմա չե կոշիլում, վոր դեղնավուն գույնի մի կաշուն հեղուկ և, բացի անորդանական մասերից՝ առանձնապես հարուստ և սպիտակուցային նյութերով: Քանի արյունն անոթների միջով հոսում և, նա հեղուկ և ամբողջապես, բայց հենց վոր նրան դուրս են հոսեցնում անոթներից և նա շփվում և ողի հետ՝ նրա պլասմայի սպիտակուցային նյութերի մի մասը նուրբ թելերի ձևով մակարդվում և (==ֆիբրին), իսկ հեղուկ մնացած աղքատ մասն արյան ռինուկ և կոշիլում: Սակայն մակարդման առաջն առնել կարելի չե վորոշ միջոցառումներով, յեթե արյունը հավաքենք պատերը լուղած կամ պարաֆինով պատած անոթի մեջ և այդ անոթը մի սառը տեղ դնենք, մակարդում տեղի չի ունենա, բայց վորոշ ժամանակ անցնելուց հետո այդպիսի արյունը կբաժանվի իր բաղադրիչ մասերին. անոթի հատակին կնստեն նրա ձևավոր տարրերը՝ բջիջները, իսկ լերեսին կկանգնի պլասման:

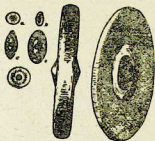


Նկ. 109. Թափառող բջիջներ զանազան կենդանիների, a թափառող բջիջ սպունդի, b արյան բջիջ խեցեխների, c—i լեյկոցիտների մարդու՝ c, d մայրաբանից շարժման մեջ, e նեյտրոֆիլ լեյկոցիտ բաղձաձև կորիզով, f աղիզոֆիլ լեյկոցիտ բաղձաձև կորիզով, g միակորիզ լեյկոցիտ, h—i լիմֆոցիտներ, k արոմարցիտների մարդու (ըստ զանազան հեղինակների, Շանսկիից):

Այլիսակ գնդիկներ կամ լեյկոցիտներ իսկական կորիզներովը բայց անթաղանթ բջիջներ են: Սրանց պրոտոպլասման ներկած ժամանակ աչքի չե ընկնում իր հատիկավորությամբը (նեյտրոֆիլ, եոզինոֆիլ և բազոֆիլ լեյկոցիտներ), իսկ կորիզն իր բաղձաձևությամբը՝ զոգավոր սեղմննառավոր, հաճախ սեղմննառները լիմֆանց հետ բարակ մասերով միացած կամ կոտրված մասերով և այլն (Նկ. 109): Լեյկոցիտները միանգամայն նման են ամյուրաներին և նրանց պես ել պրոտոպլասմային հավելվածներ—կեղծ վոտեքս արտադրելով՝ ամյուրակերպ շարժումներ են կատարում, անգամ արյան հոսանքի դեմ դնում, կամ արյան անոթներից դուրս և այսպես առնառարակ թափառելով ամբողջ մարմնի մեջ՝ աշխատում են իրենց ներսն առնել թե մարմնի մեջ փճացած հյուսվածքամասեր ու մեռած բջիջներ և թե մարմնի մեջ դրսից մտած ոտար ու փնասակար մարմիններ, պաթոգեն հակներ, բակտերիաներ, եքսկրետային նյութեր և այլն (==ֆագոցիտներ,

լափող բշիջներ) ալգալիսով մարմնի սանիտարները հանդիսանալով (նկ. 109), Այլև նրանք պաշտոն ունեն իրենց մեջը պահեստի նյութեր առնելու՝ տեղափոխելու համար:

Կաւմիր գնդիկները (=երիթրոցիտներ), թվով անհամեմատ ավելի շատ քան սպիտակ գնդիկները, կազմակերպված ժամանակ կլոր կամ ուլալ ձևի թիթեղներ են ներկայացնում, իրենց այդ ձևն ապով կերպով փոխելն կարողանում, վորովհետև այլևս պրոտոպլասմայից չեն բաղկացած, բայց արտաքին ճնշումների ազդեցությամբ անցողակի զանազան ձևեր են առնում ու, ճնշումն անցնելուց հետո, կրկին իրենց նախկին մնայուն ձևին վերադառնում: Սաղմաբանորեն թեև սրանք ել խսկական կորիզավոր ու պրոտոպլասմային բշիջներից՝ երկրորդաստիճանից են առաջանում, սակայն աստիճանաբար նրանց պրոտոպլասման պլասմային պրոդուկտի՝ սերումայի յե փոխարկվում: Յեթե այս կերպարանափոխության ժամանակ կորիզը պահպանվում է, ապա նա թիթեղի կենտրոնում լերկու կողմից ել թեթեթ ուռուցիկներն է կազմում. իսկ յեթե կորիզը չի պահպանվում, ապա նրա տեղ յերկու կողմից ել փոս է առաջանում: Այս դեպքում իսկապես այլևս



նկ. 110. Արյան կաւմիր գնդիկներ. վոր-
նաբարավորները, a մարդու, b ուղտի,
c ոձի d', d' ամֆիուսայի (պղնձափոք
յերկկնեցաղ), e կառվածկան քարա-
լեզի (պետրոմիցոն), f Ռոլոն ել 350
անգամ մեծացրած (մասամբ ըստ
Բ. Հերպոլիզի, Շտեմպելից):

իրավունք չունենք դրանց բշիջ անունը
տալու, քանի վոր վնչ պրոտոպլասմա ու-
նեն և վնչ ել կորիզ: Կարմիր գնդիկները
սխտեմատիկական կարևոր նշանակություն
ունեն. այդ այն է, վոր կաթնասուն կեն-
դանիների կարմիր գնդիկները անկորիզ
են, այն ինչ մնացած բոլոր վորդնաշարա-
վորներինը՝ կորիզավոր (նկ. 110), Յեթե
մենք մարդու մի կաթիլ թարմ արյուն
դիտենք միկրոսկոպի տակ՝ կտեսնենք
կարմիր գնդիկները ղեղմավուն կլոր թի-
թեղների ձևով, ցրված առանձին առանձին
կամ դրամի նման միմյանց վրա դասավոր-
ված սյուներ կազմած: Սակայն սրանք են,
վոր իրենց ահռելի քանակովը արլանն իր
կարմիր գուլնն են տալիս և սրանց միջո-
ցով է, վոր շնչառական գազի փոխանա-
կություն է կատարվում. և այս յերկուսն էլ շնորհիվ այն հանգամանքի,
վոր կարմիր գնդիկներն իրենց մեջ արյան կաւմիր կամ ճեմոզոբին կոչ-
ված նյութն են պարունակում: Հեմոզոբինը լերկաթ պարունակող ու
բյուրեղացող սպիտակուցային մի նյութ է, վոր գեպի թթվածինն ունե-
ցած իր խնամակցությամբը հնարավորություն է տալիս արյանը մեծ քա-
նակութիւնը (ավելի քան 60 անգամ) թթվածին ընդունելու իր մեջ, քան
այդ պարզ կլանման միջոցով հնարավոր էր կատարելու: Թթվածնով հա-
րուստ հեմոզոբինը (=օքսիհեմոգլոբին) պլասմավորում է զաւկերակային
արյան վառ կարմիր գուլնը, վոր շնչառության գործարաններից հոսում՝
գործող ու անխաթմ ու արտադրող հյուսվածքներին թթվածին է մատա-
կարարում, իսկ թթվածնից ազատված, ռեդուցված հեմոզոբինը յերակային
արյան մուգ կարմիր՝ կապուտին տվող գուլնն է պայմանավորում, արյուն,

վոր միաժամանակ հյուսվածքներում գոյացած ածխաթթուներն իր պլասմայի մեջն են ընդունում:

Արյան յերրորդ ձևավոր մարմիններն այսպես կոչված արյան քիթեղներ կամ քիթիկներն են, ըստ վոմանց իսկական բջիջներ, կորեզներ ունեցող, ամյուրակերպ շարժումներ կատարող (նկ. 109 k), բայց կարմիր ու սպիտակ գնդիկներից շատ փոքր, թվով ել քիչ, Այդ մարմիններին օրոքոցիս անունն են տվել՝ արյան մակարդմանը նպաստող հատկություն վերադրելով նրանց: Ուրիշները նկատելով, վոր այդ թերթիկներին հաշվին ֆերրին և կալցիում, յեմթադրում են, վոր նրանք այդ ժամանակ քալքալում են և հալանորեն ֆերրինի առաջացմանը նպաստող ֆերրին—ֆերմենտ արտադրում, հետևաբար և բջիջներ չեն համարում նրանց:

Ավիւր նույնպես սպիտակուց պարունակող մանդառու հեղուկ է, մակարդման շատ չնչին ընդունակութիւամբ, բոլորովին զուրկ արյան կարմիր գնդիկներից և ուսումնաժիայն սպիտակ գնդիկներով, այստեղ ավայիմ կոչված գնդիկներով կամ լիմֆոցիտներով (նկ. 109 h,i): Սրանք նույնպիսի և նույն պաշտոնը կատարող իսկական բջիջներ են, ինչպես և լեյկոցիտները, այն տարբերութիւամբ սակալն, վոր սրանց պլասման պարզապես բաղոֆին է, զուրկ սպեցիֆիկ հատիկավորութիւունից, կորեզները հարուստ քրոմատինով, մեծ մասամբ գնդաձև, յերբեմն թեթեակի յերիկամաձև՝ մեծ լիմֆոցիտներին մեջ:

Եպիթելիային և շարակցական հյուսվածքներն ընդհանուր անունով կոչվում են նաև վեցեսաիւ հյուսվածքներ՝ բույսերին ել հատուկ լինելու պատճառով և հակադրվում են մկանային ու նյարդային հյուսվածքներին, վորոնք միայն կենդանիներին մեջ հանդես գալով և նրանց շարժողութիւունն ու զգացողութիւունը պայմանավորելով՝ հաճախ կենդանական (աանիմալ) հյուսվածքներ են կոչվում:

3. ՄԿԱՆԱՅԻՆ ՀՅՈՒՍՎԱՐՔՆԵՐ

Պատահել, օտրերը, հարք չեվ ընդլայնակաճ օերավոր մկանային սուրսասմց: Մկանային ասելով այն հյուսվածքներն են հասկացվում, վորոնց մեջ բոլոր բջիջների պրոտոպլասմաներին ընդհանրապես հատուկ կծկման—շարժման ընդունակութիւունն ամենաբարձր աստիճանի յե հասած և վորոնք հենց այդ պատճառով իրենց վրա յին առած կենդանական մարմիններին և նրանց մասերին բոլոր ակտիվ շարժումները: Մինչ պրոտոպլասմային շարժումն ամեն ուղղությամբ և կատարվում, վորովհետև նրա մարմինը կազմող ամենավորք մասնիկները շատ հեշտութիւամբ միմյանց ներկառամբ իրենց սեղերը փոփոխելու ընդունակութիւուն ունեն, և մինչ այդ շարժումը համեմատաբար շատ թույլ արտահայտութիւուն և գտնում, մկանային շարժումն, ընդհակառակն, միմիայն վորոք ուղղությամբ է կատարվում, բայց զրա փոխարին չափազանց ուժեղ ու արագ կերպով. այնպես վոր ամեն անգամ վորեւ շարժման ուժգնութիւունից և արագութիւունից գրեթե անսխալ կարելի է վորոշել, թե մենք ինչ շարժման հետ գործ ունենք, արդիւք պրոտոպլասմային, թե՛ մկանային:

Իրենց շարժումը մկանային հյուսվածքները պարտական են մկանային այն սուբստանցին, վոր թելերի կամ ֆերրիններին ձևով նրանցից և ար-

տադրվում և մկամային մեքաբիլե կամ միոֆիլերիմե անուհն և սաացել՝ Նշանակում ե՛ աս հյուսվածքներն ել յերկու տարբերից են բաղկացած, մկամային բջիջներից և սրանց արտադրանք մկամային մեքաբիլերից (—միոֆիլերիմե)։ Այլև պարզ ե այստեղից, վեր պրոտոպլասմա և մկանային սուբստանց կամ մկանային ֆիբրիլներն անվաբանորեն ել տարբեր են մի-մյանցից, նրանք միևնույն բանը չեն։ Յեվ իրոք, կենդանական հյուսվածքաբանության մեջ յերկու տեսակ մկանային սուբստանց ենք տարբերում, կամ նրա առաջացման յերկու տարբեր աստիճան զանազանում։ հոմոգեն կամ հաբ մկանային սուբստանց (—մկամային ֆիլերիմե) և բնդայնական շեքավոր մկանային սուբստանց։ Յերկու տեսակն ել պրոտոպլասմայից դիֆերենցված ու նրա յերկարությամբ ձգված նուրբ թելեր են, այն տարբերությամբ սակայն, վեր առաջինների մեջ կծկուն (կոնտրակտիլ) սուբստանցը համաչափ կերպով և զարգացած և շատ նման և ապակենման, հատկաներից զուրկ, պրոտոպլասմային, այն ինչ ընդլայնական շերտավորների մեջ յերկու տարբեր սուբստանցներ են վորոշելի, մեկն անիզոտրոպ կոչվող և լուսը կրկնակի բեկող մի սուբստանց, մյուսը՝ իզոտրոպ կոչվող և լուսը միայն պարզ կերպով (—մի. անգամ) բեկող մի այլ սուբստանց, ֆիբրիլների յերկարությամբ փոխառ փոխ միմյանց յետևից կանոնավոր հաջորդականությամբ դասավորված, այստեղից ել նրանց ընդլայնական շերտավոր տնուհնդ։ Անիզոտրոպ հասվածները կամ ամբողջ ֆիբրիլները հաճախ դրսից ծածկված կամ նրանց արանքները լիքն են լինում լուսը հատուկ կերպով բեկող ալելի հատիկավոր մի շերտով՝ սարկոպլազմայով, վեր վոչ այլ ինչ ե, յեթե վոչ մկանաբջջային բուռ պրոտոպլասման իր նախնական անփոփոխ դրությամբ։ Իզոտրոպ և անիզոտրոպ սուբստանցների կարգավորությունը տարբեր կենդանիների մեջ կարող և բարդության շատ տարբեր աստիճաններ ցույց տալ։ Ընդլայնական շերտավոր մկանային ֆազերները կարող են նույնպես ցանցային կառուցվածքներ կազմել (—շատ կենդանիների սրտերի մկաններ)։ Վերջապես վորոշաշատ բավորների ընդլայնական շերտավոր մկանային ֆազերները բաժանվում են օձգույն կամ սպիտակ՝ սարկոպլասմայով աղբա և կարմիր՝ հեմոլոս սարկոպլասմայով հեմոլոս թելերի։ Վորոշից կրծողների (ճագար) մկաններն մեջ, որինակ, անգամ հասարակ աչքով կարելի յե շատ վորոշակի յերկու տեսակ մկաններ տարբերել՝ կառմիր և սպիտակ, նմանապես և վատ թռչող, բայց շատ վազող թռչունների թևերի մկանները սպիտակ են, իսկ վոռքերինը՝ կառմիր։ Միկրոսկոպիական հետազոտությունը ցույց ե տալիս, վոր կարմիրներն առաջ սարկոպլազմա ունեն, այն ինչ սպիտակներն աղբա են այլ կողմից։ Ինչպեստեղից ել տարբեր այս մկաններն տարբերվում են իրարից։ սպիտակներն ալելի արագ կծկման ընդունակություն ունեն, քան կարմիրները։ Ընդլայնական շերտավոր մկանային ֆազերներն իրենց ծայրերում ջիլային հյուսվածքին են անցնում։

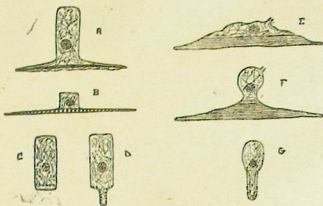
Մկամային հյուսվածքների ծագումը. Մկանային հյուսվածքներն առաջ են գալիս թե եպիթելային և թե ռարակցական հյուսվածքներից։ Այս նշանակում ե՛ այլ յերկու տեսակի հյուսվածքային բջիջներն ել ընդունակություն ունեն կծկուն կամ կոնտրակտիլ սուբստանց առաջ բերելու, հետևաբար մենք ունենում ենք եպիթելամկամային բջիջներ մի կողմից և ռարակցամկամային բջիջներ՝ մյուս կողմից, վորոշ և այդպիսով առաջ են

քերում ըստ իրենց ծագման յերկու տեսակ մկաններ՝ եպիքեպիին մկաններ և տետակցեպիին մկաններ: Մկանալին բջիջները հիշյալ յերկու տեսակն էլ սկզբունքորեն կարող են կազմել և կազմում են թե հարթ և թե ընդլայնական շերտավոր մկանալին սուրստանց, միայն թե շաբակցային ծագում ունեցողներն ըստ տեղի (ներքին որդանների շուրջը գտնվելով) նպատակահարմար կերպով հարթ մկանալին սուրստանց են տալիս:

Եպիքեպիամկանային բջիջներն ալնայիս բջիջներ են, վորոնք մեծ մասամբ պահպանում են իրենց եպիթելալին բնույթը. նրանք իրենց ազատ ծավրով դեպի մարմնի մակերեսը կամ ներսի խորշ խոռոչներն են լինում դարձած (ցլոյում, աղիքախորշ) և ալդտեղ յերբեմն մինչև իսկ կուտիկուլա, մտքակ կամ թարթիչներ են կրում և միննույն ժամանակ հակառակ ծավրում՝ հիմքում նրբին թելերի ձևով, հարթ կամ ընդլայնական շերտավոր տիպի, կծկուն կամ մկանային կոշվող սուրստանց արտադրում (նկ. նկ. 111 և 112): Ֆիբրիլների ընթացքին ուղղահայաց կատարած ընդլայնական հատածի վրա ֆիբրիլները վորպես փոքրիկ կետեր են յերևում (նկ. 112 C, D, G): Այդ ֆիբրիլները կամ պարզ դիրքով մի հարթության վրա են ընկած լինում (նկ. 112 C) և կամ ծալքավորու-



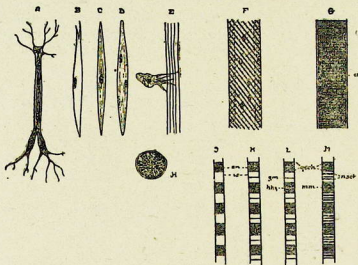
Նկ. 111 Եպիթելամկանային բջիջ մի ակտինոպի (ըստ Հերսվիգի, Կլուս-Գեորգեցից):



Նկ. 112. Եպիքեպիամկանային բջիջներ A հիգրայի հարթ ֆիբրիլներով, B մեղուկայի, ընդլայնական շերտավոր ֆիբրիլներով, C ֆիբրիլների (A-ի) ընթացքին ուղղահայաց հատած, E, F եպիթելամկանային բջիջներ առհարթիս, G ուղղահայաց հատած F-ի ֆիբրիլները ընթացքին (ըստ զանազան հեղինակների, Շառմոկից):

թյուններ են կազմում՝ բաղմաթիվ ֆիբրիլները տեղ անելու համար, լերը կանոնավոր կերպով քովի քով դասավորված եպիթելալին բջիջները նույնպիսի կանոնավորությամբ ևլ զուգահեռ ընթացող միոֆիբրիլները շերտեր են կազմում (նկ. 112 D), վերջին դեպքում կարող են մինչև անգամ ֆիբրիլային բաղմաթիվ դիրքեր միանալ ու թիթեղներ կազմել (նկ. 112 E, G): Այսպիսի դեպքերում եպիթելամկանային բջիջները յերբեմն կըրցնում են իրենց եպիթելալին բնույթը՝ վերահիշյալ տիպերի մկաններ առանձնապես տարածված են յեղիճակենդանիների և վորդերի մեջ:

Շտրակցամկամային բջիջները մեզենխիմային ծագում ունեն, պահպանում են իրենց սկզբնական ձևը, այսինքն իլիկաձև են, ճյուղավորված և կամ գլանաձև, միակորիզ կամ բազմակորիզ։ մկանային ֆիբրիլները կամ կծկուն սուբստանցն արտադրում են իրենց մի կողմը կամ ավելի շատ՝ իրենց շուրջը, այնպես վոր ամբողջությամբ վերաբերված են պատված են լինում կծկուն սուբստանցով՝ կորիզը կամ կորիզները սարկոպլասմայով կենտրոնական մասում (նկ. 112 A—E)։ Այս ծագումն ունեցող ֆիբրիլներն ել լինում են հարթ կամ ընդլայնական շերտավոր, սակայն տիրապետող տիպը հարթն է այստեղ։ Այսպես թե այնպես՝ մկանային կոշվող բջիջներն իրենցից միոֆիբրիլներ են արտադրում և կազմում հյուսվածաբանական այն միությունը, վոր մկամային Ֆագեր (=մկամային բել) է կոչվում։ վերջիններս ել միանալով՝ կազմում են արդեն մկաններ։ Թե հարթ և թե ընդլայնական շերտավոր մկանային թելերը (=ֆագերներ, волокна) բջիջներ են։ Առանձնացրած հարթ թելերը մեծ մասամբ յերկարավուն իլիկաձև մարմիններ են, մեջ տեղերն ավելի հաստ, իսկ ծալքերն աստիճանաբար նեղացող ու սրվող, բայց լերձեմն ել, վնչ սակավ դեպքերում, ճյուղավորվող (նկ. 113 A—E)։ Իսկական բջիջների պես մկանային



Նկ. 113. Շտրակցամկամային բջիջներ A կոնտրակտիլ մկանային ֆագեր մի ստերակիբի, B միակորիզ հարթ մկանային ֆագեր տափակ վորդե, C ֆիբրիլային հարթ մկանային ֆագեր D ֆիբրիլային բազմակորիզ հարթ մկանային ֆագեր, E մկանային բջիջ ծծող վորդերի՝ բջիջ ֆիբրիլներից աջատվող F մկանային բջիջ սպիրալ ընթացող ֆագերներով (թանաքաձկներ), G ընդլայնական շերտավոր մկանային ֆագեր (սլ սաբկոլիմա), H ընդլայնական հատած G-ի, I—M մկանային ֆիբրիլներ ընդլայնական շերտավորությունների տարբեր տեսակներ, an առիդոտրոպ սուբստանց, is իդոտրոպ սուբստանց, qsch առիդոտրոպ թիթեղներ (I—M խիստ ուժեղացրած)։ (A փոփոխած ըստ Հերսվիգի, B—D փոփոխած ըստ Պլանսի, E փոփոխած ըստ Բեսենդորֆի F փոփոխած ըստ Բալլավիցի, G—M փոփոխած ըստ Պլանսի, Մեմպեիցի)։

այս հարթ թելերն ել ունեն թե պրոտոպլասմա և թե կորիզ՝ Կորիզը՝ ովալ, գլանաձև կամ ձողաձև, թեթևակի արտակենտրոն ձևով տեղավորված

և լինում միջին ամենալայն մասում. իսկ կորիզին առնըթեք պրոտոպլազմայի մեջ ցենտրոզոմն ե գտնվում՝ տիպիկ դիպլոզոմի ձևով։ Պրոտոպլազման թաքմ ժամանակ, իսկ յերբեմն ֆիքսսեղուց հետո ել, միանգամայն հոմոգեն ե յերևում։ Իրոք սակայն նրա մեջ յերկարությամբ ընթացող ե իրենից դիֆերենցիված բազմաթիվ միանգամայն հոմոգեն միոֆերրիլներ են գտնվում։

Ինչ հատկապես հոգիածվոտանիներ ե վոդնաշարավորների ընդլայնական շերտավոր մկանային ֆազերներին (==նախնական կամ պրիմիտիվ խրձակներ, *Primitivbündel*) ե վերաբերում, ապա նրանք զլանաձև, պարզ կամ նույնպես ճյուղավոր կազմություններ են, բազկացած խիստ բազմաթիվ, գուլգահե ընթացող ընդլայնական շերտավոր միոֆերրիլներից (նկ. 113 ց)։ Սրանք ել բջիջներ են՝ պրոտոպլազմայով ե բազմաթիվ կորիզներով։ Պրոտոպլազման կամ ալոպես կոչված սարկոպլազման իր սկզբնական, սովորական, անստորեր, չդիֆերենցիված գրությամբ ե ե նա յե, վոր բռնած միոֆերրիլներ ե արանքներ՝ նրանց միմյանց հետ կապակցված ե պահում, ինչպես ե առատորեն շրջապատում ե կորիզներին։ Իսկ կորիզները, թվով բազմաթիվ, դնդաձև կամ ուլալ, յերբեմն խիստ յերկարացած, լինում են մեծ մասամբ գրսից միոֆերրիլների խրձակին հենված. բայց լինում են ե նրա ամբողջ հաստության մեջ ցրված ե կամ թե նրա առանցքի ուղղությամբ դասավորված, յեթե սարկոպլազման հաստ լարի ձևով նրա կենտրոնական մասն ե բռնում վորպես առանցք (==միջատներ)։ Ահռահեռե ալա ամբողջ կազմությունը, մկանային ֆազերը կամ բջիջը, շրջապատված ե մի շատ նուրբ, հոմոգեն, անստրուկտուր թափանցիկ թաղանթով, ալոպես կոչված սարկոլեմմով (նկ. 113 ց)։ Նախնական կոչվող ալա խրձակները կամ մկանային ֆազերներն են ահա, վոր միանալով կազմում են յերկրորդական, յերրորդական ե այն խրձակներ ե վերջապես ալա բոլոր միանալով մի ընդհանուր թաղանթի մեջ՝ կազմում են ալն վերին ամբողջությունը, վորին մենք մկան ենք կոչում։

Մկաններն ել իրենց հերթին լինում են հարթ ե ընդլայնական շերտավոր, նայելով թե վոր տիպի ֆերրիլներից են բազկացած։ Յերբ խոսվում ե ընդլայնական շերտավորության մասին, ապա ալոպլախ կազմությունը հատուկ ե վոչ միայն ամեն մի ֆերրիլին, այլ ե ամեն մի ֆազերին ե ամեն մի մկանին, վորովհետե շերտավորություն առաջացնող իզոտրոպ ե անիզոտրոպ հասվածները թե մի ֆազերի մեջ գուլգահե ընթացող բոլոր ֆերրիլների ե թե ամբողջ մկանը կազմող բոլոր ֆազերները մեջ միշտ զեմ առ զեմ են զալիս ե միևնույն բարձրության, միևնույն հարթության վրա ընկնելով՝ ալո բոլորի, ապա ե ամբողջ մկանի, ընդլայնական շերտավոր կազմությունն առաջացնում։

Ահա ալոպլախ կազմություն ունեցող ե մկան կոչվող որդաններն են, վոր կենդանի որդանիզմներ յկնիվ ժամումնեմ են առաջ բերում։ Բանն այն ե, վոր չուրաքանչյուր մկան, հետեաբար ե նրա չուրաքանչյուր ելեմենտը (==մկանային ֆազեր, մկանային ֆերրիլ) կծկվելու, կարճանալու, միաժամանակ ե լայնանալու, հաստանալու՝ իսկ զրա հետեանքով վորոշ ուղղությամբ շարժումներ առաջ բերելու խոլանալություն ունի։ Յեով մինչ հարթ մկանները դանդաղորեն են կծկվում, դանդաղորեն ել կրկին յերկարանալով՝ թուլ ու դանդաղ շարժում կատարում, ընդլայնական շեր-

տավոր մկաններն, ընդհակառակն, անհամեմատ ավելի արագ և ուժեղ էփեման, հետևաբար և նույնպիսի շարժումների յեն ընդունակ։ Այդ և պատճառը, վոր առհասարակ ուժեղ յեվ արագ օարծուսմեր կատարող մկաններն քնդայնակամ օերթավոր են, ինչպես վորնշարավորների և մարդու կմաքի մկանները (==կամքին յենթակա մկաններ), հողվածվորտանիների գրեթե բոլոր մկանները, փափկամորթների սրտի, ինչպես և զլկվորտանիների մարմնի մկանները, որակավոր վորդերի ֆարինքսի (լմբանի) մկանները, մեղուկների հովանոցի մկանները և այլն իսկ դանդաղ ու բույլ օարծուսմեր կատարողներ։ Բարձր մկաններ են, ինչպես այդ, բացառությամբ սրտի, վորնշարավորների ներքին գործարանների (==կամքից անկախ գործող մկաններ), արյան անոթների, փափկամորթների և այլն մկաններն են ցույց տալիս։

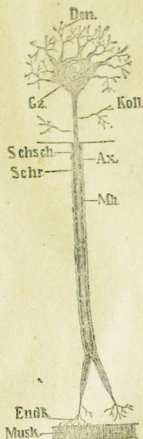
4. ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀՅՈՒՄԱՆԻՏԵՐ

Պատճառը, քարերը, ծագումը. ինչպես վոր պրոտոպլասմային հատուկ օարծուսման իր բարձր աստիճանին և հասել սկանային հյուսվածքների մեջ, այնպես են նույն պրոտոպլասմայի գրգռական կամ զգացողական կարողությունը իր զարգացման կատարելության և հասել նյարդային հյուսվածքների մեջ։ Նյարդային ասելով մենք այն հյուսվածքներն ենք հասկանում, վորոնք եպիթելային ծագում ունեն և գրեթե միշտ եկտոդերմից են առաջանում, վորոնց պաշտոնն և արտաքին աշխարհից, կամ հենց որգանիդի իրեն ներսից, գրգռներ ընդունել, այդ գրգռները մշակման յենթարկել և նրանց վորող պատասխաններ տալով՝ այլ բջիջների կամ որգանների փոխանցել։ Այս գործողությունը կատարելու հնարավորությունը նյարդային հյուսվածքները ստացել են շնորհիվ այն հատուկ բելների (==Ֆագերների), վոր նրանց բնորոշ հատկանիշներից մեկն են հանդիսանում։ Այնպես վոր, մկանների որինակով, այս հյուսվածքներն էլ յերկու տարրերից են բաղկացած՝ նյարդային (==գանգլյան) բջիջներից և նյարդային բելներից (==Ֆագերներից)։ Անկասկած ալստեղ էլ այս բելերը կամ ֆագերներն այլ և պրոտոպլասմա չեն, այլ նրանից տարբեր սպեցիֆիկ մի սուբստանց՝ նյարդային սուբստանց, վոր հաղորդիչն և հանդիսանում գրգռների, նյարդային բելերն իսկպես ինքնուրույն ելիմենտներ չեն, այլ միայն հավելված կամ արտադրանք նյարդային (==գանգլյան) բջիջների, ուստի և իրոք նյարդային բջիջներ և նյարդային բելեր միասին կաղծում են անատոմիական մի միավոր, մի միասնություն՝ ներսն անունով։ Հյուսվածաբանորեն իրենք նյարդային ֆագերները բաղկացած են ավելի մանր ու նրբին բաղադրիչներից՝ նյարդային մանրաթելերից (==նյուրոֆերրինների)։ Նյուրոֆերրիններն ընթանալով ֆագերների մեջով՝ անցնում են այլ գանգլյան բջիջների, ալստեղ ցանց կաղծում և այլ նյուրոֆերրինների հետ փոխանակվում։

Գանգլյան բջիջները դանազան ձևի և մեծությամբ, սովորաբար սակայն բավական խոշոր բջիջներ են, իրենց խոշորությունը միայն ձվաբջիջներից յետ մնացող։ Ըստ յերևութին սրանց թիվը բաղաժաթիվ կենդանատեսակների մեջ կալուն է՝ ժառանգաբար հաստատված։ *Hydantina senta* անվակիր վորդն, որինակ, միշտ 246 նյարդային բջիջ ունի։ Ալսպիր

նյարդային բջիջներն իրենց պրոտոպլազմայի մեջ բազմաթիվ, յերբեմն միմյանց հետ անցատուող կաղմող նեյրոֆերրիլներ են պարունակում, վորոնք նույնպես և հավելվածների մեջ են շարունակվում և յերբեմն բջջին յանցապատում։ Նյարդային խոշոր բջիջները բնականաբար համապատասխան կերպով ունենում են և խոշոր բշտածև կորիզներ՝ խիստ ցայտուն կորիզակներով ուսումնած։ Այլև նրանց դանադան տեսակներն իրենց մեջ ներկվող մարմիններ են ցույց տալիս, վոր քամիդիաներ են ընդունում, ինչպես և ձեր կենդանիների բջիջները՝ պիգմենտային հատիկներ։

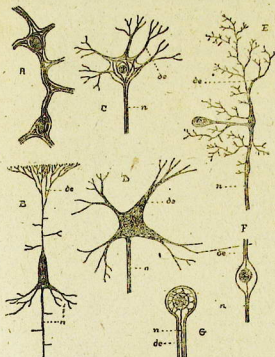
Գեմդրիսներ, ցելլիսներ, վերքի ցցերիս քաղաքները. Ինչ նյարդային բջիջների հավելվածներին՝ նյարդային ֆազերներին և վերաբերում, ապա նրանք միշտ յերկու տեսակ են լինում, աչապես կոչված՝ դեմդրիսներ և ցելլիսներ։ Գեմդրիսներն այն հավելվածներն են, վորոնք բջից դուրս դալուց հետո անմիջապես ծառանման ճյուղավորվում և բաղմաթիվ վառերի յեն վերածվում։ Աչապելից էլ նրանց անունը (նկ. 114 Den), իսկ ցելլիսներն, ընդհակառակն, այնպիսի հավելվածներ են, վոր բջից դուրս դալուց հետո առանց ճյուղավորվելու բաղմախան ձգվում յերկարանում են, աչապել ու աչապել ուղիղ անկյամբ յեկող կողմնական թևեր՝ աչապես կոչված կոլլատերայներ են առլիս և շատ ուշ միայն ծառանման ճյուղավորվում՝ ծայրամալյակ (Endbüschchen) կաղմում, հաճախ՝ քանի վոր մարմնի մեծ մասի միջոյն են անցնում՝ մեկ և նույն իսկ ավելի մեծը յերկարութան հասնում ու պերիֆերիկ ներք կամ նրա տարրը դառնում։ Սրանք տարբերվում են դեմդրիտներից ուրեմն միայն նրանով, վոր ուշ են ճյուղավորվում (նկ. 114 Ax)։ Դեմդրիտները զրգրանքը զեպել բջիջները բերող ճանապարհներ են, իսկ նեյրոններն ընդհակառակն, զրգրանքը բջիջներից ցանկող ճանապարհներ։ Յեղ վորտվեռես բաղմալիք կենդանիների միջով զրգրանքը հաղորդելու համար առնվաղն յերկու նեյրոն մասնակից են, ապա նրանք միշտ աչապես են կապակցված, վոր առաջին նեյրոնի նեյրիտը յերկրորդ նեյրոնի դեմդրիտների հետ և միացած լինում, յերկրորդ նեյրոնի նեյրիտը, յեր-



նկ. 114. Բաղմալիյկն ցելլան (տրեմատիկ) վորտնշարավոր կենդանու Den գեմդրիտ, Gz նյարդային բջիջ, Koll կոլլատերայ, Ax նեյրիտ, Schsch Շվանյան թաղանթ, Mb մեկլիտային (ծուծի) թաղանթ, Schr Ռանվիերյան ողակներ, Endk ծայրածաղյակ, Musk մկանային ֆազեր, Ընդլայնական գիծը ցույց և առլիս այն տեղը, վորտեղից նեյրիտը դուրս և դալիս ուղեղից կամ վորտեղից (բառ Գլասկի, Շեմպելից)։

բորդ նեյրոնի զենդրիտների հետ և այլն: Սակայն կարող են նույնպես և մի քանի զենդրիտներ մի նեյրիտի կամ մի քանի նեյրիտներ՝ մի զենդրիտի հետ միացած լինել և այլն:

Ըստ իրենց արտադրած թելերի քանակի՝ նյարդային բջիջները բաժանված են՝ բազմաթել (բազմաթելիկ, մուլտիպլար) բջիջների—բազմաթել



Նկ. 115. Նյարդային բջիջներ (սթեմատիկ): բոլորի համար n նեյրիտ, de զենդրիտ. A նյարդային ցանց—նյարդային բջիջներ, B—D բազմաթել (մուլտիպլար) նյարդային բջիջներ, F յերկբևեռ նյարդային բջիջ, E և G միաբևեռ նյարդ. բջիջ: A յերկու բջիջ դուրսի քիմեր յերթադրիթեյային նյարդային ցանցից. B բրգաձև բջիջ մարդու մեծ ուղեղից, C նյարդային բջիջ անձրեվորից, D նյարդ. բջիջ կաթնասունի վոդուղեղից. E մոտորական նյարդ. բջիջ մի խեցզանի ուղեղից, F յերկբևեռ նյարդ. բջիջ աղբուղի, G միաբևեռ նյարդ. բջիջ աղբուղի (ըստ դանդաճ հեղինակների, Շեմսլեից):

առանձին ներքին թաղանթով, վորը միխլիմից բաղկացած լինելու պատճառով միխլիմային բաղանք կամ ծուծաթաղանք և կոչվում: Այս թաղանթից դուրի են ծալբաճուղաժորոթյունները: Այնուհետև նյարդային ֆաղերեների այդ թաղանթներն իրենց ընթացքի զանազան տեղերում Ռանվիերյան ողակներ կոչվող (Ranviersche Schnürringe) ընդհատումներ կամ կտրվածքներ են ցույց տալիս, վորոնց ծաղումը կապ ունի յերկրորդ՝ Շվանի անունով հայտնի թաղանթի կաղմուկյան հետ, վոր ծուծաթաղանթի վրալից ար-

զենդրիտներով և մի նեյրիտով (Նկ. 114 և Նկ. 115 B—D), յերկրի (յերկրիկ, բիպլար) բջիջների՝ մի զենդրիտով և մի նեյրիտով (Նկ. 115 F) և միաթել (միաթելիկ, ունիպլար) բջիջների (Նկ. 115 G), յերդ զենդրիտն ու նեյրիտը միասին և բջիջ միենույն տեղից են դուրս գալիս և մի առ ժամանակ միասին ընթանալով՝ հետո միայն անջատվում են իրարից և հալառակ կողմեր գնում. Նկ. 115 E-ը, վորտեղ բջիջամարմինը վորպես զենդրիտի մի հավելված և յերևում, ունիպլար նյարդային բջիջ մի աղակի դեպք. և պատկերացնում: Նեյրիտների վերջաժորոթյունները մկանային ֆաղերների վրա նրբին ճուղաժորոթյուններ, նրբին ցանցեր կամ բաղմակորիղ հառտացումներ են ներկայացնում, վորոնք և «ծալբաճաղակ» (Endbäumchen), «ծալբաթիթիկ» (Endplatte), «ծալբաթիթ» (Endhugel) և այլ նման անուններով են կոչված (Նկ. 114 Endk):

Վոդնաշարավորների պերիֆերիկ նյարդային օրստեմի նյարդային ֆաղերները, զանալյան բջիջներից դուրս գալուց և նրանցից վորք ինչ հառանալուց հետո շրջապատվում են մի

տաքուստ պատում ե նյարդային թելը: Շվանյան թաղանթն արդեն կո-
րիզավոր ե և Ռանվիերյան ողակների միջև ընկած յուրաքանչյուր հատ-
ված մի կորիզ ե պարունակում: Շվանյան թաղանթի յուրաքանչյուր հատ-
վածը շարակցահստավածքային մի բջջի լե համապատասխանում, վոր նյար-
դային թելին շուրջանակի՝ խողովակաձև աճում—պատում ե:

Ծուծաթաղանթից դուրկ են ամփրոքուսի, բուրբաբերանների, ալուն-
հետե ընդհանրապես վողնաշարավորների սիմպատիկ, ինչպես և անողնա-
շարավորների նյարդային ֆաղերները, ուստի ե ծուծազուրկ են կոչվում
կամ Ռեմակյան ֆագերներ առնուով են հայտնի: Այս ֆաղերները կոչվում
են նաև գորե՝ հակառակ ծուծաթաղանթ ունեցողների, վոր սպիտակ անուն
ունեն: Գորշ ֆաղերներն ևս կարող են ունենալ և ունենում են Շվանի
թաղանթ:

Նյարդեր յեվ ցյարգայիճ կեներոններ. Յուրաքանչյուր նյարդային
ֆաղեր, ինչպես հիշվել ե, բաղկացած ե բազմաթիվ նյարդային մանրաթե-
լերից (նեյրոֆիբրիլներից). այլ խոսքով՝ նեյրոֆիբրիլները միանալով՝
կազմում են մի նյարդային թել (=ֆաղեր), իսկ բազմաթիվ ֆաղերներ
կամ ֆաղերների ամբողջ խրձակներ միանալով՝ կազմում են ավելի մեծ ու
հաստ ամբողջութուններ—ցյարդեր՝ շրջապատված ցելլիվ մեծ շարակ-
ցական առանձին հյուսվածքով: Ավելի հաստ և ուժեղ նյարդերը, վորոնք
նյարդային բջիջներ ել են պարունակում, կոչվում են նյարդային լաեի
(փշամորթներ, տափակ վորդեր), իսկ իրենց գանգլյան բջիջների համախրձ-
բուժները՝ հանգույցներ (=գանգլիոններ) և ցյարդայիճ կեներոններ: Հատկա-
պես նյարդային կենտրոններում (գանգլիոններ, գլխուղեղ, վողնուղեղ)
նյարդային բջիջները շրջապատված են բազմաթիվ ճյուղավորություններ
ոված և ցելլոգլիա կոչվող շարակցահստավածքային բջիջներով, վորոնք
հենարան ու հենք են ծառայում առաջիկաների համար:

Զգացող յեվ օարժող ցյարդեր. ռեֆլեքսայիճ աղեղ, ռեֆլեքս. Բնա-
խոսորեն նեյրոնների բջջամարմինները հանդիսանում են վորպես գրգռում-
ների կենտրոններ, իսկ նեվրիտները, դենդրիտները, կոլլատերալները և
սրանց համախմբում նյարդերն՝ վորպես հաղորդման ճանապարհներ: Յեվ
վորովհետև հաղորդումներ մարմնի պերիֆերիայից դեպի կենտրոն և ընդ-
հակառակն՝ կենտրոնից դեպի դուրս պերիֆերիա յին տեղի ունենում, ուս-
տի ե այդ հաղորդումները կատարող ճանապարհները կամ նյարդերը, ինչ-
պես և նրանց համապատասխան նյարդային բջիջները, կեներոնաձիգ կամ
զոացող (=սեմսոթալեան) և կեներոնախալս կամ օարժող (=մոնոթալեան) են
կոչվում: Զգացող կոչվող նյարդերը զգայարանների վերցրած գրգիռներն
ե, վոր կեներոնաձիգ ուղղությամբ հաղորդում են կենտրոնական նյարդային
համակարգին, իսկ վերջինիս կարգադրությունները օարժող կոչվող նյարդե-
րի միջոցով ե, վոր կեներոնախալս ուղղությամբ հաղորդվում ե, ասենք,
մկաններին և օարժում առաջ բերում և կամ գեղձերին ու նրանց ուժեղ
կերպով հյութարտադրության գրգռում: Ամբողջ այս ճանապարհը (զգայա-
րան—նյարդ—նյարդային կենտրոն, ապա դարձյալ նյարդ ու մկան կամ
գեղձ), վորով անցնում ե գրգիռը (=դրսից դեպի կենտրոն և կենտրոնից
կրկին դեպի դուրս) կոչվում ե ռեֆլեքսայիճ աղեղ, իսկ նրա առաջացրած
եֆֆեկտը կամ արդյունքը՝ ռեֆլեքս:

Կազմակերպված որդանիզմները բլիզնեթի քիվը մեծ մասամբ խիստ շատ մեծ է, հաճախ նա միլիոններով և հաշվում։ Վերոջ կենդանախմբերի մեջ սակայն այդ թիվը սահմանափակ է, այնպես Վոր կենդանիները կան, վորոնց բլիշները թիվը հազարների կամ նույնիսկ միայն հարյուրների չեն հասնում։ Այսպես՝ մեզզզոա կոչվող կենդանիները (միաբլիշները և կազմաբլիշները միջև գտնվող ու միտենակ կամուրջ հանգիստացող որդանիզմներ) առանձնապես սակավաթիվ բլիշներ ունեն։ այս կարգին են պատկանում նաև անվակիր (ստատոբիտ) վորդերը, ինչպես և վորոջ բոլորակ վորդերը։

Հյուսվածքներից վոմոնց մեջ, այսպես որինսո՛վ վորոջ կպիթիկները և շարակցականների մեջ, նրանց ամբողջ կյանքի ընթացքում հսկայական թվով բլիշներ են վոնցանում, ապա և բազմացման պրոցեսով նորերը գոյանում, այն ինչ այլ հյուսվածքների մեջ նման յերևույթ տեղի չի ունենում։ վորդաշարավորների նյարդային բլիշներն, որինսո՛վ, թվով անչափ են, վորդան սկզբից և յեթ բոլորովին ջահել կենդանու մեջ արդեն միանգամ ընդ միշտ առաջ են յեկել և իրենց այդ թիվը այնուհետև պահպանում են կենդանու ամբողջ կյանքի ընթացքում ու նոր բլիշներ այլևս զին գոյանում։

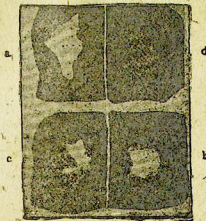
Մխայրանացիա կամ հյուսվածքների բուծումն որդանիզմից գուրս։ սրանց ռված բազմապիսի արդյունքներն ու նրանց արժեքավորումը, Բուրբ չորս տեսակի հյուսվածքներն էլ, ինչպես տեսանք, դանապան, բայց յուրաքանչյուրի համար միորինակ, բլիշները խմբակցութուններ ելին՝ միացած վորոջ գործի համար, վոր բլիշներն այստեղ հանդես գալով միասնաբար կամ խմբովին՝ իրենց ինքնուրույնությունը վորոջ չափով գիշիկ են տվել ըստ ըստիկարգ մի ամբողջի (—հյուսվածք) կամ նույնիսկ ֆունկցիոնելի մի ձուլվել նրա մեջ։ Սակայն համոզվելու համար թե հերթով կյանքը բլիշների այդ ստորակարգ ամբողջների հետ և կապված (տես գլ. Բ.) և թե բազմաբլիշների մեջ նրանք իրենց ինքնուրույնությունն իրոք միայն վորոջ չափով են կորցրել և տեղն յեկած ժամանակ նորից իրենց ինքնուրույնությունը մեծ կամ վորոջ չափով յերևան բերել կարող են, դիմենք այն փորձերին, վորոնք հայտնի յեն Խսպլանացիա, որդանիզմից անցնա բուծումներ (—կուլտուրաներ), բուծում ծածկապահու ցակ և այլն անուններով։ Դրանք փորձեր են, վոր կատարվել ու կատարվում են որդանիզմից վերցրած մասերի (—հյուսվածքների մասեր, որդաններ, որդանների մասեր և այլն) վրա ու այնպիսի մի միջավայրում, վորը, առանց ինքն որդանիզմ լինելու, հնարավորություն և ապիա փորձի յենթակա հյուսվածքին իր կյանքը շարունակելու։ Այս նպատակի համար հարմարագույն միջավայր նույն կենդանու արժան պլասման և նկատված։ Սակայն ավիշն ու արհեստական լուծույթներն ևս, վորոնց մեջ հատկապես հիշատակելի յեն Ռիգբեթի և Լսկիի լուծույթները, հաջողակ կերպով կիրառվել են։

Երազլանացիոն փորձերի համար ցարդ վորդաշարավոր կենդանիների ամեն տեսակի մասեր և հյուսվածքներ արդեն գործ են ածվել։ Ամենահին փորձը Ռուս և կատարել, վոր կարելով ձուտի սաղմի ուղեղային թիթեղը կերակրողի տաք լուծույթի մեջ՝ հետևում և նրա զարգացման շարունակությունը և նկատում, վոր ուղեղային խողովակի փակումը թիթեղի սեպհական ուժերի միջոցով և կատարվում և վե՛լ թե այն ճնշումի

միջոցով, վոր առաջ և զալիս հարեան մասերի աճման հետևանքով: Այս կարգին են պատկանում նաև Բորնի այն դիտողութիւնները, վոր նա արել և պատմաստի իր հաշտնի փորձերի ժամանակ, չկրը հաշտնի յե դարձել, վոր աշխարհի մասերն իրենց զարգացումը կարողանում են շարունակել:

Բայց այս ուղղութիւնը արված աշխատանքների մեջ իրենց բազմազանութեամբն ու բազմակողմանիութեամբը ամենից նշանավորները Կարեիլի փորձերն են, վոր նա կատարել է թե հասուն վոդնաշարավորները և թե նորանց սաղմերի զանազան տեսակ հյուսվածքների վրա: Երազանտանտների վարմունքի մեջ նա յերկու շրջան և վորոշել. լաեխնի օջաղ, յերը վորեն փոփոխութուն չի կատարվում, այս շրջանը 2 ժամից մինչև 3 որ կ տևում: Տարեքավոր հյուսվածքներն ավելի յերկար են մնում հանգստի վիճակում, քան սաղմայիններն և ուռեցքները: Սրան հաջորդում է լիպասար տնման օջաղը, վոր վորոշ դեպքերում բազմաթիվ սրեր և ակում: Սրագորին զարգացող հյուսվածքները, ինչպես ուռեցքները, արագորին ել մեռնում են. տարեքավոր հյուսվածքները կյանքի ամենաչիւրկար տևողութեանն են հասնում:

Տեղի ունեցող աճման յերևույթների համար առանձնապես մի փորձ նշանակալից է, վորի ժամանակ հաջողվել և դորտի մաշկի մի կտոր բռնել՝ մեջ տեղը մի բացվածքով (նկ. 116 ա), Վերէի յեղերը մոտենում են միմյանց (b) և բացվածքի մեջ եպիթելային՝ բջիջներ մըտնում (c), վորոնք նախ կառքակներ են կազմում և ապա վերջապես կատարեապես փակում (d): Վերաբուժական այսպիսի յերևույթները գլխա-



Նկ. 116. Գորսի մաշկի եխայլանանք՝ մեջ տեղը բացվածքով, a—d. (ըստ Կարեիլի, Դյուրկինից):



Նկ. 117. Շան յեղերիս բաղաճի եխայլանանք. ձախ մասում տեղ տեղ եպիթել հեռացրած: Աջ մասը 24 ժամ հետո. բջիջները ծածկել են պակասորդի յերեքը (ըստ Ուպսիլի, Դյուրկինից):

վորապես բջիջների թափառումները վրա չեն հիմնված (Ուպսիլի): Կաթնասունների եքսպլանտած յեղիչիւրս թաղանթից տեղ տեղ հեռացված եպիթելը (նկ. 117 ձախ մասը) շուտով բուժվում և նրանով, վոր սահմանամերձ եպիթելային բջիջները դեֆեկտի վրայով ձգվում և պակասորդը լրացնում են. բազմաշերտ եպիթելն ալդ ժամանակ միաշերտ է դառնում, իսկ յերկարավուն բջիջները տափակ ձև առնում (նկ. 117, աջ մասը): Ընդհանրապես բջիջների շարժումներ ու թափառումներ շատ հաճախակի յեն պա-

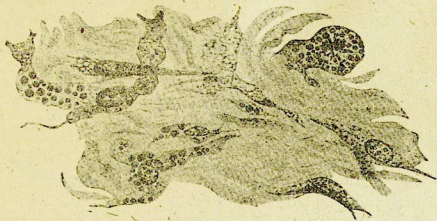
տահում եքսպլանտանտները մեջ: Պլասմայի մեջ կատարվող կուլտուրների ժամանակ նույնպես եպիթելային բջիջների ամբարակերպ շարժումներ ու թափառումներ են տեղի ունենում հենց իրեն պլասմային միջավայրում:

Բացի բջիջների տեղափոխություններից ու թափառումներից, վորոնց հետևանքով եքսպլանտանտի զուրտի մեծանում է, տեղի յն ունենում է իսկական տման յերեւոյթներ՝ բջիջների բազմացման վրա հիմնված, բազմացում, վոր կորիզների թե միտոտիկ և թե ամիոտոտիկ բաժանմամբ և կատարվում: Յեւ մինչ ըստ Ոպպլիի կորիզների բաժանման ֆիզուրներ եքսպլանտացիայից հետո շատ շուտով են սկսվում, ըստ Ունկեմուրի նրանք տեղի յն ունենում լատենտի մի շրջան անցկացնելուց հետո: Ունկեմուրն իմիջի աշյոք բուծում է և Rana pipiens-ի թիկունքի մաշկի փոքրիկ կշտորները գորտի պլասմայի և զուրտի մկանում է, տեղի յն միտոտիկ բաժանումն տեղի չի ունենում. այնուհետև սկսվում են նրանց բաժանումները, հետեւաբար և բջիջների բազմացման յերեւոյթները, վոր տեղում են մինչև 22-րդ որը: Մակայն արդեն սրանցից առաջ ամիոտոտիկ բաժանումներն են սկսվում, վորոնց համար վորպես յեւակետ արդեն իսկ առաջին որը պրեպարատի մեջ յերեւացող յերկկորիզ բջիջներն են հանդիսանում: Այս և կենդանու մարմնի վրա, իր բնական տեղը, ռեզեներացիայի լենթարկվող մաշկի մեջ տեղի ունեցող յերեւոյթների միջև Ունկեմուրը կատարյալ զուգահեռ է տեսնում. այստեղ ևս բաժանման յերկու ձևերն էլ հանդես են դալիս և այն՝ ժամանակի ճիշտ նույն հարաբերություններով, միայն թե ռեզեներատի մեջ բաժանումներն ավելի վաղ են դադար առնում: Ուշագրւով է, վոր բացի բնական կարգով բաժանման ընդունակ բազալ բջիջներից՝ միջին շերտի բջիջներն էլ, յերբեմն մինչև իսկ դեղձային բջիջները, ալսինքն միանգամայն մասնավորված բջիջներ, բաժանվում են, վորոնք աշխարհ տորեն բաժանումն չեն ցուլց տալիս:

Իսկական աճումը պահպանելու համար անհրաժեշտ է կուլտուրայի ավելի յերիտասարդ մասերը ժամանակ առ ժամանակ թաքմ անդամիջավայր փոխադրել: Այս յեղանակով հաջողվել է հյուսվածքների կուլտուրաներ տարիներ շարունակ կենդանի պահել: Այս յեղանակով Կարելն ու Նքելինգը 1912 թվից սկսած անընդհատ ճուտի սաղմային սրտից շարակցական հյուսվածքներ են բուծում: Այդ կուլտուրայի կենսունակությունը 1919 թ. դեռ առանց թուլանալու մնում է յեղել Կարելը և հիշել, վոր անջատում բջիջների ալդ հաշորդները մինչ ալդ նորմալ զարգացման մոքով վորեն տարբերակավորում (դիֆերենցացիա) չեն ցուլց տվել. նրանց բոլոր սերունդները մեղենիխիային բջիջների բնույթը պահպանում են յեղել:

Հազիվ թե կարիք կա շեշտելու, թե եքսպլանտանտի բջիջները՝ հանգեպ մտնալ պայմաններում, հյուսվածքների բնեկան կապակցութան մեջ գեմկող բջիջների՝ զանազան փոփոխություններ են ցուլց տալիս, այլև նախապես հասկանալի յե, վոր շատ բջիջներ աշխատման յենթարկվելով՝ մեռնում են: Կենդանի բջիջների կենսական արտահայտություններն ընդհանրապես, ինչպես՝ բացի բաժանումից ու տեղափոխությունից՝ ֆազոցիտոզ, վակուոլներն առանցքում, կորիզակների ու ջրոնոգոմների հանդես դալ և ալլն, ապահովարար գոյություն ունեն և նրանց լավ հետեւ կարելի է:

Շարակցական հյուսվածքները կուլտուրայի դեղեցիկ որինակ կարող է ծառայել հասակավոր ճագարի յենթամաշկի վրա կատարած փորձը, վոր արել է Մաֆոխմալը: Եթապլանտանտի համար վորպես լուծման միջավայր է ծառայել նույն կենդանու արյան պլասման: Միջավայրը փոխելուց և Եթապլանտանտը Ռինդերլան լուծույթով լվանալուց հետո լերկարանում են ըջիջները և շուտով բաժանման պրոցեսին անցնում: Նոր առաջացած շարակցահյուսվածքային ըջիջները նոր միջավայր փոխադրվելուց հետո շարախներ շարունակ բուծվում են: Նրանց մեջ յերկու ձևի ըջիջներ են նրկատվում (նկ. 118): Վրանք նման են մեղենխիմական սաղմային ըջիջներին: Նրանք խիստ վակուոլալորված են և զանազան տեսակի գրանուլներով լցուն: Մյուսները մեծ՝ «թափառող ըջիջներ» են, վորոնց մեջ կուպիտ հատիկներ են գտնվում: Յերկու տեսակ ըջիջներում ել միտոզներ են առաջ գալիս: Միտոզ լերկում է նկ. 118-ի աջ կողմի վերին յեզրի մեծ ըջիջում:



Նկ. 118. ճագարի յենրամաշկի 5 որակի կուլտուր. հատած. ներկած: Միջանկյալ անըստբուճառուր զանգվածը պլասմային միջավայրն և Շարակցահյուսվածքային ըջիջների մեջ զանազան գրանուլայիններու վերը աջ կողմը՝ մի թափառող ըջիջ մեջ միտոզ. (ըստ Մաֆոխմալի, Դյուրկինից):

Գեղեցիկ արդյունքներ են տվել այս ուղղությամբ նյարդային հյուսվածքների վրա կատարած փորձերը: Հառիլսոնն, որինակ, գորտի (*Rana palustris*) թրթուրի (շերեփուկի) ուղեղային խողովակից՝ սրա փակվելուց անմիջապես հետո, վոր դեռ չէր ֆերենցված ելեմենտներից և բաղկացած, փոքրիկ կտորներ և վերցրել և հենց գորտի կոնակի պարկից առնված ալիշի մեջ բուծել (նկ. 119): Առանձնապես հաջող դեպքերում պրեպարատները 5 շաբաթ կենդանի յեն մնացել: Այդ կուլտուրաների նյարդային ըջիջներից՝ նյարդային ֆազերներին համապատասխան՝ հավելվածներ են գոլըս գալիս, ճյուղավորություններ լուծվում, ապա և սրանց ծայրերին ամյուրակները շարժումներով հաստացումներ յերկում (նկ. 119 աջ և ձախ մասերը): Բացուր և ուրիշները նյարդային ըջիջներին վերաբերյալ այս դիտողությունները հաստատել են:

Մարիցեսկոն և Մինեսան ճաղաքի և ջահել կառուների սպինալ դան-
գլխոնները բուծել են նույն կենդանիների արյան պլասմայի մեջ և նրանք
մինչև 60 օր կենդանի յեն մնացել: Այստեղ ել նյարդային ֆազերներ են
առաջացել, վերոնք վնչ միայն դանգլխոնների ներսն են մնացել, այլ և
նրանց սահմաններից դուրս ել հեռու ձգվել-յերկարացել են: Բիրտուզը
(Burrows) նալի սաղմային հյուսվածքների վրա կառարած իր փորձերով



Նկ. 119. Եփայլունաճ գործի սաղմի ուղեղային խողովակից: Ձախ կողմում՝ եքսպլանտան-
տը 26 ժամյա բուծումից հետո: Աջ կողմում նույնը՝ 68 ժամից հետո. (ըստ Հարրիսոնի,
Դյուրկենից):

ցույց և ապրիս, վեր վնչ միայն սաղմային ուղեղային խողովակից նյար-
դային հավելվածներ են դուրս աճում, այլ և վեր նրանք նյարդային սպե-
ցիֆիկ ներկայությունների ռեակցիան են տալիս և սաղմային նորմալ նյար-
դերի հյուսվածաբանական կառուցվածքն են ունենում:

Նյարդային հյուսվածքների վրա կատարած հիշյալ փորձերն այն խոշոր նշանակութիւնն են ունեն, վոր ապացուցել են, զոնե վորոշաշարավորների նկատմամբ, թե նյարդային ֆազերները, վորքան ել յերկար լինեն նրանք, նյարդային բջիջների նաւելվածներ են, միայն մրանցից առաջացած և մեջ «նյարդեր կազմող» առանձին բջիջներէ՝ այսպէս կոչված անթրոպոսների գործունեութեան արդիւնքը:

Խիստ ուշադրով դիտողութեաններ և կատարել Դոլգմիդսը թիթեռների սպերմիոզեննդի վրա in vitro՝ Նա բռնեւ և մի թիթեռի (Samia cecropia L.) սերմնարանի ֆուկիկէնները նույն կենդանու մի կաթիլ հեմոլիմֆի մեջ և կարողացել և այսպիսի պրեպարատների վրա ամբողջ սպերմատոզեննդին հետեւել: Այս պրեպարատների տված արդիւնքը գերազանցորեն համապատասխանել և ներկած պրեպարատների տվածին: Զանց ենք անում բաղմամբիւ այլ փորձերի արդիւնքներ: Հիշենք միայն, վոր մարմնից անշատ վորպէս եքսպլանտատու բռնած բջջային զանգվածները, հյուսվածքները և այն հաջողութեամբ՝ նորից յետ են պատկաստվում որգանիդմի մեջ (=Reimplantation) և ցույց տալիս, վոր հյուսվածքների՝ որգանիդմից անշատ, ըայց համապատասխան պայմաններում մնալը չի ազդում նրանց կենսունակութեան և բաղմացման ընդունակութեան վրա:

Արդ՝ ինկատի ունենալով բոլոր այս տվածները մենք գալիս ենք այն յեղրակացութեան, վոր որգանիդմից անշատ բռնելով հյուսվածքներն իրենց կենսական յերեւոյթների արտահայտութեան մեջ մեն ինքնուրուշնութեան են հանդէս բերում: Նրանք ցույց են տալիս բջիջների շարժում, բաժանում, անեցողութեան և տարբերակվորում: Հարկաւ այս յերեւոյթներն արժեքավորելու ժամանակ վորոշ դժուշութեան անհրաժեշտ և ու չպետք և մոռանալ չերեք, վոր եքսպլանտատուի համար ստեղծած մեր ամեն տեսակի միջավայրերը չեն կարող ըստ ամենայնի համապատասխան լինել նորմալ պայմաններին, վորովհետեւ ինչ ել լինեն հեղուկ այդ միջավայրերը, համեմայն դեպս նրանք ետպէս ալ բան են, քան հյուսքերի այն հոսանքը, վորի մեջ որգանները կամ հյուսվածքներն են զտնվում կենդանի օրգանիզմում, իրենց բնական պայմաններին մեջ: Բայց և այնպէս բոլոր փորձերի արդիւնքները միարեւրալ այն են գալիս հաստատելու, թե հերպի բջիջները այն ստրակարգ ամբողջներն են, վորոնց հետ կլանքն և կապված:

ԳՈՐԾԱՐԱՆԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ, ԳՈՐԾԱՐԱՆԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

(ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ)

Որգան. գլխավոր յեվ յերկրորդական հյուսվածքներն որգանի մեջ. Թեև հյուսվածքները միատեսակ բջիջների խմբակցություններ են՝ վորոշ պաշտոն կատարելու համար, սակայն և այնպես նրանք միայնակ ընդհանրապես ու ամեն տեսակի պայմաններում ի վիճակի չեն իրենց այդ ֆունկցիան անվավանորեն կատարելու, հապա նրանք այդ գործի համար այլ հյուսվածքների օժանդակությամբ կարիքն ունեն: Մկանն, որինակ, վոր շարժողութունն է կատարում, վիշ միայն հենց այդ շարժողությունն առաջացնող մկանային հյուսվածքներից է բաղկացած, այլև մկանային խրճակներն իրար հետ կապող շաղկապակն հյուսվածքից, ինչպես և նրան սնունդ մատակարարող արյան անոթներից ու նրան գրգռներ հաղորդող նյարդերից և ահա միայն այս ժամանակ է, վոր իսկապես մի ֆունկցիոնալ միություն, ամբողջություն է առաջ գալիս: Այսպիսի միություններին որգան անունն են տվել: Որգանն, ուրիմն, հյուսվածքների մի կապիկն է, վորոշ անվառած, վորոշ պլաստիկ համար:

Բայց որգան են կոչվում նաև կենդանական, ինչպես և բուսական, մարմինների այն բոլոր մասերը, վորոնք առանձին հորինվածք (ստրուկտուր) ունեն յեվ մույնպես վորոշ պլաստիկ են կատարում: Այս մտքով որգան (ափիկի ճիշտ՝ որգանիկ կամ որգանոիդ) են և՛ միաբջիջների վորոշ մասերը (=թարթիչ, մորակ, քրոմատոֆորներ, վակուոլ են) և՛ բազմաբջիջ որգանիվոր գերֆերենցված առանձին բջիջները (որինակ՝ միաբջիջ գեղձերը):

Հյուսվածքների կոմպլեքս ներկայացնող լուրջաքանչյուր որգանի մեջ միայն մի հյուսվածքն է, վոր նրա ֆունկցիան, նրա բնախոսական բնույթն է վորոշում և կոչվում է գլխավոր հյուսվածք. ֆունկցիան այսպես կոչված յերկրորդականներն են և օժանդակում կամ նպաստում են գլխավորին՝ իր ֆունկցիան հաջողությամբ կատարելու: Դեղձի մեջ, որինակ, նրա սեղրեատորական եպիթելն է գլխավոր հյուսվածքը, իսկ նրա ծորանը, շարակցական հյուսվածքը, արյան անոթներն ու ներվերը՝ յերկրորդական հյուսվածքներն են հանդիսանում: Այսպես էլ բարձր կենդանիների աղիքը բաղկացած է՝ նրա համար գլխավոր հյուսվածք ներկայացող մարսողական եպիթելից և նրան ոժանդակ մկանային ու շարակցական հյուսվածքներից,

վորոնք այստեղ յերկրորդական հյուսվածքներէ նշանակութիւն ունեն: Սակայն զարգացման բարձր աստիճանի վրա գտնվող որդաններն են ընդհանրապէս, վոր յերկրորդական հյուսվածքներ են ունենում: Ստորին կենդանիներէ որդանները յերկրորդական հյուսվածքներ չեն ունենում: Յոլինտերատների աղիքն, որինակ, միայն մի եպիթելով է պատասխանում:

Յուրաքանչյուր որդանի տեղանութիւնն նրա հյուսվածքների, մասնավանդ գլխավոր հյուսվածքի, անընդհատ գործունեյությամբ կամ վարժությամբն է պայմանավորված: Հարկավ իր այդ մշտական գործունեյության ընթացքում որդանը շարունակաբար մաշվում-քայքայվում է, սակայն ստացած սննդի շնորհիվ էլ, հաջող պայմաններում, շարունակաբար իր կորցրած մասերը լրացնում, վերանորոգում և նույն իսկ ավելի յիզարգանում. այն ինչ չգործող, վարժութիւնից դուրս մնացած, հյուսվածքներն ու որդաններն, ընդհակառակն, կամաց կամաց նվազում, յետ ու լետ են գնում ու վերջ ի վերջո նույն իսկ անհետանում:

Որգանքների կորեկացիան. Վորեն կենդանու ըլոր որդանները փոխադարձաբար միմյանցից կախված են, նրանք միմյանց նկատմամբ այսպէս կոչված կօրէկցիայի մեջ են: Յեթե, որինակ, աղիքներն իրենց պաշտոնը լրությամբ չկատարեն, ապա դրանից կտուժեն մարմնի ըլոր որդանները: Ներգացակամ գեղձերից վորեն մեկի անկանոն գործունեյութիւնը բազմապիսի խանգարմունքներ է մտցնում զանազան որդանների և ամբողջ որդանիզմի մեջ. նման ազդեցութիւն է անում և՛ նյարդային սիսեմի թուլացումը և այլն:

Պատշտոնափոխութիւն. Յեթե, անգործ մնացած որդանը հետզհետե նվազում ու ջնտ զարգանալով՝ վերջ ի վերջո ժամանակի ընթացքում նույն իսկ անհետանում է, ապա փոխված պայմանների տակ ընկած որդանը կարող է և իր պատշոնը փոխել: Յեթե պայմաններն աչպէս են փոխվում, վոր այլևս հնարավորութիւն չեն տալիս որդանի գլխավոր հյուսվածքին առավա պէս իր գործը շարունակելու և նա անգործության է մատնվում, ապա բնականաբար այդ հյուսվածքը կնվազի ու կանհետանա, բայց տրվյալ որդանը դեռ կշարունակի մնալ ու գործել իր յերկրորդական հյուսվածքների շնորհիվ, յեթե միայն նոր պայմաններն այդ հյուսվածքներից մեկն ու մեկին միջոց ու հարմարութիւններ տան այդ պայմանների համաձայն գործելու: Այս դեպքում յերկրորդական այդ հյուսվածքը կդառնա գլխավոր և այնուհետ է ինչպիսի որդանի բնախոսական բնութիւնը վորոշող: Վորեն մկանի գործունեյութիւնն, որինակ, հարեան հյուսվածքների մեջ կատարված փոփոխութիւնների պատճառով, կարող է խափանվել և դրա հետեանքով նա կանհետանա, բայց դեռ կմնան ոժանդակ հյուսվածքները և սրանց մեջ առաջին հերթին արշան անոթներով հարուստ շարակցական հյուսվածքը և առաջ կրեւեն մի ջիղ կամ պահող մի կապան: Ձեղաբանութեն այստեղ միեւնոյն որդանն է, վոր գոյութիւն ունի, բայց բնախոսութեն նա այլևս նույնը չէ, նա փոխել է իր բնութիւնը, իր ֆունկցիան. նախկին գլխավոր հյուսվածքն անհետացել՝ նրա տեղը յերկրորդականներից մեկն է բռնել. տեղի յի ունեցել ուրեմն պատշտոնափոխութիւն, մկանն, ստենք, մի պարզ կապան է դարձել: Այստեղից հասկանալի չէ դառնում միանշաւման, թե ինչպէ՞ ձևաբանական և բնախոսական հատկանիշներն անհրաժեշտորեն միմյանց չեն ծածկում, թե ինչպէ՞ ձևաբանորեն համարժեք որդան-

ները (=**կաթնասունների թոքերը, ձկների լողափամփուշը**) **տաքեռ** պահ-
սոցմեռ, **խկ** ձևաբանորեն տարածեմ **որգանները** (=**կաթնասունների թո-
քերը, ձկների խոկենները**) միյնվնույն պահեցոմ **ուշենալ ու կատարել կարող
են և թե ինչու մենք հետևաբար** անվարանառեն համարեմ **կամ** հուժեղ **և
բնայտառեն** համարեմ **կամ** անվոզ **որգանները** խառարեն միմյանցից **ապ-
րերել պարտավոր ենք**։

Որգանախտեմներ. Միևնույն **որգանից** մեկ միտքինակ **կամ** միևնույն
ուղղությամբ գործող **որգաններ** շատ **կարող են լինել և խակապես** **ևլ** **կան**
Յուրաքանչյուր կենդանի, որինակ, բաղմաթիվ մկաններ ունի շարժողու-
թյան միևնույն **գործը** **կատարելու համար, ինչպես** **և, ասենք, բաղմաթիվ
որգաններ, մարսողական գործին** ծառայող **կամ** նպաստող (=**բերանի խո-
ռոչ, թեք դեղձեր, ատամներ, կերակրափող, սաամոքս, յեղթառտամորսային
դեղձ, լիարդ, աղիքներ են**)։ Ահա **բաղմաթիվ** **պլապլսի** **որգաններ** **ավելի
բարձր միտթյունների մեջ են** **համախմբում** **և նրանց** **որգանիսեսմ** **անուանը**
ապիս։ Ամբողջ **կենդանական աշխարհում** **ընդամենը** **ապիս** **որգանախտեմ**
և ճանաչված. դրանք են՝ 1. մաշկ **կամ** **ինեսգուսմես, 2. կմախք, 3. մարտո-
ղություն, 4. ռեյաուություն, 5. օշյանաուություն** (=**ալյում անորմերի**), 6. **ար-
տաբուություն** (=**բակրեցիայի**), 7. **սեռական** (=**բազմացման**), 8. **մկանային**
(=**օարժողություն**), 9. **կյաղային** և 10. **զգայաբանական** **որգանախտեմներ**։
Հարկավ **բոլոր կենդանիներն** **ևլ** **այս բոլոր** **որգանախտեմները** **չունեն.**
բարձրագույն կենդանիների մեջ **և, վոր** **այս բոլորն** **իրենց** **կատարելու-
թյամբ** **հանդես են դալիս, այն ինչ** **սաորին** **կենդանիների մեջ** **այս կամ**
այն **որգանախտեմը** **բացակայում** **և** **և այնաեղ մի** **որգան** **զանազան պաշ-**
տաներ **և** **կատարում**։ Սակայն **ամենուրեք մենք** **համաձայն** **կանքի գըլ-**
խավոր ֆունկցիաների **կամ** **կենսական գլխավոր յերևութների՝** **կարող ենք**
որգանների չորս խումբ **նշել. 1. աննշանություն** **որգաններ, 2. բազմացման**
որգաններ, 3. օարժողության **որգաններ** **և 4. զգացողության** **որգաններ**։
Սրանցից **աննշանություն** **և** **բաղմացման** **որգաններն** **այլ անուանով** **կոչվում**
են նաև **վեգետատիվ** (=**բուսական**), **խկ** **շարժողության** **և** **զգացողության**
որգանները՝ **անիմալ** (=**կենդանական**) **որգաններ**։ Այս **բաժանումներն** **ուշ-**
գում են **ասել, թե** **աննշանություն** **ու** **բազմացում** **այնպիսի յերևույթներ**
են, վոր **հավասարապես** **քե** **բույսերին** **յեղ** **քե** **կենդանիներին** **են** **վերաբերում,**
այն ինչ **օարժողություն** **ու** **զգացողությունը** **զուտ** **կենդանական հատկու-**
թյուններ են, հետևաբար **և** **բույսերը** **զուրկ են** **դրանցից**։ Սակայն **բույ-**
սերի **և** **կենդանիների միջև** **այսպիսի խիստ** **բաժանում** **դնելն** **այսորովա**
դիտության մաքով ճիշտ **չեն**։ Մենք **գիտենք, վոր** **թե** **բույսերը** **և** **թե** **կեն-**
դանիները **բլիշներից են** **բաղկացած** **և** **վոր** **այդ** **բլիշներին** **կանք** **տվող**
սուրբաղանցը՝ **պրոտոպլազման** **վնչ** **միայն** **աննշանություն** **ու** **բաղմացման**
ընդունակություն ունի, այլ **և** **շարժողության** **ու** **զգացողության.** **հետևա-**
բար **այս վերջին հատկությունները, թեկուզ** **և** **չնչին** **չափերով, պետք** **ե**
վոր **բոլոր** **բույսերն** **ևլ** **ունենան** **և** **իրոք՝** **ունեն** **ևլ**։ Այնուհետև **այլ** **մըա-**
քով **և** **որչանախտեմների** **մեջ** **բաժանում** **ե** **մաքրած**։ Սրանցից **իննը,**
բացառությամբ **սեռական** **որգանների, ծառայում** **են** **միայն՝** **աննաթի, ին-**
դիվիդուալ **կյանքի** **պահպանության** **համար** (=**աննաթական** **կյանքի** **օրգան-**
ներ), **այն ինչ** **սեռական** **որգանների** **գործունեություն** **նպատակն** **և** **սեռա-**

կիւ դոյութեանն ապահովել, ևստակի կյանքի պահպանմանը ծառայել (== ևստակի կյանքի որգացմանը):

Ա. ՄԱՇԿ ԿԱՄ ԵՄԿՈՒՅՑ

Կենդանական մարմինը ստորաբար ծածկւած է եպիթելով, վոր արտաքին ծածկույթ կամ վերնամաշկ (Epidermis), կամ ըստ ծագման հաճախ եկտոդերմ և կոչւում: Մածկույթի կամ մաշկի առաջնական դերն է՝ պաշտպանութիւնն արտաօդէ յետ պաշտպանել նրան զանազան պատճառներից: Բայց նա ըստ իր տեղի՝ ծառայում է նաև շրջապատից դրդիւններ ընդունելու, ինչպես և հաճախ շնչառութեան ու արտադատման, իսկ ստորին կենդանիներին մոտ մեծ մասամբ նաև տեղափոխութեան համար:

Նախակենդանիների մեջ ծածկույթների դերը կատարում են արտաքին պլաման, զանազան թաղանթները (Pelliculum) և կամ տնակ-պատյանները:

Բազմաբջջիների մեջ առաջին անգամ դաստրուլա ժամանակն է, վոր բաժանումն և առաջանում մարմնի ծածկույթին (== եկտոդերմ) և աղիքի (== ևնտոդերմ) միջև: Մածկույթների կամ մաշկի ետևան մասն այստեղ մի եպիթել է, վոր անողնաշարների մեջ միապեթեր, իսկ վողնաշարավորների մեջ բազմապեթեր կազմութուն ունի (ամֆիոքսուսը բացառութեամբ):

Միաշերտ եպիթելը պաշտպանութեան գործարանի նշանակութիւնն է ստանում մանավանդ այն ժամանակ, յերբ արտադրանքներ կամ արտազատւոյցներ են առաջանում: Մրանք կամ կուսիկալային ամուր կազմութիւններ են և պաշտպանութեան արտաքին կմախք են ներկայացնում (== հիդրոփոլ պոլիպների տնակները, հոդվածփոսանիւնների քիտինային պատյանները, փափկամորթների խցիներն ու խիռնշները, տունիկատների վերարկունները), կամ գեղձային արտազատւոյցներ են հեղուկ բնութիւնով, ինչպես վորդերի ու փափկամորթների լորձնային ծածկույթները, ցլոխնտերանների և յերկկենցաղների թուռնափոր, իսկ թռչունների ու գիշատիչների՝ ճարպային զատուցքները և այլն: Վողնաշարավորների, մանավանդ բարձրագույնների, մեջ եպիթելի վերին շերտերը մասամբ կամ ամբողջովին (== ստրատում կորնեում) յեղջերանում են և պաշտպանութեան լավ ծածկոց կազմում ներքին մասերի և որդանների համար: Այլ և նույն այդ շերտի տարբեր յեղջերացումներից պաշտպանութեան այլ ձևի, կազմութեան ու մեծութեան միջոցներ են առաջանում, ինչպես թեփուկներ, մազեր, փետուրներ, փշեր, յեղունգներ, ճանկեր, սաքակներ, յերջուրներ:

Ցլոխամուր կենդանիների մեջ մեզոդերմի մի շերտ միանում է մաշկի եպիթելին և յեմբամեպը (== Cutis, Corium, Dermo) կազմում, վոր շարակցական հյուսվածքից բաղկացած մի բարակ կամ հաստ, փոփոկ կամ պնդավուն շերտ և հանդիսանում. սրանով ծածկույթը խոշոր հաստութիւնն և ամրութիւնն է ստանում: Բարձրագույն վողնաշարավորների՝ կաթնասունների մոտ այս յեմբամաշին է, վոր տեխնիքային մշակվող իովակոն կաթին և հանդիսանում: Հիշյալ յեմբամաշին է, վոր այնուհետև պաշտպանութեան համար նոր կազմութիւնների ու ձևավորումների՝ մաշկային կմախքի յեղակետ և հանդիսանում: Այսպիսի կազմութիւններին են պատկանում փշամորթների կրային թիթեղներն ու փշերը, ձկների, կոկորդի-

լուսներէ, կրիաների, գոտեւորներէ վոսկրային մաշկաթիթեղներն ու թեփուկները, յերբ եպիթելը եւ մասնակցում ու յերբեմն առանձին պինդ մասեր եւ առաջացնում (==կրիաների վահանը և այլն)։

Ծծաճ խոռոչներ չեմ բռնելու այլ գործիքներ. Ձառազան կենդանիների ծծաճ խոռոչներ անոնցով բռնելու հատուկ գործիքներ ունեն, վորոնք ուրիշ բան չեն, բայց յեթե վորոշ կազմութեամբ մաշկի մկանուտ մասեր։ Դրանք մեծ մասամբ հաստ պատերով ու հարթ յեղրերով բաժակաձև փոքրիկ որգաններ են, վորոնց կտրէնթարզ կողմը միացած և մնացած մաշկի հետ, իսկ գոգավոր կողմն ազատ եւ Ծծան խոռոչները հավանորեն մեծ մասամբ մոտավորապես հետեյալ կերպ են գործում. ծծան խոռոչի պատերում գտնված մեծաքանակ մկանների կծկման հետեանքով խոռոչի փոքրիկ խորշը փոքրանում, նեղանում եւ այդ ժամանակ նրա յեղրերը ոտար մարմնին են սեղմվում և մինչ հիմա մկանները թուլանում են՝ խոռոչն իր առանձակահետքեւ շնորհիվ լայնանում ընդարձակվում է. այսպիսով ծծան խոռոչն և ոտար մարմնին միջև նվազ ճնշմամբ մի տարածութեան և գոյանում, վորի հետեանքով ծծան խոռոչն արտաքին ոպի ճնշմամբ (Չրային կենդանիների համար՝ ջրի ճնշմամբ) ամուր կերպով ոտար մարմնին եւ կպչում։ Ըստ աչմի ծծան խոռոչներն իսկապես պատիվ են գործում, այդ պատճառով եւ մեռած կենդանիների ծծան խոռոչները գեռ բալական Ժամանակ զանազան մարմինների ամուր կերպով սեղմված մնում են։ Պոկվում են ծծան խոռոչներն այն ժամանակ, յերբ նրա մկանների նոր կրծման հետեանքով նեղանում-փոքրանում եւ խորշը։ Այսպիսի ծծան խոռոչներ ունեն բազմաթիվ տափակ վորդեր, տղրուկները, թանաքաձկները (սեպիա), առանձին կաթնասուններ (չլլիկներ) են։

Բացի ծծան խոռոչներից գոլութեւն ունեն բռնելու կամ կպչելու յեւ այլ գործիքներ։ Վորոշ կենդանիներ ունեն որինակ մաշկի կպչում մասեր, վորոնց միջոցով նրանք ամուր կպչում են ուրիշներին (==յերկկենցաղների թրթուրներ)։ Այլ կենդանիներ այս գործողութեւնը կատարում են պարզ հատումի (Adhäsion) միջոցով նրանով, վոր նրանք առանձնապես զարգացած մաշկի մի հարթ, խոնավ, բայց վոչ կպչուն, մաս շփման մեջ են գնում ոտար մարմնի հետ և այդ յեղանակով կպչում (==Չրային գորտեր)։ Կան նաեւ կենդանիներ, վորոնք մաշկային այլ հատուկ կազմութեւններ, այսպես կոչված կտրքեր ունեն և նրանց միջոցով են կպչում ոտար որգանիդներին (==յերկգորգեր, կարթապոկներ են)։

Փսօկի գուլմը. Կենդանիների գունավորութեան պատճառը մեծ մասամբ այն եւ, վոր նրանց կամ եպիդերմիսի եւ կամ յեմերալաօկի մեջ (կամ թե յերկուսի մեջ եւ) հատուկ բջիջներ են գտնվում, վորոնք իրենց մեջ պիգմենտային հատիկներ (==շագանակագույն, սև, դեղին, կարմիր, որանժ) են կրում (==ոբյեկթիվ գուլմեր) և դրանցով միջավայրին համապատասխան համակիր գունավորութեւն տալով իրենց կրողներին՝ պաշտպանողական դեր են խաղում նրանց համար։ Ինչ ինչ կենդանիներ նույն իսկ իրենց գուլմը ակթիվ կերպով փոխելու և միջավայրին ակթիվ կերպով հարմարվելու ընդունակութեւն ունեն (այս մասին տես շարակցական հյուսվածքները)։

Բայց մաշկի գունավորութեւնը կարող եւ բոլորովին այլ պատճառներ ունենալ—ինչպես այդ թռչունների և միջատների որինակներն

են ցույց տալիս: Այստեղ գունավորութիւնը սուրբեկօյի կամ ստոնկո-
բային գունավորութիւնն է, ստորակտուրի կամ հորինվածքի հանգամանքնե-
րովը պայմանավորված, բայց կարող է և պիգմենտների հետ զուգակցված
լինել (==կանաչ, կապույտ, մանիշակագույն, շողանք և մետաղական գու-
նէր): Սուրբեկօյի գունավորութիւնները կուտիկուլայի շերտավոր կազ-
մութեամբը կամ մաշկի յեղջերանյութի առանձին ստորակտուրներով են
տառաչանում, — վորոնք միայն կանաչ, կապույտ կամ մանիշակագույն ճա-
ռագայթներն են անդրադարձնում, — և կամ վորոնց վրա ճառագայթների
ինտերֆերենցը (==փոխադարձ ներգործութիւնը) մետաղական շողշողանք
է գուլացնում (==թռչողներ, միջատներ): Այդ է պատճառը, վոր այդպիսի
գույներն անհետանում են թափանցող լույսի ժամանակ և փոխվում՝ նա-
յելով թէ լույսն առաջից, յետեից, թէ կողքից և ընկնում: — Յերբեմն գույ-
նի պատճառը յերակներում կտրուկ և այնտեղից յերկացող արյունն է:
Այսպես՝ քաղաղի կատարել հարմրութիւնը հետեանք և այն մեծաքանակ
արյան, վոր կատարել յերակների միջից լերկում է: Իսկ մաշկի կամ նրա
հովելվածներին (որինակ՝ կաթնասունների մազերի) սպիտակ գույնը յերբեմն
հետեանք է այն բանի, վոր նրանց մեջ ողի շատ մանր բշտիկներ են
գտնվում, վորոնք և լույսն անդրադարձնում են:

Մասկը տեղափոխութիւնն ուզան. Հաճախ մաշկը ստորին բազմաբջիշ-
ներից վրմանց տեղափոխութիւնն է կատարում իր եղիղերմիսի բազմաթիվ
թարթիչների միջոցով (==կոնտոֆորներ, տափակ վորդեր): Մաշկն առանձ-
նապա տեղափոխութիւն յայն ուզանի դեր է խաղում բազմաթիվ սաղմերի
համար, ինչպես՝ աղետորշավորների, փշամորթների, խողանավոր վորդերի,
փափկամորթների և այլն), վորոնք ազատորեն լողում են ծովի մեջ: Այդ
սաղմերը կամ ամբողջապես են ծածկված լինում հավասարաչափ թարթիչ-
ներով և կամ մասամբ՝ գոտու կամ ողակի ձևով՝ բայց ավելի ուժեղ թար-
թիչներով ոժտված:

Բ. Կ Մ Ա Խ Ք

Լնդհանուր առմամբ կմախք են կոչվում այն ամեն տեսակի պինդ կազ-
մութիւնները, վորոնք մարմնին ամրութիւն են տալիս և նրան ու նրա փա-
փուկ մասերին վորպես հենարան ծառայում: Կմախքները կարող են լինել
թէ անօրգանական նստվածքներ ձևով և թէ առանձին նյութավածքների ու գոր-
ծառնանքի: Այս մտքով, բազմաբջիշներից զատ, կմախք ունեն նաև մա-
խակեմնաքանդեր (թալամոֆորներ, ռադիոլարներ), վորոնց տնակները վոչ
միայն պատում — ծածկում են նրանց պրոտոպլասմային ամբողջ մարմինը,
այլ և իրենց մեջը գոյացած ու զանազան ուղղութիւններով գնացող միջ-
նորմներով նրանց մարմինը մասերի յեն բաժանում և կամ ասեղներով՝
մարմինն են թափանցում (ռադիոլարներ, հեկտոդոններ):

Կատարյալ և զանազանակերպ կմախքներ ունեն սակայն բազմաբջիշ-
ներ: Այնտեղ էլ կմախքը կազմվում է վորոշ բջիշներից առաջացած անոր-
գանակաւ նստվածքներից, կամ առանձին յլուսվածքներից (==կոնիկ,
վոսկր), և կամ բջիշներից արտադրված որդանակաւ պինդ նյութներից:
Կմախքները կազմող բջիշներն ըստ իրենց ծագման լինում են՝ եկո-
դերմային, եմեոդերմային և մեզոդերմային:

Եկեղեցիքումս իմ կամքով տեղի ունեցող կարող է ծառայել զանազան կենդանիներ կուսկիկուլում (==հիդրոլիդ և կորալյան պոլիպներ, ողակալոր վորդեր են) և մանավանդ խնցեմորթների, միջատների ու առնասարակ հողմածվողատանիների փխթյալին արտաքին կախիք, վոր յերբևմն խիստ աչքի ընկնող հաստության և պնդության և հասնում: Այսպիսի կմախքը պատում է կենդանու ամբողջ մարմինն ու նրա բոլոր հավելվածները և նրա բոլոր փափուկ մասերը համար խեղադես վոր ամուր պայքան հանդիսանում: Բայց եկեղեցիքումս իմ կմախք կարող է լինել և որգանդմի ենթոք, կազմված լով այնտեղ ամուր ասանցք կամ ամուր միջնորմներ՝ շրջապատված նրա փափուկ մասերով: Այսպես են, որինակ, կորալյան պոլիպների ներքին կմախքային կազմությունները: Այս կենդանիների եկեղեցիքի առանձին բջիշներ խորանում են նրա, տեղավորվում եկեղեցիքի և կնառքերի աբանքում և կրային հղոր նստվածքներ մշակում: Այսպիսով եկեղեցիքումս իմ կմախքն իր անաստիակախն դրությամբ լինում է թե արտաքին և թե ներքին:

Դառնով եկեղեցիքումս կախիք, ապա նա միշտ ներքին է Սրա ամենատեղիակ ձևը բիկնալարն է (==forqam, chorda dorsalis), այն որդանը, վոր բոլոր վողնաշարավոր կենդանիներն ունեն իրենց սողմային վիճակում, իսկ մի շարք վողնաշարավորներ՝ իրենց ամբողջ կյանքի ընթացքում (==պոպենդիկուլարներ, ամֆիոքսուս, բոլորաբերաններ): Թիկնալարն առանձնական մի մարմին է, վոր շատ վաղ առանձնանում—գլիֆերենցվում է եկեղեցիքի, բաղկացած է հաստաթաղանթ ու խիստ վաղուղավորված պրոտոպորումս ունեցող բջիշներից, դառնում է մարտողական խոզովակի ու նյարդային սխառմի արանքում և ձգվում է դեկթե ամբողջ կենդանու յերկարությամբ:

Ինչ վերաբերում է մեղեցիքումս կախիք, ապա սա իր ձևերով շատ ավելի բազմազան է և, եկեղեցիքային պես, լինում է թե արտաքին և թե ներքին:

Մեղեցիքային արտաքին կմախք, և այն էլ շատ պարզ տեսակի, ունեն սպունգներ: Սրանց մեղեցիքի մեջ հանդիպում ենք կրային կամ հրաքարային զանազանաձև ասեղների կամ պինդ թիկերի ամբողջ ցանցի, վոր բաղկացած է որգանակալի մի առանձին նյութից՝ սպունգից: Փռամորքների կմախքն էլ արտաքին է և նա առաջ է գալիս մաշկի շարակցական հյուսվածքի շերտի մեջ կրային նստվածքներից: Սա շատ զարգացած է ծովասողերի և մանավանդ ծովվողների մեջ: Վերջիններս մոտ կրային առանձին թիթեղներ սերտ կերպով միանում են միմյանց հետ և կազմում մաշկի մեջ դառնող մի ամբողջական զրան:

Մեղեցիքային արտաքին կմախք ունեն նաև վողնաօտարավորները. դա բաղկացած է մաշկի շարակցահյուսվածքային վոսկրացումներից, վոր կազմում են ձկների վահանիկներն ու թիփուկները, կոկորդիլոսների և կրիաների վահանները, գոտեմորների կամ զրահակների զրան:

Սակայն մեղեցիքումս կախիք ամենակատարյալ յնչ բարդ մեղեցիք վողնաօտարավորների ներքին կախիքն է, վոր բաղկացած է կռիկային և վոսկրային հյուսվածքներից: Այս կմախքի գլխավոր մասը վողնաօտարն է, վոր կազմված է վողնուղնի ամփոփող վողներից: Վողնաշարի շարունակությունն է կազմում առջևի կողմից գամբ, վորի մեջ զանգուղնի և պարփակված, իսկ

կողքերից նրա հետ միացած են կողերը, վորոնց վարի ծայրերը սովորաբար մասամբ կոճիկային մասերով միանում են կրժողիկ հետ։ Այնուհետև այսպես կոչված գոսիմների միջոցով վորոնաշարին են միանում յերկու գույգ վերջավորութլումների բարդ կմախքները։ Այսպիսով մարմնի բոլոր մասերն են՝ վորպես հենարան՝ կմախք ունեն։ Իրենց ալբ պաշտոնին կմախքի մասերը խիստ հարմարված են. նրանք ըստ կարելույն պինդ են, բայց վոչ շատ ծանր. հաճախ նրանք խողովակաձև են և կամ խուռչներ ունեն իրենց մեջ և չնչին ծանրութլամբ մեծ պնդութլուն, ինչպես և կայունութլան ուսմունքի պահանջի համեմատ հորինվածք են ցուլց տալիս։

Լավ զարգացած թե արտաքին և թե ներքին կմախքները մարմնի փափուկ մասերին հենարան ծառայելուց դատ մկանների համար վորպես միացման կամ բռնելու տեղեր են ծառայում և ալբպիսով ծաղկների բարդ սխառեմ կազմելով ու մկանների կողմից շարժման գրութլան մեջ դրվելով՝ շարժումների պատիվ ապարատ են հանդիսանում։

Գ. ՇԱՐժՈՂՈՒԹՅԱՆ ՈՐԳԱՆՆԵՐ

Շարժողութլունը պրոսոպլամայի ճիւմական հատկութլումներից մեկն է, հետևաբար բոլոր որգանական ձևերն են այս կամ այն չափով և ալս կամ այն ձևով շարժողութլուն ունեն։ Սակայն շարժողութլունն իր արտահայտութլան ամենաբարձր աստիճանին է հասել կեմդամեական աշխարհում և այն են բարձրագույն կենդանիների մեջ, վորովհետև սնունդ հայթայթելը և քսեմամների հետապնդումներից ու հաճախութլումներից խուսափելը կենսական, հրամայական խիստ պահանջներ են նրանց համար, իսկ շարժողութլունը՝ ալբ պահանջները բավարարելու լավագույն միջոցը։ Կենդանիների մեջ ալկախով շարժողութլան յերեք հիմնական տիպ ենք տարբերում՝ պլամային շարժողութլուն, քարշալին շարժողութլուն և մկամային շարժողութլուն։

Ա. Պլամային օարժողութլուն. Պլամային շարժողութլունը հեղուկ դանդվածի՝ պրոսոպլամայի հոսումն է զանազան ուղղութլուններով, առանց վորեն ամուր կամ տեական հորինվածքի (ստրուկտուրի) հետ կապված լինելու։ Այսպիսի շարժում ունեն արմատայիններ և բաղամարջիչ որգանիդաների քալառող բջիղները (—բյկոցիտներ, լիմֆոցիտներ)։ Իր հերթին պլամային շարժման մեջ յերկու տեսակ շարժում կարող ենք տարբերել՝ ամյոբակեայ և ամեպոպլային։

ա. Ամյոբակեայ օարժումը կեղծ վոտքերի (—պսևդոպոդներ) միջոցով է կատարվում (ամյոբաներ, թափառող բջիղներ)։ Պրոտոպլամային ամբողջ մարմինը հոսում է այս գեպղում արձակված մեկ, մի քանի կամ բազմաթիվ կեղծ վոտքերի ուղղութլամբ (նկ. 120)։ Կեղծ վոտքերը կարող են լինել կարճ ու հոծ, լայն թաթանման և կամ յերկար ու մատնաման, ինչպես և մինչև անգամ նուրբ թելանման ու ճուղավորված։ Վերջիններս իրենց ձևը շատ ավելի դանդաղորեն են փոխում, քան առաջինները։ Հեղուկ պլաման այսպիսի ձևեր առնել կարող է միայն այն ժամանակ, յերբ ամեն անգամ ջրի հետ շփվող և պնդացող կեղծ վոտքերի մակերեսային շերտը նրանց խողովակային պնդութլուն տա։ Մակերեսային նուրբ շերտը պիրկ գելի հատկութլուն ունի։ Յերբ մի այսպիսի պարկածել կամ խողովակածել կեղծ վոսք յերկարում է, ապա նրա ներքին նոսր-հեղուկ պլամ-

ման առանցքով հոսում է դեպի ծայրը և դադաթն առաջ մղում (նկ. 120): Յեթե կեղծ վոտքը ներս է քաշվում, ապա պլասման նրանից դուրս է հոսում, պլասմային մաշկը խորշումում է, աղա և լուծվում: Տեղափոխական շարժման ժամանակ դանդաղան ամյոբների կեղծ վոտքեր իրենց ծայրերով կաշվում են հատակին. այդ ժամանակ պլասման հոսում է դեպի մի կեղծ վոտք և մինչև սա նրա դանդաղածի մեջն է առնվում, նոր կեղծ վոտքեր են արձակվում: և այսպես ամյոբները կարող են իրենց կեղծ վոտքերով քայլել (նկ. 120): Բացի ամյոբներից ու թափառող բլիշներից ամյոբակերպ շարժում են ցույց տալիս և ստորին կենդանիներից վոմանց ձվարջիշները (==սպունգներ, աղետորշավորներ), ինչպես և մի քանի կենդանիների (==աղետորշավորներ, վորսզ վորդեր) մարսողական խողովակի եպիթելի բլիշները՝ սննդի մասնիկներ վորսալու համար:



ա



բ

Նկ. 120. Մեկ կեղծ վոտքերով ամյոբայի «քայլ-վաճճի շարժման» (կյունից):

Յերին (Radiolaria) և այսպես և կատարվում: Յերե՝ կեղծ վոտք է արձակվում, ապա նրա ներսը պրոտոպլասմայից մի նուրբ և ամուր առանցքաձողիկ է կազմվում. սրանով խիստ նուրբ և յերկար կեղծ վոտքերը ներքին պնդություն են ստանում:

Հիշյալ լերկու դեպքում էլ թե մակերեսային պնդությունը և թե ներքին պնդությունը միայն կազմություններ չեն. ամեն վայրկյան նրանք կարող են կրկին միաձուլվել. սրանք պլասմային կոլլոիդի ուռման դրության այն անցողիկ փոփոխություններն են, վորոնց միջոցով հեղուկ պլասման մի դադար է առնում, բայց և իր ձևափոխությունները կատարելապես պահպանում:

2. Թարթչալի ռաժողություն. Թարթչներ, ինչպես և մեղակներ, պրոտոպլասմային միայն կարճ ու յերկար հավիվածներ են: Յուրաքանչյուր թարթիչ կամ մտրակ բաղկացած է մի ելաստիկ առանցքաթելից և պլասմային կծկուն մի շապիկից: Թարթիչների շարժումը կռանալու, ինչպես և ձգվել-պարզվելու հետևանք է, այն ինչ մտրակներն իրենց վրայով ալիքաձև կամ պտուտակաձև ընթացող տատանումներ են կատարում: Թարթչային շարժում ունեն նախակենդանիներից՝ թարթչավորներն (Ciliata) ու մտրակավորները (Flagellata), բազմաբլիշներից՝ կռենոֆորները, տուրբուլաները, բազմաթիվ թրթուրներ և այլն: Սերմնարջիշները շարժվում են մեծ մասամբ յերկար մտրակապուչերի միջոցով, վոր ֆլադելատներին հակառակ՝ այստեղ դեպի յետ են դարձած: Հաճախ թարթչային շարժումը չնչառության համար ջրի թարմ հոսանք առաջացնելու և սննդի մասնիկներ մոտ բերելու յե ծառայում: Իսկ կենդանական բոլոր տիպերի մեջ, բացառությամբ հողվածվոտանիների, հաճախ թարթչային շարժման

միջոցով սնունդն աղիքներէ միջով առաջ ե մղվում, իսկ եքսկրեաները՝ արտաթորութեան խողովակներէ մեջ ուղղվում:

Թարթնային շարժման պայմաններն ու պատճառները ներքին են, հենց թարթիչներէ իրենց մեջ գրված: Բջջից անշատած թարթիչները մի առ ժամանակ դեռ շարժում են կատարում: Յեթի վորեն մակերեսի վրա բազմաթիվ թարթիչներ են բաշխված (ցիլիատներ, թարթնավոր եպիթելներ), ապա սովորաբար լողող թարթիչները նույն ուղղութեամբ, նույն ժամանակամիջոցում ե վորոշ հաջորդականութեամբ են խփում: Շարժումն սկսելու մղումը պլասմայի մեջ թարթիչից թարթիչ ե եպիթելի մեջ՝ բջջից բջիջ ե ծավալվում: Կապի խողումը խանգարում ե հաջորդականութեանը: Բազմաբջիչներէց մեծագույնի մեջ թարթիչներէ գործունեությունը նյարդա յին սխտեմից անկախ ե, ավտոնոմ ե անկաշոն: Յեթի թարթնային եպիթելը մարմնից կտրում են կամ նյարդային սխտեմը նարկոզով անըզ- զայացնում, թարթիչներէ շարժումն անփոփոխ ե անխափան շարունակ- վում ե: Շարժման մղումը հենց իրենց թարթնային բջիչներէ մեջ ե դըր- ված: Սակայն միայն շարժման արագութեան արմիշապես բջիչներէ վրա ներթողող արտաքին պայմաններէց (==բարեխառնություն, քիմիական միջոցներ) ե կախված: Թարթիչներով ղեկավարվող վորոշ կենդանիներէ մօտ (==կտենոֆորներ, ազատ լողացող տուրբելլարներ, տրեխոֆորա թրթուր- ներ են) կենտրոնական նյարդային սխտեմից յեղած ներգործումներէ մի- ջոցով ե վորոշվում, թե արդյոք թարթիչները դեպի առաջ շարժվեն, թե՞ դեպի յետ, ավելի կամ պակաս արագորեն շարժվեն, թե՞ հանգիստ առնեն:

Յ. Մկանային օտոթողություն. Շարժողութեան ամենակատարյալ ձևը մկանայինն ե, վոր վոշ այլ ինչ ե, յեթե վոշ կծկումն յերկարածիք կազ- մութեաններէ՝ իրենց յերկարութեան ուղղութեամբ: Մկանային շարժումը միայն կենդանակամ աշխարհում գոյություն ունի ե այն ել նույն իսկ մա- խտեցնողմիներէց սկսած: Նախակենդանիներէց վումանց մեջ (==պարամե- ցիում, ստենտոր, վորտիցելլա են) մենք հանդիպում ենք պլասմային թե- լածակ կազմութեաններէ, այսպես կոչված միոնոմների, վորոնք շատ արագ կծկումներ են կատարում: Սակայն անհամեմատ ավելի բարձր զարգացման ե հասած շարժման այս ձևը բազմաբջիցների մեջ, վորոնք հատուկ մկա- նային հյուսվածք ու կազմակերպված մկաններ ունեն. ե այստեղ թե՛ այդ կենդանիներէ մարմնի մասերի շարժումը ե թե՛ նրանց տեղափոխությունը գրեթե բացառապես մկաններէ գործունեություն ե կատարվում: Այս նկատմամբ մի բացառություն են կազմում սպունգները, վորոնց մարմինն ընդհանրապես աչքի ընկնող շարժումներ չունի:

Ինչպես գիտենք մկանային օտոթոր կամ միակտրիզ մկանային բջիչ- ներ են ե կամ բազմակտրիզ, այսպես կոչված մկանային ֆազերներ (սեռ մկանային հյուսվածքներ): Նրանց յերկարածիք պլասմային մարմինը, վորպես բնորոշ դիֆերենցում, իր մեջ յերկարութեամբ ձգված ֆիբրիլներ (==միոֆիբրիլներ) ե պարունակում՝ նարք կամ ընդլայնակամ շերտավոր (նկ. 119): Ֆիբրիլներէ արանքում պլասմայի մեջ հատիկներ են գտնվում, վորոնք մասամբ գլիկոլոգեն, բայց հաճախ լիպոիդներ ել են պարունակում: Ընդլայնական շերտավոր մկանների մեջ կծկունակությունն անշուշտ ֆիբ- րիլներէ ե այն ել անիզոտրոպ շերտերի հետ ե կապված: Ամենայն հավա- նականութեամբ հարթ մկանների մեջ ել դարձյալ ֆիբրիլներն են կծկուն

կազմութիւնները, Հոգուտ կծկուանկութեան և կրկնարեկութեան միջև յեղած ընհանուր կապի յետոտում և այն հանդամանքը, վոր հարթ ֆիւր-բիւններն ու միոնեմներն ել լուսը կրկնարեկող են:

Կծկումը կամ կարճացումը դանազան մկանների մեջ կարող և նրանց հանգստի յերկարութեան $\frac{1}{10}$ -ին հասնել, սա սոսկ մի ձեւակախութիւնն է, վորի ժամանակ մկանի ծավալը նույնն է մնում: Մկանները մարմնի մեջ միայն այն ժամանակ են շարժումներ առաջ բերում, յերբ նրանց այդ մասին նյարդային սիւսեմից մի գրգիռ կամ դրդում է գալիս:

Մկանի գործունեութեան կամ աշխատանքի ենթարկալի տալիսը առաջին հերթին գլիկոգենն է, վոր աբյան բերած խաղողաշաքարից մկանի մեջ կառուցվում և մթերվում է: Մկանային աշխատանքի ժամանակ գլիկոգենը՝ շուր առնելու հետեանքով՝ ձեղքվում է, վորի ժամանակ և կարմա-բքու յետ առաջանում: Մկանի կազմութեամբ ժամանակ վերջինս մոտ $\frac{1}{4}$ -ի չափով կատարելապես այրվում է, իսկ $\frac{3}{4}$ -ի չափովը կրկին գլիկոգենի փո-խարկվում:

Առիւտեմքի այն մեխանիզմը, վորի միջոցով քիմիական ենթարկեան մկանի մեջ մեքանիկական աշխատանքի յետ փոխարկվում՝ դեռ պարզաբանված չէ: Համենայն դեպս մկանը չի գործում այնպես, ինչպես թերմո-դինամիկ մեքենան է գործում, այլ նա պետք է վոր վորպես քիմիոդի-նամիկ մեքենա՝ քիմիական ենթարկեան մեքանիկական աշխատանքի փո-խարկելիս լինի առանց առաջուց ջերմութեան փոխարկելու:

Բազմաբիջ ստորին որգանիդմների՝ աղիստութեան մկանները եպիթելից դեռ չեն առանձնացած կամ շատ չնչին չափով են առանձնացած, իսկ մնացածների մեջ արդեն ալելի յետ առանձնացած: Ջանազան վորդերի մեջ նրանք մեկ կամ բազմաշերտ մկանային թելերի ձևով սերտ առնչու-թեան մեջ են մաշկի հետ և կազմում են նրանց այսպես կոչված մազա-մկանային պարիք, վոր կամ նրանց մարմնախորշը և կամ, ինքն այդպիսին չունեն (տափակ վորդեր), պարենքիմային ներքին զանալածն ու նրա մեջ գտնվող որգաններն պատում: Ալելի կատարյալ դարգացման և ինք-նուրույնութեան են հասած մկաններն այն կենդանիների մեջ, վորոնք կմախք կամ, վոր նույն է, շարժողութեան զարգացած պասսիվ ապարատ ունեն—լինի դա արտաքին թե ներքին՝ միկնույնն է: Հոգւածվորտանիներն, որինսկ, համաձայն իրենց խիստ զարգացած և զանազանակերպ հատված-ծավորված արտաքին կմախքի, ունեն և, զանազան խմբերի ու վիշերի վերանված, շատ հարուստ մկաններ, նմանապես և վորնաշարավորները, վոր ներքին բարդ կմախքով են ուստված, ունեն և զանազան շերտերի ու խրձակների ձևով շատ բազմաթիվ մկաններ: Առանձնապես բարդ ու հա-րուստ են այդ յերկու տիպ կենդանիների ել վերջավորութիւնների մկան-ները, վորոնք և նրանց համար տեղափոխութեան գլխավոր որգաններ են հանդիսանում:

Ան բազմապիսի այն մկաններն են, վոր զանազանակերպ գործադր-վելով կամ կծկումներ կատարելով՝ առաջ են բերում և տարումներ թագ-մալիսի ձեւեր, վորոնց չորս գլխավոր տիպի յետ բաժանում:

Ա. Մկանապարենքիմային օտրմում: Միմանց հետ հյուսված թելերից բաղկացած մկանային մի զանգված (տափակ վորդերի մարմինը, փափ-կամորթների վորքը, վորնաշարավորների լեզուն) կարող է բազմապիսի

ձևափոխութիւններ կատարել. նա ծովում է մի կողմի վրա, յեթե նույն կողմի վրա գտնվող ու մի ուղղութեամբ ընթացող բոլոր թիւերը կծկվում են: Նա ձգվում է յերկարութեան ուղղութեամբ, յեթե լայնութեամբ ընթացող կամ ողակաձև ձգված թիւերն են կծկվում է ընդհակառակ՝ կարճանում—կծկվում ու դրա հետ մեկտեղ հաստանում է՝ յեթե մարմնի լերկարութեամբ ձգված թիւերն են գործում:

2. Մեծամեջ մկանային օտոժում. Մկանային հյուսվածքը խոռոչի շուրջ է կարգավորված: Յեթե սնամեջ մկանը բաց է, ապա արագ կծկման և թուլացման շնորհիվ կարող է ջրհան մեքենայաբաժան նման գործողութիւն անաջանալ: Հենց այդպիսի շարժողութեամբ սրտը արյունն են շրջանառութեան մեջ դնում, մեղուկներն ու քաղցրահամները (որինակ՝ սեպիան) դեպի յետ արագորեն լողում: Այս շարժմանը շատ նման է պարկաւկանային շարժումը: Մնամեջ որդանները, ինչպես աղիք, անոթները կծկուեն հատվածներ և այլն, իրենց պարունակութիւնը նրանով են առաջ մղում, վոր իրենց վրայով կծկման ալիքներ են անցկացնում (==պերիտոնալի), Մաշկալկանային պարկ ունեցող կենդանիների (վորդերի մեծաւուն մասի) մակերեսային մկաններն իրենց կծկմամբ վորպես հակադիր ուժ են գործում ընդդէմ մարմնախորշում գտնվող հեղուկաայունի: Յեթե միայն լերկարութեամբ ընթացող մկաններ գոյութիւն ունեն (==թելվորդեր), ապա կենդանին իր հակառակ կողմերի մկանների փոփոխակի կծկումներով ոձաձև շարժումներ և անում: Ողակաձև և յերկարածիգ մկաններ ունեցող վորդերի մոտ (==անձրեւորդ), բացի կորացում—գալարումներից, նրանց մարմնի վրայով կծկումների սիմետրիկ ալիքներ են անցնում, այսինքն ողակաձև մկանների կծկման հետեանքով մարմինը յերկարում և բարականում և, իսկ յերկարածիգ մկանները միջոցով կարճանում և հաստանում: Փռախորքների ամբողջական վտարիչներն էլ կորանում, յերկարանում և կարճանում են՝ նույնպես վորպես սնամեջ մկանապարկեր:

Շարժման մեխանիզմի հաջորդ յերկու տիպի ժամանակ մկանները գործում են ընդդէմ պինդ կմախքների, հակազդում են նրանց:

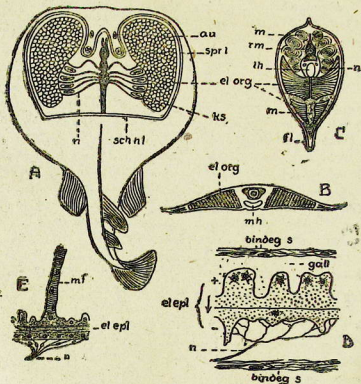
3. Մկանների հակազդումն արտաքին կմախքին. Արտաքին խիստ զարգացած կմախք ունեն հատկապես հողվածփոտանիները: Այս կենդանիների քիտինային կուտիկուլան պնդութիւն է տալիս նրանց մարմնի յուրաքանչյուր հատվածին: Հատվածների արանքի քիտինը շատ բարակ է և ծալքավոր ներքիքված, այսինքն՝ հատվածները միմյանց հետ հողավորված են և հնարավորութիւն ունեն միմյանց նկատմամբ անկյունաձև կորանալու: Այս գործողութիւնը կատարվում է շնորհիվ այն մկանների, վորոնք պինդ խողովակների մեջ՝ մարմնի մի հատվածից մյուսն են ձգվում, տարբեր հատվածները միմյանց հետ կապում:

4. Մկանների հակազդումն մերթիւն կմախքին. Այսպիսի դրութիւն միայն վողմաօտարվոր կենդանիների մեջ է իրականացած: Ամենապարզ դեպքում կմախքը մարմնի յերկարածիգ բնով է սահմանափակված և արտաքին կմախքը գործում է վորպես հետևանք խողովակային հատվածների, իսկ ներքին կմախքը վորպես մի ձկուն առանցքակմախք, վոր ընդդիմութիւն է ցուլց տալիս մարմնի կողքերում գտնվող և փոփոխակի կերպով կծկվող մկաններին: Այս լեղանակով առաջ են գալիս ոձաձև այն շարժումները, վորոնցով ամփոփուսում ու ձկներն են լողում (նմանապես և միջա-

ների ամփոս քրտուցներ) և վոսազուրկ ցամաքային վողմառարավորներ սողում (որինակ՝ սննդը): Հաճախ սակայն կմախքը վերջավորությունների կառուցվածքին և ծառայում, վերջավորությունների, վորսնք մի կողմից հոգավորվելով մարմնի բնի հետ և մյուս կողմից իրենք իրենց մեջ հոգավոր մասերի վերածվելով՝ լծակներ կն հանդիսանում և լծակների գործունեությունը ցույց տալիս: Նայած առանձին մասերի միմյանց հետ ունեցած հաշտության հոգավորություններին՝ մենք ճողվածվոսացիների և վողմառարավորների վերջավորությունների մեջ լծակային մկանսիղմների մեծ բազմազանության ենք հանդիպում: Նրանց ձևն ու գործառնությունը՝ համաձայն իրենց պաշտոնի՝ խիստ տարբեր և և հանդես կն գալիս վորպիս թխակներ, վոսքեր, թևեր:

Դ. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՈՐԳԱՆՆԵՐ

Մկաններին զենեակիորեն մեծ մասամբ մոտ կն մի շարք ձկների, թևերև նաև թռչավոր խոունջներից վոմանց (=Daudebardia) ալն որգան-



Նկ. 121. Ձկների էլեկտրական որգանները (սքեմատիկ). A Torpedo marmorata զորգալ կողմից, մաշկը հանած, նյարդային սխառնը բաց արած: B Torpedo ընդայնական հատած. C Gymnetus electricus, մարմնի յետին մասի միջկատուրը: D Gym. elec., էլեկտրական որգանի առփի մի մասի միջկատուրը, ուսեղ խոշորացումով: E Raja, մի մկանային ֆազերից զարգացող էլեկտրական ծալքաթիթեղի միջկատուրը: au ալք, spr l ջրհոս ծակ, ol org էլեկտրական որգան, ks խոնկապարկիկ, sch n l հատած գեծը, n նյարդ, m մկաններ, lh ջրուլտ, fl լողակ, bindog s շարկանյալուվածքային անջրդեղ, gall գալլեր, mh բերանի խոռոչ, mf մկանային ֆազեր, սլաքահոսանքի ուղղությունը (Որիզինալ ըստ զանազան էլեկտրական մոլայների, Շեմպելից):

ները, վորոնք ելեկտրականութիւնն արտադրելու և ըստ կամս ելեկտրական հարվածներ տալու պատճառով ելեկտրական որգանքն անունն են ստացել: Առանձին սեռերի մեջ (Torpedo, Raja, Malapterurus, Gymnotus, Mormyrus, Asteroseopus են) այդ որգանները կազմութիւնն ու զարգացման, ինչպես և զորակազմութիւնն տարբեր աստիճաններ ունեն: Բացի Malapterurus-ի ելեկտրական որգաններից, վորոնք անկասկած մաշկի գեղձային բջիջներէ փոխարկումներ են, մնացած բոլորը սաղմաբանորեն ընդլայնական շերտավոր մկանսերի ձևափոխութիւններից են առաջացած (նկ. 121 E):

Թեև այս որգանները զանազան ձկների մեջ մարմնի զանազան տեղերում են գտնվում, բայց և այնպես իրենց նրբին կազմութիւնը ըստ ելուքիւն համապատասխանում են միմյանց: Նրանք բաղկացած են կողք կողքի դասավորված և զալլերտի մեջ պարուրված բաղձաթիվ ելեկտրական ծայրաթիթեղներից, վորոնք հաճախ յերկու կողմից ել պտկած և հալելվածներ են ունենում, իսկ մի կողմով նշարդի հետ միանում (նկ. 121 D): Ելեկտրական թիթեղները թարմ վիճակում ապակենման հոմոգեն շերտեր են ներկայացնում, վորոնք իրենց պակիկներում աստղաձև, ամբողջական բլրիկներ են պարունակում: Ծայրաթիթեղները պարուրող զալլերտը լերբեմն շարակցահյուսված թափն միջնորմներով առանձին «արկղիկների» կամ «տուփերի» յե վերածվում: Յուրաքանչյուր թիթեղ մկանային մի ֆազերի փոխարկումից ե առաջացած: Տորպեդոյի մոտ ելեկտրական որգանը տափակ լոբաձև ե և գտնվում ե մարմնի առաջին մասում, աջ ու ձախ խոռիկների և պրոպոլիտների արանքում, արկղիկներն ել ալստող բաղձաթիվ՝ զորզովնարալ գերքով մարմնի առանցքին ուղղահայաց պրիզմային սլուներ են կազմում (նկ. 121 A և B): Գիմնոտուսը, վոր ամենատեղեկ ելեկտրական որգանն ունի՝ կրում ե այն իր պոչի մեջ՝ նրա կողքերով և վարի մասով ձգված (նկ. 121 C), նշանակում ե նա այստեղ հորիզոնական գերք ունի: Տորպեդոյի ելեկտրական նշարդերի կենտրոնը ուղեղումն ե գտնվում (=Lobus electricus), այն ինչ Գիմնոտուսի կենտրոնները վողունուղեղի զանազան մասերի վրա յեն բաշխված:

Ելեկտրական որգանների արտադրած ելեկտրոմոտորական ուժերը մոտավորապես հարաբերական են որգանի մեջ գտնվող ծայրաթիթեղների կամ «արկղիկների» թվին: Յուրաքանչյուր արկղիկ մոտ 0,02—0,05 Volt ե արտադրում: Տորպեդոյի մի ելեկտրական հարվածն, որինակ, 35 Volt-ի լարվածութիւնն ունի, իսկ Գիմնոտուսինը՝ 300—400 Volt-ի, և հաճախ բաղձաթիվ պարպումներ են միմյանց հաջորդում, մինչև վոր հոգնութիւնն ե տեղի ունենում: Ելեկտրական թիթեղների մեջ ելեկտրականութիւնը զարգանում ե ալնպես, վոր միշտ նշարդի վերջավորման կամ միացման կողմը բացասական, իսկ հակառակ կողմը դրական ելեկտրական ե լինում: Ըստ այսմ տորպեդոյի մարմնի վերեւի, իսկ Գիմնոտուսինը՝ առաջին կողմն ե դրական ելեկտրական:

Կենդանական աշխարհում, բացի հիշյալներից, ելեկտրական որգաններ հալանորեն շատ են տարածված:

Կենդանի որդանիդմբ մշտապես նշուժեր և ընդունում, այդ նշուժերն իր ներսը մշակման ու փոխարկման յենթարկում, ինչպես և նրանց փոխարենը իրենից նշուժեր դուրս առլիս. և այսպես նա շարունակաբար նշուժեր և առնում ու օտլիս, նյութափոխարյուն և կատարում մինչև իր կյանքի բնական վախճանը: Ընդունած այդ նշուժերով և, վոր նա իր աճող ու քաղցրալից մարմինն և կառուցում ու վերակառուցում, աշխատանքի ուժ ու եներգիւս ձեռք բերում:

Նշուժափոխության յերևույթները յարահատուկ են. նրանք կատարվում են որդանիդմբի կառուցվածքի առանձին սահմանափակ կարգավորությունների՝ որդանների մեջ և առանձին միջոցներով սկսվում, արագաշուժ կամ խափանվում են: Այդ միջոցներն առաջին հերթին ենգիմներ կամ ֆերմենտներն են, Սրանք որդանիդմբի մեջ առաջացող ալնպիսի պրոդուկտներ են, վորոնք իրենց ազդեցությունը կենդանի որդանիդմբից անշատ ելեն անում: Նրանց քիմիական բնույթն ու եներգործման կուլթյունն անհայտ և: Անորդանական կատարողատորների պես նրանք ազդում են ռեակցիաների ընթացքի արագության վրա, ռեակցիաներ, վորոնք առանց սրանց խիստ դանդաղորեն, վորոշ դեպքերում անվերջ դանդաղորեն կընթանային. այլ և սրանք ռեակցիաների վերջնարգյունք չեն դառնում, իրենք փոխարկման չեն յենթարկվում:

Վերպես սննդանյութ՝ կենդանիները դործ են ածում որդանական խիստ բարդ նյութեր, ինչպիսիք են՝ սպիտակուցներ, ճարպեր, ածխաջրեր, Սրանք են ծառայում նրանց համար վորպես շինանյութ, ինչպես և սրանցից են քիմիական եներգիւս աղատում իրենց աշխատանքները կատարելու համար՝ նրանց մեծ մասամբ թթվածնով այրելով: Ջանադան կենդանիներ սակայն, շատ բաղտերիաների պես, եներգիւս յեն ձեռք բերում առանց թթվածին ընդունելու՝ վորոշ նյութերի տարրաբաշխման միջոցով: Այսպիսի «կենդանական խմորում» ետեղի ունենում ենսպարազիս վորդերի և այլ ալնպիսի ձեերի մեջ, վորոնք թթվածնազուրկ տեղերում են ապրում: Սրանց համար եներգիւս ալիող նյութ են հանդիսանում հատկապես ածխաշրերը:

Որդանիդմբերի կողմից զանազան յեղանակներով ու ճանապարհներով ստացած ամբողջ եներգիւսն սակայն վերջին հաշվով արեի ճառագայթներից են ծագում, ճառագայթներ, վորոնք կանաչ բույսերի միջոցով ածխաթթվի յուրացման ժամանակ քիմիական եներգիւսի լեն փոխարկվում:

Բացի շինանյութ և եներգիւս տվող սննդանյութերից՝ կյանքի պահպանման համար մի շարք ելեմենտներ ել են անհրաժեշտ, վորոնք ազերի, առավելապես քլորիդների և սուլֆատների ձեով են ընդունվում, այն և՛ կալիում, նատրիում, կալցիում, մագնեզիում և յերկաթ: Ընդհանրապես պրոտոպլասմայի մեջ գտնվող այս նյութերի նշանակության մասին մենք ղեռ շատ քիչ բան գիտենք: Յերկաթի ընդհանուր կենսաանհրաժեշտությունն ըստ յերևութին ալն բան վրա չե հիմնված, վոր յերկաթ պարունակող մի ղքսիդացիոն ենգիմ բուրբ ըլիջների մեջ հանդես և գալիս: Բազմաթիվ կենդանիներ վորոշ հյուսվածքամասեր կառուցելու համար վորոշ նյութեր են գործադրում, որինակ՝ իր կամ սիլիկաթթու՝ կմախքը պնդացնելու, պղինձը

և նույն իսկ հաղվադուտ վանադին տարբեր՝ արյան վորոշ նյութերի համար և այլն: Թե ինչպես են կենդանիներն այս տարրերը հարկավոր քանակով ձեռք բերում՝ մասամբ դեռ անհայտ է. շատ հաճախ սննդաբույսերն են, վոր չնչին քանակով հանդես յեկող նյութերը նախապես կուտակում են:

Նյութափոխության վերջնական արդյունքներ մի կողմից մտնելի սուբստանցներն են, ինչպես՝ կենդանի պրոտոպլասմա և պլասմային պրոդուկտներ, կմախքանյութեր, մյուս կողմից ոգտակա գաստցներ (որինակ՝ հնդիմներ, լորձ) և արտադատած ֆայֆայված նյութեր կամ հեկսեսներ:

Թեև յուրաքանչյուր որգանիզմ յերեք համգիս վիճակ չունի և նա հարահոս՝ մշտական նյութա— և հեմերգլափոխության մեջ է, բայց և այնպես յերկարատեղ կյանք ունեցող վորոշ ժամանակամիջոցի համար յերեքնի վորոշ «կայուն դրության» մեջ է լինում, յեթե նրա մարմնի կշիռը չի պակասում կամ չի ավելանում: Այս նշանակում է՝ վորոշ ժամանակամիջոցի ընթացքում որգանիզմն այնքան նյութեր և ընդունում, վորքան նա դուրս և տալիս: Նյութափոխության այս հավասարակշռության ժամանակ արտադրված նյութերի մեջ նույն ելիմենտները միևնույն քանակով ու հարարերությամբ են գտնվում, ինչպես և ընդունածների մեջ: Ելիմենտների բաղադրությունը սակայն բոլորովին այլ է: Արտադատելի նյութերն առաջ են դալիս կենդանի գանդվածի և սննդանյութերի քայքայումից, հետևաբար նրանց քիմիական կազմն էլ շատ ավելի պարզ է, քան սննդանյութերինն ու մարմնի սուբստանցներինը, այլ և նրանց այլման ջերմությունն և շատ ավելի չնչին է քան սրանցը:

Նյութափոխության ստակությունը գանադան ազդակներից է կախված, առաջին հերթին՝ բաբխառնությանից: Թրվածնի գործածությունն, որինակ, նորմալ կյանքի հնարավոր սահմաններում, յերկուսից մինչև յերեք անգամ ավելանում է, յերբ ամեն անգամ բարեխառնությունը 100 բարձրանում է: Այլսատանքային պրոցեսներն էլ միշտ բարձրացնում են նյութափոխության արագությունը և դրա հետ մեկտեղ սննդի պահանջը:

Յեթե սննդանյութերի ընդունումն նվազագույն վորոշ չափից իջնում է, ապա մարմինը մշտապես նվազում—պակասում է, քանի վոր քայքայման պրոցեսը դադար չի առնում: Այս բաղցի նյութափոխության ժամանակ ստորին կենդանիները, նախքան սովամահ լինելը, կարող են իրենց մարմնական ըլիջների մեծագույն մասը միաձուլել: Գաղցի յենթարկված պլանարիա վորգերի մարմնի յերկարությունն, որինակ, կարող է 10—12 ամսվա ընթացքում ավելի քան $\frac{1}{10}$ -ի, իսկ ծավալը $\frac{1}{300}$ -ի իջնել:

Բազմաթիվ կենդանիներ հարմարված են վորոշ անվակն նյութակներով յերկար ժամանակով կատարելապես առանց սնունդ ընդունելու՝ ապրելու (որինակ՝ կաթնասունների ձմեռային քունը, սողունների և յերկկենցաղների ցրտից սառչելը, վորոշ ձկների յերաշտից ընդարմանալ—չորանալը, խիտնշներ ձմեռը սառչելը, իսկ ամառը՝ չորանալ—ընդարմանալը, վոր տարիներ տեկ կարող է, գանադան միջատների տարիներ տեղ հանգիստը հարսնյակ վիճակում են): Հանգստի այսպիսի վիճակներում նյութափոխությունը խիտ մեծ չափով դանդաղում է: Զանադան դեպքերում, յերկար ժամանակով, վորեև նյութափոխություն չի նշմարվում: Վորոշ կենդանիներ, վոր արագորեն ցամաքող փոքր ջրափոսերում են ապրում (ոռ-

տատուներ, տարդիւրադներ) կարողանում են շատ տարիներ (ավելի քան 10 տարի) դիմանալ չորացած դրութեանը, Ինչպես յերևում է՝ ալդ գլատենտ» կյանքն եւ սաման ունի, վարովհետեւ վորոշ ամանակաշրջան անցնելուց հետո որդանիդներն ալեւ աղիով կլանքի չնն վերադառնան:

Սնունդ յեղ սննդառում. կենդանիների սնունդը բույսեր են կամ կենդանիներ: Սննդի սեռաբեր լուրջքանչուր կենդանածկեր համար վորոշ եւ Աւեմակերները թե բուսական և թե կենդանական կերով են սնվում, մսակերները կամ գիտասիները՝ միայն կենդանական, բուսակերները՝ միայն բուսական, իսկ օտարօժաղները՝ որդանական փթող նյութերով: Վտմանք կարող են միաժամանակ, ըստ հանգամանքների, տարբեր սննդանյութեր գործածել, մինչ ուրիշները՝ վորպես ժանդառածան սպեցիալիտները՝ միանշաժամաչ վորոշ սննդանյութեր ունեն, որինակ՝ վորոշ թրթուրներ միայն վորոշ բույսերով են սնվում, պարադիտները՝ վորոշ տերերի մեջ ապրում են:

Սննդառման ձեւերը խիստ տարբեր են: Շատերը, հատկապես նստակյացները, ջրում լողացող մանր որդանիդներ և արդեն քայքայված մասեր են ընդունում իրենց թարթիչալին ապարատներով, կամ թե վերջավորութունների շարժումներով ջրի հոսանք են առաջացնում դեպի իրենց բերանը և այդ յերդանակով սնունդ վերցնում (==բարչավորներ, սպունգներ, ծովաուռաճներ, խղզովակավորդեր, սեմաղուլասներ, փնջվոսյաններ, խեցիներ, ռուկիկասներ, ամֆիփոսոս): Չանազան ձեւեր մեծ քանակութեամբ ավազ, տիղմ են կլանում և զբանց հետ մեկտեղ՝ մարսելի նյութեր (որ. ամֆիփավորդեր ծովապղաններ): Շատերը հարձակվում են առանձին՝ հաւախ վորսի մեծ կենդանիների վրա և առանց մանրացնելու՝ կուլ տալիս (==պոլիպներ, մեղուկներ, ուներ): Շատ դեպքերում սնունդը մարսողական խողովակի մեջն առնելուց առաջ նախապես ծնողների, ատամների, հատուկ թիթեղների միջոցով մանրացվում և (==բազմաթիվ հողվածվոսանիներ, կակղաւորներ, վողմաւորավորներ): Քիմիական ճանապարհով ևս նախապես սնունդը թքագեղձերից կամ աղիքներից առաջացող հյութերի ազդեցութեան և լեւթարկվում, քայքայվում. (որինակ՝ զանազան խխուկներ իրենց թքագեղձերից փշամորթների և փափկամորթների պինդ մասերի վրա թթուներ են արտադրում, զանազան բզբզներ իրենց միջնաղիից սննդի վրա մարսողական ենդիմներ են դուրս թափում, առդեմ իրենց ծնողանակերի գեղձահյութով լուծում են վորսի կենդանիների վող զափուկ մասերը): Չանազան խմբերի պատկանող կենդանիներ, առանձնապես բազմաթիվ վորդեր ու միջաններ, կենդանիների կամ բույսերի հյութեր են ծծում: Նրանք կամ յերբեմնակի յեն հարձակվում իրենց սննդատուների վրա (==զրուկներ, փղիկներ, խայրոզ մոծակներ, խայրոզ նաճներ, վոգիկներ, լվեր են) և կամ վորպես եկոտ — եմօպարադիսներ մշտապես ապրում են իրենց տերերի վրա կամ նրանց մեջ (եկոտպարադիտներ՝ բուսավոգիկներ, կեմդանավոգիկներ, եմոտպարադիտներ՝ լեղուկ, բազմաթիվ բեղվորուկներ): Բազմաթիվ պարադիտներ սնվում են վե՛ջ միայն այն հյութերով, վոր նրանք ծծում են, այլ և այն հյութավածքամասերով, վոր նրանք լափում են (որ. փաթալիս, յեղմանաճի բրուր): Այն պարադիտները, վորոնք իրենց տերերի կողմից պատրաստած սննդախլուսով կամ մարմնահյութերով են շրջապատվում և կամ բլիշների ու հյութավածքների

մեջն են ապրում, կարող են կենդանական ախտիկ՝ մարսողական խոռոչում կատարվող՝ սննդառումը կորցնել և իրենց մառնիլ ամբողջ մակերեսով ումոսիկ յեղանակով ախրոջ տված սննդանյութերը ծծել (որ. տիպացողուններ սպորակենդանիներ, յերիզորդեր)։

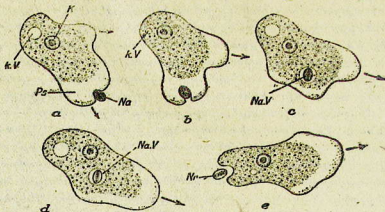
Սննդառու նյութերի հետ մեկտեղ մեծ մասամբ ավելի կամ պակաս նախի անարժեք ու անգործադրելի մարմիններ են ևս ընդունվում, վորոնք սակայն վորպես կղզկղանք նորից դուրս են տրվում։ Անհրաժեշտ սննդանյութերի բնույթն ըստ զանազան կենդանատեսակների տարբեր են։ Որգանական նյութերից բոլոր կենդանիներն են սպիտակուցի պետք ունեն, իրենց շինանյութափոխության ժամանակ պլասմային սպիտակուց կազմելու համար։ Զուտ մսակերներից վոմանք իրենց ամբողջ եննրդիայի պահանջը սննդի սպիտակուցից են հոգում։ Կենդանիների մեծագույն մասը սակայն սպիտակուցի հետ մեկտեղ նաև անխառն ու անախտ են գործածում։ Աշխատանքային նյութափոխության համար սննդանյութերը կարող են, վորոշ սննդանյութում, համաձայն իրենց ունեցած պիտանի եննրդիայի բովանդակության, միմյանց փոխադարձաբար փոխարինել։ Սակայն սնունդ մըշակող որգանները (==մարսողական տրակտ) և արտաթորության որգաններն ու ներքին գործառնությունների շարժումը—ընթացքը մեծ մասամբ գլխավոր սննդանյութերի յերեք խմբի վորոշ նորմալ կոմբինացիայով են պայմանավորված։ Կաթնասուններն առնվազն պետք են նույնպես ֆոսֆատիդներ ընդունեն, վոր իրենք չեն կարող կառուցել։ Բարձրագույն կենդանիները (զոնե կաթնասուններն ու թռչունները) պետք ունեն դեռ վորոշ, հավելյալ կամ ռոտոնդակ սննդանյութերի—վիտամինների։ Վիտամինների պակասը հատուկ ու յուրաքանչյուր վիտամինի համար բնորոշ հիվանդագին յերևույթներ (==վիտամինոզ), զարգացման ընդհանուր կասեցում ու նվազած դիմացկունություն են ցույց տալիս։ Բոլոր վիտամիններն են, ինչպես յերևում են, որգանական միացություններ են։ Ճարգ միայն մի վիտամին են քիմիապես հայտնի՝ «D» վիտամինը, վորի բացակայությունը աճող թռչունների ու կաթնասունների մեջ ռախիտիս են յերևան հանում։ Ընդհանրապես վիտամինների ամենաչնչին քանակներ են պետք՝ դրական արդյունքներ ստանալու համար։

Սննդառու վոր գանազան սպեցիալիտներ այնպիսի նյութեր են որգատգործում, վոր կենդանիների զերակշիռ մեծամասնության համար անգործադրելի յեն։ Այսպես՝ թիթեռների թրթուրներից մարքացցի թրթուրները սնվում են մագերի յեղջիրանյութով (կերատինով)։ մեղունների փեթակներում ապրող մոմացցի թրթուրների համար մոմ մի այնպիսի անհրաժեշտ սննդանյութ են, վոր միայն ազոտ պարունակող որգանական սուբստանցի ամենաչնչին քանակով պետք են լրացվի։

Ընդհանուր այս ծանոթություններից հետո անցնենք այժմ այն որգանիստեններին, վորոնց միջոցով սննդառության կամ նյութերի փոխանակության բարդ պրոցեսի առանձնակի յերևույթներն են կատարվում, այն է՝ մարսողությամբ, օգտամարությամբ, օնջություն և արտաթորությամբ որգանօրյոտեններին և նրանց ֆունկցիաներին։

Մարսողության որդանների պաշտոնն է սննդանյութեր լուծել յեղ մեաց իրենց այն պարզ բաղադրիչներին տալու և փոխանցել որդանի մեջ իր մարմինն և կառուցում։ Տարբարաշխույթը կատարվում է ֆերմենտների կամ Ենզիմների միջոցով, փորոնք տարբեր ու սպեցիֆիկ են՝ սննդանյութերի տարբեր խմբերի համար։

Մարսողությունը կենդանիների մեջ լինում է՝ ներքաշային (ինտրացելուլեր) և արտաքաշային (էքստրացելուլեր) կամ ֆերմենտային, Ենզիմային։



Նկ. 122. Ամֆոբայի սննդառույթ. → պրոֆագոցիտոզի հոսանքի ուղղությունը. K կորիզ, V Վ կոնյուկտիվ, Na սնունդ, Na.V սննդառուցված վակուոլ, Na.V անմարս մնացորդ, փորոնք և նեոֆուս (Կլուբից)։

Ներքաշային սննդառույթումը հատուկ է գլխավորապես միաբջջի որդանի մեջ։ Մարսելի սննդանյութերն այստեղ բջջապլասմային մեջն են առնվում և հեղուկային վակուոլով (==մարսողական վակուոլ) շրջապատվում։ Սկզբում այս վակուոլի պարունակությունը մեծ մասամբ թթու առանցքային ջրային տալիս, բայց հետագայում ալկալիկ է դառնում։ Մյուս կողմից վակուոլի շուրջը պլասմայի մեջ առաջուց կաթիլների ձևով Ենզիմների նախաստիճաններն են յերևում, փորոնք և ապա վակուոլի մեջն են դառնում — առնվում։ Մյուսն ազդեցությունը մարսելի մասերը տարբարաշխույթում են, լուծված նյութերը ձգվում, իսկ դրա հետևանքով վակուոլը փոքրանում։ Ինչ անմարսելի մնացորդներն է վերաբերում, ապա նրանք վակուոլի պատուհանով դուրս են նետվում։ Նկ. 122-ը շատ զեղեցիկ ու վերջավոր կերպով ցույց է տալիս, թե ինչպես մի ամբողջ սնունդ է ընդունում (a, b, Na. արմատատանիներն առհասարակ սնունդ են ընդունում իրենց կեղծ փոսերի միջոցով՝ մարմնի ամեն մի տեղում), ինչպես առնուհետև այդ սնունդը սննդավակուոլի մեջ է առնվում (c, d, Na. V.) և թե ինչպես ապա անմարս մնացորդը դուրս են նետվում (e, Nr)։ Բայց թարթիչներն, որինակ, (նկ. նկ. 12 և 13) թաղանթով շրջապատված լինելու պատճառով սնունդ են վերցնում միայն բերանի միջոցով։

Ներքաշային սննդառույթուն ունեն սակայն նաև ստորին բաղամբջջի ներքի վտանք։ Սպանգների սննդառույթունն, որինակ, բացառապես ներ-

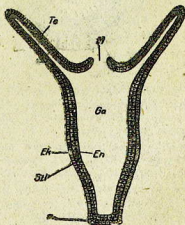
բլջային է: Սրանց ենտոդերմի ոձիքավոր մարակավոր բլիջները գործունեությամբ առաջացած ջրի հոսանքն իր հետ սննդի մասնիկներն և բերում նրանց ներսը, այդ մասնիկներն այնուհետև ոձիքավոր բլիջների կողմից ընդունվում են իրենց մեջ և ներբլջային չեղանակով մարսվում:

Տիպիկ ներբլջային սննդառություն ունեն նաև բարձրագույն կարգի կենդանիների մեջ զանվող առանձին թափառող բլիջները՝ մեզենքիմալին բլիջները, լեյկոցիտները կամ ֆագոցիտները, վորոնք որդանիզմի մեջ մտած ոտոր մարմիններին ու հիվանդություններ առաջացնող բակտերիաներին իրենց մեջ առնելով՝ մարսում են: Ներբլջային մարսողության ժամանակ ենդիմները գործադրվում են միմիայն իրենց արտադրող բլիջների մեջ:

Բազմաբջիջների սննդառությունն ընդհանրապես արտաբլային է և այս գործողությունը, ինչպես և ծծման գործողությունը, կատարվում է մարսողակն խողովակ կամ ընդհանուր անունով՝ աղիք կոչվող որդանի մեջ, Այստեղ են արտադրվում մարսողական հյութերը գեղձային բլիջներից և այստեղ՝ աղեսրրջում, հետևաբար և բլիջներից դուրս, ազդում սննդանյութերի վրա (==արտաբլային սննդառություն),

Մարսողական խողովակը զանազան կենդանիների մեջ զանազան կազմություն ունի: Իր ամենապարզ ձևով այդ խողովակը փակ ծայրով վերջացող մի պարկ է՝ ամբողջապես ենթոդերմալ ծագմամբ. նրա ունեցած մի հատիկ անցքը թե բերանի թե սրբանի տեղ է ծառայում միաժամանակ: Աղեսրրջավորների, հատկապես հիդրայի, մարսողական խողովակն այդպես պարզ է, միանգամայն նման գաստրուլայի նախաղիքին (նկ. 123): Մեդուզների մեջ ենտոդերմային խողովակն այլևս պարզ պարկաձև չէ. նա իր կենտրոնական մասից, այսպես կոչված ստամոքսից, դեպի յեղերբը զնացող շառավիղային խողովակներ ունի, վորոնք կարող են ճյուղավորվել և ողակաձև կամ շրջանաձև խողովակով միանալ: Ժյուղավորություններ ունեցող մարսողական այսպիսի խողովակը գաստրոմալիկալառ (==ստոմոխա-անոթային) սխտեմ է կոչվում:

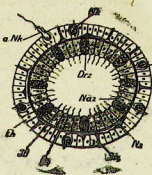
Սկիֆոպոլիպների և կորալյան պոլիպների մեջ եկնոդերմն ևս մասնակցում է մարսողական խողովակի կազմությանը: Այստեղ ալդ խողովակի առաջին մասը՝ առաջնաղիք (Stomodaeum) եկնոդերմից է առաջանում՝ նրա ներքնամաս հետևանքով, մի նվաճում, վոր մնում է այնուհետև և հասնում մինչև մարդ:



Նկ. 123. Սեմասիկ ընդերկայնակամ հասած հիդրապոլիպի:

ների ազդեցութանը, քայքայվում, փոքրիկ մասերի վերածվում և ապա հատուկ սննդառու բջիջներ (Näz) պլասմային ամբարակելով հավելվածներին միջոցով ներս առնվում և ներբջջային յեղանակով փոքր շնականապես մարսվում։ Նման սննդառություն զեռ տեղի ունի նաև սաղրին վորդերի (== թարթիչավորներ) ու փափկամորթների մեջ (խառն շնների և խցիկների միջնադիր գեղձը) և որոնց ենտոդերմի բջիջները, ֆագոցիտների պես, սննդի մասնիկներ են ընդունում և ներբջջային յեղանակով մարսում։

Բարձրագույն կենդանիների՝ ողակավոր վորդերի, հողված վոսմանիների, գլխոսոսանիների և ֆողավորների մարսողությունը կատարելապես արտաբջջային և և կատարվում է նրանց ավելի բարդ ու զանազան մասերից բաղկացած մարսողական խողովակի մեջ։ Մինչ աղետորշավորները և սափակ վորդերը, ցյուրմ չունենալու հետևանքով, դիսավորապես զարգացած մարսողական խողովակ ունեցին, ավելի բարձր ու ցյուրմ ունեցող կենդանիների մեջ այդ միենույն որդանը զարգացման ավելի բարձր աստիճան է ցույց տալիս և ըստ կազմութեան զանազան մասերի բաժանվում ու տարբեր ֆունկցիաներ կատարում։ Մարսողական հյուսիս արտաբջջային զեղձային բջիջներն են՝ ալոսոմիայի կամ հենց իրեն մարսողական խողովակի պատի մեջ են գտնվում կամ թե նրանից արտափչված հավելված գեղձեր հանդիսանում։ Մարսողական հյուսիսներն են միայն ենդրիմներ չհեն, այլ հաճախ նաև ոժանդակ հյուսիսներ, որինակ՝ թթվաներ, վորոնք ենդրիմների ազդեցութեամբ պաշտպանում կամ հնարավոր են դարձնում։



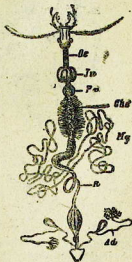
Նկ. 124. Սինմաթիկ քնդայնակաճ հասած հիդրապոլիսի։ Յերկու նկարի համար էլ՝ Ek եկտոդերմ, En ենտոդերմ, Stl եննաթաղանթ, Fp վորդի թիթեղը, Ga ստամոքսային խողովակ, M բերան, To բաղուկ (շոշափուկ), Drz գեղձային բջիջներ, Näz սննդառական բջիջներ, Nk խայթող կապուկներ, a.Nk դուրս հանած խայթող բլթիկ, Nz նյարդային բջիջներ, Siz զգայական բջիջներ (պլուսից)։

Բոլորակ վորդերի (== կեղծ ցյուրմավորներ) մարսողական խողովակն արդեն մի աստիճան բարձր է նախորդներից նրանով, վոր սա լետանցքով կամ սրբանով վերջացող մի բաժին էլ ունի։ Առաջին մասի պես այս բաժինն էլ եկտոդերմային և և առաջ է գալիս նրանով, վոր կենդանու մարմնի լետակ մասի եկտոդերմը պարկաճ է մի ներփքում և տալիս և ուղարկում զեղյի մարսողական խողովակի փակ ծայրը։ Յերբ աչք փակված ծայրերը միմյանց հասնելով՝ շոշափվում են, անջատող պատերը լուծվում անհետանում են ու ստացվում է մի ամբողջական, մարմնի ամբողջ յերկարութամբ անցնող խողովակ՝ առաջնաղի (Stomodaeum), միջնաղի (Mesenteron) և վերջնաղի կամ լետոդալի (Proctodaeum) անուններով։ Ավելի բարձր կենդանիների մեջ այս որդանն ավելի յ բարդանում, մասերի բաժանվում ու հավելված գեղձերով ոժտվում, վորոնց կազմութեան մեջ կենտոդերմով առաջնաղին ու վերջնաղին մի կողմից և ենտոդերմով միջնաղին մյուս՝ կողմից, խիստ աարբեր մասնակցություն են ցույց տալիս ըստ տարբեր կենդանատիպերի ու դասերի։ Այս նկատմամբ միջոսանքն ու վոդոսոսանիները յերկու հակադիր ծայրեր են հանդիսանում։ Միջնաղին

րի միջնաղին խիստ կարճ է, իսկ եկտոդերմային ծայրերը խիստ յերկար. վոդնաշարավորների մեջ, ընդհակառակն, առաջնաղին ու վերջնաղին հափաղանց կարճ են ու աննշան, այն ինչ խիստ շատ զարգացած է հետոդերմալ միջնաղին, իրենց կազմությամբն ու դիֆերենցիալ ընթացումն եւ այս յերկու խումբ որդանդիմների մարսողական որդաններն են աչքի ընկնող ու նշանավոր, ուստի և համառոտակի նրանց նկարագրերը տրվում է ախտիկ:

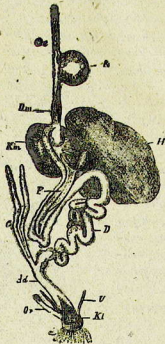
Միջասների մարսողական խողովակը (նկ. 125) սկսվում է բերանի խոռոչով, վորի մեջ Թբի գեղձերն են բացվում: Նրան հետևում է խողովակաձև մի նեղ մաս՝ կերակրափողը (Oe) կամ վորկորը (Oesophagus), վոր կերակուրը հաջորդ բաժինն է տանում: Կերակրափողի վրա մի լայնացած մաս կա՝ խածի (քուչ, Inguvies) անունով, վոր կերակուրն ամբարելու յն ծառայում, իսկ սրա յետևը դնդաձև մի այլ արտափուլ՝ ծամոլ կամ նախասամոս կոչված (Pv) ուսոված ներքուստ ատամներով և քիտինային խողաններով, ինչպես և ուժեղ մկաններով: Մրան հաջորդում է իսկական մարսող և ծծող հատվածը՝ միջնաղին (Chylusdarm), վոր առաջին՝ ավելի լայն ու պարկաձև բազմաթիվ գեղձեր ունեցող և յետին՝ ավելի նեղ մասերից է բաղկացած: Ցերեքն առանձին ավելի մեծ գեղձային պարկեր են գտնվում մարսող միջնաղիի սկզբում, վոր սովորաբար լիարդ են կոչվում: Սակայն անվոդնաշարների (խցցմարքներ, միջասներ, փափկամարքներ) աղիքի վրա գտնվող ու ճլիճաբլի կոչվող հավելվածները, ըստ իրենց արտադրած ենդիմների, իրոք պետք է նպաստապակեռան (լիարդապակեռան) կոչվեն: Այնուհետև վերջնաղին եւ նաոս աղիի (Colon) և ուղիղ աղիի (Rektum) է բաժանվում, վորոնց մեջ սննդի անմարս մնացորդներն (Faeces) են հավաքվում ու վերջին հատվածի ուժեղ մկանների գործունեյության շնորհիվ դուրս շարվում: Վորպես հավելվածներ վերջնաղիի՝ Մալպիգյան խողովակներն են հանդես գալիս, վոր եքսկրետորական նշանակութուն ունեն:

Մարսողական խողովակի խիստ դիֆերենցիալ ու բարդացած որինակներ կարող են ծառայել բարձր վոդնաշարավորների՝ մանավանդ քաչուկների ու կարմատակների մարսողական որդանները: Թաչուկների (նկ. 126) բերանի խոռոչին, վորի մեջ Թքագեղձերի ծորաններն են բացվում, հետևում է մի կարճ և արդեն միջնաղիին պատկանող մաս՝ ըմբանը (Pharynx): Մրան հաջորդող մասը՝ վորկորը կամ կերակրափողը բարակ ու յերկար խողովակ է, վորն ախտիկ եւ մի լայնացած մաս՝ քուչ ունի: Վորկորը տանում է յերկու բաժնից բաղկացած ստամոքսը՝ գեղձային օսամոքս և յետին՝ ուժեղ մկաններով ու ներքին պինդ պատաստով ուսոված մկանային օսամոքս կամ ֆաբնիկը: Ստամոքսին հաջորդող յերկար գալարուն մրբաղին է, վորի ներքին յերեսը շատ հաճախ խիստ ծավալուն է



Նկ. 125. Գիպերի բզեզի (Carabus) մարսողական խողովակն իւ հավելված գեղձերով. Oe կերակրափող, In խածի, Pv նախասամոքս, Chd միջնաղի, Mg մալպիգյան խողովակներ, Re ուղիղ աղի, Ad սրբանային գեղձ (ըստ Անոն Դյու-Ֆուրի, Կլաուս-Գրոբ, բեմից):

նառնում նրա թափվորութեան հետեանքով: Նրբաղիւ առաջին մասում, վոր ասաներկումացնա (Duodenum) և կոչվում, յերկու շատ խոշոր, մարսողութեան համար խիստ կարեւոր, գեղձեր են բացվում: Ենթաստամոքային գեղձը (=պանկրեաս) և լիարըր (Hepar), Վերջինս ծորանի վրա բշտածն մի լայնացում և դռնվում՝ լեղասպարիքը (=լեղափամփուռ), Աղիքի վերջին մասը՝ հաստ աղին ծավալուն և և նրա սկիզբը յերկու կուրը աղիքով (C) նշանավոր: Հաստ աղին սրբանով բացվում և աղբանոցի մեջ (Kloake), այսինքն այն ընդհանուր ծալքամասի մեջ, վոր միզային (U) և սեռական գործարանների (Ov) բացվածքներն եւ և ընդունում:



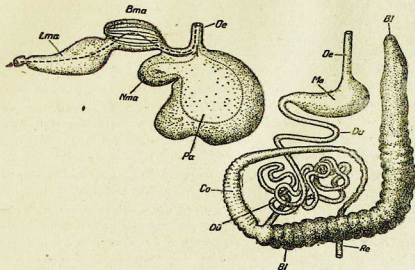
Նկ. 126. Թաշուքի մարսողական խողովակ. Oe կերակրափող, K քուշ, Dm գեղձային ստամոքս, Km միանային ստամոքս, D միջնաղի. P պանկրեաս, H լիարք, G կուրը աղին, Ad հաստ աղի, U միզաաբանք, Kl աղբանոց, Ov ձկառար (Կլաուս—Գրաբեից):

առհասարակ այլ կաթնասունների ստամոքսին համապատասխանող վորոնողների միայն չորրորդ ստամոքսն է:

Յուրաքանչյուր՝ մինչև իսկ վորոշ չափով մասերի բաժանված՝ մարսողական խողովակ բաղկացած է վնչ միայն եկտոդերմային ու ենտոդերմային եպիթելիներից, այլև մեզոդերմային հյուսվածքից, վոր այդ եպիթելներին է կապում: Մեզոդերմային ալդ հյուսվածքի մեջ, բացի շարակցականներից, առաջին հերթին մկանային հյուսվածքներ են դասվում, վորոնք բաղկացած են սովորաբար հարթ տեսակի, և միայն խիստ հազվադեպ՝ ընդլայնական շերտավոր, մկանային թելեր ունեցող, բլիշներից: Աղիքային եպիթելին կապած մեզոդերմի շերտը աղիքաթելային թերթ (=սրպ-

Գրեթե նման կազմութուն ունեն և՛ կարճասունների մարսողութեան որդանները: Բացի նրանից, վոր քուշ ասած մասը կաթնասունները չունեն, ամենամեծ ասարեքութունը յերկու դասերի ստամոքսների կազմութեան մեջն է. մանավանդ մի ուռանձնութուն է ներկայացնում վորոնողների ստամոքսը (Նկ. 127): Սա բաղկացած է չորս մասից, առաջին ստամոքս կամ պանգին, յերկրորդ ստամոքս կամ ցանցիկ յերրորդ ստամոքս կամ հազաբաբերիկ և չորրորդ ստամոքս կամ խախտացն: Կերակուրը կերակրափողից գնում և նախ առաջին և ապա յերկրորդ ստամոքսը, վորտեղից նորից բերանն է՝ գնում՝ վորոնողներ համար, վորից հետո յերկրորդ անգամ կուլ է տրվում և ուղարկվում յերրորդ ստամոքսը, վորտեղ ջրի ծծման հետևանքով կերակուրը պնդանում և և վերջապես չորրորդ ստամոքսում ենդիմների միջոցով մարսողութունն է կատարվում: Նկ. 128-ը, վոր կրծողների (ճագար) մարսողական որդանն և պատկերացնում, ցույց է տալիս նույն զլխավոր մասերը: միայն թե ալատեղ կուլը աղիքն աչքի յե ընկնում իբարտակարգ մեծութեամբ: Իսկ՝ սրանց և

լանխնոպելիբա) և կոչվում և սա յե, վոր մարսողական խողովակին տալիս և նրա պարունակության առաջխաղացման համար խիստ կարևոր այն շարժողությունը, վոր մարմնի ընդհանուր շարժողությունից անկախ և կատարվում և վորդակերպ (պերիստալտիկ) անունն և ստացել: Յեթե մեղողերմային այս շերտը գոյություն չունի, ապա նրա դործի կատարումը փոխարինվում և այդ դեպքում աղիքի վրա ել ներգործող մարմնի մկանսների կծկունքերով և կամ թե չե՝ աղիքային եպիթելը թարթիչներ և ունենում իր վրա, վորոնց շարժումը կերակրի առաջ շարժումն և հնարավոր դարձնում:



Նկ. 127. Սին մորոնոդ կենդանու ստամոսի. Oe կերակրափող, Pa պանդեն, Nma ցանցիկ, Bma հաղարթերթիկ, Lma խախացոց:

Նկ. 128. ձագարի մարսողական խողովակը. Bl կույր աղի, Co հաստ աղի, Du տաններկու մասնյա աղի, Dս նրբաղի. Ma ստամոքս, Oe կերակրափող, Re ուղիղ աղի (կուլմից):

Բարձր կենդանիների մեջ ահա այսպիսի բարդ կազմության և տարբեր տրամագծերով ու տարբեր մասերով ոժտված խողովակի միջոցով և կատարվում մարսողության և ծծման պրոցեսների առանձին աստիճանները:

Պինդ դրության աննդատեսակաները մարսվելուց առաջ մեքանիկական փոփոխության են յենթարկվում՝ փափկանում ու մանր մասերի վերածվում՝ բերանի, ատամների, լորձնահյուսի, ծամող ստամոքսի և այլ ոժանդակ ապարատների միջոցով, ապա և համապատասխան սեղերում լուծվում (մարսվում) և ծծվում: Խեցեմորթների, սաղաղիկերայների և փափկամորթների մոտ մեքանիկորեն ու քիմիապես նախապատրաստված սնունդը թարթիչներ կամ մկանների գործունեությամբ միջնաղիի խիստ ճուղավորված դեղձի, այսպես կոչված լիարդի, մեջ և մղվում, վոր վոչ միայն ճարպերը, այլ և սպիտակուցն ու ցելլուլոզն և լուծում: Նշանակում և՛ այստեղ վերջնական մարսողությունն ու ծծումն և կատարվում:

վողնաբալալորների մեջ, նրանց մարտողական խողովակի առանձին մասերում, հետևում են միմյանց բերանի, ստամոքսի և միջնաղիլի մուտք-աղբյուրները, Մարտողության այս տարրեր տեղերում, տարրեր սննդա-նյութերի վրա մարտողական տարրեր սեղեռաներ են ազդում: Բերանի մեջ թքազեղծերի արտադրած պսիալինի շնորհիվ ուլան շաքարի յե փո-խարկվում: Ստամոքսի մեջ, աղաթթվի ներկայությամբ, ստամոքսի զեղ-ծերի արտադրանք պեպսինի ազդեցությամբ սպիտակուցային նյութերը լուծելի պեպտիդների յին փոխարկվում: Իսկ նրբաղիլի մեջ՝ յենթաստա-մոքսային զեղծի արտադրանք սրիպսին, դիաստազ, լիպազ և աղեպատերի զեղծերի զատուցք երեպսին կոշվող հատուկ ենզիմները, ալկալիների ներ-կայությամբ և լեղիի ոժանդակությամբ, տարբարաշխում, իրենց պարզ բաղադրիչներին են վերածում թե սպիտակուցները, թե ածխաջրերը և թե ճարպերը: Տրիպսինը շարունակում և տարբարաշխել սպիտակուցը, երեպսինը՝ պեպտիդները, ըստ վորում սպիտակուցային մարմինները ածի-նաթթուների յին բաժանվում, ճարպերը՝ դիցերինի և ճարպաթթվի, պո-լի— և դիսախարիդները՝ մոնոսախարիդների: Այս պարզ միացություններն ու առհասարակ մարսման բոլոր արդյունքները միջնաղիլի և վերջնաղիլի կողմից ծծվում են և այստեղից այնուհետև գործող հյուսվածքներին անցնում, վորտեղ նրանցից նոր սինթեզի միջոցով այն բարձր մուկուլ-լային միացություններն են առաջանում, վորոնք կոշված են ծառայելու հյուսվածքների աճմանը և փոխարինելու այն նյութերին, վորոնք քայ-քայվում են որգանիզմի գործունեությամբ հետևանքով: Կարճ ասած՝ այդ նոր միացությունների շնորհիվ և կատարվում կենսական այն բարդ պրո-ցեսը, վոր ասիլիացիա յե կոշվում: Այսպիսով «բարասեռ» («տարատե-սակ») նյութից «համասեռ» («յուրատեսակ») նյութ և կազմվում և միա-ժամանակ ասում, թե այն տարասեռ սպիտակուցը, վոր արյան մեջ նե-րարկած ժամանակ վորպես թույն և ազդում, իբրև սնունդ՝ կորցնում և իր ֆիսսակարությունը:

Մարտողական խողովակի յերկաղբյուրն առավելագույն սննդատեսա-կից և կախված: Այս կողմից խոտակեր և մսակեր կաթնասունների մեջ խիստ մեծ տարբերություն կա: Խոտակերների մարտողական խողովակն անհամեմատ ավելի յերկար և, քան մսակերներինը, վորովհետև բուսական բջիջների ցելլուլոզային թաղանթները դժվարացնում են մարտողական հյուսվածքի մուտքը սննդանյութերի մեջ: Մինչ կատվի մարտողական խողովակի յերկարությունը հարաբերում և նրա մարմնի յերկարությանն այնպես, ինչպես 4,5:1, բուսակերներինը (արջառ) 21:1 և: Նույն հարա-բերությունը գիշակեր դիտիսկուս (Dytiscus) բզեզի մոտ=1:1, իսկ բու-սակեր այնպան բզեզի մոտ=7:1: Բզեզներից առանձնապես յերկար ա-ղիքներ ունեն աղբակերները, որինակ՝ աղբակեր Scarabaeus-ի մոտ այդ հարաբերությունը=13,3:1:

Ցելլուլոզը նույն իսկ բուսակերների համար (սակավ բացառու-թյունները հաշվի չառած) անմարսելի յե: Բուսակերներից վոմանք, ա-ռանձնապես միջնաղիլ (առաջին հերթին փայտակեր օնոմիսները) և կաթ-նասունները, այնուամենայնիվ ցելլուլոզի մեծազույն մասն ոգտազործում են՝ այսպես ասած մարտողական սիմբիոզի մեջ լինելով այն բակտերիաների կամ մախսեմիդանիների հետ, վորոնք ապրում են նրանց աղիքների մեջ, բայց և այնպես կարողանում են իրենց կողմից ցելլուլոզը տարբարաշխել:

Յեւլուլողը տարբարաշխող բակտերիային խմորումներն առանձնապես տեղի ունեն հաստ աղիի մեջ: Կաթնասոււնների՝ հատկապես սմբակավորների ու կրծողների մեջ միկրոօրգանիզմների այս ազդեցութիւնն ոգտազոր-ծելու համար աղիքների²⁾ առանձին մասեր խիստ զարգացել և լիարման վանդակներ³⁾ են կազմել: այսպես՝ վորոճողների մեջ առաջին և յերկրորդ ստամոքսները (պանզն, ցանցիկ), միախորշ ստամոքս ունեցող բուսա-կերների մեջ (կենդուրու, կրծողներ) հսկայական մեծութեան հասած՝ յերեքն մարմնից ել յերկար՝ կույր աղիքը (նկ. 128 B):

Պարագիտային կյանք վարող մի շարք կենդանիներ մարսողութեան որդան չունեն. այս որդանը յետ ե զարգացել նրանց մեջ և նույն իսկ անհետացել: Այսպիսի կենդանիներն իրենց սնունդը ընդունում են կամ իրենց սմբողջ մարմնի մակերեսով, վորովհետև ուղղակի ուրիշներ մարսողութեան խողովակի մեջն են ապրում (=յերիզորդեր), կամ թե՛ մաշկի տրմատակերպ հատուկ հավելւածներով, ինչպես այդ Rhizocephala խեցեմորթներն են անում:

Ն. ՇՆՀԱՌՈՒՈՒԹՅԱՆ ՈՐԳԱՆՆԵՐ

Շնչառութունը գազերի փոխանակութունն է. Որդանիզմը դբսից բրվածիմ են ընդունում և փոխարենը ածխաքրու տալիս: Շնչառութեան այս դբծողութիւնը յերկու կողմ ունի՝ առաջին և ներքին: Առաջին շնչառութեան ժամանակ գազերի փոխանակութիւնը կատարվում է առաջին միջավայրի (ոդ կամ ջուր) և արլան միջով, իսկ ներքինի ժամանակ՝ արլան յով նյութվածների: Շնչառութեան են կոչվում ան այն որդանները, վորոնց միջոցով գազերի փոխանակութիւնն է կատարվում:

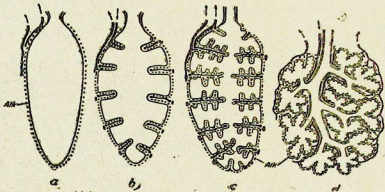
Շնչառութեան առանձին ու հատուկ որդանների կարիք չկա այն դեպքում, յեր որդանիզմը շատ փոքր է, նուրը և պարզ կազմութեամբ: 'Նախակենդանիների՝ վորպես միաբջիջ որդանիզմների՝ շնչառութեան «որդաններն» մասին բնականաբար խոսք լինել չի կարող. նրանք իրենց չնչին մարմնի ամբողջ մակերեսովն են շնչում: Այդպիսի շնչառութիւն ունեն, որինակ, նաև յեղինակենդանիները (կնիդարիներ): Սրանց արտաքին շնչառութիւնը կատարվում է իրենց թե եկողներմի և թե ենտողներմի միջոցով, քանի վոր այս յերկու շերտն ել անմիջականորեն շփվում են թթվածին տվող միջավայրի՝ ջրի հետ, վողողվում նրանով: Մաշկային շնչառութիւն ունեն նույնպես և օսիակ ու բալարակ վորդերը, ստրին խեցեմորթները և այլն, որդանիզմներ, վորոնց մարմինները փոքր են և համեմատաբար պարզ կազմութիւն ու դանդաղ շնչառութիւն կատարող:

Յերը սակայն որդանիզմը բարձր ու բարդ կազմութեան է հանում և աշխատանքի բաժանումն ավելի առաջ դնում, արտաքին շնչառութիւնը կապվում է մարմնի վորո շերտի, կամ վորոշ տեղերում զարգացած որգանների՝ շնչառութեան որգանների հետ:

Յերեք տիպի շնչառութեան որդաններ ենք տարբերում. 1. խիկներ կամ փնալսներ, 2. քոքեր և 3. շնչափողներ (=տրախներ): Քոքերները ջրակենցաղ կամ ընդհանրապես խոնավ միջավայրում ապրող կենդանիների շնչառութեան որդաններն են, իսկ թոքերն ու շնչափողերը՝ ցամաքակենցաղ:

Խոփկներն արտաքին մաշկի կամ մարսողական խողովակի լորձնաթաղանթի վորոշ տեղերի թելակերպ, փնջածն, սանրածն, ծառակերպ ճյուղավոր, խողովակածն կամ պարկածն և կամ բարդ ծալքավոր, փետրածն, թերթածն կազմություններ են՝ խիստ հարուստ արյան անոթներով։ Նրանք լինում են արտաքին և ներքին։ Արտաքին խոփկներ ունեն, որինտակ, ծովային բաղձաթիվ ողակավոր վորդեր, կակղամորթներից վոմանք, յերկկենցաղների թրթուրները և այլն։ Գտնվելով մարմնի զրոի մասերում՝ այս որդանները համեմատաբար անպաշտպան են։ Ներքին խոփկներն, ընդհանրապես, տեղավորված են լինում կամ մաշկի ծալքերի տակ (==կակղամորթներ), կամ խոփկային հատուկ խոռոչների մեջ ու վանանով կամ փականով ել ծածկված (խեցգետիններ, ձկներ)։ Վորպես ջրային ճեղատուրյան որդաններ՝ խոփկներն արտաքուստ ջրով են վողողվում, իսկ ներքուստ՝ արյունով։

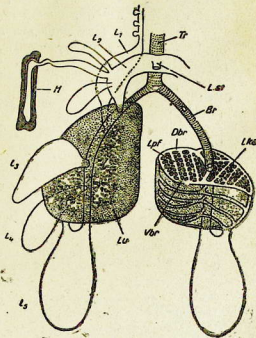
Նստկներով շնչող վողմառաքավորների, ինչպես և ռուսիկասների ու աղետնցների (Enteropneusta) մարսողական խողովակի առաջին մասն և (==բմբան, Pharynx), վոր կամ խոփկների կազմությանը մասնակցում և իր ճեղքվածքներով (==վողնաշարավորներ) և կամ լոկ միայն ճեղքվածքներ տալով շնչառական որդան՝ խոփկավոմեղակ և հանդիսանում (==տունիկատներ, աղեղուններ)։ Սակայն յերբեմն վերջնադին ել զանազան ձրկների, միջասների և վորդերի մեջ կարողանում և շնչառությանն ոժանդակել՝ ժամանակ առ ժամանակ թարմ ջրով լեցվելով։



Նկ. 129. Սեփներ բոփրի կազմության. a և b զանազան յերկկենցաղների. c սողունների, մասամբ նաև զանազան յերկկենցաղների. d կաթնասունների թոքի բրոնխիոլի ծայրաշուղավորությունները։ ԱՆՔ շնչառական կապիւրներ։ → արյան հոսանքի ուղղությունները (կլուսից)։

Թոփեր, շնչառության բացառապես ներքին որդաններ են։ Նրանք կամ մաշկի պարկածն ներփուփներ են և կամ մարսողական խողովակի առաջին մասի նույնատեսակ արտաքիններ, բայց մարմնի ներքին զանազան արտաքիններ, վորոնք իրենց միջի տարածությունները մեծացնելու համար ճյուղավորությունների կամ բաժանմունքների յեն վերածվում։ Հազվադեպ են անողնաշարավորների թոքերը. այսպես՝ թոք անունով են կոչվում ցամաքային խիտունյների ճեղատակաճ վերափոխարեքը։ Թոքեր են կոչվում և սարդակերպների հովհարածն շնչառական առանձնատեսակ կաղ-

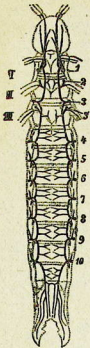
մությունները, վորոնք մեկից մինչև չորս զույգ՝ սեղմնաժուլ կերպով հանդես են գալիս նրանց արդամենի վրա: Յուրահատուկ զործարաններ են և՛ ձողազանների ջրային քոֆեր, վորոնք վերջնադիրից դեպի մարմնախորշն արտափրված ու ճյուղավորված խողովակներ են: Ուշառունջ վողմա-տաքավորների թոքերը զույգ պարկեր են՝ առաջացած ըմբանից հավելված-ներով ձևով, վորոնց պատերը որդանիզմի աստիճանական զարգացման հետ մեկտեղ շարունակաբար ծալքավորվում, բարդանում են և ալդալիսով իրենց մակերևույթը մեծացնում (նկ. 129): Յերկկենցաղների թոքերը կամ դեռ հարթ պատերով են (a) և կամ միայն թեթև ծալքավորումներով (b), այն ինչ սողուն-ների մեջ նրանք արդեն ավելի շատ ու հարուստ կերպով են ծալքավորված (c): Մակաշն թոքերն իրենց կազմութան բարձր աստիճանին են հասնում տաքարյունների՝ թռչունների ու կաթնասունների (d) մեջ: Կաթնասունների թոքերի ողաաար խողովակները (==բրոնխներ, բրոնխիոլներ) արտաքու կարգի աստատորեն ճյուղավորվում են և վերջավորվում այնպիսի փակ բջիղներով, վորոնք ամեն կողմից կիսազնաձև արտափրվում-ներով՝ այսպես կոչված այվեոլ-ներով ընկած—պատված են: Այս յեղանակով ստացված մա-կերևույթային մեծացումն այն-քան և առաջ գնում, վոր մեծ կաթնասունների ալվեոլների ամ-բողջ մակերևույթը 100 քառ-կուսի մետրից անցնում է: Ամե-նաբարդ ու ամենազործունակ շնչառության որդանները սակայն թռչունների թոքերն են՝ միա-ցած ողապահասներ հանդիսա-ցող բազմաթիվ ողապարկերի հետ (նկ. 130): Յեթե արյունը փակ անոթների միջով և հոսում, ապա սրանք խոփկների և թոքերի մեջ մանր կապիլարների յեն վերածվում:



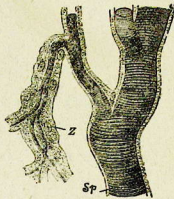
Նկ. 130. Քաչուցների քոֆերն ու ողապարկեր (սեղմաժուլ): ձախ թոքը լայնությամբ հասած. Br բրոնխը, Dbr զորգալ բրոնխները, H բազիլարի. L1—L5 ողապարկեր, L1 ձողազանի պարկ՝ պա-րանոցային խողովակաձև հավելվածով, L2 պերի-տրախեալ ողապարկ իր արտափրվածներով բազիլա-րի և մկանների մեջ, L3, L4 կրճային վնասու-ր զորգալ ողապարկ, L5 փոքային ողապարկ, L6-8 կապ կրճոսկրի պարկի հետ, L9-10 ողային կապ-լարներ, L11 թոքային խողովակներ, L12 թոք, Tr շնչափող, Vbr վնասուլ բրոնխներ (Կյուլինգ):

Ինչ ընչալպաղեղիմ են վերաբերում, ապա սրանք հանդես են գալիս միջառների և հազարվոսանիների մեջ և լին այլ ինչ են, յեթե միջ մարմնի մեջ ճյուղավորված խողովակներ, վորոնք առաջ են գալիս մաշկի սեղմնա-տալ ներփրվածներին, ներփրված բացվածքներով կամ ստիգմաներով ողի հետ հաղորդակից (նկ. 131): Շնչափողերը, մարմնի մաշկի պես, բաղկա-

ցած են հպիթելից և նրա արտադրանք կուտիկուլայից (նկ. 132), վոր պտուտակաձև (սպիրալ) հաստացմամբ պնդացած՝ շնչափողի անցքը բաց է պահում: Պտուտակաձև թելերով ոժտված շնչափողների ճյուղավորումների ծայրերը վեր են ածվում շնչափողային նուրբ կապիլարների (առանց սպիրալ թելերի), վորոնք վորպես ներքջջային խողովակներ՝ շնչափողային ծայրաքջջիշնեքի ներսն են զարգանում և կապիլարային ծայրացանց կազմում (նկ. 133):



Նկ. 131. Japyx-ի ընչափողային սիսեմը. I, II, III կրծքի սեղմանները 1, 2—10 ստիզմաները (ըստ Գրասսիի, Կլաուս-Գոթթենից):



Նկ. 132. Շնչափողային մի ճյուղ՝ z ըջջային աբտաքին պատք. sp կուտիկուլային նեքքին շերտը (ինանժա) սպիրալով (ըստ Լայպիզի, Ֆլաուս-Գոթթենից):



Նկ. 133. Շնչափողային ծայրաքջջ (Tr) շնչափողային ներքայուղ, յ նրա նեքքին շերտը (ըստ Լոլմգրենի, փոփոխած, Կլաուս-Գոթթենից):

առնվազն միայն որդատար ճանապարհէն դի դեր են խաղում: Շնչափողային սիստեմի վրա կարող են նաև որպապա՝ ռարածուծլուններ, բշտիկաձև հաւվելվածներ գոյանալ: Շնչառութլան ալս որդանները տարբերվում են խոիկներից և թոքերից նրանով, վոր սրանք նրանց պես մի վորոշ ու սահմանափակ տեղում չեն ամփոփված մնում, ալլ ճյուղավորվում են ամբողջ մարմնի մեջ և իրենց շրջապատի հլուսվածքներին անմիջականորեն ողմատակարարում (նկ. 131):

Հակառակ խոիկներին՝ թոքերն ու շնչափողերը առավելապես ցամաքակեցեղ կենդանիների շնչառութլան գործարաններն են: Առավելապես ենք ստուծ, վորովհետե կան և վոչ սակավ ջրակեցեղ կենդանիներ (ծովերում ապրող մենք կաթնասունները, անուշ ջրերում ապրող շատ միջատներ, սարդեր, թոքավոր խիոունջներ), վորոնք քսքեք կամ ընչափողեր ունեն, ուստի և հարկադրված են ժամանակ առ ժամանակ ջրի յերեսը բարձրանալու՝ ող ստանալու համար:

Շնչառութիւնն անխափան և կանոնավոր կերպով կատարվելու համար անհրաժեշտ է նախ՝ վոր շնչառական միջավայրը շարունակաբար փոխվի և յերկրորդ, վոր վորոշ տեղ ունեցող շնչառութեան որգանները (=խտիկներ և թոքեր) կապակցված լինեն շրջանառութեան որգաններին (արլան) հետ՝ թթվածինն ածող շարմին բաշխելու համար:

Զրային կենդանիների շնչառական միջավայրի փոփոխումը հաճախ թարթչային կարգավորութեաններին միջոցով է կատարվում (=պղկպներ, բրիոզոդներ, փափկամորթներ, տունիկատներ): Այլ դեպքերում մարմնի կամ վերջավորութիւնների շարժումներն են, վոր փոխում են շնչառութեան շուրջը (=ողակավոր վորդեր, խեցեմորթներ): Իսկ յեթի խտիկները առանձին տեղերում են պարփակված (դեկապոդներ, ձկներ), կամ թե շնչառութեան որգանները մարմնի ներսն են գտնվում (=շնչափողեր, թոքեր) ողջ փոխելու համար առանձին շարժումներ՝ օնչառութեան օտոմումներ են կատարվում: Այսպէս՝ դեկապոդներին մոտ նրանց լերկորդ մաքսի թրթռուն համլիլածն են շնչառական շուրջը շարունակաբար փոխում, այն ինչ ձկների մոտ նուէն բանց նրանց բերանի և քիմուխտների շարժումներն են կատարում: Բերանի խոռոչի լաւնացմամբ շուրջը բերանով ներս է առնվում և այնուհետե բերանի փակմամբ ու բերանի խոռոչի նեղացմամբ՝ խտիկների ճեղքվածքների միջով ու խտիկները վողողելով՝ դուրս մղվում:

Շնչափողերն իրենց սեպհական մկաններ չունեն: Միջատների տրախեաների ողջ փոխվում է նրանց արդոմենի շնչառական հատուկ մկաններին շարժման միջոցով, ըստ վորում այդ դեպքում կծկվում են մեծ շնչափողերը կամ շնչափողային բուշտերը և արտաշնչում է տեղի ունենում և ապա լաւնանում՝ իրենց քիտինով ոժտված պատերի ելաստիկականութեան շնորհիվ ու ներշնչում կատարում: Այստեղ լուրաքանչլուր շնչման ժամանակ ողի միայն մի մասն է փոխվում կամ նորոգվում:

Թոքերը շատ չնչին քանակի անշերտ կամ հարթ մկաններ միայն ունեն: Թոքերի նեղացումը և լաւնացումը տեղի է ունենում նրանց պարփակող մարմնամասերի պասսիվ ճնշման կամ ընդարձակման, նեղացման կամ լաւնացման և ելաստիկ կերպով հանդիսան դրութեանը վերադառնալու հետեանքով: Ամֆիոքսների թոքերը ներշնչման ժամանակ լաւնանում են կողոսկրների մկանների միջոցով կրծքի վանդակի ընդարձակման հետեւանքով: Կորքապոքների կրծքի վանդակի ընդարձակմանը մասնակցում է նաև ստոմախի իր մկանների ակտիվ կծկումով: Իսկ արտաշնչումը կատարվում է շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր կամ թոքերը հետեւելով իրենց ելաստիկականութեանը՝ նեղանում են և իրենց միջի ողջ դուրս վանում և կամ այս դեպքում ել մկանների ճնշումը դէր է խաղում (=թալուցներ): Ստիկիցնաղները, վոր կողոսկրներ չունեն, ողջ նախ քիմնցքերով բերանի խոռոչն են ծծում և ապա քիթի արտաքին անցքերը փակելով ու բերանի խոռոչը նեղացնելով՝ մի տեսակ կուլ տալու գործողութեամբ՝ թոքերը մղում:

Թթվածնի բաշխման գործը մարմնի մեջ, ինչպէս և դրա հակառակ՝ ածխածնի և հեռացումը մարմնից՝ հոգում է արլուը: Դադերի այս փոխանակութլուը՝ թթվածնի մուտքն արլան մեջ և ածխածնի յեղը նրանից՝ ֆիզիկական դիֆուզիոն ուժերի վրա է հիմնված: Դադերի թափանցումը

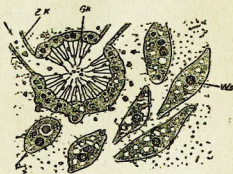
շնչառական որպանները նրբին պատերը միջով տեղի յե ունենում զազերի՝ այդ պատերի յերկու կողմի վրա ել ունեցած մասնավոր ճնշման համաձայն: Քանի վոր թթվածնի լարվածությունը ողի և ջրի մեջ ավելի բարձր և քան թե յարակային արյան մեջ, վորից թթվածինը հյուսվածքների կողմից կլանված և, ուստի և թթվածինն ողից կամ ջրից արյանն և անցնում: Սրան հակառակ՝ վենոզ արյան մեջ զանվող ածխածինը նրանից արտաքին միջավայրին և անցնում, վորովհետև այդպիսի արյան ածխածինը վերվածությունն ավելի բարձր և, քան արտաքին միջավայրում զանվողինը: Թթվածնի ընդունման աստիճանը կարող և խիստ բարձրանալ՝ քրվածիմ փախադրող կամ օնջառակամ կոչված նյութերի միջոցով: Սրանք մեծ մասամբ արյան ներկանյութեր են և քիմիորեն միշտ մետաղ պարունակող սպիտակուցային միացություններ ($=$ հեմոգլոբին, հեմոցիանին), վորոնք կամ արյան գնդիկների մեջ են գտնվում և կամ լուծված են լինում արյան պլասմայի մեջ: Դրանցից նեոգլոբինը յերկաթ և պարունակում և տարածված և վոլմեաբալանսներ ու բազմաթիվ անոլոնաշարներ ($=$ ոլոնալիս վորդեր, հոլովածվոսաններ, մի քանի փափկամորքներ) մեջ և գտնվում և կամ արյան կարմիր գնդիկների ($=$ վոլոնաշարավորներ) և կամ արյան պլասմայի մեջ լուծված ($=$ անոլոնաշարներ): Հեմոցիանինը պղինձ և պարունակում և լուծված և զանազան խեցեմորքների, սարդակերպների և փափկամորքների արյան պլասմայի մեջ: Այս միացություններն ընդունակ են թթվածինը թույլ կերպով կապելու, իսկ այս հանգամանքը հնարավորություն և տալիս արյանը՝ թթվածնի մեծ քանակով բեռնավորվելու, քան այդ ի վիճակի յե անելու արյան հեղուկը՝ դուռ կլանման միջոցով: Կաթնասունների արյան 100 ccm հեղուկն, որինակ, կարողանում և մարմնի սովորական ջերմության և 760 mm Hg ճնշման տակ 3,3 ccm թթվածին կլանել, այն ինչ 100 ccm արյան կարմիր գնդիկների մեջ յեղած հեմոգլոբինի քանակը ($14\frac{0}{10}$) ի վիճակի յե շուրջ 18 ccm թթվածին կապելու, այսինքն դուռ կլանված քանակից մոտ 8 անգամ ավելի: Հեմոցիանինի կարողությունն այս կողմից հեմոգլոբինից ավելի պակաս և. մինչ հեմոգլոբինի 1 ց—ը 1,34 ccm թթվածին և կապում, 1ց հեմոցիանինը միայն 0,51 ccm և ընդունում: Թթվածնի կապակցումը հեմոգլոբինի կամ հեմոցիանինի հետ՝ թթվածնի ճնշումից և կախված. 110 mm Hg ճնշման տակ հեմոգլոբինն արդեն գրեթե կատարելապես O_2 -ով հագեցած և: Յերբ O_2 -ի ճնշումը հյուսվածքների մեջ ընկնում և, թթվածին և ազատվում և տրամադրվում բջիջներին՝ ռքսիլացիայի համար: Այսպիսով շնչառական նյութերը հանդիսանում են վորպես թթվածնապահեստներ, վորոնցից թթվածինը արյան պլասմային, հյուսվածքների հեղուկին և բջիջներին և հոսում և այն ել այն չափով, ինչ չափով նրանց կողմից գործադրվում և:

Ը. ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅԱՆ ՈՐԳԱՆՆԵՐ

Յուրաքանչյուր որգանիզմ, որգանիզմի յուրաքանչյուր հյուսվածք ու բջիջ, կարիք ունի թե անոդի և թե շնչառական գազի թթվածնի (անաերոբներն ինկատի չեն առնված), հետևաբար որգանիզմի կողմից մարսված սնունդը և ընդունած թթվածինը մարսողական և շնչառական որգաններից վերջ ի վերջս իրենց նպատակատեղերին՝ հյուսվածքներին ու բջիջներին

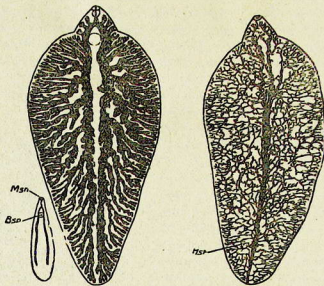
պիտք և հասնին՝ գործադրվելու համար: Ուստի և մենք տեսնում ենք բարձրագույն կենդանիների մեջ օրգանառություն անուշով հատուկ որդաններ, խողովակների ամբողջ սիսեմ առաջացած՝ ընդհանրապես նյութափոխության մեջ վործ գործին ծառայելու համար: Շրջանառության օրգանների պաշտոնն և՛ 1. սննդանյութերն ու թթվածինը իրենց գործադրությունից վայրերը, իսկ առաջինները նաև իրենց հավաքատեղիները, պահեստավայրերը հասցնել ու կուտակել, վորահղերից նրանք այնուհետև կրկին վերցվում են սննդի պակասի, ուժեղ գործունեությունից և պահանջի այլ դեպքերի ժամանակ: 2. նյութափոխության արդյունքները՝ անպիտք և պիտքական նյութերը հյուսվածքներից հեռացնել, այն և՛ անպիտքները, այսինքն հյուսվածքային նյութափոխության հետևանքով առաջացած քայքայված նյութերը, արտաթորությունից կամ արտադատական որդաններին հանձնել, իսկ պիտքականները՝ ներդատական դեղձերում գոյացած ներգոսնցները կամ հորմոնները, այն վայրերը փոխադրել, վորտեղ նրանց ներգործությունը կամ ազդեցությունը պիտի յերևան գա:

Մակայն ավելի կամ պակաս չափի կազմակերպված օրգանառության խողովակների սխեմա, ինչպես հիշվեցին և ինչպես կտեսնենք, բարձր և բարձրագույն կենդանիների մեջ գոյություն ունի: Ստի՛մ կարգի ու տարբեր պարզություն կենդանաձևերը տարբեր տեսակների և փոխադրությունից միջոցներ ունեն. 1. Պրոսոպլասմային օտոմում արդեն նախակենդանիների մեջ գոյություն ունի և կատարվում է, ինչպես այդ սննդառական վահուղների ճանապարհներն են ցույց տալիս, վորոշ ուղիներով: Այդ շարժմանը ինչպես և սննդատու նյութերը բաշխմանը բջջապլասմայի մեջ նպաստում են անշուշտ և կծկուն վահուղներին շատ կանոնավոր ու ռիթմիկ շարժումները (նկ. 12): 2. Սպունգների մեջ հեղուկների շարժումը կամ հյուսվածքում փոխարինված և քափառող կամ լսիտող բջջաներով: Այս բջջաներն են, վոր այստեղ փոխադրությունից գործին են ծառայում, այս կամ այն տեղ սննդանյութերի բերանավորվելով և այլ տեղերում բերանավորվելով (նկ. 134): 3. Ստի՛մ աղիստեղծանքի մեջ, վորոնց մարմինը միայն յերկու շերտից՝ եկտոդերմից և էնտոդերմից է բաղկացած և վորոնք սերտ կերպով միմյանց հետ միացած են, նյութափոխությունն ամիլոպլազմային բջջից բջջի և կասարվում (նկ. նկ. 123 և 124): 4. Մարմնի փոքր ծավալ և շատ պարզ կազմություն ունեցող ստորին վորդերի մեջ հյուսվածքափոխությունը դիֆուզիայի միջոցով և կատարվում, այսինքն՝ սննդատու նյութերը աղիքներից միջբջջային տարածություններին անցնելով վորդերում



Նկ. 134. Spongia սպունգի մեքակավոր կամմեր յեվ քափառող բջջաները ըստ կենդանի որչեկալի. ստուգած և կարմիր փողով Ոձիքավոր մարակավոր բջջաները լսիտ են կարմիր հատիկները, հիմնական զանգվածին ավել, մեղմեղմային քափառող բջջաների հողմից կրկին ընդունվել, սննդատու վահուղներին մեջ ամփոփվել ու փոխադրվել: GK մեքակավոր կամմեր, W քափառող բջջի, ZK բերող խողովակ (ըստ Վան Տայգի և Նիքի, կոմբինատ, Նյուհիգ):

են որգանները և առաջ շարժվում ու ծավալվում լող մաշկի և մարսողական խողովակի կծկումներին շնորհիվ. 5. Բայց յեղը մարմինը ծավալուն և դառնում և նրա լերկու սաղմաթեքերին յերրորդ սաղմաթեքերը—մեղրդերմն ևլ և ավելանում, ապա նյութափոխադրության գործի համար նոր՝ ավելի բարդ ու համապատասխան կարգավորություններ են առաջ գալիս, այսինքն առաջ են գալիս իսկական խողովակներ, վորոնց միջոցով սննդանյութերը բաշխվում են ամբողջ մարմնի մեջ, Այստեղ ևլ խողովակների առաջացման ամենապարզ ձևն այն և, վոր մարսողական խողովակն ինքը յուր պարզ ձևը թողնում և մի քանի գրպանաձև արտափրութիւններ և տալիս



Նկ. 135. Լորդուկների մարսողական խողովակը (a և b). a Distomum (Microcoelium) lanceatum-ի, b Distomum (Fasciola) hepaticum-ի. C վերջնիս արտաթորության սխեման. Msn բերանի ծծանը, Bsn փորի ծծանը, Hst արտաթորության սխեման գլխավոր խողովակը (ըստ Հեսսի, Կյունցի):

և կամ թե բազմաթիվ ճյուղերի ու վոստերի յե վերածվում՝ մարմնի բոլոր ու ամենահեռավոր մասերին անգամ սնունդ հալթայթելու համար: Այսպես՝ սպունգների, աղեխորշավորների և տափակ վորդերի անսրբան մարսողական խողովակը ամբողջ մարմնի մեջ ճյուղավորված՝ այսպես կոչված գլաս-րովասկուլար սխեմա է հանդիսանում, միաժամանակ թե, մարսողական խողովակի (==գլաստերո, ստամոքս) և թե՛ արյան անոթների (==գլասկուլա) դեր խաղալով (Նկ. Նկ. 35 և 36 և Նկ. 135). Այս յեղանակով ընդունած սնունդն ինքը բաշխվում է ամբողջ մարմնի մեջ, մարսող մասերը մոտենում են մարմնի զանազան հյուսվածքներին, այնպես վոր նրա դանդաղ դիֆուզիայի և կամ բլջից բլջիլ անցնելու համար շատ կարճ ճանապարհ և մնում միայն: Գլաստրովասկուլար սխեման ճյուղավորության աստիճանը ավյալ կենդանու մեծությունից և պարենքիմային զանգվածից և կախված: Մինչ փոքր լերկուկի (Microcoelium lanceatum, Նկ. 135 a) աղիքը պարզապես միայն լերկճյուղ կամ լեղանաձև է, մեծ լերկուկները (Fas-

ciola hepatica նկ. 135 b) ամբողջ մարմնովը մեկ՝ խիստ բարդ ու բազմաթիվ հյուղավորություններով յե վերածված:

Մենդի բաշխման կամ շրջանառության ամենակատարյալ ապարատը սակայն, ինչպես հիշվիլ է, աշյամ ամորֆների սխեմմն է, վոր իրականացած ենք տեսնում բարձր ու բարձրագույն դարգացման հասած կենդանախմբերի՝ որակավոր վորդերի, հոդվածվածանիների, փափկամորթների և մեմալմեդ բորգավորների մեջ, կենդանիներ, վորոնց մարսողական խողովակի և մարմնի արտաքին մասի միջև մարմնի զանգվածը՝ մարմնասուրստանցն է ավելանում և մանավանդ այն ժամանակ, լերբ մարսողական և մարմնի մնացած մասի արանքում ծավալուն մարմնախորշ (ցոլում) և գոլանում կամ ընկնում: Առաջին և խակական արյան անոթների դարգանում են բնականաբար նախ և առաջ մարսող աղիքի անմիջական շուրջը. հետևաբար աղիքն ողակած և շրջապատող արյան խոռոչը կամ սինուսը կարելի չե վորպես լեյակետ ընդունել ամեն տեսակի շրջանառության սխեմմի համար: Խերեա հենց մասամբ այդպիսի նախնական շրջանառության սխեմմ են հանդիսանում խեցիկներից մեծագույնի և մի քանի առաջախոյկ խխունջների (Prosobranchia) սրտերը, վորոնց «միջով» մարսողական խողովակն անցնում, կամ վորոնք «ծակված» են մարսողական խողովակի կողմից: Մարսողական խողովակի շուրջը գոյացած նախնական ձևի աշյամ ամորֆներ դառնում ենք մենք մեմեդ նեմերեիների մեջ: Արյան անոթների սխեմմը վոչ ալ ինչ է, յեթե վոչ խողովակների մի սխեմմ, վոր առաջ և յեկել մեղդերմի բլիջների միմյանցից հեռանալովը, խողովակներ, ուրեմն, վորոնց պատերը մեղդերմայն են: Այդ խողովակները հեղուկ պարունակություն ունեն (=արյուն) և ընդունում են մարսողական խողովակից մարսված նյութեր, իսկ շնչատության որդաններից թթվածին՝ մարմնի հյուսվածքներին տալու համար: Այսպիսի դործողութուն կատարելու համար ընտանաբար հեղուկ պարունակությունը մշտական շարժման մեջ պիտի լինի, նա վորոչ ուղղությամբ խողովակների միջով պետք է հոսի. ուստի և մենք տեսնում ենք այդ նպատակով իրոք վորոշ կարգավորություններ առաջացած: Ամենահասարակ կարգավորությունն այն է, վոր այդ խողովակների վորոշ մասերը (նկ. 136 H), իրենց պատերի մեջ դառնվող մկանների շնորհիվ, պարբերաբար կծկումներ են կատարում և այդ լեղանակով առաջացած ճնշման միջոցով արյունն առաջ մղում, նրան հոսման դրության մեջ դընում: Հաճախ սակայն ուրույն որդան և դարգացած, պարզ կամ բարդ կարգավորյամբ մկանային մի պարկ, վոր սխեմմ և կոչվում և իր կծկումներով կամ բաբախումների շնորհիվ արյունը խողովակների միջով շրջանառության մեջ դնում: Իր այս դործում սիրտն ոժանդակութուն և ստանում նաև անոթներից՝ նրանց պատերի առաձգականության շնորհիվ: Այս առաձգականությունն ավելի բարձր է մանավանդ անմիջապես սրտից դուրս լեկող շարկերակների պատերի մեջ: Սրտի շարժողությունն ազատ կլինի այն ժամանակ, յերբ նա իր շրջապատի հյուսվածքներից անշատված լինի և առանձին խոռոչի մեջ դառնվի: Ուստի և մենք տեսնում ենք, վոր սիրտը կամ ազատ կերպով մարմնախորշի մեջ և տեղավորված և կամ սեպհանկան մի պարկի մեջ, վոր և այդ պատճառով սրտապարկ (=կրիկարդ) և կոչվում և վորն անշուշտ վոչ ալ ինչ է, յեթե վոչ ընդհանուր մարմնախորշի ինքնուրույն դարձած մի մասը: Շրջանառությունն ավելի

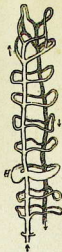
կանոնադիր և այն ժամանակ, յերբ նա վարոս ուղղությամբ և կատարվում, միայն մի ուղղութիւնով և հոսում։ Իսկ այս տեղի յն ունենում այն ժամանակ, յերբ այդ դործի համար սրտի և անոթների մեջ փակեցնել են առաջանում։ Այս կողմից միայն տուբիկոսների սիրտն և բացառութեան կազմում։ Այս կենդանիների սիրտը պարբերաբար իր կծկումները փոփոխում են, վորի հետևանքով և արյան հոսանքի ուղղութիւնն և փոխվում։ Մի առ ժամանակ սիրտը արյունը դեպի շնչառական դործարանը մղելով՝ հանկարծակի վայրկենացեա կանգ և աւանում ու յերբ նորից բարձիւկ և սկսում, արյունն այժմս հակառակ ուղղութիւնով՝ դեպի ստամոքսը, սեռական դործարանները և առհասարակ դեպի մարմնի վարի մասերն և ուղարկում։

Շրջանառութեան կամ արյան անոթների սխտեմը լինում և փակ և բաց։ Փակ և կոչվում այն սխտեմը, վորի խողովակները սրտից սկսած բազմաթիվ ճյուղավորութիւնների վերածվելով՝ աստիճանաբար հալածվում և կրկին ավելի խոշոր խողովակներ են կազմում ու վերադառնում իրենց սկզբնատեղին (մեծ մասամբ սիրտը), առանց իրենց անցքերով կամ խորշերով հաղորդակցելու ընդհանուր մարմնախորշի կամ որդանների ու հյուսվածքների արանքներում գտնվող վորե և այլ խոռոչների հետ, անոթների մի սխտեմ, ուրեմն, վորի միջով հոսող արյունը միշտ շրջան և աւանում սեպական պատեր ունեցող խողովակներով։ Իսկ բաց և կոչվում աչն սխտեմը, վորի խողովակները միշտ հաղորդակցվում են մարմնախորշի կամ այլ խոռոչների, լակունների հետ, հետևաբար և յեղնելով սրտից արյունը՝ կամ բնավ և կամ մասամբ միայն պատեր ունեցող խողովակների միջով և հոսում և այնուհետեւ ընդհանուր մարմնախորշի միջոցով կամ անմիջականորեն վողորդում որդաններն ու հյուսվածքները և կրկին սիրտը վերադառնում՝ ծծվելով նրա կողմից։

Բաց այլան սխտեմ ու օրգանաւորյուն ունեն հոգիածվոսանքներն ու կապաւորները։ Առաջինների անոթային սխտեմի գլխավոր մասը հանդիսանում և քիկմալին անորը կամ սիրտը։ Սա թիկնամաշկի տակն ընկած խողովակաձև կամ պարկաձև մի որդան է՝ ձգված կենդանու ամբողջ իրանի չերկարութեամբ, նրա հատվածավորութեան (սեպականտալիս) համաձայն ինքն եւ հատվածավորված ու յերկու կողմից փականավոր դուգական բացվածքներով ոժտված։ Այս ամբողջ որդանն ընկած և մարմնախորշի դորդալ մի առանձին մասում՝ շուրջըտա սինուսի (=Pericardialisinus) մեջ և բարախում և իր իսկ պատերում գտնվող մկանային թիւերի շնորհիւ։ Սրտի կծկումների հետևանքով արյունը նրա առաջին և յետին ծայրերից հոսում և ծավալուն մարմնախորշի մեջ, վոր հոգիածվոսանքայինների մոտ առաջնական և յերկրորդական մարմնախորշերի միացումից և առաջացած։ Վենտրալ գլխավոր մի հոսանքով, վոր դեպի վերվաղորդութիւնն ու շնչառական որդանները յերկրորդական հոսանքներ և ապրիս, արյունն առանձին բացվածքներով պերկարդիալ սինուսին և հասնում, իսկ այստեղից՝ սիրտն ընդունվում։ Անոթային ալս սխտեմը բարձր հոգիածվոսանքայինների մեջ բարդանում կաաարեւադործվում և նրանով, վոր հաճախ կարճացած սրտին նոր անոթների մի առանձին սխտեմ և կցվում, վորոնց ներքին ծայրաճնդղների միջոցով արյունը մարմնախորշի մեջ և թափվում, այնուհետեւ այլ խողովակներով հալածվելով՝ դեպի շնչառու-

թխան որդանները հոտում, իսկ ալստեղից ել լիտադարձ ճանապարհներով՝ սիրտը վերադառնում։ Զանազան հողվածվոտանիների՝ դաֆնիների, կալանիդների, ակարների՝ պարկաձև սրտերը պետք է վորդես պարզի վերածված թիկնալին խողովակներ ընդունել։

Համեմատաբար կատարվալ ե կակդամորքների անոթային սխտեմը, թեև կրկին բաց տիպի՝ Սրանց սիրտն արդեն չերկու մասից և բաղկացած, նրբապատ մի նախախորհի և ուժեղ մկաններով ոժպած արտախորհից։ Մի դուչդ կիսալուսնաձև փականներ նախախորշա-սրտախորշային (==ատրիոփենտրիկուլար) անցքի վրա ամրացած՝ արգելում են արյան դարձը սրտախորշից նախախորշ։ Սրտախորշից դուրս յեկող անոթներն ախուհետև ըարդ ու նուրը ճյուղավորու-թյունների վերածվելով՝ արյունն իրենք են տանում մարմնի դանազան մասերին հասցնում և տեղ տեղ միայն հաղորդակցվում մարմնի լակունների հետ, վորոնցից յետագարձ խողովակների միջոցով արյունը խոհկներով անցնելով՝ սիրտն և վերադառնում։ Ինչպես չերևում է՝ յերկրորդական մարմնախորշն ալստեղ շրջանառությանը մասնակցություն չի ցույց տալիս։



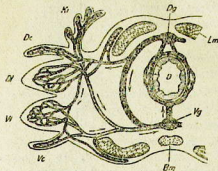
Փակ ամբարային սխեմն ունեն ողակավոր վորդերն ու բորդաները։ Ողակավոր վորդերինը փակ սխտեմի նախնական ձևն է։ Նրանց այդ սխտեմի մեջ կոնսկոն անցնող թիկնային և փորի տակոն անցնող վորավայնային մի մի խողովակ են վորոշելի, վորոնք միմյանց հետ առջևից, յետևից և կողքերից անոթային ողակներով են միացած (նկ. նկ. 136 և 137)։ Մեծ մասամբ թիկնային խողովակն իր ամբողջ յերկարությամբ կծկուն է, հետևաբար և սրտի դեր է կատարում, սակայն յերբեմն նույն այդ դերը խաղում են ալն ողակաձև խողովակները, վորոնք գոտիների նման կողքերից միացնում են թիկնալին (դորդալ) և վորովայնային (վենտրալ) խողովակները։ Վորպես սիրտ գործող ողակաձև այս խողովակները, մյուսների հետ համեմատած, ալելի լալն են լինում, ինչպես և մկանային թելերով հարուստ (նկ. 136 H)։ Ողակավոր վորդերի արյունը հոսում է թիկնալին խողովակի միջով յետևի կողմից դեպի առջևի կողմը և վորովայնային խողովակի միջով՝ հակառակ ուղղությամբ — առջևից դեպի յետևի։

Փակ ամբարային սխեմնի ամենակատարյալ օրպը վորմատարվորներինն է հարկավ։ Այստեղ սրտից դուրս են դալիս հաստ պատեր ունեցող խոշոր խողովակներ, վորոնք քանի հեռանում են սրտից, այնքան ալելի շատ ճյուղավորությունների յեն բաժանվում՝ լուրաքանչյուր առանձին որդանի արյուն մատակարարելու համար։ Մեծից յեղնող և ալյունը դեպի մալմնի գլմագլմ մասերը ճանող այդ խողովակները զարկերակներ կամ արերիաներ են կոչվում։ Որդանների մեջ ալս խողովակներն ալելի մանր ճյուղերի՝ մալանոքներ կամ կապիլարներ անունն ստացած նրբին անոթների յեն վերածվում, ինչպես և փոխադարձաբար միմյանց հետ կապակցվելով՝

Նկ. 136. Մի սակավախորհն զղակավոր վորդի (Saenuris) սրեմանոթային սխեմնի առաջին մասը. H սրտաձև լայնացած ողակ. (ըստ Գեգեբաուրի, կալու-Գորբեկից)։

անոթները մի զարմանալի ու հիասքանչ ցանց կազմում: Այնուհետև կապիլարները հետզհետե հավաքվելով՝ նորից մեծ խողովակներ են կազմում, վերոնք և արյունը յետադարձ ուղղությամբ սրտն են վերադարձնում: Այս վերջին անոթներն են յետի կամ վեցա անոտնով են հայտնի:

Արյունն իր շարժման մղումն ստանում է սրտի առանձին կծկումների, զարկերի միջոցով: Սակայն նա հոսում է վեջ միայն այդպես սրտի ամեն մի զարկից վանվելով, այլ և անոթների պատերի շնորհիվ, զարկերի դադարի միջոցին նա առաջ է մղվում անոթների ելատեղի պատերի ճնշմամբ հետևանքով: Զարկերակների պատերն ընդլայնվում են այն պատճառով, վոր սրտի ամեն մի զարկի ժամանակ անոթային սխտեմի ծայրածյուղավորութունների միջով այնքան արյուն է անցնում վեաներին ու



նկ. 137. Բազմաթաղան ողակավոր վորդի առյան օրգանառարյունը (սքեմատիկ): Սեվ դատկերացրած է այն արյունը, վոր աղեքային կապիլարներէ դեպի թիկնային և ողակաձև խողովակներն ու դեպի պերեֆերիկ կապիլարներն է հոսում. բաց գույնով այտետից դեպի վորովայնային անոթն ու աղա աղեքային կապիլարները հոսող արյունը: Bm նյարդային սխտեմը, Dc դորզալ մազմղուկը, Dg դորզալ անոթը, Dl պարադոքսոմի դորզալ մասը, Ki խոնկները, Lm յերկարութամբ ձգված մկանները, Vc վեանալ մազմղուկը, Vg վեանալ անոթը, Vl պարադոքսոմի վեանալ մասը (Նյունից):

հյուսիքն են, ինչպես կանաննք, արտարարյան որդանների միջոցով մարմնից վտարվում:

Վորքան անոթային սխտեմն ավելի լի զարդացած, այնքան ավելի կատարյալ ձևով են տեղի ունենում և հիշյալ պրոցեսները. միայն թե շրջանառության և շնչառության որդանների միջև ավելի սերտ կապ ու փոխհարաբերութուն, փոխադրեցութուն կա: Իր կազմությամբ ու կարգավորությամբ արյան անոթների սխտեմն ավելի շնչառության որդաններից և աղբված քան սննդառության: Այս աղբեցութունը լերևում է նրանից, վոր մենք մազանոթների կրկնակի շրջանակներ ունենք մեր առաջ մարմնի կապիլարների շրջանակ և շնչառության կապիլարների շրջանակ: Յերկու տեսակ այս կապիլարներն անհրաժեշտ են դարձնում և լերկու տեսակ

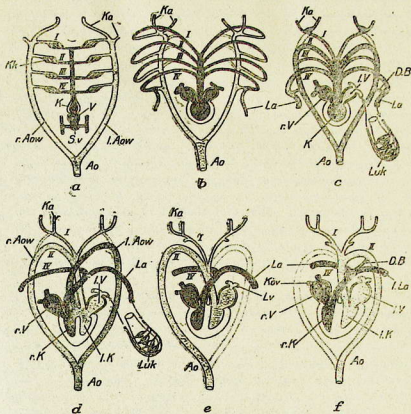
զարկերակներին ու յերակներին գոյութունը՝ մարմնական զարկերակներին ու մարմնական յերակներին և շնչառական զարկերակներին ու շնչառական յերակներին:

Արյունը մարմնի մեջ իրեն շրջանը բոլորելու ժամանակ յերկու անգամ փոխում է իր քիմիական հատկությունը, ըստ այնմ էլ իր գույնը: Մարմնական կապիլարային շրջանակից յեկող արյունը զրկված է իր թթվածնի մեծագույն մասից և ընդհակառակն, հարստացած է ածխածինով: Հյուսվածքներին մեջ թթվածնի և ածխածինի փոխանակություն է կատարվել, դրա հետևանքով էլ արյան գույնն է փոխվել, սա արդեն մուգ կարմիր գույնի չէ և այսպես էլ մնում է մինչև շնչառական կապիլարներին հասնելը, վերտեղ ածխածինը գուրս առլով և փոխարենը թթվածին ընդունելով՝ հարստանում է վերջնով և բաց կարմիր գույն ստանում:

Բացի կատարյալ փակ անոթային սխեմից՝ լողնաշարավորների սխեմ ևս ավելի զարգացած, բարդացած ու կատարելության է հասած: Սրտն այս զարգացում—բարդացումը հետևանք է թոքային շնչառության: Ձկների սիրտն իր յերկմասյա (==մի նախախորշ և մի սրտախորշ) բաժանումով (նկ. 138 ա) պահպանում է կակղամորթների մեջ իշխող դրությունը, այն տարբերությամբ միայն, վոր մինչև կակղամորթների սիրտն ամբողջությամբ մաքուր՝ թթվածնով հարուստ արյուն է պարունակում, վորովհետև սրտ արյունաբեր անոթները ձնառուրյան օրգանից են գալիս, ձկների սիրտն, ընդհակառակն, ամբողջությամբ կեղտոտ արյուն ունի, վորովհետև նրանց բոլոր վեցմաները մարմնական կապիլարներից են գալիս, իսկ խոնկներում մաքրված արյունը, առանց սխեմ վերադառնալու, անմիջապես մարմնի բոլոր հյուսվածքներին է անցնում, այնպես վոր այստեղ արյունը միայն մի օրգան է անում (==տղամ և մեծ օրգանառություն) (նկ. 138 ա):

Ձկների անոթային այս սխեմին իր կառուցվածքով ընդհանուր առմամբ համապատասխանում է մյուս վողնաշարավորների (չերկկենցաղների, սողուններ, թռչուններ, կաթնասուններ) ստղային վիճակի անոթային սխեմին (համ. նկ. 138 Ն): Կաղմակերպված ժամանակ այդ բոլոր կենդանիները թոքային շնչառություն ունեն, ուստի և սիրտն այլևս յերկու մասով չի մնում, այլ այդ մասերն իրենց հերթին (==սկզբում նախախորշը, չերկկենցաղներ), ապա նաև սրտախորշը (==սողուններ, թռչուններ, կաթնասուններ) մի մի միջնորմով աջ ու ձախ մասերի չեն վերածվում (նկ. 138 Ն—f): Թոքային շնչառության և սրտն այս յերեք ու չորս մասերի բաժանման հետևանքով ստացվում է և արյան քովային կոչվող շրջանառությունը (==տղամ փոքր օրգանառություն): Այսպես՝ չերկկենցաղների սիրտը (նկ. 138 Ն, c) բաղկացած է չերկու նախախորշից և մի սրտախորշից: Ձախ նախախորշը թոքային վենաների միջոցով ընդունում է թոքերից յեկող մաքուր արյունը միայն, իսկ աջ նախախորշը՝ մարմնի մյուս մասերից յեկող վենաների միջոցով անմաքուր արյունը, այնպես վոր ձախ նախախորշը միմիայն մաքուր, իսկ աջը՝ միմիայն անմաքուր արյուն են պարունակում (նկ. 138 Ն): Այս յերկու նախախորշն էլ սակայն կապված զեն մի ամբողջական, անբաժան սրտախորշի հետ՝ իրենց տարբեր տեսակի արյունը նրան են տալիս, հետևաբար սրտախորշում մաքուր և կեղտոտ արյունները խառնվում են (c) ու այդ խառն արյունն է, վոր թոքային

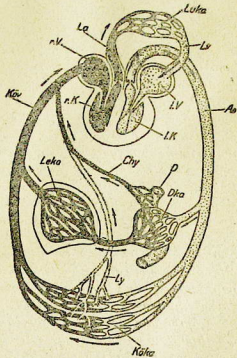
դարկերակի միջոցով դնում և միայն դեպի թոքերը, իսկ արտապի միջոցով դեպի մարմնի մնացած մասերը: Ստացվում և ուրեմն յերկու շրջանառություն՝ փոքր և մեծ. վոմբն սկսվում և սրտախորշից, թոքային դարկերակի միջոցով թոքերն անցնում ու մաքրվում՝ թոքային վենաներով վերադառնում ձախ նախախորշը: Մեծն սկսվում և դարձյալ նույն սրտախորշից արտապով, տարածվում ամբողջ մարմնի մեջ, մարմնին. սնունդ ու թթվածին մատակարարում և կեղտոտված ու ալլ վենաների միջոցով վերադառնում աջ նախախորշը: Սողունների սրտախորշն ևս բաժանված և



Նկ. 128. Մկննքի վոլգնատարվորների որսի յնվ արտախորշի աղնների. a ձկնի, b յերկկենցաղների թրթուրներ, c յերկկենցաղների միամորթողից հետո, d սողուններ, e թռչուններ, f կաթնատուններ: Ամաքուր արյունը սև, Ջուրը մասերը աղաղակի (r) և ձախաղակի (l) են նշված (կենդանուց հաշված) r և l տառերով: Ao ավազ դարկերակ (արտա), AoW արտապի արմատ, D.B Բոտալի անցքը, K սրտախորշ, Ka զլիի արտախորշերը, Kk խոկային կողալարները, Kō v մարմնական յերակը, La թոքային արտախորշ, Luk թոքային կողալարները, Lv թոքային վենան, S.V սինուս վենոզուս, V նախախորշ, I, II, III, IV = 1-ից մինչև 4-րդ արտախորշի աղններ (պլուրից):

յերկու մասի (d), ըստ վորում նրանց մեջ, բացառությամբ կոկորդիլոսի, ալլ բաժանումն անկատար է, վորի հետևանքով և մաքուր ու կեղտոտ արյունները խառնվում են՝ թեկուղ և վնչ այն չափով, ինչ չափով այդ յերկկենցաղների սրտախորշում տեղի ունի, այնպես վոր այստեղ փոքր

զըջանառության մեջ համեմատաբար կեղծոտ արյունն և գնում թոքերը մաքրելիցու, իսկ մեծի մեջ՝ համեմատաբար մաքուր արյուն—մարմնի ընդ որ մասերում բաշխվելու համար, (d); Սողուններից միայն կոկորդիլոսի և այնուհետև բոլոր բաշխումների (e) ու կորնատումների (f, նաև նկ. 139) սրտախորշերի բաժանումը կատարվել է միանգամայն, նրանց մեջ տարրեր արյունների խառնումն այլևս տեղի չունի և այդ կենդանիների սրտերի ամբողջ ձախ կեսը մաքուր արյունն է պարունակում, իսկ ամբողջ աջ կեսը՝ անմաքուր, հետևաբար փոքր շրջանառությամբ միայն ամբողջ արյունն է գնում թոքերը մաքրվելու, իսկ մեծով՝ միայն մաքուր արյունն՝ ամբողջ մարմնի մեջ բաշխվելու փոքր շրջանառությանն սկսվում է աջ սրտախորշից և վերջանում է ձախ նախախորշով, իսկ մեծն սկսվում է ձախ սրտախորշից և վերջանում՝ աջ նախախորշում (նկ. 139): Նկատենք ի դեպ, վոր յերկուսն ալս շրջանառություններն իրոք միասին մի շրջանառություն են ներկայացնում, վորովհետև այդ յերկուսի գումարը նոր միայն մի իսկական շրջան է կազմում, վորովհետև վոչ փոքրը և վոչ էլ մեծը չեն վերադառնում այն տեղը, վորտեղից սկսվում են ու շրջանը փակվում—լրանում է:



Սրտի մկանների կծկումները կատարվում են հենց իրեն սրտի մեջ գտնվող ներվային կենտրոնների շնորհիվ ավետմասիկ յեղանակով և մասամբ միայն կախված են կենտրոնական նյարդային սիստեմից, վոր բարձրագույն վոդնաշարավորների մոտ առուգացնող (==սիմպատիկ) և կասեցնող կամ ադգեյվադ (==պարասիմպատիկ) ներվեր են ուղարկում սրտի պատերին: Իսկ ինչ բուն իրեն սրտի ճյալափոխությունն է վերաբերում, ապա այդ անողնաշարների և ստորին վոդնաշարավորների մոտ սիրտը լեցնող արյան հեղուկն է կատարում, այն ինչ բարձրագույն վոդնաշարավորների մեջ նույն այդ գործը հատուկ անոթներ՝ ավագ զարկերակից (աորտայից) չլնող արտերիաներն են (Art. coronariae cordis) հոգում: Յեթև այս խողովակները լցվում կամ վորեն կերպ իրենց ֆունկցիայից զրկվում են, սիրտն անմիջապես դադարում է գործելուց (==սրտի պալթուն):

Նկ. 139. Կորնատումների ալսան օրջանառությունը (սքեմատիկ): Ինձաքուր արյունը սե՛ Աօ աորտա, Chy խրտուային անոթ, Ռ ադիքը, Dka ադիքային կապիլարները, Kōka մարմնական կապիլարները, Kōv մարմնական յերակը, Lp Թորային արտերիա, Loka լնորգային—Luka Թոքային կապիլարները, L.V Թոքային յերակ, Ly ադգային անոթները, L.K ձախ սրտախորշ, L.V ձախ նախախորշ, r. K աջ սրտախորշ, r. V աջ նախախորշ (վյալ-Յիվ):

Կան մի շարք կենդանիներ, ինչպես՝ ողակավոր վորդերից մի քանիսը, սազկտտան, բաղմաթիվ հերձվոտուկներ (կոպեպոդներ) և ոսաբակողներ, ակարներից շատերը, բրիոզոոները և այլն, վորոնք արյան անոթների սիստեմ չունեն։ Այս բացառիկությունը սակայն անոթների յետ զարգացմամբ և բացատրելի։

Ավոային ամոքներ. վորոնշարավոր կենդանիների մեջ, բացի արյան անոթների սիստեմից, առաջ և չեկել և այսպես կոչված ավոային ամոքների սիստեմ, վոր իսկապես ռոմանդակ և հանդիսանում առաջինիս կազմակերպված ավշային անոթները սեպհական պատեր ունեցող խողովակներ են, վորոնց վրա տեղ տեղ ավոային գեղձեր են գտնվում և վորոնք տեղ տեղ լայնացումներ՝ այսպես կոչված ավոային սինուսներ են ցույց տալիս. դորտերն, որինակ, իրենց մաշկի տակ, գրեթե ամենուրեք, աղպխիս լայնացած ավշային տարածութիւններ ունեն։ Ավշային անոթներն սկսվում են բոլոր հյուսվածքների ճեղքերից ու արանքներից, վորոնք հետզհետե միասնալով՝ մեծ մեծ խողովակներ են կազմում ու վերջինիս համալսվում վորոնշարի առաջն ընկած այն մեծ անոթների մեջ (Ductus thoracici), վորոնք նախապես իբր զույգ խողովակներ են սկզբնավորվում, վորոնցից սակայն սովորաբար միայն մեկն և ուժեղ կերպով զարգանում, սողունների և թռչունների մեջ՝ ալը, կաթնասունների մեջ՝ ձախը։ Ընդունելով իրենց մեջ նաև մարսողական խողովակից յեկող ավշային անոթները՝ վերջապես նրանք թափվում են սրտից վոչ հեռու jugularis կոչվող վենայի կամ սրա և vena subclavia-ի միացման մեջ և այսպիսով իրենց պարունակութիւնը արյան ընդհանուր հոսանքին խառնելով՝ շրջանառութիւն մեջ դնում այն։ Սրանով և ահա, վոր ավշային անոթներն իրենց ռոմանդակութիւնն են ցույց տալիս արյան անոթներին։ Ինչպես հայտնի չե, կապիւլարներից ե, վոր լուծված սպիտակուցային նյութներն անցնում են հյուսվածքներին ու վորոգում նրանց բջիջները։ Այստեղ կուտակված ու ավելցուկ հանդիսացող սննդանյութերը նույն ճանապարհով ու յեղանակով չեա՝ կապիւլարների միջ մանել չեն կարող՝ վերջիններիս մեջ իշխող ճնշման պատճառով։ Ավշային անոթներն են ահա (նկ. 139 1g), վոր իրենց մեջ առնելով այդ նյութերը, այդ ավիտը, նրանց նորից արյան մեջ են մուծում։ Կրկին նրանց շրջանառութիւն մեջ դնում։ Մյուս կողմից, անշուշտ մարսողական խողովակի՝ մարմնի մյուս մասերի նկատմամբ ունեցած իր առանձնակի դիրքի հետևանքով, աղիւս-ավոային խողովակներ են առաջացել, վորոնք հատկապես ճարպալիմ նյութերն են վերցնում աղիքներից՝ արյան հոսանքին տալու համար, մինչ բուն արյան անոթները նույն աղիքներից ածխաշրերն ու սպիտակուցային նյութերն են ընդունում։ Աղիքա-ավշային այդ ճանապարհները նաև խիլոային ամոքներ են կոչվում, վորովհետև նրանց պարունակութիւնը, խիլոսը, կաթնանման իր տեսքով սովորական ավիշից տարբերվում և (նկ. 139 Chy)։

Ավիշի շարժումն ու հոսանքը ավշային անոթների միջով կատարվում և հյուսվածքների և որգանների ճնշում-շարժումների, ինչպես և հատկապես այսպես կոչված ավոային սրտի շնորհիվ։ Վերջիններս՝ առանձնապես ստորին վորոնշարավորների ավշային սիստեմի վրա զրկած մկանուտ, կեծուտ և վանկաններով ռոմաված որգաններ են, վոր սովորաբար զույգ զույգ՝ պոչի և սրբանի վորդերի տակ են ընկած լինում և կամ սրտից թի-

կուռքի կոդմը (դորգալ) գտնվում ու իրենց կեկուսներով ավելի շարժուն
ու առաջխաղացումը հոգում:

Ավետյին գեղները (կաթնասունների, մասամբ նաև թռչունների) ավ-
շային անոթների վրա այս ու այն տեղ գտնվող կլորավուն կամ ձվաձև
շարակցահյուսվածքային թաղանթներով շրջապատված հանգուցներ որ-
դաններ են, վորոնք իրենց մեջ սաղմավին վիճակ ունեցող ավշային բջիջ-
ների կուտար-խմբակցություններ են պարունակում, վորոնք և իրենց մի-
ջով անցնող ավիշին՝ ավետյին բջիջներ են տալիս, այսինքն՝ ավիշի ձևավոր
տարրերը:

Բաց անոթավին սխտեմ ունեցող կենդանիների արյունն ու նրանց
ընդհանուր մարմնական, հյուսվածքային հեղուկը-ավիշը՝ միևնույն բանն
է: Փակ անոթային սխտեմ ունեցողների արյան և ավիշի միջև արդեն
տարբերություն կա: Մինչ արյունը սովորական լեյկոցիտներից բացի դու-
նավոր և կորիզավոր կամ անկորիզ բջիջներ՝ կարմիր դեղիններ և պարու-
նակում, հյուսվածքային հեղուկը, վորոնշարավորների մեջ ավիշ կոչված,
միայն լեյկոցիտներ (==լիմֆոցիտներ) ունի:

Նեեզաճակացն ջերմություն կամ սառնադյուն լինել օտարյուն կենդա-
նների. Արևաանոթային սխտեմի կապակցությամբ միջանի խոսք կենդա-
նակուն ջերմություն և կամ սառնադյուն և օտարյուն գաղափարների պար-
զարանություն մասին:

Յուրաքանչյուր կենդանի կարիք ունի ջերմության: Այս կարիքը բա-
վարարելու համար պետք յեղած ջերմություն կենդանիները գրսից՝ արե-
վից սառնալուց բացի—առաջ են բերում և իրենք: Այս ջերմության աղ-
բյուրը մասամբ նյութափոխության յերեւոթները՝ հատկապես այրումներն
են, մասամբ որդանների շարժման գործողությունները, ինչպես՝ մկաննե-
րի շարժումները, սրտի, շնչառության և այլ որդանների աշխատանքներն
են: Այս բոլոր գործողությունների համար ծախսված եներգիան մեծ մա-
սամբ ջերմության է փոխարկում: Ջերմություն գոյացնող ամենակարևոր
տեղերը սակայն նախ մկաններն են, ապա գեղները, վորոնշարավորների
մեջ հատկապես լիարդը: Բոլոր կենդանիներն ել նույն քանակի ջերմու-
թյուն չեն գոյացնում: Ստորին կենդանիներ, և առհասարակ կենդանիների
մեծագույն մասը, քիչ ջերմություն են առաջ բերում և նրանց ու արտա-
քին միջավայրի միջև ջերմության փոխանակումը շատ արագ կերպով է
կատարվում, ուստի և այդ կենդանիների մարմինը կտյուն ջերմություն
չունի, նրանց տաքությունը փոխվում է յեղանակի և առհասարակ շրջա-
պատի ջերմության համապատասխան, այդ կենդանիները ջերմափոփոխ են,
պոլիպոբերմ, կամ ինչպես սովորական լեզվով են անվանում՝ տառնաբառն
են: Յեղ վորովհետև նյութափոխության յերեւոթների ուժգնությունը
բարեխառնությունից է կախված, ուստի և ջերմափոփոխ կենդանիների
կենսական գործողությունների աշխուժությունը փոխվում է արտաքին
բարեխառնության հետ մեկտեղ. արտաքին այդ բարեխառնության վորոշ
աստիճաններից ցած՝ նրանք ակտիվ կյանքի անընդունակ են: Մրանով
վորոշ մեծ կենդանադասերի՝ սողունների, յերկկենցաղների, միջատների,

աշխարհագրական բաշխումը ներդառնում է և ընդարձակ շրջանների համար ազդելով կյանքը միայն տարվա տաք յեղանակներով սահմանափակվում:

Փոփոխական ջերմություն ունեցող կամ սառնալույծ կենդանիների դեմք միայն բույսերն ու կարմառուներն են, վոր մարմնի կալում կամ լավիտիսը ջերմություն ունեն, օտարյուն են, համոյորներն են: Այս կենդանիներն արդեն մեծ քանակությամբ են ջերմություն պահպանում և սրանց մարմնի ջերմությունը միայն ամենանեղ սահմանների մեջ է տատանվում: Քեկուղ և արտաքին միջավայրի բարեխառնությունը խիստ ուժեղ փոփոխություն յենթարկվի: Տաքարյունների ջերմությունը մեծ մասամբ ավելի բարձր է, քան արտաքին միջավայրինը, իսկ յերբեմն ել շատ խիստ աչքի ընկնող: Բելվուպին թռչուններն, որինակ, նույն միջավայրի—30 մինչև —40° բարեխառնության մեջ մարմնի —40° ջերմություն ունեն. այս նշանակում է՝ նրանց ջերմությունը 70—80° բարձր է միջավայրի բարեխառնությունից: Սրանով թռչուններն ու կաթնասունները մեծ չափով արտաքին բարեխառնությունից անկախ են դառնում և կարողանում են յերկարաժյույ մինչև սառցի սահմանները հասնել ու բնակվել:

Շրջապատից բարձր բարեխառնություն ունենալը հետևանք է մի քանի հանդամանքների. նրանք մեծաքանակ ջերմություն են արտադրում, դրա հետ մեկտեղ նյութափոխությունը բարձր առտիճանի հասցնում, քան աղջ տեղի ունի ջերմափոփոխների մեջ: Տաքարյունների սննդի պահանջը շատ ավելի բարձր է ու նրա ոգտագործումն ել շատ ավելի լավ յեղանակով է կատարվում. մեծացած է մարսողական խողովակի ծծող բաժնի մակերեսը, ինչպես և մեծացած են թոքերի ու յերկհամների մակերեսները, ալլ և նրանք ջերմություն կորցնելու դեմ պաշտպանության առանձին միջոցներ ունեն. դրանք են՝ փեռները, մազերն ու բուրդը, ինչպես և յենթամաշկյա ճարպը, վոր առանձնապես ջրային կաթնասունների մեջ խիստ դարգացած է:

Դանի վոր տաքարյուն կենդանիների համար կալում տաքություն ունենալը անհրաժեշտ նախապայման է իրենց կենսական յերեույթների նորմալ ընթացքը կատարելու, ապա բնականաբար, մարմինն ինքը վորոշ կարգավորիչներ պետք է ունենա իր ջերմության կայունությունը պահպանելու թե շրջապատի բարեխառնության փոփոխությունների ժամանակ և թե այն դեպքերում, յերբ նա հանգստի ու աշխատանքի պահերին տարբեր չափի ջերմություն է արտադրում: Այս գործին է ծառայում ջերմությունը ցրելու կամ դուրս տալու և ջերմություն առաջացնելու փոփոխությունը: Ջերմություն դուրս տալը կարգավորվում է մաշկի տարբեր քանակի արյուն ստանալովը, տարբեր քանակի քրտինք արտադրելովը, ինչպես և շնչառության ժամանակ ջուր գլորոշիացնելովը: Տարբեր քանակի ջերմություն առաջացնելը տեղի յե ունենում արման արոցեսների բարձրացմամբ կամ հնարավոր իջեցմամբ, առանձնապես մկանների գործունեությամբ: Յեթե յրջապատի բարեխառնությունը շատ բարձր է, ապա որդանիղմը նվազեցնում է իր սեպհական ջերմարտադրանքը (==լիցեցում նյութափոխության, կետրյա քուն դանաղան թռչունների և կաթնասունների), կամ թե ուժեղացնում է ջերմություն դուրս տալը (==քրտնում, լուսանք): Ընդհակառակն ցածր բարեխառնության ժամանակ նա բարձրացնում է ջերմարտադրանքը (==նյութափոխության բարձրացում՝ առատ

աննդի միջոցով, արագ շարժումներ), ինչպես և միաժամանակ շերմություն պահպանելու լավագույն միջոցներ և առաջացնում՝ շերմության կորուստը նվազեցնելու։ Վերտեղ այսպիսի պայմաններ չեն իրականանում և որպես իրավիճակ հնարավորություն չի ունենում իր մարմնի շերմությունը կարգավորելու, այնտեղ կյանքը պահպանելու համար այլ յերևույթներ են տեսնում իրականացած. այդ այն է, վոր ճափայրում զանազան կենդանիներ ժամացավորապես ստանալուց ևս դառնում, նրանք այսպես կոչված ձմեռային փուլ են մտնում (==բազմաթիվ միջատակերներ, կրծողներ, չլիկներ), վոր մի քանի զամիս և շարունակվում՝ վոմանց մոտ գրեթե անընդհատ սնողություն (==խակիան քուն մտնողներ), իսկ ուրիշների մոտ (սկյուռ, արջ և այլն) հաճախակի ընդհատումներով (կեղծ քուն մտնողներ)։ Այդ կենդանիների մարմնի շերմությունը մեծ տատանումների չի յենթարկվում ու խիստ իջնում և՛ առանց կենդանուն ֆուսելու։ 5⁰ շերմաստիճանի տակ նրանք թմբում, մի տեսակ քնի վիճակի մեջ են ընկնում և այս դրությունն է, վոր ձմեռային քուն և կոչվում։ Նյութափոխությունն այն ժամանակ խիստ դանդաղորեն և կատարվում և կենդանիներն ամբողջ ձմեռն անց են կացնում գետնի և ծառերի խոռոչներում, անձափներում և միայն դարձան սկզբին արթնանում։

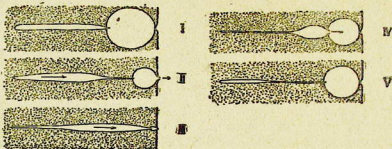
Յեթե կենդանիները չեն տանում նյութափոխություն և շերմաստիճանի այդպիսի իջեցում, ապա նրանք իրենց գոյությունը պահպանելու համար այլ միջոցի չեն դիմում, այդպիսիները չվում կամ գաղթում են համապատասխան տաք լեռները։

Վերոհիշյալ բոլոր մեխանիզմները, մինչև մի վորոշ աստիճան, զեկավորվում են նարդային սխեմայի և այն էլ զլխավորապես ավտոմատ նյարդային սխեմայով, վոր հաճախ մի առանձին զերմույթան կենցաղն և ունենում։ Յեթե անցնում են այն սահմանները, վորոնց միջև շերմության կարգավորումը դեռ հնարավոր է, ապա սառման կամ տաքահարություն միջոցով նյարդային սխեմայի ընդարմացում ու մահ է տեղի ունենում։

Սառնալուց կենդանիներից միջոցները համեմատաբար շատ շերմություն են արտադրում, իսկ նրանց լավագույն որինակը մեղուներն են ցույց տալիս։ Բազմաթիվ մեղուների է մի համալսմբումը հնարավորություն և տալիս այդ կենդանիներին՝ իրենց արտադրած շերմության քանակները շրջապատի բարեխառնությունից բավականաչափ և տեականորեն բարձրացնելու։ Սրա վրա չե հիմնված մեղուների ճառագայեղան զերմային օգնությունը, վոր նրանց հնարավորություն է տալիս ձմեռն անցկացնել՝ առանց ուրիշ միջատների պես ընդարմացման վիճակի մեջ ընկնելու։ Նրանք ձմեռում են՝ խորիսիներ լրա խիտ կծիկներ կաղմած։ Այս կծիկների դրսի շերտի բարեխառնությունը մոտ 10⁰ է, այսինքն տեականորեն բարձր և թմբության բարեխառնությունից. կծիկի կենտրոնում բարեխառնություն աստիճանն ամենաբարձրն է, մոտ 20—30⁰, նայած թե դրսի բարեխառնությունը վորքան է։ Ամառը փեթակի բարեխառնությունը տեականորեն 35—36⁰ վրա չե մնում։

Նյութափոխության հետևանքով լուրացանշյուր որդանիղմի մեջ քայքայված վերոշ նյութեր (մեծ մասամբ աղոտով հարուստ), վերջնաորդյունքներ են գոյանում, վորոնք վեջ միայն անոգուտ ու անդործադիր են մնում որդանիղմի մեջ, այլ և ֆնասակար ու թուռնավոր են, հետևաբար կամ պետք է հեռացվեն նրա միջից կամ վորեն կերպ մեկուսացվեն ու անվրտանդ դարձվեն: Տարանկված (քայքայված) այդ բոլոր նյութերն ընդհանուր անունով արաքորաճններ (=բսկրեսներ) են կոչվում: Ղրանք են՝ ածխաթթու, կաթնաթթու, ամոնիակ, միզանյութ, միզաթթու, գուանին, ադենին և այլն և այլն: Սրանցից ածխաթթուն, ինչպես տեսանք, մարմնից հեռացվում է շնչառության որդանների միջոցով, իսկ մյուսները՝ գլխավորապես այն կարգավորությունների, վորոնք հատկապես այդ դործին են ծառայում, ուստի և արաքորաքան որդաններ են կոչվում:

Նախակենդանիների մոտ արտաթորումը կատարվում է ավելի բջջամակերեսով կամ կծկուն վազուլոների (նկ. 140) միջոցով: Վերջիններս կազմուլթյուններ են, վոր պարզագույն և նախնական ձևի արտաթորության



Նկ. 140. Սնմաթիկ պսակերացում պարամեցիումի կծկուն վազուլոյի պարզման յիվ լեցվելու մեմանիզով: Մըայն մի լեցնող խողովակ և պսակերաւրած, I—V միմայնց հաջորդող ստազիաները (ըստ Շեսմպելի, Շեսմպելից):

որդաններ կարող են նկատվել: Արտաթորումը բջջամակերեսի միջոցով հնարավոր է այն բոլոր դեպքերում, իբր արդպիսի նախակենդանու բջջամարմնի և նրան շրջապատող միջավայրի ոսմոտիկ ճնշումը մոտավորապես նույնն է. այսպես և դրությունը ազատ ապրող ծովային մախակենդանիների յիվ պարագիսների մոտ: Ընդհակառակն անուշ ջրերի ազատ ապրող նախակենդանիների ոսմոտիկ ճնշումը բնականաբար ավելի բարձր է, քան նրա միջավայրինը և այդ ճնշումն այնքան ավելի կբարձրանա, վորքան մանր մոլեկուլային բյուրեղակերպ նյութեր հավաքվեն բջջի մեջ, իսկ հենց արդպիսի նյութեր են էքսկրետները: Յեթե մենք ընդունենք, վոր այս էքսկլորետները կուտակվում են պրոտոպլազմայի վորոշ տեղերում, ապա ոսմոտիկ լեզանակով բջջի մեջ մտնող ջուրը նրանց հետ այս տեղերում լուծուլթներ կկազմի, վորոնք իրենց ծավալն ավելի ու ավելի կմեծացնեն, տեղային վազուլոներ կկազմեն և վորոշ ճնշմամբ կդատարկվեն: Շատ կծկուն վազուլոներ սակայն արդեն բարդ կազմություն ու դործառնություն են ցույց տալիս (նկ. 140): Հաճախ արտաթորելի հեղուկը նախա-

պէս տանող կամ կաղմող խողովակների մեջ ե հալաքվում, վորոնք ե իրենց պարունակութիւնը իսկական վաւուրի մեջ են հոսեցնում այն ժամանակ, չկրք վերջինս արդեն իր պարունակութիւնը դատարկած ե լինում: Գլխավոր վաւուրն այնուհետեւ շարունակում ե լցվել ու իր դատարկման վիճակին հասնել միայն ոսմոսի միջոցով (նկ. 140 I—V): Զանազան նախակենդանիների մեջ նկատված ե այսպէս կոչված եփսիքեային հասիկներ իսկական եփսիքեանք լինել կամ չլինելը դեռ կասկածելի չի:

Թերեւ կէշուր վաւուրներ կամ սրանց նման կազմութիւններ են հանդիս դալիս ե զանազան սպումգների ոճիքավոր մտրակավոր բլիշների մեջ ե նրանց արտաթորութեան գործին ծառայում: Սակայն բաղմամբիշ կենդանիների մեջ արտաթորութեան ամենապարզ տեսակի գործը կատարում են ամբողջական բախառող բլիշները (նկ. 141 a), վորոնք բնականօրէն վնասվածքներն նյութերով մեկուսացնում են նրանց ե այդպէսով հյուսվածքներն ազատում նրանց ազդեցութիւնից: Կամ Թե՛ վորտեղ ցլում գոյութիւն ունի՝ եքսկրետորական նյութերը նախ ցլումի եպիթելի հատուկ բլիշների մեջ են ամբարվում ե ապա՝ այս բլիշները քաղցրամիջ հետո՝ Թափառող բլիշներին անցնում, վորոնք ե բնականօրէն այդ եքսկրետներով՝ դուրս են դալիս մարմնից մարսողական խողովակէ կամ մաշկի միջոցով:

Բայց անպայման անհրաժեշտ չէ, վոր եքսկրետորական նյութերը մարմնից դուրս մղվեն. նրանք կարող են ե մարմնի մեջ մնալ, դոնե յերկար ժամանակով, լեթե միայն վորեւե կերպ մեկուսացվին կամ անվնաս դարձվին: Այսպէս՝ բաղմամբիշ կենդանիների մեջ եփսիքեամբերում ե կատարվում, վոր անպատճառ ցլումային եպիթելի հետ չէ, վոր կարող ե կապված լինել: Բաղմամբիշ հողմածոտանիների մոտ, որինակ, վորոնց մաշկի ճիւղներն առաջինը պատկանը հնարավորութիւն չի տալիս Թափառող բլիշներին արտաթորանք գործը կատարելու, եքսկրետները հալաքվում են մարմնի դանապան մասերում: Այսպէս՝ միջատների մեջ՝ նրանց սրտիճուրջը, տունիպաների մեջ՝ վորոշ բլշախմբերում, վորոնք կապ չունեն արտաքին աշխարհի հետ ե այլն: Յեթե այս հալաքատեղիները խիստ մեծ ու ծախալուն են, ապա նրանք մքերանցայնիկամներ կամ պահեստայնիկամներ են կոչվում: Այդպէս են՝ միջատների ճարպային մարմնները, փորվոտանիների, վորդերի ե փշամորթների սեկրետարիալանցներ ե այլն: Եքսկրետարմութիւնը հաճախ նուրն իսկ բնախոսական վորոշ նշանակութիւն են ունենում: Այսպէս լազմաթիվ ձկներ, յերկենցաղների ե սողունների մաշկի, սրտապարկի ե վորովայնաթաղանթի մեջ մեծ քանակութեամբ հալաքված գաւաթիկն այդ մասերի արծարպատլն ե առաջ բերում ե լուսի դեմ վորպէս պաշտպանութեան միջոց ծառայում, իրեքների քիմիկների մեջ միգրարու լե կուտակվում ե այլն: Վորպէս պաթոլոգիական եքսկրետարմութիւն՝ միգրարիալներում ե կատարվում մարդու հողերում (=հողառապ):

Այնուհետեւ բաղմամբիշ կենդանիների մաշկի ե այլ որդանների մեջ գտնվող պիգմենտներ հալանորեն մեծ մասամբ տարանկված նյութերի կուտակումներ են: Սողունների, յերկենցաղների ե ձկների մաշկերի վորոշ պիգմենտների նկատմամբ ցուլց ե տրված, վոր նրանք միգրթիվային միացութիւններից կամ գուանիներից են բաղկացած: Յերբեմն այս կուտա-

կումները տեղափոխել են լինում, այլ դեպքերում սակայն պիղծմանների ալդհալաքը միայն սկիզբն է հանդիսանում մարմնից վտարման: Զանազան կենդանիների մաշկափոխության, կաթնասունների հերպիոխության, թռչունների փետրափոխության ժամանակ կուտիկուլայի, մաշկերի և փետուրների մեջ գտնվող պիղծմանները հեռացվում են մարմնից:

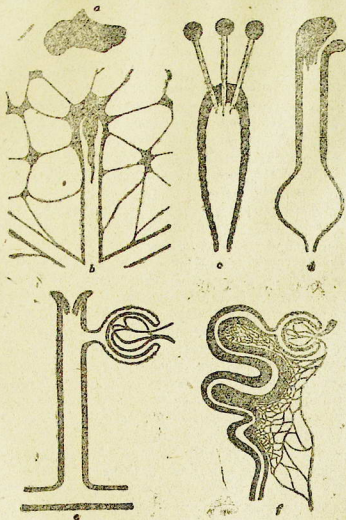
Իսկական արտաթորություն որդանները սակայն ընդհանրապես պարկաձև կամ խողովակաձև զեղծային կազմութուններ են. նրանց արտաթորող կամ արտազատող մասերը հենց արտաթորող կամ արտազատող եպիթելով են պատած ու նրանց նրբին և այս կամ այն ձևի կառուցվածքը կախված է այն հանգամանից, թե ալվալ կենդանին մտնումստեղ կամ ալվալ անոթներ ունի, թե վոչ, թե յերկուսն էլ միաժամանակ գոյություն ունեն, կամ յերկուսն էլ միաժամանակ բացակայում են:

Յյուկսերտաններ, վոր վոչ մարմնախորը ունեն և վոչ ել արյան անոթներ, որդանիզմներ, վորոնց մարմինը միայն լերկու շերտից է բաղկացած՝ առանձին կազմակերպված արտաթորության որդաններ ել չունեն: Աղոտով հարուստ վերջնարդունքներն այստեղ ուղղակի կերպով բուրբ բլիշներից արտազատվում են և այս մանավանդ յեղիճակիկենդանիների մեջ, վորովհետև սրանց բուրբ բլիշներն ել անմիջականորեն շփվում են արտաքին միջավայրի հետ: Բայց հենց այս խմբին պատկանող որդանիզմներից վորմանց, ինչպես և ալվելի բարձր խմբերի մեջ մեծը արդեն հանդիպում ենք իսկական արտաթորություն որդանների առկայությանը: Եսկական արտաթորություն որդանների այդ ամենապարզ ասիմետր են հանդիսանում այն կազմութունները, վորոնց որդանությամբ հեղիկետարական թափառող բլիշներն իրենց հեղիկետներն են դուրս վանում: Դրանք են զանազան մեղուկների հովանոցի լեղիկերին գտնվող արտաթորություն անցքեր, ինչ ինչ ուլիդոքստների ցյուլմի քիկնային անցքեր և ծովազանիների քային բոքեր: Մինչև անգամ դիֆերենցիալ արտաթորության որդաններն ել, վորոնք հապես մեղուկներից առաջացած կազմութուններ են, նախապես իրոք միայն հեղիկետարական թափառող բլիշների համար ալդալին բացվածքներ են հանդիսանում: Սակայն ինչպես անդառնության դեպքում աննպատակահարմար և պրիմիտիվ մեթոդային սննդառությունը բարձրագույն կենդանիների մեջ աստիճանաբար տեղի յի տալիս ալվելի ապրիոնալ արտաթորություն սննդառությունը, այնպես ել նույն բանն այստեղ արտաթորություն գործի հետ է կապարվում: Թափառող բլիշների միջոցով կատարվող մեթոդային արտաթորությունը բարձրագույն կենդանիների մեջ միշտ ալվելի ու ալվելի տեղի յի տալիս արտաթորություն արտաթորություն, վոր իր զարգացման զարգացմանիտին է հասնում արյան կամեմալ ու փակ երգանառություն ունեցող կենդանիների, հասկայան բարձրագույն վոդառադալիտների մեջ: Այստեղ ֆերմենտների միջոցով հեղիկետացած ու լուծված և արդեն արյան մեջ գտնվող նուրբերը վերջինիս միջոցով արտաթորության որդաններն են մատուցվում, նրանցից ճշմարտում և այս յեղանակով արտաթորվում:

Արտաթորություն արտաթորության որդաններ մեղուկերմային ծագումով ու պարզ կամ բարդ խողովակազեղծային տիպի հանդես են գալիս միայն վորդերից սկսած, յերբ այդ կենդանիների մեջ մեղուկերմն արդեն կազմված է: Ստորին վորդերը վնչ ցյուլում և վոչ ել արյան անոթներ ունեն,

Արտաթորություն արտաթորության որդաններ մեղուկերմային ծագումով ու պարզ կամ բարդ խողովակազեղծային տիպի հանդես են գալիս միայն վորդերից սկսած, յերբ այդ կենդանիների մեջ մեղուկերմն արդեն կազմված է: Ստորին վորդերը վնչ ցյուլում և վոչ ել արյան անոթներ ունեն,

ուստի և այդ վորդերի (տափակ վորդեր, ոտտատորներ), ինչպես և զանազան ողակավորների ու փափկամորթիների թրթուրների մեջ (մինչև նրանցում ցյուլում գոյանալը) առաջ և յեկած արտաթորութեան որդանների ահա տիպը, վոր պրոսոնեմֆիդներ են կոչվում: Պրոսոնեմֆիդները (նկ. 135 ց, նկ. 141 Կ) կամ այսպես կոչված ջրային անոթների սխեսմը (հատկապես տափակ վորդերի) որդանների ու հյուսվածքների մեջ տարածված խիստ



նկ. 141. Սեմմեր զանազան արաքորայրյան որդանների. a եղակետորպա՝ բախառդ բլիշ, Կ պրոտոնեմֆիդ (խողովակի սկիզբը՝ դեղձային բլլով), Ե պրոտոնեմֆիդային խողովակ սողնոցիններով, Ժ նեմֆիդ, Ծ նախայերիկամային խողովակ ժողնաշարավոր կենդանու, Կ մնայուն յերեկամի (վոզնաշարավորի) խողովակը: Կապիլարներն իրոք է-ում մեծ մասամբ ավելի խոշոր աչքավոր են և զբաղատում են միզային խողովակները. (ըստ Շեմպելի և Կոխի, Շեմպելից):

բարդ ճյուղավորութեան խողովակների մի ամբողջ ցանց են ներկայացնում, խողովակներ, վորոնք սիակ ծայրերով սկսվելով՝ վերջի վերջո մեկ կամ յերկու գլխավոր խողովակի մեջ են հավաքվում և սովորաբար մի ընդհա-

նուր անցնող դեպի դուրս բացվում (նկ. 135 Ե)։ Առանձնահատուկն այս խողովակներին մեջ նրանց փակ սկզբնածալերն են։ Իսկ փակված են նրանք մեկական հատուկ գեղձային բլլով (նկ. 141 Ե)։ Յեւ ջանի վոր վոչ ցյուղմ կա, վորի մեջ արտաթորելի նյութերը հավաքվել կարողանային և վոչ եւ արշան անոթներին սխտեմ, վոր մարմնի դանաղան մտուրում գոյացած անպետք նյութերը հավաքելով՝ արտաթորութեան որդաններին մատուցել, ուստի և պրոտոնեֆրիդներն իրենց նրբին ճշգրտավորութեան ներքով ու այդ ճշգրտավորութեաննրը փակող բլլիներին միջոցով կատարում են նաև նրանց դործը։ Նրանք իրենց շրջապատի պարենքիմից առնում են նրա մեջ հավաքված նյութափոխութեան վերջնորդութեանը և վերջ ի վերջի մարմնից դուրս հանում։ Յեւ վորովհետև գեղձային բլլիներին դեպի խողովակի ներսը բոցանման շարժումներ անող մարակներին մի ամբողջ խումբ և ձգվում, ուստի և նրանց այդ շարժումը խողովակի ներսը հոսանք և առաջացնում և այդպիսով արտաթորանքը գլխավոր խողովակներին և տրվում, իսկ նրանցից եւ ապա դուրս մղվում։ Գլխավոր խողովակներն իրենց վերջին ծայրում, նախ քան դեպի դուրս բացվելը հաճախ մի լայն-նացած ու կծկուն մաս՝ ծայրաբուռ են ցույց տալիս, վոր միգամիամիութեան նշանակութեան ունի։

Պրոտոնեֆրիդիալ տիպի արտաթորութեան որդան ունեն դեռ ևս սղակավոր բազմախողան վորդերից վոմանք և ամֆիոքսուսը, թեկուզ և այս որդանիցները ցյուղմավոր են։ Այդ որդաններն այստեղ սոլեմոցիսմեր (==խողովակաբլլիներ) են կոչվում։ Սրանք վոչ այլ ինչ են, յեթև վոչ խողովակաձև ձգված բլլիներ, վորոնց պրոտոպլազման իր կորիզով փակում և խողովակի ներքին ծայրը և խողովակի ներսը մի յեղակ մարակով վերջանում (նկ. 141 Ե)։ Սոլեմոցիսմերն իրենց փակ ծայրերով հաղորդակցվում են ցյուղմի հետ, իսկ մյուս բաց ծայրերով՝ այն ընդհանուր ու լայն խողովակներին հետ, վորոնք առանձին ծակերով դեպի դուրս են բացվում։ Յեւ վորովհետև տվյալ ողակավորներն ու ամֆիոքսուսի ցյուղմը հատվածավորված (սեղմենտավոր) և, ապա և թե սոլեմոցիսմերն իրենք խմբապես հատվածավոր դասավորութեան ունեն և թե նրանց արտաթորական խողովակներն են հատվածավոր դասավորութեամբ, թեկուզ և մարմնի վոչ բոլոր սեղմենտներում գտնվելիս լինեն։

Արտաթորութեան որդանների յերկրորդ՝ ավելի բարձր աստիճանն այսպես կոչված մեմբրիգներն են, վոր ամենատիպի ձեւով առաջ են չեկած արդեն ցյուղմավոր վորդերի, հատկապես ողակավորներից մեծագուշնի մեջ և Նեֆրիդները յերկար ու զալարուն՝ գեղձային եպիթելիով պաստառված և յեղելու ծայրով ի բաց խողովակներ են։ Նրանք իրենց ձազարած և թարթչապատ բերաններով՝ մեմբրոսումներով սկսվում են ցյուղմից, իսկ մյուս ծայրով, հաճախ միգամիամիուշտ կաղմելուց հետո, դեպի դուրս բացվում (նկ. 141 Ը)։ Թափառող բլլիների միջոցով մարմնախորշի մեջ հավաքված արտաթորանքները, ինչպես և նրա միջին հեղուկի ավելորդ մասը նեֆրոտոմի թարթիչներն արագ շարժման հետևանքով առաջացած հոսանքի շնորհիվ նեֆրիդներին և անցնում և նրանցով դուրս մղվում։ Ողակավոր վորդերի յուրաքանչյուր սեղմենտը մի գուշոց նեֆրիդ ունի, ուստի և սո-վորաբար այդ որդանները սեղմենտային (==սեղմենտալ) որդաններ ևս կոչվում են։ Նեֆրոտոմները նախորդ սեղմենտի մարմնախորշից են սկսվում։

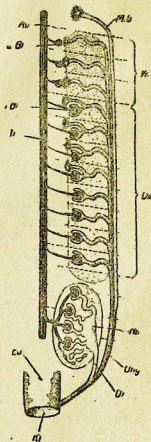
Նեֆրիդները դալարուն ժասը ոժտված է արլան անոթների խիտ ցանցով, ուստի և նրա եպիթելն իր հերթին արտաթորելի նյութերը քիմիապես առնում է արլունից: Հավանորեն նեֆրիդները պրոտոնեֆրիդներից են առաջացել, ինչպես այդ ողակավոր վորդերի վրա կատարած դիտողություններն են ցույց ապրիս:

Փափկամորթների, բախլիապոդների և բրիոզոանների մոտ նեֆրիդները կրճատ լինում (մինչև մի զույգ) են հանդես գալիս և հատկապես փափկամորթների մեջ պարկաձև են, ծավալուն ու ծալքավոր, իրենց նեֆրոսոմոններով հաղորդակցված մարմնախորշի՝ բաց ավելի հաճախ պերիկարդիալ տարածության հետ:

Հովածվոստների նեֆրիդներն արդեն վորոշ տարբերություններ են ներկայացնում նախորդներից. այստեղ նրանք այլ ևս նեֆրոսոմներ չունեն, այլ նրա փոխարեն սկսվում են դեղձային պարկիկներով, այսպես կոչված ծալքապարկիկներով և միանգամայն զուրկ են թարթիչներից: Այս յերևույթն անշուշտ հետեւանք է այն բանի, վոր հողվածվոստանիների մարմնախորշը յետ և դարձացել ու միացել մարմնի առաջնական խոռոչի և արլան անոթների հետ: Պերիպատոսի մարմնի գրեթե յուրաքանչյուր սեզմանը դեռ նեֆրիդներ ունի, այն ինչ խեցեմորթների մոտ յերկու զույգ են մնացել՝ ամբենային և պատեմային գեղձեր անունով և դանդաղում են այն սեզմանների վրա, վորոնք յերկրորդ զույգ անթևները և յերկրորդ զույգ ծրնոտներն (==մաքսիլները) են կրում: Սաղաղկեպների մոտ կոխալ (==գոսային) գեղձ անունն ունեն, վորովհետև բացվում են նրանց վոտքերի հիմքի մոտ:

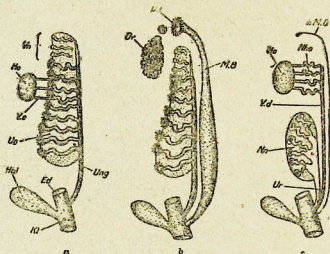
Միջոսներն ու հազարվոստայիններ նեֆրիդներ չունեն (անշուշտ վորովհետև յետ են դարձացել). նրանց վերջնադիի վրա Մալպիգյան խողովակներ անունով գեղձային ընույթի նրբին կազմություն—հավելվածներ են առաջացած, վորոնք նրանց համար եքսկրետորական նշանակություն ունեն (նկ. 125 Mg): Նման որդաններ ցույց են տալիս և սաղաղկերպներն ու խեցեմորթներից վոմանք՝ սակայն արդեն իրենց միջնադիի վրա:

Արտաթորուկյան որդանների կատարյալ տիպը վաղմաթորուկների յերկամներն են՝ շնորհիվ այն ամենասերտ կապի, վոր նրանք ունեն արլան անոթների հետ (նկ. 141 e, f): Հավանորեն յերկամներն ել նեֆրիդների ձևափոխության արդյունք են, նրանցից առաջացած, վորովհետև սաղաղկին վիճակում նրանց նրբախո-



նկ. 142. Սկզբ վաղմաթորուկների յերկամների. Vn պրոնեֆրոս, Un մեզոնեֆրոս, Nn մետանեֆրոս, Tr ձագարներ պրո և մեզոնեֆրոսների նրբախողովակների, Սոց մեզոնեֆրոսի խողովակը: Սբ միջատար: Aa արտար, Ed վերջնադի, Gl զլոմերուլուս (ն. Gl արտաքին, i. Gl ներքին), Kl աղբանոց, M. G Մյուլլերյան խողովակ, (Կյունից):

դովանները հաճախ մարմնախորշի մեջ բացվող նեֆրոստոմներով են ուժարված (նկ. նկ. 141 e, 142), նշան այն բանի, վոր վողնաշարավորների մարմնախորշն եւ մի ժամանակ արտաթորութեան համար նշանակութեուն ե ունենցել: Յերկկամները հանդես են գալիս լերեք ձևով ե պրոնեֆրոս, մեզոնեֆրոս ե մետոնեֆրոս անուններով, նույն որդանի զարգացման միմյանց հանդերձող յերեք ետապն են ե, որակավոր վորդերի ու փափկամորթների նեֆրիզների նման, մոտիկ հարաբերութեան մեջ են մտնում սեռական գործարաններ հետ ե ներկայացնում այն ընդհանուր սխեմա, վորին ե հենց այդ պատճառով միզատեղային (=ուրագենիտալ) սխեմա են կոչում (նկ. նկ. 142, 143): Պրոնեֆրոսը սաղմային վիճակում թեև միշտ հանդես ե գալիս (նկ. 142 Vn), սակայն վորպես արտաթորութեան որդան գործում ե հավանորեն միայն բուրբաբերանների մեջ: Ձկների մեջ նա անհետանում ե ամբողջապես ե կամ չնչին մնացորդ թողնում կամ թե մնում ե միջ վորպես յերկկամ, այլ վորպես մի լիմֆոիդ որդան, այսպես կոչված գլխայնիկալ (Kopfnere): Պրոնեֆրոսն անհետանում ե նաև յերկկենցաղների ու մնացած վողնաշարավորների մեջ ե կամ չնչին մնացորդ թողնում: Վորպես

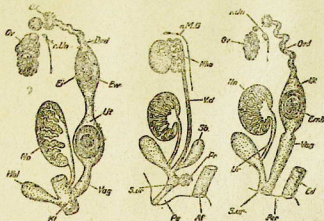


նկ. 143 a—c Սեմենի վողնաշարավորների միզատեղային սխեմաներ: a ե b սեւալիս ե յերկկենցաղներ: a արու, b եգ: c ե d դալբոպոդներ: c արու, d եգ: e ե f կաթնատուներ: e արու, f եգ: Af սրբան, Ed վերջնողի, Emb սաղմ ոտգմային թաղանթներով արգանդում, Ei ձվաբջջի, Ew ձվապարկուղեք, վոր ձվատար խողովակի մեջ նրա զնդձերից ե արտազրկում, Hbl միզափամփուշ, Ho սերմնարան, Kl աղբանոց, M. G Մյուլլերյան խողովակ, r.M.G առջևմտնալին Մյուլլերյան խող. արվի մոտ:

մնայում որդան հիշյալ կենդանիների՝ անամնիանների մեջ գործում ե յերկրորդ յերկկամաձեր՝ մեզոնեֆրոսը (նկ. նկ. 142 Un, 143 a, b): Յերկուսն ել մեզոդերմից առաջացած ե հատվածային (սեգմենտալ) կարգավորութեամբ ու ձագարաձև թարթչապատ բերաններով մարմնախորշից սկսվող գալարուն նրբախողովակներ են, վոր նախնական միզատար խողովակը կամ վոլֆյան խողովակն են թափվում: Այս նրբախողովակների հետ են կապակցվում զարկերակի ճյուղավորութեաններ ներկայացնող արյան սեգմենտալ անոթները ե կապիլարների մի նրբին ցանց կամ կծիկ, այսպես կոչված գլմն-

բուլիոս կազմում (նկ. 142 G1): Սրանք առաջ մարմնախորշում են դառնվում, նեֆրոստոմների ղիմաց, վորպես արտաքին գլմերուաներ (նկ. 142 a. G1). հետո սակայն յերկկամի հյուսվածքի մեջ են խորանում և նրբախողովակների պատի ներքեման մեջ ներքին գլմերուալուս ներկայացնում (նկ. 142 i.G1): Մեղոնեֆրոսները կարող են իրենց կապը կտրել մարմնախորշի հետ, կորցնել իրենց նեֆրոստոմները և այսպես կոչված Բաումանյան կապսելներով սկսվել (նկ. 142 Սո ներքին մասը):

Ամնիոտների մոտ պրոնեֆրոսն ու մեղոնեֆրոսը հանդես են դալիս միայն վորպես սաղմային օրգաններ, տեղի տալու համար յերկկամի յեր-



նկ. 142 d—f. Nho յերկրորդական սերմնարաններ (=ձևափոխված մեղոնեֆրոս), Nn մետանեֆրոս, Ov ձվարան, Ovd ձվատար, O-t ձվատարի բերանը (ձաղարը), Po պահիս, Pr պրոնոտատա դեղձ. Sb սերմնարուշտ, S.ar միզատուային սինուս, Սո մեղոնեֆրոս, r.Սո առաջիննոտային մեղոնեֆրոս եզ ամնիոտների մոտ, Սոց մեղոնեֆրոսի խողովակը, Սե միզատար, Ut արգանդ, Vag հեշտոց, V.d սերմնատար, Vn պրոնեֆրոս (Այսնից):

բորդ՝ մնայուն ախլին, մետանեֆրոսին (նկ. 142 Nn): Սրա նրբախողովակներն արդեն սեղմենաալ չեն և հատուկ արտաթորող խողովակ՝ միզատար խողովակ (Ureter) ունեն: Վերջինս առաջ Ե գալիս Վուլֆյան խողովակի վարի ծայրից, աճում Ե դեպի մետանեֆրոսի նրբախողովակները, կազմում Ե յերկկամի կոնքը և կապակցվում նրբախողովակների հետ: Մետանեֆրոսի նրբախողովակներն ալլևս նեֆրոստոմներ կամ ձագարաձև բերաններ չեն ունենում և միշտ Բաումանյան կապսելներով են սկսվում (նկ. 142 Nn և նկ. 143 c—f):

Ձկների մոտ Վուլֆյան խողովակի վորոշ տեղերի լալնացումները վորպես միզափամփուշտ են հանդիսանում, այն ինչ չերկկենցաղների, սողունների և կաթնասունների միզափամփուշտը առաջ Ե գալիս կլոակի վենտրալ պատից (նկ. 143 Hbl):

Կաթնասունների մոտ հեղուկ եքսկրետային նյութերի անցումն արյունից մեզին՝ զուտ դիֆուզիոն յերևույթ չե, վորովհետև արտաթորելի նյութերն արյան մեջ միշտ շատ ալելի նոսր ու ցածր աստիճանի խուսթյան են, քան մեզի մեջ և ալլ նյութեր, աղեր, մնում են մաքմնի մեջ, թեև նրանք արյան մեջ ալելի բարձր խտություն ունեն, քան մեզի մեջ: Ընդունված կարծիքով իսկական արտաթորումը կատարվում Ե նրբախողո-

վականների ալն գալարուն մասերի բլիշները միջոցով, վորոնք պատված են արյան կապիլարների խիտ ցանցով (նկ. 141 f), մինչ դոմեքուլուսները գլխավորապես չուր են զատում—ֆելարում:

ժ. ԲԱՉՄԱՑՄԱՆ ԿԱՄ ՍԵՌԱԿԱՆ ՈՐԳԱՆՆԵՐ

Սեռական ճանապարհով բազմացող բազմաբլիշ որդանիդի սկիզբը, ինչպես գիտենք, մի հատիկ բլիշ է և այն էլ մեծ մասամբ բեղմնավորված

մի բլիշ: Բեղմնավորութունն առաջ բերող բլիշները՝ ձվաբլիշ և սերմնաբլիշ՝ արդյունք կամ արտադրանք են մեծ մասամբ հատուկ որդանների, վորոնք և այդ պատճառով սեռական որդաններ, սեռական զննածեք կամ ուղղակի բազմացման օրգաններ են կոչվում:

Սպունդներն ու աղեսիրազվորներից լիմանք սեռական հասուկ որդաններ չունեն. նրանց սեռական բլիշներն առաջանում և հասունանում են նրանց մարմնի զանազան մասերում: Ավելի բարձր կենդանիների մեջ սակայն նրանք հանդես են գալիս խմբերով ու այսպես կոչված գոնադներ կազմում: Գոնադները եպիթելների մեջ գտնվող սեռական բլիշները կամ պարզ կույտեր—համախմբումներ են և կամ առանձին թաղանթներով շրջապատված, հետևաբար և հարևան հյուսվածքներից կամ մարմնախորշից առանձնացած կազմութուններ, վոր և այս ժամանակ սովորաբար իսկական սեռական օրգաններն են կազմում, իզական սեռինը՝ ձվարան (Ovarium), իսկ արականինը՝ սերմնարան (Testis) անուններով (նկ. նկ. 20, 21 և նկ. 143 ՕՎ, ԻՈ):

Հասուն ձվաբլիշներն ու սերմնաբլիշներն իրենց կրող որդանիդի միջից արտաքին միջավայրն են դուրս գալիս կամ նրա մարմնի պատերի պատուովով և կամ մեծ մասամբ առանձին անցքերի ու խողովակների միջոցով, իննեն այդ խողովակներն արտաբերությամբ որդանները, թե հատուկ ձվատուր (Ovidukt) և սերմնատուր (Vas deferens) խողովակներ՝ այդ միևնույն (նկ. 143 ՕՎ, ՎՎ):

Նկ. 144. *Dicrocoelium lanceatum* հերմաֆրոդիտ վորդի կազմութունը. Msn բերանի ծծան, Bsn փորի ծծան, Geh սկզբ, Ge.ժ սեռական բազմածք, Do-st զննողարան, Hbl միզափամփուշ, Ho սերմնարան, ՕՎ ձվարան, Pe պեռնիս, Pneph պրոտոնեֆրիզ, Schd պատնեղիզ, Ut արդանգ, (սյունից):

Արտաթորության օրգանները սեռական պրոդուկտները մարմնից դուրս հանելու պաշտոն են կատարում ալն ժամանակ, յերբ այդ պրոդուկտները մարմնախորշն են թափվում: Իսկ հա-

առակ խողովակներն են ունենում այն գոնադները, վորոնք մեծ մասամբ սնամեջ են լինում, սեպակալն պատեր ու խողովակաձև կամ վողկուղաձև կազմութունն ցույց տալիս: Սովորաբար թե իրենք գոնադները և թե նրանց խողովակները պատասխանում են լինում եպիթելով:

Յնթե որգանիդի գոնադները կամ սեռակալն գեղձերը միմյալն ձևաբշիջներ կամ միմյալն սերմնաբշիջներ են արտադրում, ապա մենք գործ ունենք բաժանաճսեռ (գոնոխորիստ) կենդանիների հետ և կենդանիների մեծագույն մասն առնասարակ բաժանասեռ եւ իսկ յեթե միևնույն անհատ որգանիդին իր մեջ թե ձվեր և թե սերմնորդներ արտադրող առանձին գեղձեր և կրում (տափակ վորդեր, նկ. 144 Ho, Oy, անձրեորդ, տղրուկներ, փնջվողանիներ, տունիկատներ և այլն) և կամ թե այնպիսի մի գեղձ, վոր թե ձվեր և թե սերմնաբշիջներ և արտադրում (շատ խոռանջներ), ապա նշանակում և այդպիսի անհատները ճեւմաճրոդիս են: Վերջին գեղձը հերմաֆրոդիտի ծայրահեղ տիպն է. այստեղ սեռակալն գեղձն իճիք ճեւմաճրոդիս և և ալը միասնակալն գեղձն է, վոր միաժամանակ, կամ սովորաբար տարբեր ժամանակներում, սերմնաբշիջներ և ձվաբշիջներ և արտադրում:

Իրենց կազմությամբ ու ձևով զանազան կենդանիների ձվարաններն ու սերմնարանները խիստ տարբեր են միմյանցից, բայց նրանք բոլորն էլ նման են նրանով, վոր ընդհանրապես նրանց պրոդուկտները ծագման և զարգացման զանազան աստիճաններում են լինում: Հաճախ ձվարանները սնամեջ, գեղձային ընույթի որգաններ են, վոր այնուհետև պարկաձև ձվատար խողովակների յեն փոխանցվում կամ շարունակվում, բայց յերբինն էլ նրանք կոմպակտ մարմիններ են՝ մարմնախորշի պատին կպած և անշտտ ձվատար խողովակից (նկ. 143 ձ, Բ):

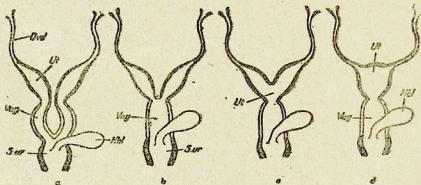
Սերմնարաններն ևս իրենց հերթին, ավելի շատ քան ձվարանները, գեղձալին կազմության որգաններ են՝ անմիջականորեն սերմնատար խողովակների հետ միացած (նկ. 143 Գ, Ե): Բայց հաճախ, ինչպես հիշված է, սեռակալն պրոդուկտները մարմնից արտաթորության որգանների միջոցով են դուրս գալիս. ողակավոր վորդերի սեզմենտալ որգանները, վողնաշարավորների յերկամները, մասամբ կամ ամբողջովին, այդ գործին են ծառայում, հետևաբար և միզասեռային սխեմ (Urogenitalsystem) են կոչվում (նկ. 143):

Հաճախ սեռակալն որգաններն ավելի բարդ կազմութուն են ունենում՝ սեռակալն առանձին յերկրորդական գեղձեր, խողովակների վրա էլ առանձին մասեր ցույց տալով և որանցով զանազան խմբերի մեջ մեծ տարբերություններ դնելով: Այսպես՝ ձվատար խողովակների մեջ գեղձեր են բացվում, վորոնք կամ ձվերը շրջապատելու համար սպիտակուց են արտադրում, կամ նրանց ամուր կեղևով պատում (նկ. 143 ձ) և կամ թե սերմնորդների համար միջավայր հանդիսանում: Այլև հաճախ խողովակներն իրենց վրա պարկաձև արտաթորումներ՝ այսպես կոչված սեմինալախորաններ (=սերմնապարկեր, Receptaculum seminis) են ունենում, վորոնց մեջ գուգավորության ժամանակ ընդունած սերմնորդներն են պահվում, ինչպես և խողովակի մի մասն ընդարձակվում աղգոն (Uterus) և դառնում (նկ. 143 ձ, Բ, ՍԵ և նկ. 145 ՍԵ), վորի մեջ ձվերը կարճ կամ յերկար ժամանակով մնում և իրենց զարգացման մեծ կամ փոքր մասն են կատարում:

խողովակի վերջին ծայրը վերջապես դուգավորությանը ծառայող նեոսոցն է (Vagina) հանդիսանում (Նկ. 143 d, f, Vag, Նկ. 145 Vag):

Արական սեռական ապարատն ևս իր հերթին ունի զանազան գեղձեր և ունենում (Prostata), ինչպես և սերմնատար խողովակը՝ առանձին բաժանմունքներ. ձվատար խողովակի պես՝ սա ևս պարկաձև արտափրքուններ՝ սերմն իր մեջ պահող սերմնաբեւեր (Vesiculae seminales) և կրում, իսկ նրա վերջին ծայրը հաճախ խիստ մկանուտ և լինում (=*Ductus ejaculatorius*) և վորպես սեռական անդամ (Penis, Cirrus) լերկաբաշտավոր՝ դուգավորությանը ծառայող դործիք և հանդիսանում (Նկ. 143 e, Sb, Pr, Pe): Ցերքենն արվի կողմից եզին տրվելիք սերմնազանգվածը պատված և լինում առանձին թաղանթով, վոր սերմնատար խողովակի մեջ առանձին գեղձերից զատվող ու պնդացող սեկրետից և գոյանում (=*գլխախոտանիներ*ի սպերմատոֆորները):

Իրենց բարդությամբ և փոփոխություններով հատուկ ուշադրության արժանի յեն տափակ վորդերի և վորնաշարավորների սեռական որդանները, Նկ. 144-ը պարզորեն ցուցադրում է հիշյալ վորդերի սեռական որդանների ամբողջ բարդությունը: Այստեղ ձվարանից անշատ ղեկմուցային (Do.st) կոչվող հատուկ գեղձեր գոյություն ունեն, վորոնք ղեկմուցային բջիջներ են պատրաստում և արտադրում՝ ձվաբջիջներին սնունդ տալու համար:



Նկ. 145 Կարճատուկների իգական սեռական ուղիները. a պարկավորներ (յերկհեղացիներ), b—d պլացենտավորներ (միանեղացիներ). b Uterus duplex, c Uterus bicornis, d Uterus simplex. (Կյուսից):

Ինչ վորնաշարավորներին և վերաբերում, ապա այստեղ փոփոխության յենթարկված են սերմնասար և մանավանդ ձվասար խողովակները՝ կապված կենդանու ձվածին և կենդանածին լինելու հետ: Այդ փոփոխությունն առանձնապես մեծ է կենդանածինների, հատկապես կաթնասունների մոտ, վորոնց մեջ, ինչպես հայտնի է, սաղմը համեմատաբար յերկար է մնում մոր արգանդում (Նկ. 143 f, Նկ. 145): Ստորին կաթնասուններին՝ միանցեմիների և պարկավորների մոտ ձվատար խողովակները (=*Մյուլլերյան խողովակներ*) միմյանցից կատարելապես անշատ են մնում և յերկու նեոսոց ցույց տալիս (=*Didelphia*=յերկնեոսոց կենդանիներ, Նկ 145 a), մնացածների՝ պլացենտավորների մոտ միշտ ձվատար խողովակի վարի ծայրերը՝

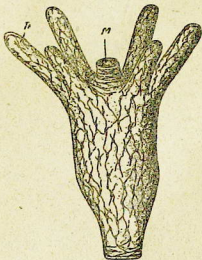
հետոցմեր միասնում են և մի միասնական հետոց կաղմում (=Monodelphia== միասնետոց կենդանիներ): Ինչ որդանդներին և վերաբերում, առաջ նրանք կարող են կամ կառարելապես անշատ մեալ, ինչպես այդ բազմաթիվ կրծողների որինակն և ցույց տալիս (=Uterus duplex, նկ. 145 b) և կամ թե նրանք ել կարող են միասնալ, ըստ վորում այդ միացումը կարող և վերաբերել կամ միայն նրա վարել մասին, ինչպես այդ տեղի ունի մրգմակիներին, կիսակապիկներին, կեռերին, ամբակավորների մոտ (=Uterus bicornis, նկ. 145 c) և կամ թե այդ միացումը կարող և վերաբերել նրա ամբողջությանը և միմիային մի անդույզ ու միասնական արգանդ առաջացնել, ինչպես ունեն մարդիկ և մարդակերպ կապիկները (=Uterus simplex, նկ. 145 d):

ՃԱ. ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՄԻՍՏԵՄ

Նյարդային սխտեմի ֆունկցիան ե՛կ կապ հաստատել որդանդմի և արտաքին աշխարհի միջև, այնտեղից դրդիոներ ընդունել, այդ դրդիոները մշակման յնթարկել և սերել որդանները փոխանցել. այլ և նրա պաշտոնն և դուռ քննապես ազդող ֆակտորներին՝ հորմոններին հետ միասին որդանդմի բոլոր մասերն իրար հետ կապակցության մեջ դնելով՝ դործունեյության համերաշխություն հաստատել նրանց միջև և այդպիսով նրանցից մի ամբողջական բնախոտական միասնություն հանդիսացող ամենա առաջացնել, Իր այս ֆունկցիաները նյարդային սխտեմը լավադույն յեղանակով կատարել և կարողանում շնորհիվ այն բազմաթիվ նյարդային բջիջներին ու նրանց յեղուտները հանդիսացող նյարդային թելերին, վորոնցից առնասարակ բաղկացած և նա (տես նյարդային հյուսվածքներ գլուխը):

Թերևս մի մի որդանսխտեմ այնպիսի աստիճանավորութուն ու այնպիսի որինաչափ դարդացում չին ցույց տալիս ամբողջ կենդանական աշխարհում, ինչպիսին այդ նյարդային սխտեմն և անում: Այս սխտեմի դարդացման չորս աստիճան կամ ասիլ ենք տարբերում սովորաբար. 1. ցրվ կամ դիֆուզ (=ացնմարիկ), 2. լարածվ, 3. համալցավոր և 4. խողովակաձևվ:

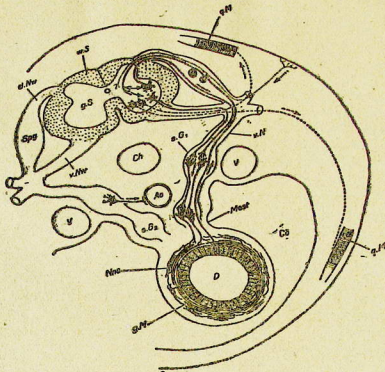
Նախակենդանիներ, վորպես միաբջիջ որդանդներ, բնականաբար նյարդային սխտեմ ունենալ չեն կարող, իսկ թե նրանք զեթ նյարդային ընդլայնվ կաղմություններ՝ գրգիռներ տանող մանրաթելեր (=ֆիբրիլներ), աչպես կոչված ցերոֆաներ ունեն՝ վամանց կողմից դեռ վիճելի չեն համարվում, թեկուզ և նրանց պլասմալի դուրս ցցված մասերին՝ թարթիչներին, վորոշ խողաններին, ավելի բարձր աստիճանի գրգռականութուն կարելի չե վերադրել, քան այդ սովորական պլասման ունի:



Նկ. 146. Հիգրա, ցրվ նյարդային սխտեմ. (սքեմատիկ, կլոնից):

Բազմաբջիջներից ջարդ նյարդային սխեմա չի հայտնաբերված միայն սպունգների մեջ և այստեղ այդ սխեման դեռ բջջապլասմային ընդհանուր զբոսահանությունն է փոխարինում: Մնացած բոլոր բազմաբջիջներն այս կամ այն տիպի նյարդային սխեմա ունեն:

Նյարդային սխեմի նախնական և ամենապարզ ձևը կամ տիպը ցելյւլ կամ դիֆուզն է (նկ. 146): Սա բնորոշ է նրանով, Վոր սրա նյարդային բջիջներն ու ճյուղավոր նյարդային թելերը տարածված են լինում ամբողջ մարմնի կամ առնվազն նրա վորոշ շերտերի մեջ, հետևաբար և դեռ կենտ-



Նկ. 147. Սխեմ սխեմայի ունեցողի ընդհանուր սխեմա—սխեմայի և ընդհանուր սխեմայի բջիջները փոխարինող մեջ, սխեմայի նյարդային բջիջները և աղիքի ներքին ջրանցի բջիջները սե աղիքից բացառված: ժաղիքի սխեմայի բջիջը կետերով, դեպի մարմնի ընդհանուր սխեմայի բջիջները դնացող մարմնի ուղիները՝ դժավոր: Aa աղիք, Ch ջրանցի, C6 գլուխ, D աղիք, d.Nw նյարդի զորդալ աղմաբ, g.M ընդհանուր հարթ մկան, g.S փոխարինողի զորդ սուբստանց, Most միջնաշերտ, Nno նյարդային ցանց, g.M ընդհանուր սխեմայի բջիջներ, s.G1 սխեմայի հանգույց (զանգված)՝ սխեմայի նյարդային լարի, v.Nw սխեմայի զանգվածի զանգվածի աղիքի դեպի աղիքի սխեմայի նյարդային լարի հետ, v.N նյարդի վերին աղմաբ, w.S սխեմայի սուբստանց փոխարինող: (Կյուրից):

բոնացած չէ, աղիքի և Անմիջականորեն հաղորդակից արտաքին աղիքի հետ, ընդհանուր առաջին հերթին մարմնի եկտոդերմն է հանդիսանում հենց այն շերտը, վորն մեջ տարածվում են նյարդային սխեմայի աղիքները: Մերի նյարդային սխեման հատուկ է ամենապարզ կազմությունն ունեցող բազմաբջիջներից յեղիճակնդանիններին (հիդրա, հիդրոիդ պոլիպ-

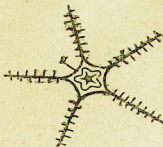
ներ են)։ Քանի վոր այս որդանդմաների նստակցաց մաքմինն իր բաղդիալ սիմետրիկ կազմութեան հետեանքով ամեն կողմից գրգիռներ ընդունել կարող է, ուստի և նրանց նյարդային սխառնն ամբողջ եկտորեմի տակը իմպւած նյարդային բջիջներն մի ցանց է հանդիսանում (նկ. 124 Նշ և նկ. 146) և գրգիռն ալստեղ բջիջի բջիջ է ծավալվում ամեն ուղղութեամբ՝ համաչափ կերպով։ Բայց վորքան նա հեռանում է իր սկզբնատեղից, այնքան նրա ուժը թուլանում է և վերջապես վորոշ հեռավորութեան վրա ըստ լորտվին հանդուստի Բացի յեղիճակենդանիներէց՝ դիֆուզ նյարդային սխառնմի հանդիպում ենք այնուհետեւ նաև ըստ բարձրագոյն կենդանիների մեջ նրանց կենտրոնացած նյարդային սխառնմին առնթեմ, վորտեղ նա վերջինից անկախ ֆունկցիոններ և կատարում։ Այսպէս՝ նյարդային բջիջների ցանց ենք գտնում մենք, որինակ, վորոշաշարավորների սրտի և աղիքի պատերի մեջ (նկ. 147)։

Յրիվ նյարդային սխառնմի այս տիպը սակայն հենց նույն ցոլենտերատների շարժուն ու բարձր ձևերի մեջ արդեն սկսում է տեղի տալ կենտրոնացած նյարդային սխառնմի թեկուզ և ամենապարզ արտահայտութեամբ։

Հիդրոիդ մեղուկների մեջ, որինակ, նյարդային բջիջները մասամբ դեռ շարունակելով պահպանել իրենց ցրիվ դրութեանը՝ մեծ չափով սակայն կենտրոնանում են նրանց հովանոցի շուրջը և իրենց թելերի հետ մեկտեղ նյարդային կրկնակի ողակ կամ լար կաղմելով՝ հիմք դնում լառանիկ մյառդային սխառնմին։ Հովանոցի յեզրերին են գտնվում և նրանց զգայարանները, վորոք նրբին թելերով կապված լինելով նյարդային ողակի հետ, իսկ վերջիններս իրենց հերթին մկանների հետ, միասնական իրենց գործունեութեամբ կարգավորում են մեղուկների սխառնմի շարժումները։ Ակալեֆների հովանոցի շուրջը 8 կենտրոններ են գտնվում՝ նրանց զգայարանական 8 ապարատին համապատասխան, վորտեղ նյարդային բջիջների ու թելերի մի ամբողջ ցանց կապում է այդ կենտրոնները սուբումբրելայի մկանային շերտի հետ։

Լառանիկ մյառդային սխառնմը հատուկ է արդեն փառնորքներին, ինչպէս և մասամբ նաև ստորին վորդերին ու ստորին կալիդառնորքներին։

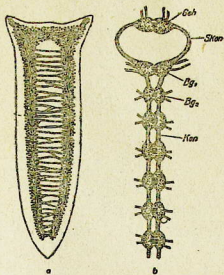
Փառնորքներն մեջ ևս այդ սխառնմը՝ համաձայն նրանց մարմնի կազմութեան՝ ռադիալ սիմետրիկ է։ Նրանց բերանի շուրջը ողակաձև նյարդային մի լար է անցնում, իսկ սրանից աչնուհետև դեպի հինգ ամբուլակալ ճառագայթները լարերի մի սխառնմ ձգվում (նկ. 148)։ Բոլոր այս լարերը հաճախ դեռ սերտ կապակցութեան մեջ են լինում մաշկի եպիթելի հետ և միշտ բաղկացած են նյարդային բջիջներից ու նյարդային թելերից։ Թե ողակից և թե նրա ճառագայթաձև լարերից բաղմաթիվ նյարդեր են անցնում դեպի մարմնի զանազան մասերն ու որդանները և նրա պերիֆերիկ նյարդային սխառնմը կազմում։



Նկ. 148. Մեծ ծովաստղի մյառդային սխառնմի (= Լառանիկ նյարդային սխառնմ)։ N ըմբանը ջրօրայատող նյարդային ողակ, վոր հինգ ամբուլակալ նյարդային լարերն է միացնում (Կրլաուս—Գրոբբնից)։

Ստախիմ վորդերի (նկ. 149 ա) և ստոխիմ կապկաւորքների նյարդային սխեմաները, համաձայն նրանց բրաւտերալ սիմետրիկ կառուցվածքի, նրանց մարմնի ամբողջ լերկարութեամբ ձգված զանազան թվով լարեր և ներկայացնում, վորոնցից փոքրի տակով ընթացող մեկ զույգը հասկապիս ուսեղ և լինում և վորոնք մարմնի առաջին ծայրում, լերկեն նաեւ յետինում, միանում են ու այնուհետեւ ել լարմաթիվ ընդլայնական թելերով կապակցվում միմյանց հետ (նկ. 149 ա)։

Նյարդային սխեմանի դարձացման հետագա տիպը համգուցավորն է, վոր անցման զանազան աստիճաններով կազմված է լարածին հետ Սթոն



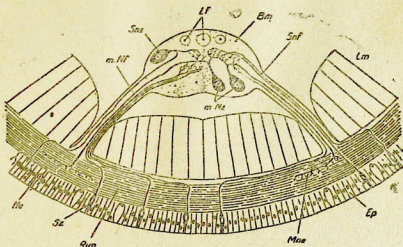
նկ. 149. Վորդերի նյարդային սխեմաները, աջմաստիկ. ա պլանարիայի լարածն նյարդային սխեմա. բ լարասանդղածն ն սխեմա մի ողակվոր վորդի. Bg₁, Bg₂ վորոնցային 1. և 2. հանգույցներ. Geh ուղեղ (վերմբանային զանգվուն), Kon կոնսեկտիվներ, Skon ըմբանային կոնսեկտիվներ. (Սյունից)։

աստիճան վորոնց վորդերի լարերի առաջին ծայրում, նրանց գլխի վրա, նյարդային բլիշները խոշոր կուտակումներ կազմելով սկիզբ են դնում ռդլիսի հանգույցներին և աղբյուրով համգուցավոր նյարդային սխեմանի դեռ պարզ տիպը պատկերացնում։

Բայց այս սխեման իր դարձացման դադարակետին և հասնում ողակավոր վորդերի (նկ. 149 բ) հազվածվածանիների և կապկաւորքների մեջ, վորտեղ գլխի հանգույցներին ավելանում են և մարմնի հատվածներում զտնվող հանգույցները, Բուրդո հանգույցները միմյանց հետ առանձին թելերով՝ ալսպես կոչված կոմիսուրներով և կոմսեկտիվներով են միացած, ըստ վորում կոմիսուրները միխլուսյն սեզմենտի կամ հատվածի մեջ դտնը վող հանգույցները լայնությամբ միացնող թելերն են, իսկ կոնսեկտիվները՝ տարբեր սեզմենտներում դտնվող հանգույցները յեղարոքյամբ միացնողները։

Հատվածավոր (սեզմենտավոր) կենդանիների (ողակավոր վորդեր, հողվածվտանիներ) ամեն մի հատվածն սկզբնորեն մի զույգ հանգույց է ունենում, վորոնք միմյանց հետ վերոհիշյալ ձևով միանալով՝ սանդղղածն կերպարանք են ստանում և նյարդային սխեմանի լարասանդղով տիպը ներկայացնում (նկ. 149 բ)։ Լաբատանդրոմանի նյարդային սխեմանի առաջին զույգ հանգույցները սովորաբար ամենաուսեղներն ու ամենախոշորներն են և վորովհետեւ գլխի վրա յեն զտնվում՝ գլխի համգույցներ են կոչվում (Geh), բայց կոչվում են նաեւ վերմբանային գլխի դորգալ կողմից ըմբանի վեր զտնվելու պատճառով։ Հանգույցները այս զույգի դիմաց միացած բոլոր հանգույցները կենդանու փոքր տակն են զտնվում և ալսպես կոչված յեցրավորավայնային շղթան ներկայացնում։ Մրա առաջին զույգն ըստ տեղի յեցրավորանային հանգույցներն են հանդիսանում (Bg₁), վորոնք իրենց կոնսեկտիվներով գլխի հանգույցների հետ միանալով՝ առաջնադին շրջապա-

սող ներվային մի ողակ՝ քմբացային ողակն են կազմում (Skon): Հետագայում, դանադան կենդանիների մեջ (—հողմածվոտանիներ) նրանց սեղմենաների միացման հետևանքով, միանում են և համապատասխան սեղմենաներում գտնվող հանգույցները և խոշոր ու ուժեղ կենտրոններ կազմում: Բարձր կազմավորվածներին մոտ հանգույցները թվով մի քանի գույզ են լինում, վորոնցից հատկապես չերեք գույզը զարգացած՝ գլխի, կողքի կամ պլևրալ և վոսի հանգույցներ են կոչվում: Նայած կենդանու կազմավորանք՝ այս հանգույցները կարող են իրարից հեռու կամ մոտ գտնվել: զբլածվոտանիների մոտ նրանք բոլորովին կենտրոնացած—միացած են գլխի մեջ, թեկուզ և դեռ իրենց բնույթը պահպանում են:



նկ. 150. Մեմ անճեկվորի և օֆիուրի ասպարաի. Bm վորովայնային ուղեղ, Ep եղեղեմ, Lf հեռաբար յերկայնածիք ֆաղերներ վորովայնային ուղեղում, Lm յերկայնածիք մկաններ, Mns մոտորական ներվային վերջավորութուն մկանների մեջ, m.Nf մոտորական ներվային ֆաղեր, m.Nz մոտորական ներվային բլիշներ, No գրդիւ բնդունող սնտորական ներվային վերջավորութուն, Rim ողակած մկանունք, Snf սնտորական ներվային ֆաղեր, վորովայնային ուղեղը մտնող, Saz զգացող ներվային բլիշ, Mns առաջնական զգայական բլիշ. (Կյունից):

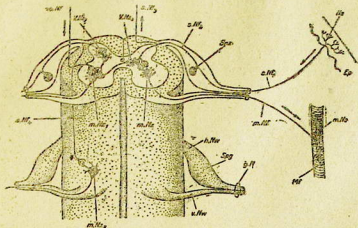
Հանգույցները միմյանց հետ միացնող լարերը (կոմիսուր, կոննեկտիվ) միայն նյարդային թելերից են բաղկացած, այն ինչ հանգույցները՝ նյարդային բլիշների և թելերի խմբում—կուտակիւմներ են ներկայացնում, ըստ վորում հանգույցների կենտրոնական մասը նյարդային թելերն են բռնած, իսկ նրանց շուրջը և հանգույցների յեղերին կամ նրանց արտաքին շերտում՝ բլիշները զստավորված: Հանգույցներից դուրս են գալիս և այլ թելեր (—նյարդեր), վորոնք մի կողմից նույն սեգմենտի զգայական բլիշների հետ են կապակցվում, իսկ մյուս կողմից՝ նրա մկանների հետ: Ողակավոր վորդերի մեջ, որինակ, միևնույն սեգմենտի զգացող բլիշներից յեւնող գրդիւները նույն սեգմենտի մկաններին են փոխանցվում (նկ. 150): Այսպիսով հանգույցների յուրաքանչյուր գույզն իրեն համապատասխան զգացող բլիշներով և մկաններով մի կառարյալ և շատ ինքնուրույն հակադրման ապարատ և հանդիսանում: Սակայն սեգմենտից սեգմենտ կոն-

նեկտիֆիկացիայի միջոցով են ընթանում այն ընդհանրականացման ճանապարհները, վորոնք առանձին սեզմենտները շարժումների հաջորդականությունը կամ ամբողջ մարմնի վորոշ հակադրեցություններն են առաջացնում: Թեև վոր-
քան դեպի բարձրագույն ձևերն ենք դնում, այնքան սեզմենտալ հանգույց-
ների գործողություններն ալելի ու ալելի ուղեղին (գլխի հանգույցներին) և յենթարկվում, բայց և այնպես սեզմենտալ հանգույցները դեռ շատ այն-
պիսի ինքնուրույն ու մասնակի ֆունկցիաներ են կատարում, վորոնք ու-
ղեղից միայն իրենց ընթացքի մեջ են դրվում, կասեցվում և կամ ըստ
տեմպի կարգավորվում: այսպես՝ գլխատված կենդանին քայլվածքի շար-
ժումներ և անում, մեղրի մարմնից անշատված վերջին սեզմենտը խալթի-
լու գործողություն կատարում և այլն:

Նյարդային սխեմայի վերջին և բարձրագույն տիպը խողովակածնի է, վոր հատուկ և բոլոր վողմաբաղադրանքներին և ճունկիլաթմերի քրոսոմներին: Նյարդային այս սխեմայի բնորոշ խողովակածն կառուցվածքը նրա ծագ-
մամբ և բացատրելի և հասկանալի ինչպես հալանի չե՝ վողմաշարավորնե-
րի նյարդային սխեմայի սաղմային վիճակում սկզբնավորվում և եկտոդեր-
մի դորզալ կողմի այն հաստացումից, վոր այնուհետև ախտածն ներփը-
վելով վերջ ի վերջ վորդես մի խողովակ հատվում—անշատված և նրանից
(տես նկ. 55 ձ—ց և նկ. 56 A, B, C): Այս «ուղեղային խողովակի» կեն-
դանու գլխի մասում ընկած առաջին ծայրն այնուհետև շուտով բշտածն
ընդարձակվելով ու դանադան փոփոխությունները լենթարկվելով՝ գանգ-
ուղեղն են կազմում, մինչ մնացած խողովակն իր անցքը խիստ նեղացնե-
լով՝ վողմուղեղն և դառնում: Ամբողջ ուղեղի հաստ պատերը բաղկացած են
նյարդային բլիջներից և նյարդային թելերից, վորոնք վողմուղեղի մեջ
հանգույցներին հակառակ դասավորություն են ցույց տալիս: այն է՝ ներ-
քին մասում, կենտրոնական խողովակի շուրջը, նյարդային բլիջներն են
տեղավորված (=գործ սուբստանց), իսկ նրա դրսի մասում՝ նյարդային թե-
լերը (=ալիսակ սուբստանց): Գանգուղեղի մեջ նյարդային տարրերի դա-
սավորությունը սրան հակառակ է. ախտեղ դուրսը, արտաքին շերտում,
նյարդային բլիջներն են դանվում, իսկ կենտրոնական մասերում՝ նյար-
դային թելերը:

Թեև վողմաշարավորների կենտրոնական նյարդային սխեմայի առան-
ձին մասերը վորոշակի կերպով մարմնի սեզմենտներին չեն բաժանված,
բայց և այնպես այստեղ ել ուղեղային խողովակի պատերի մեջ գտնվող
նյարդային բլիջների խճակցությունները նրա դանադան մասերում հա-
մեմատաբար ինքնուրույն ապարատներ են կազմում և առանձին վորոշ
գործողություններ կատարում: Այս բանն ալելի պարզորեն յերևում և այն
քորդավորների վրա, վորոնց տեղափոխությունները բնի մկաններին պարզ
սեզմենտալ գործողություններն են պայմանավորված: որինակ՝ ամֆիոքսու-
սի մարմնի փոքր մասերը վողմուղեղի փոքր հատվածների աղեցությունը
լողալու կանոնավոր ոճածն շարժումներ են կատարում, գլխատված շնա-
ծուկը միանգամայն նորմալի պես ել լողում: Նույն իսկ ալելի բարձր կեն-
դաններին մեջ համեմատաբար բարդ շարժման գործողություններ են կա-
տարվում. արու գորտի առաջին վորտքերն, որինակ, մաշկի վորոշ գրգռո-
հետեանքով, եզին գրկելու շարժում են անում նույն իսկ այն ժամանակ,
յերբ նրա գլուխն ու մարմնի յետևի մասը կարված են լինում:

Բարձրագույն վոդնաշարավորների մեջ սակայն զանգուղեղը հետզհետե դերելընել և սկսում վոդնուղեղի մեջ գտնվող ներվային ապարատները վրա: Վոդնուղեղի մեջ մտնող գրգռիչները նույնպես դեպի վեր՝ զանգուղեղին են անցնում (նկ. 151), ինչպես և գլխի զգայարաններից զանգուղեղի ստացած գրգռիչները վոդնուղեղի շարժող կենտրոններին արվում: Արդեն մտքինի դիրքի պահպանումը լողալու ժամանակ (==ձկներ) և կանգնելու ու քայլելու ժամանակ (==յերկարավոր ցամաքային վոդնաշարավորներ) այն գրգռիչների հետ են կապված, վորոնք ուղեղի մեջ պարփակված մասումը



նկ. 151. Վաղնաօտար կենդանու վոդնուղեղի ունիվերսալն ապարատի սխեմ. ab.Nf ուղեղե իջնող ներվային ֆազեր, Ep եղիզերմիս, g.N խառն ներվ, h.Nw յետին (սենսորական) ներվային արմատ, m.N մոտորական ներվային վերջավորութուն, Mf մկանային ֆազեր, m.Nf մոտորական ներվային ֆազեր, m.Nz և m.Nz1 մոտորական ներվային բջջյան վոդնուղեղի մեկնույն բարձրության վրա, m.Nz2 մոտորական ներվային բջջյան վոդնուղեղի ավելի վաղ աստիճանի վրա, Ne սենսորական ներվի ազատ վերջավորութուն, s.Nf1 սենսորական ներվային ֆազեր, վոր ներվային ազատ վերջավորությունից զգացող ներվային բջջին և տանում, s.Nf2 սենսորական ներվային ֆազեր, վոր զգացող ներվային բջջից վոդնուղեղի մեջ և ճյուղավորվում, s.Nf3 նույնի ուղեղին բարձրացող ճյուղը, s.Nf4 վոդնուղեղի մեջ իջնող սենսորական ճյուղ, Sz զգայական ներվային բջջի, Spg սպինալ (վոդնուղեղային) դանդիլոն, v.Nw առաջնային ներվային արմատ, v.Nz1 կապող բջջի, վոր մեկնույն կողմի ճյուղավորվող սենսորական ֆազերի և մոտորական ներվային բջջի միջև և բնկած, v.Nz2 կապող բջջի, վոր վոդնուղեղի մի կողմից մյուս կողմն և տանում. (կյունից).

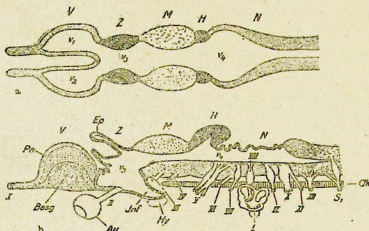
ստատիկ որգաններից են ծագում: Բազմաթիվ շարժումներ աչքի վերահսկողությանն են լինիթակա. և վերջապես կենդանիների գործողությունները միշտ մեծ ուղեղի զուգորդող ապարատից են կախված: Այս դատողություններն արդեն մեզ բերում են զանգուղեղի առաջացման, կազմության, ինչպես և դաս առ դաս նրա մասերի աստիճանական զարգացման ու նրանց ֆունկցիաների լինիթներին:

Գանգուղեղը, ինչպես հիշված է, առաջանում է ուղեղային խողովակի առաջին՝ գլխի մեջ գտնվող՝ մասից: Նա բաղկանում է նախ յերկու, ապա յերեք՝ հաջորդաբար դասավորված բուշտերից, վորոնք առաջնուղեղ (լայն առումով, Prosencephalon, Vorderhirn), միջնուղեղ (Mesencephalon, Mittelhirn) և յեսնուղեղ (լայն առումով, Rhombencephalon, Hinterhirn) են կոչվում:

Շատ շուտով սակայն առաջնուղեղը յերկու կողմնական և առաջնական բուռները յե բաժանվում, վորոնք նեղ մտքով առաջնուղեղ (==մեծ ուղեղ, cerebrum, I և II վորոքներով) են կոչվում, ինչպես և մնացորդ մասը դառնում, վոր միջամկյալ ուղեղ և կոչվում (==III վորոքով): Գրեթե միաժամանակ յետնուղեղի ծածկը վրա մե հաստացում և գոյանում, վոր փոքր ուղեղ (cerebellum) և կոչվում, մինչ մնացորդը՝ յերկայնածիզ ուղեղն և կաղմում (==IV վորոքով, Myelencephalon, Medulla oblongata): Այսպիսով առաջանում են ուղեղի հինգ մասերը՝ մեծ ուղեղ, միջամկյալ ուղեղ, փոքր ուղեղ, I և II վորոքներով ուղեղ (նկ. 152 a և b):

Գանգոլեղի այս առանձին մասերը և նրանց ֆունկցիաները վորոշաբարավորների տարբեր դասերի մեջ աաբեր են (նկ. նկ. 152 և 153):

Յերկայնածիզ ուղեղը (N) բոլոր վորոշաբարավորների մեջ ամենից ավելի միակերպ կաղմությամբ և հանդես դալիս. նա մե շատ նուրբ, արյան անոթներով հարուստ, ծածկ ունի (Tela chorioidea), իսկ նրա ծանծաղ խոռոչը չորրորդ վորոքն է: Նրա հիմքի առաջին մասը, առանձնապես կաթնասունների մոտ, խիստ հաստացած և (==վարսյան կամուրջ, Po) և պարունակում է ուղեղից դեպի վորոշուղեղն ընթացող և մեծ մասամբ այստեղ

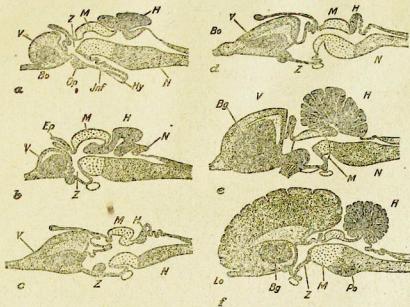


152. Սխմանք վորոշաբարավորի ուղեղի: a Փրոնտալ (հակառակին) հատած, b յերկայնական հատած, վորի վրա ուղեղալին ներվերը ցույց են տված: V առաջնուղեղ (մեծ ուղեղ), ընդ-յերկայնական հատածն անցած և Z կիսագնդերի միջով, Pa պայլում (ուղեղի կեղևը), Basg, բազալ գանգլիան, M միջանկյալ ուղեղ՝ իր դրդալ արտաբերում եղբիջուղով Ep, վնասալ արտաբերում ինֆունդիբուլով, Jnf, վորի վրա հիպոֆիզին, Hy, և նստած, իսկ կողքից անջը Au, կախած: M միջին ուղեղ, H փոքր ուղեղ, N յետնուղեղ կամ յերկայնածիզ ուղեղ իր նուրբ ծածկով: V1, V2 մեծ ուղեղի կիսագնդերի մեջ գտնվող առաջին ու յերկրորդ վորոք-ները, V3 յորրորդ՝ միջանկյալ ուղեղի մեջ գտնվող վորոք, V4 չորրորդ վորոք՝ յետնուղեղի մեջ գտնվող: I—XII ուղեղի ներվերը, S1 վորոշուղեղային առաջին ներվ, Ch ճրջա, L ա-կանջի բավիղը: (Այսմից):

խաչվող բոլոր ֆաղերները: Յերկայնածիզ ուղեղից են սկսվում կամ նրա մեջ են մտնում գանգոլեղալին նյարդերի մեծամասնությունը: Մա յե ընդունում բավիղից (լարերինթոսից) յեկող նյարդերը (ուղեղային VIII նյարդ), ինչպես և սա յե, վոր ներվավորում է ձկների ու ջրահենցաղ յերկկենցաղների կողագծալին որգանները (VII, X նյարդեր): Ընդերային

կմախքի բնագավառին պատկանող սենսորական և մոտորական նյարդերն այստեղից են յեկում (V, VII, IX, X նյարդեր): Աչքը շարժող բոլոր նյարդերն էլ (III, IV, VI) սկզբնորեն ուղեղի այս մասին են պատկանում, բայց նրանցից առաջին յերկուսը յերկրորդաբար միջին ուղեղի շրջանակի մեջ են մտնում: Այստեղից են յեկում վեղեղատախի ներքին որդանների գլխավոր նյարդերը (թոքերի, սրտի, մարսողական խողովակի, ներդատական դեղձերի, X ներվ): Վերջապես այստեղ են գտնվում վեղեղատախի ձուռնիցիաների կենտրոնները (շնչառության, անոթների, նյութափոխության գործողությունների):

Փոքր ուղեղը (H) յերկայնաձիղ ուղեղի առաջին մասի ծածկից առաջացած մեղմալկված և վորձիների մեծամասնության, յերկկենցաղների և ռողունների մոտ փոքր մի բան և, բայց զգալի մեծության և հասնում



Նկ. 153. Վոզնաբալորների ուղեղափայեր. սքեմատիկ ընդերկայանական հաստաներ. հաստաները ապփած են մեծ ուղեղի կիսագնդերի արանքով. վերջված են աջ մասերը. աջ կիսագնդերը պատկերացված են թափանցիկ յերևում են բաղալ դանդաղ (Bg), առաջին փորոքները և կեղեղ (պղնձ, համեմ. նկ. 152): a շնամուկ, b վոռերակմախք ձուռն, c յերկկենցաղ (դորա), d ռողուն, e թուռն, f կաթնատուն: Bo Bulbus olfactorius, Ep Epiphyse, H փոքր ուղեղ, Hy հիպոֆիզ, Jnf ինֆունդիբուլ, Lo Lobus olfactorius, M միջնուղեղ, N յերկայնաձիղ ուղեղ (յանուղեղ), Op տեսողական նյարդի յերեսողը, Po Վարոլյան կամուրջ, V առաջնուղեղ (մեծ ուղեղի կիսագնդեր), Z միջնակալ ուղեղ. (հետեղությամբ եղիկների, կյուրից):

ու ծալքավորվում՝ արագ ու բարդ շարժումներ կատարող կենդանիների, առանձնապես թռչունների ու կաթնասունների, բայց նաև վոսկրոտ ձրկներից վոման ու շնամկների մոտ (նկ. 153 H): Փոքր ուղեղը կենտրոն և օարծսմների կորդիմացիայի լի մկանների տնուտի, հավաարակուսրյան:

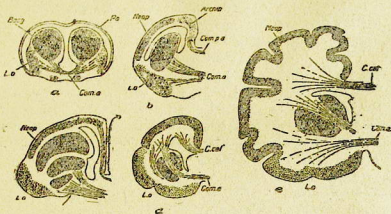
Միջին ուղեղը (M), վորի խոռոչն իր ներդալյան պատճառով բարձրագույն վոդնաշարավորների մոտ Սիվիլի զրանց և կոչվում, բոլոր վոդնա-

շարավորները մոտ կանոնավոր զարգացած են, իսկ ձկների մոտ սովորաբար ամենամեծ ուղեղամասն են: Բոլոր վողնաշարավորները մոտ ել միջին ուղեղի ծածկի մեջ տեսողական ներվից թիկեր են մտնում, ուստի և այս շրջանը (=յերկրլիթակ, կաթնասուռնների մեջ՝ քառալիթակ) առանձնապես ուժեղ կերպով զարգացած է այն կենդանիների մեջ, վրոնց գլխավոր զգայարանը տեսողականն է (վոսկրոտ ձկներ, թռչուններ): Կապական ներվային թիկեր են հասնում են այստեղ, ինչպես և փոքր ուղեղի ու վողնաղեղի հետ տանող և բերող թիկերի միջոցով հարուստ կապեր դոսթյուն ունեն: Այլ և ստորին վոլմաեարալորները մեջ միջին ուղեղ դանազան զգայարաններից լիկող գրգռներն ու մկանսխմբեր կապակցման գլխավոր վայրն են:

Միջանկյալ ուղեղը (Diencephalon, Zwischenhirn, Z), վորի խոռոչը III փորոք է կոչվում, ունի մի շատ լարակ, ուղեղի ներքին մաշկի հետ միացած, արյան անոթներով հարուստ ծածկ, վորը վորպես Plexus chorioideus փորոքի մեջ է ներկիցվում և բարձրադուր վողնաշարավորների մեջ մեծ ուղեղի փորոքն են հասնում (նկ. 152 V, V₁, V₂): Պլեքսուսի յետևը միջանկյալ ուղեղի ծածկը մի քանի անդույզ արտափքումներ են կազմում, վորոնցից կարևորները պարաֆիք, գազարմային այլ կամ որգանը (Parietalorgan, Pinealange) և եպիֆիզն են (Ep): Պարաֆիզն արյան անոթներով հարուստ մի որգան է՝ անհայտ նշանակությունը: Գազարմային այլ լույսի գրգռներ ընդունող մի որգան է դանազան ձկների (քարալից) և սողունների մեջ (բազմաթիվ բրածո ձկներ, հատերիս, մողեսներ): վողնաշարավորների մեծամասնության մեջ սակայն նա արդեն անհետանում է սաղմային կյանքի ընթացքում: Եպիֆիզը բացակայում է միայն սակավաթիվ վողնաշարավորների մեջ. քարալիցի (պետրոսիցոն) մոտ նա գործում է վորպես մի յերկրորդ անդույզ լուսազրգիս որգան, բարձրագույնների մեջ նա կոնաձև գեղձ է դարձել (Glandula pinealis), վորին ներդասական նշանակություն է վերագրված: Միջանկյալ ուղեղի կողքի պատերը հաստացել՝ սեսուկան բլրեր (Thalami optici) են դարձել: Բարձրադուր վողնաշարավորներն տեսողական բլիթը մի կենտրոն ունի (Nucleus geniculatus), վորի մեջ տեսողական ներվի թիկերն են մտնում՝ այնտեղից պնուհետև ուղեղակի մեծ ուղեղի կեղևի տեսողական կենտրոնին անցնելու համար: Այլ և տեսողական բլիթը մեծ ուղեղը ուղեղի այլ մասերի հետ կապող թիկերի մեծամասնության համար վորպես փոխանցման մի կայան է ծառայում: Այնուհետև միջանկյալ ուղեղի հատակը, սաղմային կյանքի ընթացքում, համալս թիկեր փոխանակելով, յերկու խաչվող արտափքումներ են կազմում (=Nervi optici), վորոնք մարմնի մակերեսին աչքի բուսներն են առավել բերում (նկ. 152): Տեսողական ներվերի (Nervi optici) յետևը իմենոկլիքով անունով մի խորն ու անդույզ արտափքում է գտնվում, վոր գեղի իրեն անող բերանի խոռոչի եպիթիլի հյուսվածքի հետ միասին հիպոֆիզն է առաջացնում (նկ. նկ. 152 և 153 Hy)—ներդասական մի գեղձ՝ անուրջ կարգավորող:

Մեծ ուղեղը (V) միշտ յերկու կիսաղնդերից է բաղկացած: Կիսաղնդերից իրեն խոռոչները I և II փորոքներ են կոչվում, իսկ սրանց միացումները միջանկյալ ուղեղի III փորոքին՝ Մոնրոյի անցքեր (Foramina Monroi): Յուրաքանչյուր կիսաղնդի հիմքի պատը կամ հատակը նյարդային ընթաներով

հարուստ ու դեպի փորոքն առաջացող մի հաստացում՝ ճիմահամգույց կամ բազալգանգլիոն (Bg) և կաղմուս (Corpus striatum), այն ինչ ննացած դորդալ պարեոլոգիկ կեղևին (Pallium) և հանդիսանում։ Կիսադեղնուրն իրենց առաջից կամ առջից հորտափքում—հավելվածներ են տալիս (Bulbus olfactorius), փորոքն մեջ հոտառության ներվերն են մտնում և այնտեղ նյարդալին այլ բջիջների անցնում։ Հոտառության այս յերկրորդական ճանապարհները վերջավորվում են ուղեղի հիմքի մակերեսային մասերի մեջ (Lobi olfactorii), ինչպես և ձկների մոտ ճառագայթում—ցրվում նաև ուղեղի կեղևի բոլոր մասերի մեջ—ինչքան սա առհասարակ նյարդային բջիջներ և պարհենակում։ Մեծ ուղեղն այստեղ, ուրեմն, առաջին հերթին հոտառության յերկրորդական ճանապարհներ չի ընդունում, հակառակ հին՝ հոտառության կեղևի (Archipallium), աստիճանաբար զարգանալով՝ մոտ կեղևին և կաղմուս (Neopallium)։ Առանձնապես կաթնասուններին մոտ նոր կեղևն ուժեղ կերպով զարգանում և մի կարգավորյալ հզոր ապարատ է դառնում, լորի մեջ բոլոր զգայարաններին նյարդային ճանապարհներ են



Նկ. 154. Առաջնուղեղների (կիսագեղերի)՝ ախմաթիկ ընդլայնական հասածներ. a փոփրակմախք ձուռի, b սողուն, c թռչուն, d ստորին կաթնասուն (պարկավոր), e բարձրագույն կաթնասուն (շուն)։ Archip ուրիշալիքում, հին կեղև, հոտառական կեղև (պայծառ կեղևափոք, Basg բազալ գանգլիոն (Corpus striatum, սև ներկայացրած), C. cal Corpus callosum—կամիստալին թելեր յերկու կիսադեղների նոր կեղևային մասերի միջև, Com. p. a. կամիստալին թելեր հին կեղևի (Commissura pallii) Com.a Commissura anterior—կամիստալին թելեր յերկու կողմերի թաղալ գոնդիլանների և հոտառական բլմակների միջև, Lo Lobus olfactorius (հոտառական բլմակ), Neop Neopallium, նոր կեղև, Pa, Pallium, կեղև (չևեղողությամբ Նդիկգերի, Այուսից)։

ճառագայթում։ Մեծ ուղեղի կիսագեղերը միմյանց հետ ընդլայնական մի քանի կապաններով (=կամիստերներով) միացած են (Commissura anterior, Commissura pallii, corpus callosum)։

Բարձրագույն վողնաշարավորներին մեծ ուղեղի մակերեսը մոգալի ձևով կենտրոնների չե բաշխված, կենտրոններ, վորոնք ստորին վողնաշարավորներին մոտ միջանկյալ և միջին ուղեղների մեջ են ընկած, առանց այդ կենտրոններին համապատասխան որդանների զործունեությունը կամ բնավ հնարավոր չէ և կամ միայն անկատար ձևով հնարավոր է։ Մարդու ճես-

դական Կենցաղին Իճաքման հետևանքն, որինակ, կարուրյուն և լինում, շատ մոտ միայն զնապում և տեսողությունը, իսկ սողունները նման էին տարոն մեծ ուղեղում դեռ չունեն, նա միջանկյալ և միջին ուղեղի մեջ և գտնվում։ Մեծ ուղեղի կեղևի մասնակալ և տեսողական հիշյալ կենտրոնները միջև զազաղող կենցաղներն են ընկած։ հալմանորեն սրանց մեջ են ամփոփված հոգեկան բարձր կարողությունները։ Յերկկենցաղների մոտ մեծ ուղեղը միայն միջանկյալ ուղեղի հետ և անմիջապես միացած, սողունների և թռչունների մոտ՝ նաև միջին ուղեղի հետ, իսկ կաթնասունների մեծ ուղեղի կեղևից դեպի ուղեղի ընդեր մասերն ու մինչև վոլնուղեղը բաղմամբիվ են ֆիկեկտո-բական թերեր են ընթանում։ Կարմատունների դատի մեջ նոր կեղևը (Neopallium) անընդհատ զարգացում և ցույց տալիս, մեծանում են կիսադնդերը, գոյանում և քանի գնում շատանում ու խորանում ծալքերը, ընդարձակվում մակերևույթը, աչպես վեր բարձրագույն ձևերի մեջ նա ուղեղի ամենամեծ մասն և հանդիսանում (նկ. նկ. 153 և 154 Ե)։ Թռչունների մեծ ուղեղի կեղևը, սողունների հետ համեմատած, չնչին առավելություն ունի, այն ինչ նրանց բազալ գանգլիոնը առանձնակի զարգացման և հասել։

Գանգուղեղի նյարդային ճանապարհների նրա գլխավոր զանգվածն են կազմում և հակառակ նյարդային բլիշներ պարունակող գորշ սուրստանցի՝ սպիտակ սուրստանցը ներկայացնում։

Գանգուղեղը, ինչպես և վոլնուղեղը, շրջապատված և միջանի թաղանթներով. կաթնասունների մոտ տարբերում ենք մի խիստ ամուր արտաքին թաղանթ (dura mater) և մի ներքին, ուղեղին սերտորեն փաթած փափուկ թաղանթ (pia mater)։ Վերջինիս արտաքին՝ ավշային բաղմամբիվ խոռոչներ ունեցող շերտը հաճախ վորպես առանձին թաղանթ և նկատվում։ Յերկկենցաղները, սողունները և թռչունները մեծ մասամբ միայն չերկու թաղանթ են ունենում, իսկ ձկները՝ սովորաբար միայն մեկը։

Գանգուղեղից դուրս են գալիս ընդհանրապես 12 զույգ նյարդեր—սենսորական, մոտորական և խառն ընույթի (նկ. 152 Ե)։ Հոտառական (I Olfactorius), տեսողական (II Opticus) և լսողական (VIII Statio—Acusicus) նյարդերը զուտ սենսորական են, ակնաշարքը (III Oculomotorius), ճախարակայինը (IV Trochlearis) և գատիչը (VI Abducens)՝ մոտորական—աչքի մկանները շարժող, Յեռորակը (V Trigeminus) միշտ 3 ճյուղ ունի, մեկը՝ սենսորական—աչքի և քթի շրջանի համար (Ramus ophthalmicus), մյուսը՝ զարձյալ սենսորական՝ վերին ծնոտի համար (Ramus maxillaris) և չերբորդը խառն՝ ստորին ծնոտի համար (Ramus mandibularis)։ Իր արմատի վրա նա Գասսերի հանգուլցն և կազմում, ինչպես և սիսպասիկուսի հետ (տես վարը) հարաբերություն մեջ մտնում։ Դիմայինը (VII Facialis) սենսորական և մոտորական մի քանի ճյուղերով ներվալորում և լրակենցաղ վոլնաշարավորների գլխի կողքի մասերը, նա միշտ աչպիսի տարբեր և պարունակում, վորոնք գլխի՝ Ղրային կյանքի համար կարելիոր՝ կողմնական որգաններն են հոգում, ինչպես և իր բազալ հանգուլցից մի առանձին նյարդ (Nervus recurrens) և ուղարկում Թափառողի (V Vagus) հիմքի հանգուլցին, վորն իր հերթին ղեկի լետ ընթացող մի նյարդով ((N. lateralis) կողագծերն և ներվալորում։ Այսպիսով գոյություն ունի մի ամբողջ գեղղմական սիստեմ (Lateralis system), վորը մեքանիկական զգայարաններն և հոգում և վորին թերես լսողական և նվմասնակից և Յամաքային

վող նաշաբաժնորհներն այս կողմնական սխառեմը չունեն և այստեղ դիմայինը գլխավորապես դեմքի միմիկական մկաններն և ներվավորում։ Լսողականը, սկզբնորեն անշուշտ դիմայինի մի ճյուղը, բաժանվելով յերկու ճյուղի՝ մեկն ականջի ստաուրի որգանին (Utriculus-ին, N. vestibularis) և ուղարկում, իսկ մյուսը՝ ըսեն լսողության որգանին (Sacculus-ին, N. cochlearis)։ Կեղվաճարանայինը (IX Glosso-pharyngeus) ձկների մոտ առավին խոնկային ճեղքն և ներվավորում, Մնացած վող նաշաբաժնորհներն մոտ՝ լեզուն (ճաշակելիքի նյարդ) և կողորդը։ Բափառող (X Vagus) հոգում և ջրակննցադների խոնկային մնացած ճեղքերը, այլ և նրա հանգույցը (G. jugulare) վերոնշյալ կողային ճյուղն և տալիս Յամաքային վող նաշաբաժնորհներն մոտ անհետանում են խոնկանեղքային ներվերը և նրանցից միայն մի ճյուղ և մնում (Ramus intestinalis), վորն այդ կենդանիների թոքերը, սիրտը և մարսողական աղակալը ներվավորող, սիմպատիկուսի հետ փոխադարձ կապի մեջ դառնող իսկական Բափառող ներվն և հանդերսանում։ Հավելյալը (XI Accessorius Willisii) ձկների և յերկկենցաղներն մոտ Բափառողի միայն մի ճյուղն և հանդերսանում։ Նա մասամբ դուրս և դալիս դանդի արտաքին կողմից և պարանոցի մի քանի մկաններն և ներվավորում։ Յնթալեղվայինը (XII Hypoglossus) մի քանի արմատ ունի, ձկների մոտ դուրս և դալիս դանդի արտաքին կողմից, մասնակցում և հետագա վող նուղեղային ներվերի կազմած ցանցավորմանը, հետևաբար և վող նուղեղային փոխակցված ներվ և հանդերսանում, նա մոտորական ներվ և լեղվի համար։

Վողնուղեղը գտնվողեղի անմիջական շարունակությունն է՝ խիստ հաստ պատեր ու նեղ անցք ունեցող մի խողովակի (—կենարանական խողովակ, Canalis centralis) ձգված ամբողջ վող նաշաբաժնի յերկարությամբ, վողերի անցքերից կազմված խողովակի մեջ։ Նյարդային բլիշները գլխավորապես կենտրոնական մասումն են հավաքված և հետքի շրջանի ու նյարդային չելուստների հետ մեկտեղ վող նուղեղի այսպես կոչված գործ սուբսանցն են կազմում։ Կաթնասունների վող նուղեղի ընդլայնական հատածի մեջ դորը սուբստանցը մոտավորապես լատինական H տառի ձևով (նկ. նկ. 151 և 147) և չերկուս և ցուլց և տալիս յերկու վենտրալ ճառշիկ յերջուրները և չերկուս դորդալ ճեղքով յեղջուրները։ (Մոտերին վող նաշաբաժնորհներն մեջ դորը և սպիտակ սուբստանցների բաղնումը մասամբ խիստ ձևափոխված է)։ Այս ճեղջուրներից են դուրս դալիս սեգմենտալ կարգավորութուն ունեցող վող նուղեղային կամ սպինալ ներվերը, ամեն մեկը յուրաքանչյուր կողմից մի դորդալ և մի վենտրալ արմատով։ Դադալ արմատները պարունակում են սեմստակալ և կենսոմոմիզ ուղղությամբ ընթացող թելեր, իսկ վենտրալ արմատները՝ մոնոմոմիզ և կենսոմոմիստալ ուղղությամբ ընթացողներ։ Այս չերկու արմատները սակայն շուտով միանում և մի խումբ ներվ են կազմում, վորն այնուհետև իր հերթին սովորաբար յերկու մասի (մի դորդալ և մի վենտրալ) բաժանվելով՝ որդանների մեջ և ճյուղավորվում (նկ. 151)։ Վող նուղեղի վեջ դորը սուբստանց հանդիսացող և նրան շրջապատող մասը ուղիսակ սուբսանցն է՝ բաղկացած գլխավորապես նյարդային չերկար Ֆադերներից, վորոնք կապ են հանդերսանում ինչպես ուղեղի և վող նուղեղի դորը սուբստանցի միջև, այնպես եւ վող նուղեղի առանձին մասերի միջև։ Այստեղ սպիտակ սուբստանցի մեջ եւ տարբերում ենք վենտրալ՝ առջին, դորդալ՝ յետին և կողմնական սյուներ։

Վողնուղեղը հանդիսանում է թե՛ վարպետ կենսագր և թե՛ վարպետ ֆա-
դոռիլի ապարատ: Կենտրոնն է նա բաղամթիվ պարզ ռեֆլեքսների համար:
Մրանց ուղիները վորեն գրգռանքից նախ դեպի յետևի արմատները հան-
գուցածն ուռուլցններն են ընթանում, այսինքն դեպի վողնուղեղային ալն
հանգուցները, վորոնք ամբողջ «ռեֆլեքսային աղբիւր» առաջին նեյրոնի
միաբնեւ ըջիջներն են պարունակում, վորոնց նեյրիտները կամ ուղղակի
յետևի յեղջուրն են մտնում և կամ նախ՝ լետևի լարերի միջով մի փոքր
տարածութիւն անցնում և ապա նոր միայն ալդտեղից վոտեր տալիս
դեպի լետևի յեղջուրների զանազան մասերը: Յետևի յեղջուրները մեջ
նրանց ծալբաճկուղավորութիւնները դեմ հանդիման են դալիս ալսակղ
գտնվող այն խոշոր նյարդային ըջիջների դենդրիտներին, վոր լեդրոդ
կամ միջանկյալ նեյրոնն է հանդիսանում: Վերջինս մեծ մասամբ կարճ
նեյրիտներն էլ վերջավորվում են աւջկի յեղջուրներում գտնվող լեդրոդ
(մոտորական) ցելլանի դենդրիտների վրա (նկ. 151): Այնուհետև սրանից
մի յերկար նեյրիտ է յեղնում և առաջին արմատների միջով խառն ներ-
վին անցնելով՝ վերջապետ իր աղբման տեղը՝ որինակ վորեն մկանի՝ հաս-
նում:

Վողնուղեղը սակայն միաժամանակ և հաղորդիչ ապարատ է, ինչպես
հիշվեցաւ: Այսպես՝ կաթնասունների վողնուղեղի դորդալ լարերի միջով
նուշնպես թելեր են ընթանում դեպի մեծ ուղեղը, միջին ուղեղը և յեր-
կայնածիղ ուղեղը: Կողմնական սլուների մեջ կան ալնպիսի ուղիներ, վո-
րոնք դեպի փոքր ուղեղն են դնում, բայց և կան այնպիսի թելեր, վորոնք
մեծ ուղեղից են գալիս և խաչվում են յերկայնածիղ ուղեղի բրգերի մեջ,
և վերջնպես կան ուղիներ, վորոնք միջին և յերկայնածիղ ուղեղներից են
յեղնում: Վենտրալ սլուների մեջ են գտնվում վողնուղեղի զուգորդող ու-
ղիները: Այնուհետև այստեղով է ընթանում, գոնե մարդու և մի քանի
այլ կաթնասունների մեջ, բրգալին վենտրալ սլունը, վոր բրգերի մեջ
չխաչված թելեր է պարունակում: Մրանք մասամբ միայն այստեղ են
խաչվում՝ մյուս կողմի դորջ սուբատանցի մեջ մտնելով: Այս բոլոր և շատ
ուրիշ, սակաւ կարեւոր, ուղիները կենտրոնախուշա թելեր են տալիս գորջ
սուբատանցին, կամ նրանից կենտրոնածիղ թելեր ընդունում:

Ստորին վողնաշարավորների սպիտակ սուբատանցի ուղիները կար-
գավորութիւնը մասամբ այլ կերպ է. այսպես որինակ՝ բրգալին ուղին
կարող է բացակայել (զանազան կաթնասունների մոտ նա նուշնպես յե-
տևի սլուների մեջ է գտնվում): Զորքտանիների մեջ վողնուղեղը սովո-
րաբար մի աւջկի և մի յետևի ուռուլց է ցուլց տալիս, վորովհետև այդ-
տեղից են յեղնում վերջավորութիւնների մեծ ներվերը:

Վողնուղեղի ամենավերջին ծալը միայն ստորին վողնաշարավորնե-
րի մեծամասնութիւն մոտ է հասնում մինչև պոչի ծալը: Ընդհանրապէս
առանձնապես կաթնասունների մեջ վողնուղեղի ուժեղ կարճացում է տեղի
ունենում, այնպես վոր վողնալին խողովակի լետին մասում միայն սպի-
նալ նյարդեր են գտնվում:

Կանաւղեղի և վողնուղեղի մեծութիւնն հարաբերութիւնը գլխավորա-
պես մեծ ուղեղի մեծութիւնից է կախված:

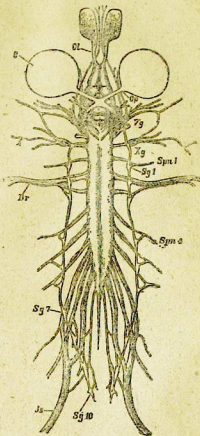
Ահա՝ դանգուղեղն ու վողնուղեղն են, վոր միասին կենտրոնական
նյարդալին համակարգն են հանդիսանում, իսկ նրանցից դուրս լեկող

նյարդերը, ինչպես և այնուհետև զգայարանները, կազմում են արտաքին կամ պերիֆերիկ նյարդային համակարգը:

Նյարդային սիստեմի համեմատաբար մի ինքնուրույն ու անկախ մասն և հանդիսանում այսպես կոչված սխեմատիկ կամ քնդերային նյարդային սխեմեր և կամ պարզապես սխեմատիկուսը, ինչը հատուկ և վոլյուտաբավորներին, իսկ անողնաշարավորներին՝ ողակավոր վարդերին ու հողվածվոսամիներին:

Ողակավոր վարդերի և հողվածվոսամիների սխեմատիկուսն առանձնապես առաջնադիր շուրջն ընկած նյարդաբլջային հանդուլներ և ներկայացնում, ինչպես նյարդային թելերով իրար միջև և ուղեղի հետ կապակցված լինելով՝ նյարդեր են ուղարկում դեպի աղիքի զանազան մասերը, թըքաղեղձերը և համարներն նաև դեպի ներքին այլ որդաններ (սիրտը և այլն):

Վոլյուտաբավորների սխեմատիկ նյարդային սիստեմի հիմքը սեգմենտալ դասավորություն ունեցող բազմաթիվ գուգակամ հանգույցներ (==սխեմատիկ հանգույցներ) են կազմում, ինչպես ըջիջները վոլնուղեղի սպինալ հանգույցներին նախաավախներին են առաջացած: Այս հանգույցները վոլնաշարի լերիկաբուլթյամբ և նրա աջ ու ձախ կողմն ընկած ու նյարդային թելերով միմյանց հետ կապակցված լերիկու շղթա լին կազմում (նկ. 155), ինչպես իրենց հերթին մի կողմից ղլխի և վոլնուղեղի հետ են միանում՝ նրանցից դուրս լեկող նյարդերի (==ցերերոսպինալ) միջոցով և մյուս կողմից իրենց հանգույցներին լեկող սխեմատիկ նյարդերի միջոցով՝ մարմնի այլ որդաններին հետ: Այստեղ ուղեկցելով ղլխավորապես արյան անոթներին՝ նրանց տարածվում են մարմնի մեջ և իրենց առատ ճյուղավորութլուններին ցանցերով պատում առավելապես աղիքները, արյան անոթները, միզասեռային որդանները են, ներվավորում և հարթ մկանները, մաշկը, արտադատական և ներդատական գեղձերը և այսպիսով այն շարժումներն ու գործառնութլունները ղեկավարում, ինչպես նաև կատարվում, ինչպես սովորաբար ուղեղից և վոլնուղեղից անկախ են տեղի ունենում, թեև վերլիններին աղեղեցութլունը սխեմատիկուսի վրա հնարավոր և՛ շնորհիվ նրանց միմյանց հետ ունեցած կապի:



Նկ. 155. Գործի նյարդային սխեմեր սխեմատիկուսը ցուցադրելու համար Օ1 հաստառական ներքի, Օ աղք, Օր տեսողական ներքի, Վց Գառներին զանդլինը, Վց Թառառողը զանդլինը, Տրոյ առաջին վոլնուղեղային ներքի, Բր բազուկային ներքի, Տգ1 մինչև Տգ10 սխեմատիկուսի տասը հանգույցները, Ես իշխողիկուսը (բառ եկկերի, կրտսու-Գորգեցնից):

Ջգայարանները եպիդեմիան ավելի կամ պակաս չափի ձևափոխությունները և նյարդային սխառմի ծայրային վերջավորությունները հանդիսացող զանազան կազմությունն ապարատներ են՝ վորոշ ձևի ենեղդիաները (==ըրգիւններ) ընդունելու և նրանց վորոշ վիճարկումներն լենթարկելու՝ կենտրոնական նյարդային համակարգին հաղորդելու համար, ինչպես և որգանթմին իր շրջապատի կամ հենց իր իսկ մարմնի մեջ տեղի ունեցած փոփոխություններին իրադեկ անելու համար:

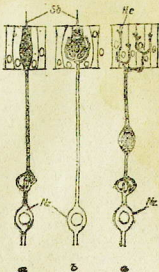
Կենդանիներին վերաբերված զգայարանները վաղուց հետև մարդկային անատոմիայից և ֆիզիոլոգիայից են առնված և ըստ այդմ թվով հինգ համարված: Սակայն ըստ ինքյան հասկանալի յե, վոր խիստ բազմազան ու բազմապիսի պայմաններում ապրող և խիստ տարբեր կազմությունների տեր կենդանիները չեն կարող ճիշտ և ճիշտ հենց այն զգայարաններն ունենալ, ինչ վոր մարդն ունի, վոր, ընդհակառակն, այդ խիստ տարբեր միջավայրերն իրենց տարբեր պայմաններով զանազան կենդանիների մեջ առաջ բերած կլինեն իրենց համապատասխան և՛ այնպիսի զգայարաններ, վորոնց մասին մենք վորենք ըմբռնում ունենալ կամ վորենք գաղափար կազմել չենք կարող: Ձկների և յերկկենցաղների թրթուրների մաշկի մեջ հայտնաբերված զգայարանները, նրանց այսպիս կոչված կողագծերն, որինապ, վոր վոմանց կողմից վորպես առանձին վեցերորդ որգան են ընդունված, անհամեմատելի լեն մարդու զգայարանների հետ, չեն համապատասխանում նրանցից և վոչ մեկին: Մյուս կողմից՝ մինչ մենք մի ընդհանուր՝ օտեալիկիի զգայաբան անտեսող ենք կոչում մեր մաշկը, սակայն հայտնի յե, վոր նա միայն օտեալմամբ միջոցով ստացած մեխանիկական ըրգիւններ վերցնող մի զգայարան չի հանդիսանում, հապա նրա մեջ հատուկ ապարատներ են գտնվում նաև բարեխառնություն (ցրելի ու տաքի), ցալի ու զանազան անորոշ զգայությունների համար: Անշուշտ մենք այդպիսի ընդհանուր և անորոշ զգայությունների ապարատներ ունենք և մեր մարմնի ներսը, վորոնք մեր մարմնի մեջ տեղի ունեցած զանազան փոփոխությունների ու վիճակների մասին հաղորդակից են անում ուղեղին. այդպես են որինակ՝ մկանային զգայությունները, քաղցի ու ծարավի զգայությունները և այլն: Վերջապես այսոր մեղ համար միանգամայն պարզ և, վոր յերկար ժամանակի սոսկ լսողություն զգայարան համարված վորդաշարավորներից ախանջը (==բալիղը, լաբիրինթոսը) լսողության գործին ծառայելուց դատ նաև մարմնի համասարակչությունը պահպանող մի որգան ե: Այսպիսով մենք տեսնում ենք, վոր զգայարանների բաժանումը հինգի՝ ներկայումս միանգամայն անբավարար և թի մարդու և թի կենդանիների համար:

Մարդկային զգայարաններն ըստ իրենց տարբեր զգայություններն բաժանված են՝ ռեպրոդյում, յսողոդյում, հաստոդյում, օտեալիկիի, օտեալիկիի և բարեխառնուրյան: Մյուս կողմում են նաև առեմին զգայաբաններ՝ մարմնի պերիֆերիայում, մաշկի վրա կամ մաշկի մեջ գտնվելու պատճառով և հակադրվում են «ներքին զգայաբաններին», վորոնք մարմնի ղերքի ու շարժումների, ինչպես և ներքին որգանների վիճակների մասին ավելի կամ պակաս չափի մոտթը զգայություններ են տալիս: Արտաքին և

ներքին զգայարանները միջև դասվում են ցավի զգայարանը, վորի զգալու-
թյունը թե մաշկից և թե ներքին որգաններից և միջնորդվում: Իսկ քանի
վոր կենդանիների հոգեկան կյանքի ու ապրումների մասին մենք վորեն
անմիջական փորձառություն չունենք, նպատակահարմար և դատված
նրանց զգայարանները բաժանել ըստ իրենց վերջրած ենթադրանքների տե-
սակների՝ 1. փմխկական, 2. բերմխկական, 3. ութխկական և 4. մեխանիկական
զգայարաններ:

Զգայարանները խիստ տարբեր ձևեր և կազ-
մության են. Ամենապարզ տիպի զգայարանները
մարմնի մակերեսին կամ ներքին որգաններին
մեջ ցրված՝ հաճախ իրենց ազատ ծայրերին ձո-
ղիկներ, կոներ, խողաններ, մազիկներ և այլն
ունեցող զգայական առանձին բջիջներ են և կամ
նյութերի ազատ վերջավորություններ (նկ. 156 a,
b, c), Կազմության ավելի բարձր աստիճանի
հետ գործ ունենք այն ժամանակ, յի՞րը զգացող
այդ բջիջները միանալով՝ փոքրիկ խմբեր՝ այս-
պես կոչված զգայական բողբոջներ, զգայական
սոխուկներ, զգայական փոնոկներ և կամ ավելի
բարդ ուղեաներ են կազմում:

Զգացող բջիջներն ու նրանց խմբակցու-
թյուններն ավելի մասնավորված են. սրանք
պրոտոպլասմայի ընդհանուր զրգռական հատ-
կությունը ավելի բարձր աստիճանի յենհասցը-
րած և այն ել մեծ մասամբ վորոշ ուղղությամբ
Վորոշ ուղղությամբ կատարված այս մասնավոր-
ումը վերաբերում և հատկապես զգայարաննե-
րի բարձր ու բարդ տիպերին. իսկ այդ նշանա-
կում և թե զգայարանները սպեցիֆիկ ենթադրա-
ունեն, յենթակա յեն սպեցիֆիկ ենթադրալի որեմ-
փն, վոր ասում և. վորոշ զգայարաններ, կամ
նույնիսկ զգացող վորոշ բջիջներ, սովորաբար
իրենց համապատասխան, իրենց աղեկված գրգիռ-
ների յեն համադրված, այդ գրգիռներն են ընդունում յնվ միայն վորոշ կամ
համապատասխան զգայություններ առաջացնում: Իսկ յեթե պատահում և,
վոր նրանցից վորեն մեկին վճռ համապատասխան, վճռ աղեկված գրգիռ
և արվում, ապա, այդ միենույն և, արդյունքը միշտ նույնն և լինում՝ նա
իրեն սպեցիֆիկ զգայությունն և առաջացնում կամ թե այդպիսի գրգիռ չի
պատասխանում, այնպես վոր՝ ենթադրալի միեմույն սեռերը տարբեր զգայա-
րանների միջոցով տարբեր զգայություններ և առաջ բերում և ընդհանրապես՝
տարբեր ենթադրանքներ միեմույն զգայարանի միջոցով միեմույն զգայություն
են տալիս: Աչքին համապատասխան, աչքին աղեկված գրգիռը լույսն և և
աչքը միշտ լույսի զգայություն և առկա, սակայն նույն աչքը նույն լույսի
զգայությունն և առաջ բերում և՛ մեքանիկական գրգիռ, սակեք հարմար
միջոցով: Բարձրագույն կենդանիների մոտ զգացող բջիջները դրսից չենող



Նկ. 156. Զգայական բջիջների
տիպեր և նրանց կապը նյարդա-
լիկ բջիջների հետ: a սեռամաթիկ,
b յենթադրական զգայական
բջիջ, c զգայական նյարդային
բջիջ, No նյարդային ազատ
վերջավորություն, Sb զգայա-
կան խողան: (ըստ Կյունի):

հանրաքննության նյարդային գրգռանքի յեն փոխարկում և խնկալան զգայու-
թյունը հենց այստեղ նյարդային սխտեմունքն և առաջանում:

Սպեցիֆիկ կարգավորութլւումը հաճախ ոգնութլւուն և ստանում-սպա-
սարկւում փոփոխակ ապարասների միջոցով, յերբ սրանք վնջ աղեքվատ
գրգռները յետ պահելով՝ աղեքվատների մուտքն են հնարավոր դարձնում
ու հեշտացնում և յերբեմն ել նրանց ուժը բարձրացնում:

1. ԳԻՄՆԱԿԱՆ ԶԳԱՅՈՒԹՅԱՆ ՈՐԳԱՆՆԵՐ

Այս անունով են կոչվում բաղմապիտի ձևերով հանդես յեկող այն
կազմութլւումները, վորոնք կամ զգացող առանձին բջիջներից և կամ նրանց
խմբակցութլւումներից են բաղկացած, մարմնի գլխավորապես առաջին մասի
վրա յեն կենտրոնացած և զգային, հեղուկ ու պինդ՝ բայց հեղուկների մեջ
լուծված՝ նյութերով են գրգռվում: Այս այն որդաններն են, վոր ցամա-
քային կենդանիների մոտ հայտնի յեն հոսառուրյան և հաեակելիի զգա-
յարաններ անունով, ըստ վորում հոտառութլւան զգայարանները դադային
դրութլւան (նաև ջրի մեջ լուծված) նյութեր են ընդունում և վորնաշարա-
վորների մոտ քթի խոռոչումն են գտնվում, իսկ ճաշակելիքինը՝ հեղուկ
նյութեր են ընդունում և բերանի խոռոչում գտնվում: Այս զգայարանները
բազմաթիվ կենդանիների համար խիստ կարեւոր, բայց տարբեր նշանա-
կութլւուն ունենւ: Հոսառուրյունը նախադաշտացնում է նրանց վտանգից,
սնունդ վորոնելու և ընտրելու յե ծառայում, հակառակ սեռին գտնելու
առաջնորդում, ինչպես և հաճախ համայնակաց կենդանիների համայնա-
կան դործառնութլւումների համար մեծ դեր խաղում: Ճաեակելիիը՝ ստուգ-
ման, կոնտրոլի յե յանթարկում բերանի առնելիք սնունդը, վորից հետո
միայն կենդանին ծամում ու կուլ է տալւ այն:

Զայիմ կենդանիների մոտ, մանավանդ անողնաշար ջրալինների, այդ
յերկու զգայարանների միջև տարբերութլւուն դնելը խիստ դժվար է, վո-
րովհետեւ այստեղ հոտառութլւան որդանները սովորաբար թույլ են զարգա-
ցած, իսկ յերբեմն ել բնավ զարգացած չեն: Բայց և այնպես ջրային կեն-
դանիների մոտ ել շատ անգամ մենք յերկու զգայարան ենք գտնում, վո-
րոնք նրանց համար աչնալիս տարբեր նշանակութլւուն ունենւ, ինչպիսին
ցամաքայինների համար նրանց համապատասխան որդանները: Փռամոր-
մերը, խեցեմորմերը, փալիկամորմերն ու ձկները քաղցի ժամանակ գրգռվում
են այն նյութերով, վորոնք սննդանւութիքից բաշխվում են ջրի մեջ,
նրանք փնտրում են այս նյութերը, «հոտառում են»: Զկների մոտ հոտո-
տելու այս կարողութլւունը կապված է այն զգայական եպլիթելի հետ, վոր
նրանց քթախոռոչներում է գտնվում և վորոնք իրենց հերթին ցամաքա-
յին կենդանիների հոտառութլւան որդաններին են համապատասխան: Հա-
մենայն դեպս հնարավոր է լինում ձկներին քիմիապես վորոշակի տարե-
րելի համի ու հոտի նյութերի վարժեցնել և այս նյութերը նրանց վրա
ճիշտ այնպես սպեցիֆիկ կերպով են ազդում, ինչպես և մարդու վրա:
Նմանապես ապացուցված է, վոր լերկկենցաղներն իրենց քթով թե ջրում
և թե ցամաքում հոտ են քաշում: Այստեղից հետեւում է նաև այն, վոր
հոտառութլւան զգայարանն անպատեճառ միայն դադային նյութերով չի

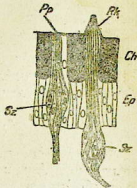
գրգռվում, այլ և հեղուկ, թեև ընդհանրապես հոսատու և ճաշակաու ըջիշները փմխակամ տարբեր գրգռների յեմ հարմարված:

Առհասարակ մենք կենդանիները քիմիական զգայարանների մասին դեռ շատ քիչ բան գիտենք: Մենք գիտենք, վոր արդիստեամբում, փառամորթներ, վորդեր, փափկամորթները քիմիական գրգռիչների դիմաց զգայուն են, սակայն մենք իրոք չենք ճանաչում այն զգայարանները, վորոնց միջոցով նրանք հիշյալ գրգռիչներն են ընդունում: Բազմաթիվ անողնաշարների հոտառութայն զգայարանները հանդես են գալիս ամբողջ մարմնի վրա ցրված զգայական ըջիշների ձևով. սակայն նրանք մեծ մասամբ մարմնի վորոջ մասերում, ալսպես կոչված հոտառությամ խոռոչում խմբված են լինում: Այսպես՝ ծովասողեր, զգուկներ, զանազան խխուկներ հոտառում են իրենց մաշկի մեծ մասով: Անճեղվորդների մարմնի առաջին և վերջին ծալրերն ավելի ուժեղ գրգռական են, քան նրանց մարմնի միջին մասը՝ Ուրիշների մոտ հոտառու ըջիշները նրանց ամբիսի առաջին ամսյի շարիջն են տեղավորված (ծարթավոր վորդեր, նեմերտիններ, որակավոր վորդեր, շատ փափկամորթներ):

Հոտառութայն զգայարաններն ավելի զարգացած են հողվածվոսեմիների և վոդեատարավորների մեջ, ևեցեմորթների և միջոսեմի մեջ այդ որդանները գլխավորապես նրանց անթենների (բողուկների) վրա յեն գտնվում և հալանի յեն հոտառությամ խզեցմներ (խեցեմորթներ) և կամ հոտառությամ կոմե (միջատներ) անունով: Վերջիններս զգայական ըջիշներից բաղկացած նրբապատ ու բուլթ կոներ և ծակտակեն թիթեղներ (քիսինային բարակ տեղեր) են, վորոնց են մոտենում զգայական ըջիշների ծալրերը (նկ. 157): Հոտառութայն այս զգայարանները բարձր աստիճանի վրա յեն գտնվում հատկապես թիթեղների մոտ, վորոնց արունները իրենց եզերի հոտն առնում են անգամ մեկ կիլոմետր հեռավորությունից, հետևում ու գտնում նրանց:

Վոդեատարավորների հոտառութայն զգայարանը քթի խոռոչում գտնվող և առաջնական զգայական ըջիշներից բաղկացած եպիթելն ե հանդիսանում (նկ. 158): Քանի վոր ցամաքայինները քթով են շնչում, ուստի և հոտառութայն որդանը կոնարիլ յե յենթարկում շնչառական ողոր Այս որդանն իր զարգացման բարձրությանն և հասած (թերեա յետ ե մնում միայն զանազան միջատների հոտառությունից) կարմատեմների մոտ, վորոնց համար նա նրանց արտաքին աշխարհի հետ կապող կարեւոր միջնորդ ե հանդիսանում (կաթնատունների մեծ մասը, առանձնապես սիբակավորներ, դիշատիչներ: Կապիկներն ու մարդիկ վատ հոտառու յեն, իսկ կետերը՝ հոտառությունից զուրկ):

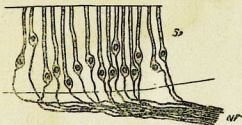
Ճառակելիքի սրգամները հոտառականներից սովորաբար իրենց տեղով են ճանաչվում: Անողնաշարների մոտ նրանք կամ բերանի մուծքի վրա յեն լինում (որակավոր վորդեր, փափկամորթներ—ճաշակելիքի բողբոջներ)



Նկ. 157. Հոտառությամ զգայարան սիծակի բողբոջից. Ch քիտինային կուակիլալա, Pp ծակտակեն թիթեղ, Pk հոտառու կոն, Sz զգայական ըջիշների խոռոչ (ըստ կյուլերի):

և կամ թե բերանի խոռոչում, մաքսիկների ու վարի շրթունքի վրա, ինչպես այդ միջոցներն են ցույց տալիս իրենց նաեակելիքի խոզաններով:

Վոդնատարավորների ճաշակի որգանները «բաղրոզներ» կամ «սովսուկներ» ձևի կազմություններ են, վորոնց զգացող բլիշները յերկրորդական



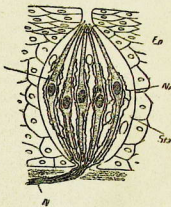
Նկ. 158. Հոտառության զգայաբան կարեւորագույն կենդանու. Sx առաջնական զգայական բլիշներ, Nf նրանց նյարդային հավելվածները:

նաշարավորները, նույն իսկ նրանց ստորին դասերը՝ լերկկենցաղներն ու ձկները, չորս տարբեր վորակի զգայությունն ել ունեն և հեշտությամբ զանազանում են քաղցրը, թթուն, դառն ու աղին:

զգայական բլիշների ախլին են պատկանում և իրենց ծայրերին պլասմային նրբին մաղիկներ են կրում (նկ. 159), թոքաշունչների մոտ այս զգայարանները միայն նրանց բերանի խոռոչումն են գտնվում, այն ինչ ձկների մոտ նաև նրանց մարմնի մակերեսին, առանձնապես բերանի շուրջը և մանավանդ շրթունքների ու բեխերի վրա, բայց և չեն բացակայում բնի վրա: Վոդ-

2. ԹԵՐՄԻԿԱԿԱՆ ԶԳԱՑԱՐԱՆՆԵՐ

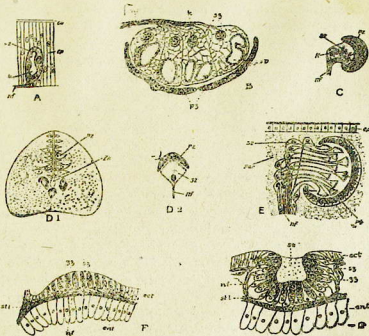
Կենդանիների աշխարհագրական բաշխումը և նրանց դեպի բարեխառնության փոփոխությունները ցույց տված վերաբերմունքը ապացույց է այն բանի, վոր նրանք այդ փոփոխություններն զգում են, հետևաբար և համապատասխան որգաններ պետք է ունենան: Սակայն մենք այդ որգանների կազմության մասին, մանավանդ անողնաշարների նկատմամբ, շատ քիչ բան դիտենք կամ գրեթե բան չգիտենք: Համեմատաբար լավ ուսումնասիրված են այդ կողմից վողնաշարավորները և մանավանդ մարդը, վորի մաշկը շատ ավելի հարուստ է զգայարաններով, քան վորեն այլ կենդանունը: Վոդնաշարավորների թերմիկական զգայարանները նյարդերի ազատ ճեղքավորություն — վերջավորություններ են մաշկի մեջ, ըստ վորում, ինչպես փորձերն են ցույց տվել, այդ վերջավորություններից վոմանք կաթնասունների, մանավանդ մարդու մոտ, զերմության, ուրիշները՝ ցրի զգայություններ են հաղորդում (—զերմության լիզ ցրի կենտ): Նմանապես փորձերը ցույց են տվել, վոր անողնաշարներից հատկապես միջատները շատ նուրբ թերմիկ զգայություն ունեն:



Նկ. 159. ձուռակելիքի բողբոջ ֆլայրատուցի. Ep բերանի լորձաթաղանթի եպիթելը, N նյարդ, Ne նյարդային վերջավորություններ յերկրորդական զգայական, Sx, բլիշների մեջ, Str ոմանդակ բլիշներ (ըստ Այունի):

Այս անունով են կոչվում այն զգայարանները կամ զգացող նյարդերի ծալրային այն ապարատները, վորոնք կամ միայն լույսի զրդիւններ են ընդունում (==պարզ կազմութեան դեպքում) և կամ արդեն պատկերներ վերցնում (==բարդ կազմութեան դեպքում): Կենդանիների մեծ մասի կյանքում այս զգայարանը խիստ կարևոր դեր է խաղում. սրա միջոցով են նրանք անունը վորոնում, վորս անում, թշնամիներից խուսափում և այլն և աստատարակ այս զգայարանի միջոցով է, վոր բարձրագույն կենդանիները ամենից շատ տալովորութիւններ են ստանում իրենց շրջապատի մասին:

Լուսակամ ամեմապարզ օրգաններն ունեն մախակեղանիները, հատկապէս ֆոտոօինթիկ կառարող ֆլագելատները: Դրանք վեջ այլ ինչ են լեթն



Նկ. 100. Հասածներ՝ ցրիվ լուսազգայարանի, աչի բծի, պիգմենտային սկահածով աչների յիվ խոր աչների (մասամբ սքեմատիկ): A լուսազգայ ըջիջ անձրեկվորդի մաշկի մեջ, B պիգմենտային սկահած աչ տղուկի, C յենթամաշկային միաըջիջ պիգմենտային սկահած աչ մի թարթչավոր վորդի, D ընդայնական հատած ամֆիոքսուսի թիկնաղեղի՝ պիգմենտային սկահած աչ տղուկի, E պիգմենտային սկահած աչ մի թարթչավոր վորդի (Planaria gonoccephala), F եպիդերմալ աչքի բիծ Catablema մեղուկի, G եպիդերմալ խորջ աչ Sarsia մեղուկի (ըստ զանազան հեղինակների, մասամբ փոփոխած, Շեմպելից):

վոչ փոքրիկ՝ լերբեմն ուղային հատիկներին հարած պիգմենտային բծեր («Stigmata»), վորոնց մեջ շրջապատի պրոտոպլասմայի վրա ֆոտոկատալիտիկ յեղանակով ներգործող մի կարմիր ներկանյութ (==հեմատոքրոմ) է դառնում (տես Նկ. 10):

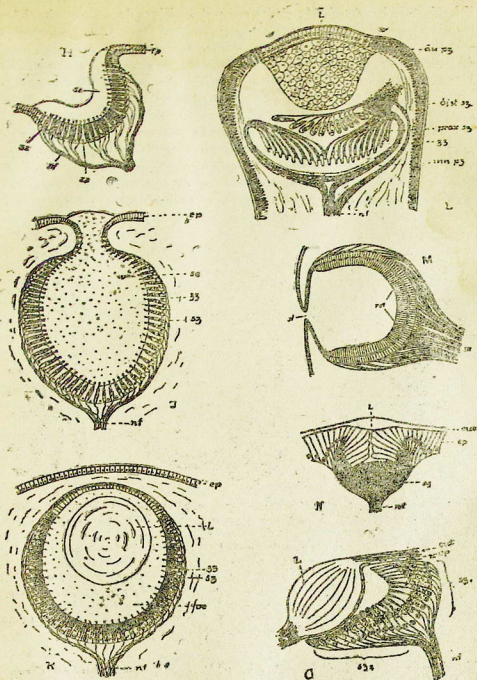
Բայց ի հարկե իսկական լուսական կամ տեսողական զգայարաններ հանդես են գալիս բազմաբղիճների մեջ, վորտեղ նրանք կազմության խիստ մեծ բազմազանություն են ցույց տալիս՝ սկսած ամենապարզերից՝ սոսկ մեկական լուսազգաց բլիշներից բաղկացած «զգայարաններից» մինչև բազմաթիվ բլիշներից կառուցված ամենաբարդ ու ամենակատարյալ տեսողական որդանները, որդաններ, վորոնք սակայն կենդանական զանազան խմբերի մեջ նմուղոգ չեն, այլ միայն անալոգ՝ տարբեր ծագում ունեցող, բայց նույն ֆունկցիային ավելի կամ պակաս չափով հարմարված ազատներ:

Ըստ կազմության կարելի չե տարբերել՝ ցիլի կամ դիմուզ լուսազգայարաններ, ալի բծեր, պիգմենտային սկեմանով ալբեր, խորո ալբեր, վոսպնեկալոր ալբեր և բարդ ալբեր, վորոնք սակայն ըստ ֆունկցիայի յերեք խմբի յեն բաժանվում:

Ցիլի լուսազգայարանները սոսկական զգայական բլիշներ են, առանց ոժանդակ ապարատների, ցրված մարմնի եպիթելային բլիշների մեջ: Այսպիսի զգայարաններ ունեն անձրեկվորդերը, ծովվորդիները, խեցիները, ասցիդները (նկ. 160 A): Այս զգայարանները սովորաբար լույսն ու խավարն են վորոշում, լույսի զանազան աստիճանավորություններն ընդունում: Սակայն չեթե կենդանին միայն միակողմանի կերպով կամ մի տեղով և լուսավորվում, նրանք կարողանում են նրան նաև դռն մոտավորապես լույսի աղբյուրի տեղի մասին տեղեկացնել և կենդանիներն այդ դեպքում մեծ մասամբ իրենց մարմնի վորոշ մասերի ռեֆլեկտոր շարժումներ են անում, կծկումներ կատարում, խողովակների մեջ քաշվում և այլն: Սակայն բացի սրանցից, միայն վորոշ տեղի հետ կապված լուսական զգայարաններ ունեցող կենդանիներն ել հաճախ ընդհանուր շարժումներ են անում, դեպի լույսն ուղղվում, կամ ընդհակառակն, լույսից խուսափում (—դրամեն յիլ բացասական լուսադարձություն): Բազմաթիվ ցերեկային կենդանիներ միայն լույս ժամանակ են շարժվում (զանազան մեղուզներ, միջատներ և այլն), ուրիշներն, ընդհակառակն, լույսի ներկայությունը դադարեցնում են ամեն տեսակի շարժում (ցնորք, ուրվական մարախ—Dixippus morosus), խուսափում իրենց համար ֆնասակար, նույնիսկ մահացու, լույսից (ինչ ինչ հազարվոտանիներ):

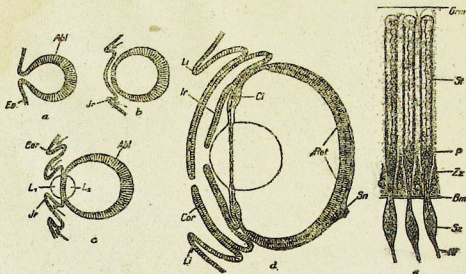
Ալի բծերն իրենց կազմությամբ մի աստիճան արդեն ավելի բարձր են նախորդներից, վորովհետև տեղ տեղ զգացող բլիշների ավելի մեծ խմբումներ են հանդիսանում (նկ. 160 B): Այսպիսի աչքի բծերը յերբեմն պիգմենտային զանգվածների յերկու կողմն են դառնում: Սրանցից յուրաքանչյուրը թեև վիչ ինքնուրույն կերպով, սակայն իր տեղով և մյուսների ոժանդակությամբ տեղեկություն են տալիս լույսի վորեն աղբյուրի տեղի ու շարժման մասին (—ուղղություն և շարժման տեսողություն): Այսպես և բանն, որինակ, մեղուզների, թարթչավոր և ողակավոր վորդերի, ծովասողների մոտ:

Սրանցից ավելի կատարյալ են կենդանական բոլոր տիպերում հանդես յեկող և զանազան ձևերի մեջ տարածված պիգմենտային սկեմանով ալբեր (Pigmentbecherocelle), Եյականն այստեղ աչն ե, վոր պիգմենտային մեկ բջից կամ պիգմենտային բազմաթիվ բջիցներից բաղկացած և մոտավորապես կիսազնդած և մի պատյան տեսողական բջիքն կամ տեսողական



Նկ. 101. Հասածների խոռոչի և լիվ վառարկավոր աչքերի անվաղնառարկավոր կենդանիների (փոքր լիվ սեռմասերի ձևով): H պրիմիտիվային սկաֆանդա աչք Patella խիռնշի, J խորը աչք Haliotis խիռնշի, K վառարկավոր աչք Murex խիռնշի, L վառարկավոր աչք Pecten խեցիկ վերաբերող չեղրից (ըստ դանագան հեղինակների), M խորը աչք Նաուսալուսի (գլխավորանի), N պրիմիտիվ վառարկավոր աչք (=կետաչք Dytiscus ջրաբզդի ջահիլ Բրիտերի, O ձախտային աչք (=կետաչք) Helophilus ձախտի, (ըստ դանագան հեղինակների, մասամբ փոփոխած, Նեմպիլից):

բշխներին միակողմանի կերպով պատում և: Միաբջիչ պարզ պիգմենտային ալբեր են ունենում զանազան վորդեր (նկ. 160 C): Տեսողական բշխներն այստեղ կարող և միայն լույսի այն ճառագայթներից գրգռվել, վորոնք սկահի բացվածքի կողմից են գալիս: Նման պարզ աչքեր են գտնվում և թափանցիկ ամֆիոքսուսի թիկնուղեղի մեջ (նկ. 160 D): Զանազան ուղղաթյուններով յեկող լույսի գրգռներն այստեղ տարբերվում են միմյանցից նրանով, վոր բազմաթիվ սկահներ գոյություն ունեն՝ իրենց բացվածքներով զանազան կողմեր դարձած: Տեսողական բազմաթիվ բշխներն ունեցող պիգմենտային սկանցների հանդիպում ենք թարթչավոր վորդերի մեջ (նկ. 160 E): Այս որգանների կազմությունը ցույց և տալիս, վոր ամբողջ բշխը չէ լույսի գրգռները ընդունում, այլ միայն նրա այն ծայրամասը, վոր մեծ մասամբ ձողիկների մի չեղը և ունենում: Վերջինս պիգմենտային



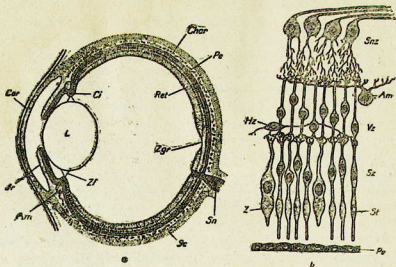
Նկ. 162. Վասպնակավոր աչք գլխավորների. a—c աչքի զարգացումը. → եպիթելային ծալ-
քավորումներն ուղղությունը, d սքեմ պարտատի աչքի, Abi աչքի բուշտը, Ci ցլիկաբ
մարմինը, Cor յեղջերյա թաղանթը, Jr ծիածնաթաղանթը, L1, L2 կուտիկուլային վոսա-
նյակի յերկու մասերը, Li աչքի կտրը, Ret ցանցենին, Sn տեսողական ներվը, a ցանցենու
մի կտոր, զգայական եպիթել, վորի մեջ զգայական բշխները, Sz, և մշնայալ բշխներն,
Ze, են ընկած. մշնայալ բշխները՝ դեպի աչքի խոռոչը սահմանային մի թաղանթ, Gr, և
են կազմում, իսկ մի բազալ թաղանթ էլ Bm, եպիթելի հիմքում: Զգայական բշխները
միայն ծայրերը՝ ձողիկներն, St, են եպիթելի մեջ և այն էլ կուտիկուլային թիթեղիկներով
(սեղծված) պաշտպանված, իսկ կորեկավոր բշխամարմինները խորատուգված են բազալ
թաղանթի տակ: Nf նյարդային թել, P պիգմենտ: (ըստ Կյունի):

սկահի հիմքում ծածկված և, այն ինչ բշխի կորեկ պարունակող մասը հա-
ճախ սկահից դուրս և դանվում: Տեսողական բշխները եպիդերմոիդալ
պիգմենտային սկահաձև աչքերի մեջ ընդհանրապես դեռ մի վճի խորը ներքե-
քում են ներկայացնում (նկ. 160 B, C, D, E, G և նկ. 161 H): Յուրա-
քանչյուր աչք (ոցել) միախակի է վիճակի յե վորեւ լույսի աղբյուրի տեղն
ու տարժուր վերցնելու, վորովհետև լույսի աղբյուրից յեկող ճառագայթ-
ները միշտ միայն ոցելի վորոշ տարրերն են գրգռում:

Յեթե պիգմենտային ալպիսի աչքերի խորշը խորանում բշտամե և դառնում ու միաժամանակ նրա բացվածքն էլ խիստ նեղանում է, ապա ստացվում է մի տեսակ մթնասեղան (նկ. 151 J, M) և այսպիսի աչքն արդեն պատկեր է վերցնում, տեսնում է։ Վորովհետև լույսի աղբյուրի լուրաքանչյուր կետից միայն շատ սահմանափակ ու վորոշ ուղղութիւնն ունեցող ճառագայթներն մի իրենց է ընկնում աչքի ներքին մակերեսի ամեն մի կետի վրա, ուստի այսպիսի շխորշ աչքերի մեջ առարկայի հա-կառուկ ու խավոր պատկերն է առաջանում (=մեղուկներ, որակավոր վոր-դեր, փափկամորթներ)։ Յեթե այսպիսի աչքերի մեջ վստայնակ էլ է կազմ-վում, ապա նրա շնորհիվ առարկայի յուրաքանչյուր կետից յեկող բազ-մաթիվ ճառագայթները զգալական եպիթելի կամ ցանցենու (ցանցաթա-ղանթ) մի տեղի վրա յին հալաքվում։ Յեւ այս ժամանակ այսպիսի վոսպ-նակավոր աչքի առաջացած պատկերն անհամեմատ ավելի պաճառ է լի-նում, քան խորշ աչքի կազմածը (նկ. 161, K, L, N, O) (մեղուկներ, վորդեր, փշամորթներ, փափկամորթներ, հորվածվոտանիներ, վորդնաշարա-վորներ)։

Վոսպնակավոր աչքերի և առհասարակ տեսող աչքերի կառարե-լատիպը մի կողմից գլխոտեղիցնի (ցեֆալոպոդների) աչքերն են (նկ. 162), իսկ մյուս կողմից վորդնաշարավորներին, ասենք մարդունը (նկ. 163), վո-րոնք է ըստ պաշտոնի (ֆունկցիոնել) միանգամայն համապատասխան մասերից են բաղկացած, թեկուզ այդ մասերը ուղղաքանորեն բոլորովին ալլ կերպ են առաջանում մեկի և մյուսի մեջ, հետևաբար և ձևաբանորեն բոլորովին անհամարժեք են, վնչ հոմոլոգ։ Յերկու գեպքում էլ աչքի ամե-նաբարևոր մար- ցանցեղնի (Retina) է կազմում (նկ. նկ. 162 d, e և 163 a, b), վոր իր յետևի կողմից պաշտպանված է պիգմենտով, վորը վորդնաշարավորների մոտ պիգմենտային մի առանձին եպիթել է հանդե-սանում (նկ. 163 a, b, Pe), գլխոտանիների մոտ՝ պիգմենտային մի կու-տակում — ընկած զգայական բլիշների հիմքի մասում (նկ. 162 e, p)։ Վորդնաշարավորների պիգմենտային եպիթելն իր հերթին միացած արյան անոթներով հարուստ շարակցահղւածքային մի շերտի՝ կազմում է ան-թարաղանքը, ֆորիոդեան (Chor)։ Վորդնաշարավորների ցանցենին (Ret) բազմաշերտ է՝ բաղկացած զգացող կամ զգալական բլիշներից (Sz), կա-պող բլիշներից (Vz) և նյարդային աեսողական բլիշներից (Snz)։ Զգա-յական բլիշները պիգմենտային եպիթելի առջևի կողմն են՝ իրենց ծայրե-րով դեպի պիգմենտային եպիթելը դարձած։ Գլխոտանիների մոտ նա զգալական պարզ եպիթել է, վոր իր գրգռներ ընդունող հալվածները դեպի աչքի խորշն է դարձրած։ Վորդնաշարավորների ցանցենին և պիգ-մենտային եպիթելը սաղմաբանունն ուղեղի սկահանակ արտափուքում են (նկ. 164 a—c), իսկ գլխոտանիների ցանցենին՝ եպիդերմիսից կտրված բուշտի յետևի մասը (նկ. 162 a, b)։ Լույսի ճառագայթները ներս ընդու-նող աչքեր՝ աչքի բիբ է կոչվում և շրջապատված է ծիածնաթաղանթով (Jris), վոր վորդնաշարավորների մոտ անոթաթաղանթի շարունակութունն ու աչքի սկահի առջևի յեղրն է և աչքին դուրս տվողը, իսկ գլխոտանիներ-ի մոտ՝ եպիդերմիսի մի ծալքը։ Յերկու տեսակ աչքերի ծիածնաթաղանթն էլ ոժտված է ալպիսի մկաններով, վորոնց միջոցով աչքի բիբը նեղա-նում և լայնանում է՝ լույսի ճառագայթների մուտքը կարգավորելով։ Բի-

բի լետեր վնասւոյնակն ե՛ վոդնաշարավորների մոտ եպիդերմիսից վորպես բուշտ կտրվող բջջային մի կազմութիւն (նկ. 164 Կ, Ը), գլխաւորներէ մոտ՝ կուտիկուլային արտադրանք՝ կեւ մասը աչքի բուշտի առջևի պատից առաջացած դեպի ներս, իսկ մյուս կեսը՝ նախնական եպիդերմիսից՝ դեպի դուրս (նկ. 162 Ը)։ Աչքի ծածկոցը առջևից կամ դրսի կողմից՝ լողերլա



նկ. 163. Վոդնաշարավորի աչք. a սքեմ ամբողջ աչքի. Am ակիոմոդացիայի միանները, Ci ցիլիար մարմինը, Cor յեղչերլա թաղանթ, Chor անոթաթաղանթ, I ծխածանաթաղանթ, L վոսոդյակ, Pe պիդմենտիլթիլ, Ret ցանցենի, Sc սկլերա, Sn տեսողական նյարդ, Zf վոսոդյակակալ թիլեր, Zgr ցանցենու կենսարոնական խորշը (= պոյծառ տեսողութիւն տեղը) և Vbfn ցանցենու կազմարլան. գլխավոր շերտերը. 1. պիդմենտային եպիթիլ (Pe), 2. Զգայական բջջներ (Sz), վոր ձողիկներով (St) կամ կոներով (Z) են վերջանում. 3. Կապի բջջներ (կամ յերկեւներ, Vz). 4. Տեսողական ներվային բջջներ (Snx). Am ամակ-բիններ, ընդլայնական կապի բջջներ՝ յերկեւներէ և տեսողական ներվային բջջներէ սահմանում, Hx հորիզոնական բջջներ, ընդլայնական կապի զգայական բջջների միջև (ըստ Կյունի)։

քաղանթն ե (Cornea), վոդնաշարավորների մոտ՝ արտաքին մաշկի թափանցիկ մի տեղ, (վորի շարունակութիւնը սակայն հաստ ու անթափանց, թելային կամ կըրկային կազմութիւն մի թաղանթ ե՝ սկլերա կամ սկլերո-թիլա կոչվող և ամբողջ աչքը շրջապատող—պաշտպանող), գլխաւորների մոտ՝ մաշկի թափանցիկ մի ծալք, վոր ծխածանաթաղանթի վրա յե բարձ-րացած (նկ. 162 Ը, Դ)։

Յերկու տեսակ աչքի համար ել կորնթարդ յեղչերլա թաղանթն ու վոսոդյակը լույսը բեկող ապարատ են հանդիսանում, վորոնց միջով ցան-ցենու վրա առարկայի հակառակ պատկերն են ընկնում։ Բայց վոսոդյակա-վոր աչքը միայն աչն առարկաները կարող ե պարզ ու պոյծառ պատկե-րացնել, վորոնք մի վորոշ հեռավորութիւն վրա յեն գտնվում. և վորով-հետեւ տեսանելի առարկաները միշտ զանազան հեռավորութիւններէ վրա յեն գտնվում ու այնուամենայնիւ տեսնվում են, ուստի բարձր զարգաց-ման հասած բոլոր վոսոդյակավոր աչքերը ընդունակ են զանազան հեռա-վորութիւններէ հարմարվելու (=աչքի ակիոմոդացիա)։ Այդ հարմարումը

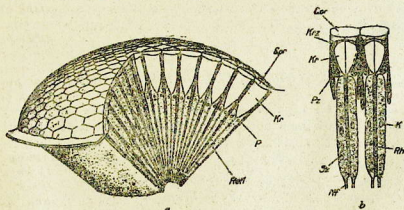
տեղի յե ունենում կամ վոսպնյակի ու ցանցենու միջև յեղած տարածու-
թյան փոփոխությամբ, այսինքն վոսպնյակը մոտենում կամ հեռանում ե
ցանցենուց (զլխոտանիներ, ձկներ, յերկկենցաղներ) և կամ վոսպնյակի
ձևն և փոփոխության յենթարկվում, նա ավելի կորոնթարդ դնդաձև և դառ-
նում և կամ ընդհանառակն՝ սեղմվում տափականում (սողուններ, թռչուն-
ներ, կախասուններ)։

Այլ սկզբունքով են կառուցված առանձնապես հոդվածվածանիցի մոտ
իրենց զարգացման բարձր աստիճանին հասած բարդ, կոմպլեքսային կամ



Նկ. 164. Վոդնաստափառների վոսպնյակավոր աչի զարգացումը. Ab աչք՝ սկզբ, Ast աչքի
կոթունը, Ep եղիդերմիս, La վոսպնյակի սկզբնակը, Lb վոսպնյակի բարկը, Pz պեղմեն-
տային եպիթել, Ret ցանցենի, Zb միջանկյալ ուղեղ. (ըստ Կյունի)։

Ֆորեմային կոչվող աչքերը։ Սրանք առաջ են յեկած բազմաթիվ առանձին
պիզմենային սկան աչիերի (= ուղղության աչքերի) միացություններից,
աչքեր, վորոնց յերկարության առանցքները խիստ յերկարացել և սերտո-
րեն միմյանց են հարել։ Այս աչքերի նախնական պարզ ձևն արդեն կաղ-



Նկ. 165. Ֆորեմային աչի կազմությունը. սցեմատիկ. a ամբողջական աչք՝ աջ կողմից մի
կտր հանած, b յերկու ոմմատիդ, Cor քերտնային կորեհա, K կորեզ, Kr բյուրեղակոն,
Krz բյուրեղակոնային բլիշներ, Nf նյարդային թել, P պեղմենտ, Pz պեղմենտային բլիշ-
ներ, Retl սեռնուռ, Rb ռաբդոմ, Sz տեսողական բլիշներ. (ըստ Հեսսի, Կյունի)։

մակերպված ենք տեսնում ողակավոր վորդերի մոտ։ Բարդ աչքերի յու-
րաքանչյուր բաղադրիչը վեցանկյուն (հազվադեպ քառանկյուն) բրդաձև
կամ սեպաձև մի կազմություն ե ոմմատիդ կոչվող, վորոնք աչքի մակերե-
սին ֆորեմային տեսք են տալիս, վորտեղից և նրանց փոստային աչքը

առունը (նկ. 165 a): Յուրաքանչյուր ոմմատիդ (նկ. 165 b) իր սեպհական սետոդական բջիջների խումբը կամ ռեսիմուլան ունի, վորոնք հարևան բջիջներից պիգմենտային հատուկ բջիջների միջոցով առանձնացած կղզի-ացած մի միություն են հանդիսանում: Տեսողական յերկարածիդ այդ բջիջները ոմմատիդի առանցքի շուրջն են դասավորված, նրանցից լուր-քանչյուրն իր՝ առանցքին դարձած կողմի վրա ձողիկների մի յերկու ունի: Տեսողական բոլոր բջիջների այդ ձողիկայերիզները միանում ու մի առանցքային ձող են կազմում ռաբլում (Rh) անունով: Յուրաքանչյուր ոմմատիդի ռեսիմուլայի առաջ լույսը բեկող մի ապարատ է ընկած՝ քի-տինային ծածկույթից առջացած փոսպնյակը և հաճախ սրտ տակը գտնվող բյուրեղականը (Kr): Վերջինս բաղկացած է չորս մասից, վորոնք չորս բջիջ են դասվում իրենց պլասմայի մեջ: Բյուրեղականի բեկման կարողությունը բարձրանում է դրսից դեպի առանցքը, վորի հետևանքով և նա վորպես լույսը հավաքող ապարատ է դործում: Կորնեայից առաջացած փոսպնյակների մակերեսները՝ մեծ մասամբ ուռուցիկ կամ մոտավորապես գնդաձև մակերեսով լինում են: Վեց անկյունային ձևեր են կազմում (նկ. 165 a):

Բարդ աչքերի բաղադրիչների (առանձին աչքիկների) թիվը տատան-վում է 5-ի և 12400-ի միջև: Սրանց պրիմիթիվ ձևերն անշուշտ դիսավո-րապես օգտնում են ընդունելու յեն ծառայում, այն ինչ բարձր կազմության բարդ աչքեր, ընդհանրապես, առարկաների ուղիղ պատկերներ են տալիս: Յուրաքանչյուր ոմմատիդ (=առանձին աչքիկ), պատկերի մի կետից է դրդվում, իսկ այս բոլոր պատկերակետերը միանալով՝ մի մոդայիկ են կազ-մում և այսպես կոչված մոդայիկ սետոդությունը ներկայացնում: Այս տեսողությունը հետևանք է այն բանի, վոր յուրաքանչյուր ոմմատիդի մեջ մտնող լույսն այն ճառագայթներն են փոսպնյակի բյուրեղականի միջոցով նրա ռաբլումի վրա միանում, վորոնք նրա առանցքին դուգահեռ, կամ մոտավորապես դուգահեռ ուղղություն են ունենում, այն ինչ մնա-ցած բոլոր ճառագայթները կլանվում են պիգմենտային բջիջների կողմից:

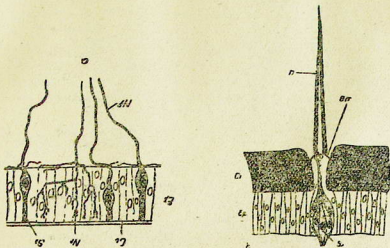
4. ՄԵՔԱՆԻԿԱԿԱՆ ԶԳԱՅՈՒԹՅԱՆ ՈՐԳԱՆՆԵՐ

Այս անունով են կոչվում այն բոլոր զգայարանները, վորոնք պինդ, հեղուկ կամ գազային մարմինների մեքանիկական շոշափմամբ են գրգռվում: Նախած շոշափման տեսակին (թեթև կամ ծանր ճնշում, շփում, հրում, ցնցում և այլն)՝ պինդ մարմինները կարող են խիստ տարբեր զգայու-թյուններ առաջացնել: Հեղուկ մարմինների, ասենք հոսող ջրի, աղեցու-թյամբ այդ որգանների մեջ առաջացած գրգռը հիշյալ մարմինների ուղ-ղությունն ու արագությունն են վորոշել տալիս, նույնը կարելի յն ասել և քամու կամ ողի մասին և այլն:

Այս զգայարանների չափազանց կարևոր դեր են խաղում թե մարդու և թե կենդանիների կյանքում: Առարկայի մասին լրիվ պատկերացում կազմելու մեջ շոշափելիքն, որինակ, մեծ դեր է խաղում մարդու համար, իսկ կենդանիներին նախազգուշացնում է վտանգից և կամ վորոշել տալիս նրանցից շատերի բնակավայրն ու այն տեղը, վոր նրանք բռնում են տարածություն մեջ: Այլ և մեքանիկական գրգռների միջոցով են տեղե-կություններ ստացվում սեպհական մարմնի դուրսությունների մասին և այլն:

Ընդհանուր առմամբ մեխանիկական զրգիւններ վերջնող զգայարանները տուաջնական յիվ յերկրորդական զգայական բջիջներ են, ինչպես և նյարդերի տզատ վերջավորութիւններ: Բայց վորովհետեւ այդ զրգիւնները բազմապիսի յեն թե ըստ տեսակի և թե ըստ վորակի, ուստի և բազմապիսի կազմութիւն ու բարդութիւն են ցուլց տալիս և դրանց համապատասխան որդաններն իրենց ոճանդակ ապարատներով:

Շոտափեյխ. Շոշափեյխը են կոչվում այն զգայարանները, վորոնք շոշափման, ճնշման, կամ նման տեսակի, զրգիւններ են ընդունում: Այս

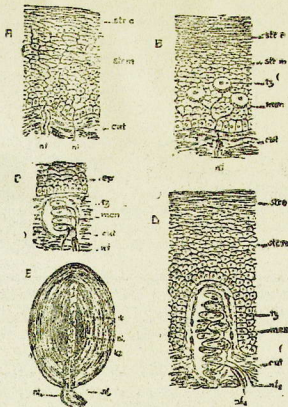


Նկ. 166. Անվոգնատարմոցների շոտափեյխներ. a առաջնական զգայական բջիջներ (Sz) և նյարդային աղատ վերջավորութիւններ (No) անձրեկվորդի եպիդերմիսի մեջ (Ep): b միջատի շոշափող մազ կամ խողան (H): Ch քիտին, Cu կուտիկուլա, Gm հողաթաղանթ զղացող մազի H, Nf նյարդային հափելվածներ՝ առաջնական զգայական բջիջներ: (ըստ Կյունի):

զգայարաններն ընդհանրապես ցրված են յերևում ամբողջ եպիդերմիսի մեջ, բայց առանձնապես մարմնի դուրս ցցված մասերում են լինում տեղավորված: Ազնխոցավորների յիվ վորդերի (Նկ. 166 a և 150), ինչպես և փափկամորթների, իսկ բորգավորներից միայն ալֆիոֆուսի եպիդերմիսի մեջ տուաջնական զգայական բջիջներ են ցրված, վորոնք մեծ մասամբ իրենց աղատ ծայրերին զգացող փոքրիկ ձողիկներ են կրում: Սրանց մեջ կան անշուշտ այնպիսիները, վորոնք վորպես շոշափեյխ են հանդիսանում: Հողվածվոտանիների մեջ զգացող բջիջները խմբումներ են ներկայացնում և ունեն նաև ոճանդակ ապարատ՝ սնամեջ և հողավոր քիտինային խողաններ կամ մազեր (Նկ. 166 b): Զգացող բջիջները զրգիւններ ընդունող հավելվածները հասնում են այդ խողաններին հողավորման տեղին: Խողաններին ամեն մի շարժումը կամ փոփոխութիւնը ճնշում և առաջ բերում բջիջներին հափելվածների վրա, հետևաբար և զրգիւ բջիջների մեջ:

Նենդանական բոլոր տիպերի մեջ խիստ տարածված են նյարդային աղատ վերջավորութիւններ, այսինքն՝ խորն ընկած նյարդային բջիի դենդրիտները եպիդերմիսի մեջ, վորոնք անշուշտ շոշափեյխ են հանդիսանում

(նկ. 167 A), Հաճախ այս վերջավորութիւնները կծկված են լինում առանձին կապսիւլների մէջ ու մեկ կամ մի քանի շերտից բաղկացած պատյաններ (մզանք) ունենում (նկ. 167 C, D, E): Այսպէս են որինակ շոշափելիքի այն զգայարանները, վորոնք գլանաձորմանիկներ են կոչվում և գտնվում են սողունների, թռչունների և կաթնասունների մաշկի ու զգայուն լորձնաթաղանթների մէջ: Դրանց են պատկանում նաև զգայուն լորձնաթաղանթների կրճուղիում ծայրագլանները, ինչպէս և կարմատուցների յենթամաշկի (=cutis) վերին շերտերում, մանավանդ մարդու և կապիկների

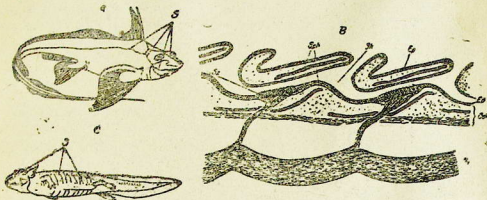


Նկ. 167. Վաղնաբարձիների օտոփնիկներ. ռեմատիկ. A—D մաշկի ընդլայնական հատումներ. A Նյարդային աղաս վերջավորութիւններ կառուցվածքի յեղրում. B շոշափող պարզ բջիջներ մարդու կպիւղիմի մէջ. C շոշափող մարմնիկ կոկորդիլոսի շոշափական բծի մէջ. D Մայմոսերյան մարմնիկ մարդու մաշկի մէջ, E Ֆասեր—Պայնսյան մարմնիկ մարդու:

Stre յեղջերյա շերտ, strm Մալպիգիի շերտ, cut կուտիս=յենթամաշկ, nf Նյարդային թել, nf₂ առաջին և յերկրորդ Նյարդային թել, ep կպիւղիմի, mon շոշափող մենիսկներ, sz շոշափող բջիջներ, nk ներքին կոլեր, kz կապսուլային բջիջներ. (ըստ Նեմսկից):

ձեռքերի ու վուրերի մաշկի մէջ գտնվող Մայմոսերյան մարմնիկները (նկ. 167 D): Նման կազմութիւններին են պատկանում և Ֆասեր—Պայնսյան մարմնիկները, վորոնք նույնպէս բարձր վողնաշարավորների մէջ նրանց յենթամաշկում, միջընդերքում, սեռական գործարաններում, ինչպէս և ձկաններում ու հողերում տարածված են առատորեն (նկ. 167 E):

Պատեր—Պաշինյան մարմնիկներն ամենայն հավանականությամբ առանձնապես որգանային զգայություններն են ծառայում, թեև այլ զննամարմնիկներ ու ներվերի ազատ վերջավորություններ նրանց հետ մեկտեղ նույն ֆունկցիան են կատարում։ Այս որգանները, ինչպես և առհասարակ շոշափելիքի մեծ մասը, ուժեղ ու թույլ ներվերի միջոցով կրկնակի իններվացիա յանցյույց տալիս, փոքր կամ թույլ ներվի վերջավորությունները ցամաքապատում են մեծի կամ ուժեղի ծայրագլանը, բազմապիսի կազմություն ունեցող շոշափելիքների շոշափող բջիջների մեծամասնությունը իսկական յերկրորդական զգայական բջիջներ են։ Հաճախ շոշափող այն բջիջները, վորոնց մի կողմի վրա ներվը մի սկավառակաձև ծայրամաս (Tastmeniskus) և կաղմում, առանձին առանձին ցրված են լինում եպիթելի կամ կուտիսի մեջ (նկ. 167 B)։ Այսպիսի բջիջներ մեծ քանակությամբ գտնվում են, որինակ, շոշափող մաղերի պարկիկներ (Փուլիկներ) մեջ։ Այդպիսի ռեափող բջիջներ են Մեքսիկյան կոշվող բջիջները, վոր գտնվում են կաթնասունների եպիդերմիսի մեջ (նկ. 167 B)։



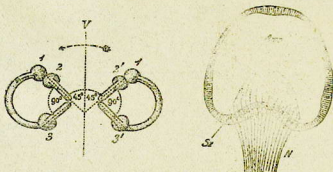
Նկ. 168. Վոդնառարվարների կողային որգաններ. A կողային որգանների կարգավորությունը Chimaera monstrosa-ի մոտ S դժերը ցույց են տալիս կողային սրգանները, B Amia calva-ի կողադժի յերկայանական հասածը (սքեմատիկ), C կողային որգանները Salamandra maculosa-ի թրթուրի (S)։ Co կուտիս, Ep եպիդերմիս, Nz Nervus lateralis (—Քափառող նյարդի ճյուղը), Sch թեփուկ, Sk կողային խողովակ՝ արտաքին անցքով։ Sz զգայական բջիջները կողային սրգանի (—յերկրորդական զգայական բջիջներ) (A ըստ Բուսսի, B ըստ Ալլիսի և Կյումի, C ըստ Մալբրանկի, Շանպլից)։

Հստկազգայաբաններ. Այսպես կարելի չէ կոչել այն զգայարանները, վորոնք հստկ հեղուկների առաջացրած գրգռումներն են ընդունում։ Այսպիսի զգայարան են հանդիսանում ձկները, յերկկենցաղների ու սրանց քրքրուների աչքային կոշված կողային որգաններ և բոլոր վոդնառարվորները ականջի կիսաբոլոր կամ կիսալուսնաձև խողովակների միջի որգանները։

Կողային որգանները Քափառող նյարդի Ramus lateralis-ից ինչպես և միջանի այլ նյարդերից (առանձնապես գլխի վրա Facialis-ից) ներվավորվող և բազմադան կազմություն զգայական ցղվածքներ, խորշեր, եպիթելային կամ սուբէպիթելային, լորձով լիքը, խողովակներ են, վորոնք առանձին անցքերով հաղորդակցվում են արտաքին աշխարհի հետ (նկ. 168 B, Sk) և միշտ յերկրորդական, մեծ մասամբ մաղիկներ կրող ու խողովակի մեջ պարզվող, զգայական բջիջներ են պարունակում (Sz)։ Բնի

վրա այս որդանները սովորաբար կողագծեր են կազմում, իսկ գլխի վրա հաճախ շատ բարդ կարգավորութիւն ներկայացնում (նկ. 168 A, C): Այս բոլոր որդանները ծառայում են ջրի հոսանքներն ու շարժումներն ընդունելու: Հոսող ջուրը, նախած արագութեանը, տարբեր ուժի ճնշում և գործում կենդանու զգացող ըջիջների մաշիկների վրա: Յեթե կենդանին հոսանքին թեք ուղղութեամբ և շարժվում, ապա այդ հոսանքն ավելի ուժեղ և ներգործում մի կողմի զգայարանների վրա և հարկադրում նրան փոխելու իր դիրքը ու մարմինը հավասարակշռելու:

Վոդնատարավորների ականցի կիսաբոլոր խողովակների մեջ գտնվող օրգաններն ել (նկ. 169) ճոճագոյարաններ են և կողագծային օրգանների ոկրգբունելով կազմված: Մինչ սակայն այս վերջին դեպքում զրդիւ առաջ բերողը մարմնի կողքով հոսող ջուրն է, կիսաբոլոր խողովակների նկատմամբ այդ նույն գործը կատարողը ականջի բավիղի, ուրեմն և հենց իրենց խողովակների մեջ գտնվող ենդոլիմֆի հոսանքն է: Այդ խողովակները յերեք՝ միմյանց փոխադարձաբար ուղղահայաց՝ հարթութիւններով են դասավորված: ալլ և նրանցից յուրաքանչյուրն իր մի ծայրում փքում կամ լայնացում ունի՝ ալսպէս կոչված կիսաբոլոր խողովակի ամպուլը (նկ. 169 a, 1, 2, 3):



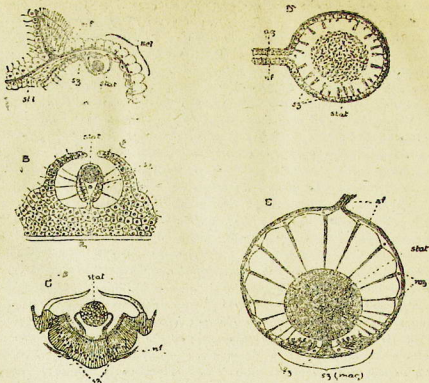
Նկ. 169. Ականցի բավիղի կիսաբոլոր խողովակներ. a սքեմ կիսաբոլոր խողովակների մարմնի մեջ ունեցած դիրքի, Ս առաջնորդմ, 1—3 ձախակողմի ամպուլները, 1' հորիզոնական կամ արտաքին, 2' առաջնորդմ, 3' յետին կիսաբոլոր խողովակների ամպուլները, 1'—3' միջնորդներ՝ աջակողմի, 4' մարմնի թեքումը դեպի ձախ—ենդոլիմֆի համապատասխան հակառակ հոսանքը: b սքեմատիկ ընդլայնական հատած կիսաբոլոր խողովակներից մեկի ամպուլի՝ Amp ամպուլի խողով, Ga գալերային փերագիւր (Cupula), փոքր գոյական ըջիջները, Sz, մաշիկները միացնում և, N նյարդային թելեր. (ըստ կյունի):

Մրանց պատերի մեջ են տեղավորված հենց այն զգացող ու մաշիկներով վերջավորվող ըջիջները, վորոնք կապված են լողութեան նյարդի թելերի հետ (նկ. 169 b, Sz, N): Յեթե գլուխը կիսաբոլոր խողովակներից վորեւ մեկի ուղղութեամբ մի շարժում և անում, ապա նրա մեջ գտնվող ենդոլիմֆը, ինքնեցեայի համաձայն, սկզբում յետ և մնում այդ շարժումից և հակառակ ուղղութեամբ հոսում, վորով և ճնշում—զրգուում է ամպուլի զգացող մաշիկները (նկ. 169 b): զրա հետեանքով գլուխը հավասարակշռվում է, իսկ գլխի հետ մեկտեղ նաև ամբողջ մարմինը:

Մասաիկ կամ հավասարակշռութեան օրգաններ. Այս անունով են կոչվում այն որդանները, վորոնք կենդանու մարմնի՝ տարածութեան մեջ ու

նեցած՝ դիրքի և շարժումներ ժամին են տեղեկացնում, նրա համար կողմ-
նորոշող հանդիսանում։ Թեև խիստ բաղձալան, բայց ըստ ելուծյան բուրդն
եւ դրեթե նույն պլանով կաղմված որգաններ են։ զգայական մադիկներով
վերջնայող մի խումբ զգացող բջիջներ և ասացուիք կոչված մի մարմին՝
ահա ստորջ ընորոշն այդ որգաններին համար։ Ստատոլիթն իր ծանրու-
թյամբ ճնշում է գործում իր տակը գտնվող զգայական մադիկներին վրա
և այսպիսով ձգողակամ ուժի ուղղությունը ցույց տալիս։ Այս ստատոլիթ-
ները կարող են թվով մեկ կամ բազմաթիվ (մինչև 300) լինել, գնդաձև
կամ ձվաձև և կամ վորե և այլ ձևով հանդես գալ և կամ բջիջներից ար-
տադրված բյուրեղակերպ մարմիններ ներկայանալ, վորոնք բացի աբու-
մինոդիկներից մեծ մասամբ նաև մագնեզիում ու կրային աղեր են պարու-
նակում։ Այլ և նրանք կարող են պարզապես ոտոր մարմիններից (ալյա-
դի հատիկներից, դիատոմների պատյաններից և այլն) բաղկացած լինել
և այլն։ Ինչ որգանի մյուս՝ բջջային մասին է վերաբերում, ապա նրանք
կարող են լերես կամ խորը խորշեր ներկայացնել և կամ, ընդհակառակն,
մեծ մասամբ եկտոդերմալ բուշտերի՝ այսպես կոչված ասացուցիսների (ա-
ռաջներում ոտոցիստ) ու ցցումների կամ գլանների ձևով հանդես գալ։ Այս
կաղմվածությունների մեջ են գտնվում ստատոլիթները՝ բջիջներից դուրս
կամ բջիջների ներսին առաջացած։ Ստատոլիթներին և զգացող բջիջների
կապակցությունն էլ տարբեր է լինում։ Խիստ դիֆերենցված որգանների
մեջ հաճախ զգայական եպիթելի վորոշ տեղերն են, վոր վորպես Cristae
(առանց ստատոլիթների) և Maculae են հանդիսանում։ վերջիններիս վրա
արդեն ստատոլիթներ են գտնվում։ Նկ. 170-ը ցույց է տալիս անվողնա-
շարավորների մեջ հանդես յեկող մի քանի տիպիկ ստատոցիստներ։ Բոլոր
կենդանիները չեն, վոր ունեն այս որգանը. զանազան խմբերի մեջ սրանց
միանգամայն հասարակ շոշափելիքներ կամ լուսազգաց որգաններ են փո-
խարինում։ Հատակալին, նստակցաց կամ սակավ շարժուն կենդանիները
չունեն այդ որգանը, — այն ինչ հատակային այլ կենդանիներ կամ ալու-
զարնակներ, ինչպես խողովակաբնակ վորդերն ու զրեթե բոլոր փափկա-
մորթիները, ունեն։ Իսկ ընդհանրապես այս որգանները խիստ զարգացած են
ազազ լողացող կենդանիների՝ մեղուկների, կոենոֆորների, խեցեմորթիների,
թրթուրների և այլն մեջ։

Այս որգանների մարմնի մեջ բուսած տեղն ու դիրքն էլ խիստ տար-
բեր է, բայց վորպես հավասարակշռության որգաններ՝ միշտ հարմարված
են մարմնի համաչափության հանգամանքներին և շարժման ապարատնե-
րին։ Հաղվադեպ է ստատոցիստների յեղակի թիվը, ինչպեսին ցույց են
տալիս կոենոֆորներն իրենց մարմնի վերին բևեռում (նկ. 170 Շ)։ հազ-
վադեպ է նաև նրանք մեծ թվով հանդես գալը, վոր տեղի ունի ռադիալ
սիմետրիկ կենդանիների մեջ նրանց ճառագայթների վրա (=մեդուզներ)։
Ընդհակառակն՝ սովորական է ստատոցիստների զույգ թիվը։ Չանազան
խեցեմորթների մոտ նրանք գտնվում են I զույգ անթենների հիմքի հատ-
վածում, ուրիշ խեցեմորթների մոտ՝ նրանց արդումինալ վերջին վտուռի
ներսին ճյուղի վրա, փափկամորթների մոտ՝ վտուռի կամ գլխի վրա, վոր-
նառարարների մոտ՝ ազանյի լարերինթոսի մեջ և այն էլ մեկական Ma-
culae ստատոլիթով Sacculus-ի և Utriculus-ի մեջ։



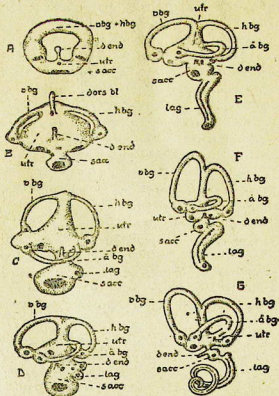
Նկ. 170. Ստակի կամ հավասարակողության որգանքներ անվողնաօտարավորների. **A** մե լնպտմեղուղի հովանոցի յեզրի ազդիալ հատածի կտոր. հենաթաղանթը սե. ստատուլիթը դառնվում է առաջատար խորշի եկտոդերմային մե բլլի ներսը, Զգայական բլլաները գրկում են ստատուլիթային բլլին մե վերին և մե ստորին յեկուստով: **B** Հատած արախիմեղուղի յեզրային բազուկի. ստատուլիթն արտադրում է յեզրային մե փոքր բազուկի հնադերմային մե բլլից, ստատուլիթի եկտոդերմային բլլաները (= զգայական բլլաները) իրենց զգայական մադիկներով շրջափում են ստատուլիթը կազմող եկտոդերմային բլլաները: **C** Callinaria (կտենոֆոր). բազմաթիվ մասնիկներից կազմված է արտալ բնուի զգայական խորշում դանդող ստատուլիթը հանգչում է խողանքների և խմբի ինչպես և զգայաբլլաների բազմաթիվ խմբերի վրա (նկարում միայն յերկուսը ցույց տված): **D** Peeten խնցիի ձևի ստատուլիթը. ստատուլիթն ընկած է եկտոդերմալ մե բուշտի մեջ (մե խողովակով կապված արտաքին արխարին հետ), վորի պատը յերկարամաղ և կարճամաղ զգայաբլլաներից է կազմված: **E** Ptoptetrachea (խոռանջ). բջտածն ստատուլիթի զորջալ կողմը (վոր մեջքի վրա լողալու ժամանակ վորի կողմն է դառնում) հաստացել Macula է կազմել. սա իր մեջ ունի մե կենտրոնական զգայական բլլե, վորի զգայական մադերի վրա հանգչում է մե ստատուլիթը՝ կենդանու նորմալ դիրքի ժամանակ. նրանից, անտարբեր բլլաներով անջատված, 4—5 զրջան կազմած ավելի փոքր զգայական բլլաներն են ընկած, վորոնց կենդանու թեք դիրքի ժամանակ շրջափում են: Բուշտի մնացած պատը բազկացած է գլխավորապես արտվանավոր տալիակ բլլաներից, վորոնց յերկար արտեանները յերբեմնակի հոսանք առաջացնելով ստատուլիթը բլլի մեջ տատանելով պահում են, յերբեմնակի էլ միմյանց հարելով ու խողանքներ կազմելով՝ նրան զգայական բլլաներին են սեղմում (ինչպես նկարում): ո՞ն նյարդային թեղ Վոլ առաջատար (վեկում), stat ստատուլիթ, stil հենաթաղանթ, sz զգայական բլլաներ, ag արտաան խողովակ, wz արտվանավոր բլլաներ, mac Macula statica, ez կենտրոնական բլլե (բոտ զանազան հեղինակների, մասամբ փոփոխած, Շանկայից):

Մանրութեան կամ ստատիկ այս որդաններից յենող գրգիռներն ընդհանուր առմամբ ծառայում են մարմնի նորմալ զերքը տարածութեան մեջ պահպանելու համար, ուստի, ինչպես հիշվել է, նրանք նաև հսկայաբազմաբայան որդաններ են կոչվում։ Յեթե կենդանու մարմինը թեքվում է մի կողմի վրա, ապա ստատիկիթը վարի կողմն է իջնում։ Վորպեսզի մարմինը տարածութեան մեջ վորոշ զիրք ունենա՝ զգայական վորոշ ըջիջներ վորոշ ուժով շոշափման գրգիռ պետք է ստանան։ Այս գրգիռը վորոշ ունեցիկա, վորոշ հակաշարժում է առաջացնում, վորն է մարմինը թեք զերքից կրկին իր նորմալ դրութեանն է վերադարձնում։ Մարմինն իր նորմալ դիրքն ընդունելուց հետո ել՝ ծանրութեան որդաններից (վորովնետե յերկրի ուժը մշտապես ազդում է) տեսականորեն գրգիռ է անցնում նշարդալին սխտեմին, ախտեղից ել մկաններին և այս վերջիններին վորոշ լարվածութեան տալիս, վորը սակայն ստատիկ որդանների հեռացումից հետո անհետանում է։ հետեաբար ծանրութեան կամ ստատիկ որդանները կենդանու ամբողջ կյանքի ընթացքում միաժամանակ նաև վորպես լարվածութեան պահող որդաններ են հանդիսանում։ Մեղուզների ստատիկիթները նրանց հովանոցի յեղերի կծկումների շնորհիվ մշտական ճոճման մեջ են պահվում և միաժամանակ գրգռում շրջապատող զգայական բջիջներին։ սրանով նշարդալին սխտեմին ախպիսի գրգիռ է հաղորդվում, վոր ռիթմիկ կծկումներով է արտահայտվում։ Ստատիկ որդաններից զրկված մեղուզը չի կարող ինքնաբեր կամ «սպոնտան» կերպով կծկումները կատարել։ Այստեղ ստատիկ որդանները գործում են ուրեմն վիճ միայն վորպես հավասարակշռութեան որդաններ, այլ նաև վորպես ինքնագրգռված կամ սփռվածիայի որդաններ։

Լսողութեան որդաններ. Ստատիկ որդանները, ինչպես տեսանք, բարդ ֆունկցիա ունեն։ նրանք վիճ միայն կենդանու՝ յերկրի ձգողական ուժի ուղղութեան (==ծանրութեան ուժի) մասին են տեղեկութեան տալիս, այլ և իր իսկ մարմնի՝ շրջապատի նկատմամբ ունեցած զերքի փոփոխութեան ներքին, ինչպես և միջավայրի տատանում—ցնցումների մասին (==սցանիկ—դիմադիկ—սեյսմիկ որդաններ)։ Յեթե այս տատանումները ձայնի պարբերական ալիքներ են և յեթե որդանն այդպիսի տատանումներն ընդունելու համար սպեցիֆիկ բնույթ—կարգավորութեան է ստանում, ապա նա կոչվում է լսողութեան որդան։ Լսողութեան որդանն, ուրեմն, ստատիկ որդաններից է դարձանում։

Վորոշաշարավոր կենդանիների մոտ շատ շուտ, նրանց սաղմային դարձացման վաղ աստիճաններում, մի անշատուժ-բաժանումն է տեղի ունենում ստատիկ—դինամիկական և սեյսմիկական ֆունկցիաների միջև։ Դիսի յերկու կողմը եպիթելի ներփծմամբ մի մի խորշեր են դոյանում, վորոնք դնալով բուշտի ձև են առնում ու լսողութեան բուշտ՝ կոչվում։ Հազվադեպ դեպքերում այս բուշտերն իրենց կապն եպիթելի հետ մի նուրբ խողովակով միանն վերջն ել պահպանում են (շանաձուկ—*Scyllium canicula*)։ Այսպես են առաջանում վիճ միայն բոլոր վորոշաշարավորների մոտ ընդհանուր անուշով «ականթ» կամ լսողութեան որդան՝ կոչվող զգայարանները, այլ և *usacus*ներն առհասարակ, վորոնք իրենց հերթին նույնպես կարող են իրենց կապը մաշկի հետ պահպանել (որինակ՝ *Pecten* խեցիների մոտ նկ. 170 D)։ Մինչ սակայն անվորոշաշարավորների ստատիկ

ցիստը կամ «լսողութեան բուշարը» պարզապէս հենց այդպէս եւ մնում եւ մինչև վերջ ու միշտ իր ներսը ստատուիթ եւ կազմում, վողնաշարաբորոն-
բի «լսողութեան բուշարը» մի շարք փոփոխութիւններէ յենթարկելով մի
չափազանց բարդ որդան եւ դառնում, վոր հալտնի յե ճաշկային բալիդ»



Նկ. 171. Վողնաբարձութեան մասկային ձախ բա-
լիդը, արտաքուստ դիտած (սքեմներ) Նյարդերի
միացման տեղերը (Papillae, Maculae, Cristae)
միջադուշն Ductus endolymphaticus-ը (վոր մյուս
կողմն ե ընկած) անասնիկի յե պատկերացրած: A
Myxine (բոլորաբերան), B զարաղ (բոլորաբերան),
C վոսկրակմայն ձուկ, D զորս, E կոկորդիլոս, F
թռչուն, G կաթնասուն: v bg առաջնիզմի, h bg
յեռնի, a bg արտաբին (նորիզնական) կիսաբոլոր
խողովակներ, dors bl զորզալ կուր պարկ, d end
Ductus endolymphaticus, utr ուարկիւտուս, sacc
սակիւտուս, lag լաշենա, խիւնշ: (ըստ Հեսսի
Պլանի, Ռեսցիուսի և ուրիշների, փոփոխած,
Եսեմայից):

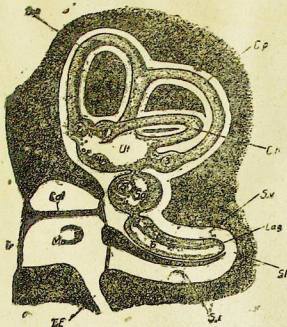
ընդհանրապէս, թե ուտրիկուլուսը և թե սակիւտուս իրենց վրա այնպիսի
հալիւթմաներ՝ առանձին կազմութիւններ են առաջ բերում, վորոնք աշ-
խատում են որդանիզմի դիւնամիկ և սեյսմիկ ֆունկցիաներ կատարելուն
ծառայել: Այդ յիշանակով ուտրիկուլուսի վրա, արդեն իսկ դեռ ստորին
վողնաշարավորների մոտ, կիսաբոլոր խողովակներ են դարգանում՝ յուրա-

անունով: Փոփոխութիւնն ըս-
կավում ե նրանով, վոր լսողու-
թեան այդ պարզ բուշարը վաղու-
րոք յերկու՝ միմյանց հետ կա-
պակից՝ մասի յե բաժանվում՝
ուտրիկուլուսի և սակիւտուսի: Բա-
ցառութեամբ բոլորաբերանների՝
բոլոր վողնաշարավորներն եւ
այս յերկու բաժանումն ունեն
(Նկ. 171 A—G):

Stato—acusticus Նյարդը այդ
բշարիկներից յուրաքանչյուրին
մի մի ճյուղ ե ուղարկում: Բըշ-
արիկների այն տեղերը, վորտեղ
Նյարդերի այդ ճյուղերն են մի-
անում՝ եպիթելը Macula statica
անունն ստացած հաստացումներ
ունի: Այդ եպիթելն այստեղ հե-
նաբջիջների հետ մեկտեղ յերկ-
րորդական կարճ զգայական բը-
ջիջներ ե պարունակում: սրանց
յերկար ու ճուղավոր զգացող
մազիկները մի թաղանթավոր
զանգվածի մեջ են ընկած և
իրենց՝ դեպի խողովակի ներսը
դարձած յերեսին կրային ման-
րիկ հատիկներով՝ սնասոյթներով
են ծածկված: Միայն ձկների
մոտ ե, վոր այդ հատիկները
սակիւտուսի մեջ միանում ու մի
մեկ՝ կոնցենտրիկ շերտավորումը
սնասոյթ եւ կազմում: Այս որ-
դանները գլխավորապէս սնասիկ
որդաններ են, վորովհետեւ առա-
ջին հերթին ծանրութիւնն ընդու-
նելու յեն ծառայում: Սակայն
դրանք հենց այդպէս չեն մնում:

կուտակուլային մի թիթեղ՝ ծանկաթաղանթն է ընկած, վորի կողքը զգայական նյութի կողքովը ձգված էպիթելային մի թմբիկ է հանդիսանում (նկ. 172 D) իր բացատրություններով):

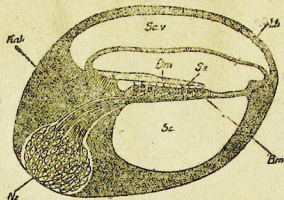
Նկարագրված ապարանն իր ամբողջությամբ մաշկային բավիղ (լաբիրինթոս) է կոչվում և վորնաշարավորներին մեծագույնի մոտ ամբողջապես պարփակված է ականջի ամուր կապսուլով՝ ականջի ձևը կրկնող



Նկ. 173. Մեկ գավաթիկների միջին ականջի յեմ բավիղի. 1—5 զգայականների տեղերը, 1, 2, 3 Cristae կիսաբուրբ խողովակների ամպուլների մեջ, 4, 5 Maculae ստատոլիթներով ուտրիկուլուսի և սակկուլուսի մեջ, 6 կորայան որդան (=Papilla basilaris). C.a առաջա-կողմի, C.h հորիզոնական, C.p յետևի կիսաբուրբ խողովակներ, Col կոլումբելա, Lag լաբին-տա, Mo միջնականջի կամ թմբուկի խողով, S.a սակկուլուս, Sl խխունջի անցքը, S.t Scala tympani, S.v Scala vestibuli, T.E. Tuba Eustachi, Tr թմբաթաղանթ, Ut ուտրիկուլուս (ըստ Կյունի):

վսեղային բավիղով ու շրջապատված է պերիլեմֆ կոչվող հեղուկով (նկ. նկ. 173 և 172 A): Լաբինան վոսկրային բավիղի խողովակի մեջ կախված է մի ախպիսի առանձնահատուկ լեղանակով, վոր չափազանց կարծրոր է ալդ որդանի ֆունկցիայի համար (նկ. նկ. 173, 174 և 172 A և D): Մաշկային խողովակը յերկարությամբ ձգված կողային յերկու հաստա-ցունների վրա ախպես և ամրացած, վոր նրա ալն մի պատը՝ նիւարադաւն-թը (նկ. 174 Bm), վորի ամբողջ յերկարությամբ կորույն որդանն է ձգ-ված, խողովակի մեջ առիշեղ պերկ փռված է: Լաբինայի միջոցով ուրեմն վոսկրային խողովակը յերկու մասի կամ յերկու խողովակի չե բաժանվում (=վորոված խխունջի դեպքում՝ նրա «աստիճանները»): Վերին խողովակը (Scala vestibuli) բացվում է վոսկրային բավիղի նախախորշ (Vestibulum) կոչվող ախ տարածության մեջ, վոր սակկուլուսն ու ուտրիկուլուսն է շրջապատում. իսկ ստորին խողովակը (Scala tympani) փակ ձևով վերջա-

նում և վոսկրային բաղիղի՝ դեպի թմբկախորշը տանող և ելաստիկ թաղանթով ծածկված պատուհանի (Fenestra rotunda) վրա: Լազենայի ծայրին խոռոչի անցք կոչվող (Helikotrema) բացվածքով յերկու խողովակները (ասկալաները) հաղորդակցվում են միմյանց հետ (նկ. նկ. 173, 174 և 173 D): Վեստիբուլում ևս իր հերթին ձվաձև պատուհանով (Fenestra



նկ. 174. Զավրապսիդի լազենայի բնդայնական հասածք. սքեմատիկ. Bm հիմային (բազալ) թաղանթը, Dm ծածկող թաղանթը, Kk վոսկրային կապիկ, Lh լազենայի խոռոչը, Nz նյարդային բջիջներ (ուղեղի VIII ներքին հանգույցում), վորոնցից թելեր են դնում զգայական բջիջներին Sz, հիմային թաղանթին Bm.Sc.t Scala tympani, Sc.v Scala vestibuli (լատ. կյումի):

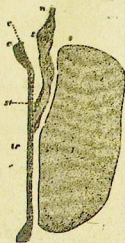
ovalis) միացած և թմբկախորշի հետ: Այս պատուհանի մեջ և վերջավորվում, հլաստիկ մի թաղանթով շրջապատված, սիջին ակամջի ախ ապարատը, վոր ձայնի ալիքները դեպի ներքին ականջն և տանում (նկ. նկ.



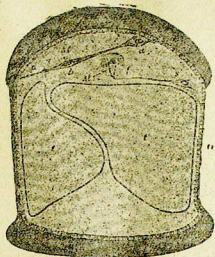
նկ. 175. Քորդոսոնալ որդան մի միջառի սուռնի (Tibia) վրա, սքեմատիկ. a միացման տեղն c'-ի, c բջիջ, վորի մեջ լողաղան ձողիկ և մասն. c' մեկն այն բջիջներից, վորոնց քորդոս որդանը մաշկին են միացնում. c'' թելակերպ ծայրամասը c'-ի cu կուտակույւ. c եպիդերմիս. d լողաղան ներքի. e զգայական բջիջ (լսող բջիջ). st լողաղան ձողիկ (Քապսիդ):

173 և 172 A). Այս ապարատը սկսվում և թմբկաթաղանթից և բաղկացած և յերկինքացողների ու զավրապսիդների մոտ Columelia կոչվող վոսկրյա մի ձողիկից (նկ. 173 col), իսկ կաթնասունների մոտ՝ լողուլթյան վոսկրիկների կոչվող մուրճից, սալից և ասպանդակից (նկ. 172 A h, a, stb): Ձայնի ալիքները կալում են թմբկաթաղանթին և նրան տատանման մեջ դնում. սրա տատանումներն ել կոլումելլայի կամ՝ հողավոր կերպով միմյանց հետ միացած՝ լողուլթյան վոսկրիկների միջոցով ձվաձև պատուհանը փակող թաղանթին և սրանով ել պերիլիմֆին են փոխանցվում: Այն

տատանումները կամ թրթրոնները, վոր ալս հեղուկին են անցնում, կարող են այստեղ միայն վերին խողովակի, խխունջի անցքի և ստորին խողովակի միջով կրո պատռահանի թաղանթին հասնել ու նրա վրա ծավալվել, քանի վոր պերիլիմֆն այլապես ամենուրեք միայն վոսկրային պինդ պատերով և շրջափակված։ Այնուհետև ձայնի այս ալիքներին համապատասխան ճնշման ալիքներ են անցնում լագենայի (=խխունջի) վրայով և հիմային թաղանթը կամ ծածկաթաղանթը տատանեցնում։ Մրանով զգայական բջիջները զգացող մալիկները քափում են ծածկաթաղանթին և ալիք յեղանակով շոշափման գրգռ ստանում, ըստ վորում միշտ վորոշ ձայնի (տոնի) միջոցով միայն վորոշ զգայական բջիջներ են գրգռվում, այն ել վորոշ ուժով, վորոշ ուժով՝ նայած տոնի բարձրությանը, ալիքների չերկարությանը, հիմային թաղանթի տարրեր մասեր են տատանվում, թե առանձին դեպքերում ալիք տատանումներն ինչ ձևով են կատարվում, դեռ ստուգապես հայտնի չէ։



Նկ. 176. Դառային մորեխի թիմպանալ որգանը. *ա* ճեմառիկ ընդլայնական հատած. *բ* կուտիկուլա, *գ* եպիդրմիս, *դ* ներվ, *ե* լսողության բջիջ, *զ* լսողական ձողիկ, *է* շնչափողային բուշտը, *ե* թմբկաթաղանթը։



Նկ. 177. Ընդլայնական հատած «երկամորեխի սերունկի» չերկուսմիկաքաղանթների մեջով. *ա* ճեմառիկ, *ա*—*բ* լսողության բջիջ, *գ* բջջալոր, *դ* վոր բջջին պատին և միացնում, *է* բջիջ, *զ* վոր մի լսողական ձողիկ և շրջապատում, *ե* լսողության բջիջ, *զ* լսողական ձողիկ, *է* շնչափողային բուշտը, *ե* թմբկաթաղանթ (Բոասից)։

Պորդոսոմալ յնվ թիմպանալ որգաններ. Վորնաշարավորներից դուրս՝ ցամաքային անվորնաշարավորների մեջ միայն միջատներն են և այն ել առանձնապես ուղղաթևերը, վորոնց նկատմամբ վորոշ ապահովությամբ ասել կարելի լի, թե լսում են, քանի վոր իրենք ել ձայներ են արձակում ու նրանց մոտ վորոշ կառուցվածքի լսողության արգելում են հայտնաբերված։ Այդ այն որդաններն են, վոր ֆորդոսոմալ և թիմպանալ անուններով են հայտնի և հանդես են գալիս մի քանի մորեխների մոտ նրանց առաջին դույզ վոսքերի վրա, իսկ ուրիշ մորեխների, ծղրիդների ու ճպուռների մոտ՝ նրանց փորի վրա։

Քորդոսոնալ օրգանները (նկ. 175) բաղկացած են մի խումբ յերկարա-
ձիգ զգայական բջիջներից, վորոնք իրենց մի ծայրովը մաշկին են հաս-
նում (a), իսկ հակառակ ծայրովը առանձին կապանի միջոցով մարմնի այլ
տեղին ամրանում և այսպես լարի ձևով մարմնի յերկու տարբեր մասերի
միջև ձգվում ու միաժամանակ նյարդի հետ կապակցվում (b): Այսպես և
պատկերացվում, թե պրկված այդ լարերը ձայնի ալիքների միջոցով տա-
տանման դրոշմային մեջ դրվելով՝ ձայնի զգայություն են առաջ բերում:

Տխմացնալ օրգանները (նկ. նկ. 176 և 177) մոտ են ջորդոտոնային-
բին, տարբերվում են նրանով, վոր այստեղ ձայնն ուժեղացնող մի ապա-
րատ ևս ավելանում է, Մորեխներից վոմանց մոտ սրանք հանդես են գա-
լիս փոքի առաջին սեզմենտի վրա, ուրիշների մոտ, ինչպես և ճպուռների
մոտ՝ կրծքի առաջին վոտերի սրունքների վրա (նկ. 177): Այս տեղերի
մաշկի կուտիկուլան բարակացած է և մի հաստացած շրջանակով պատ-
ված, վորի վրա այդ բարակացած մասը թմրկաթաղանթի ձևով ձգված է
լերևում, իսկ նրա յիտեղ տրակտայի՝ հեղոնատորի դեր խաղացող՝ բշտա-
ձև լայնացումն է գտնվում: Այս բշտի և թմրկաթաղանթի արանքում ու
վերջինիս հենված՝ ընկած են զգայական բջիջներն իրենց հավելվածներով
ու կապված նյարդի հետ:

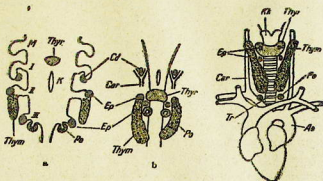
ՈՐԳԱՆՆԵՐԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆՆԵՐԻ ԳԻՄՆԱԿԱՆ ՌԵԳՈՒԼԱՑԻԱՆ

Յուրաքանչյուր օրգանիդ մի անբաժանելի ամբողջություն է հան-
դիսանում, վորքան և բազմապիսի օրգաններից նա բաղկացած լինի և
վորքան տարբեր ֆունկցիաներ նրանք կատարելիս լինեն: Բոլոր օրգան-
ների գործունեությունը՝ օրգանիդի կյանքում մի ներդաշնակ միաս-
նություն, մի հարձոնիկ միություն և կազմում, օրգանիզմն իրոք մի ամ-
րաս է ներկայանում: Տարբեր օրգանների միջև կատարվող առանձին յե-
րկույթների միասնավորում—կարգավորումը գլուխ է գալիս այն բազմա-
պիսի փոխազդեցությունների շնորհիվ, վոր շարունակաբար տեղի յեն ունե-
նում նրանց միջև: Այդ փոխազդեցությունները կատարվում են ահա մի
կողմից նյարդային սխեմնի միջոցով, մյուս կողմից, և այն ել ավելի շատ,
այն նյութերի, վորոնք գանաղան օրգաններից են արտադրվում, վորոնք
արյան միջոցով մի օրգանից մյուսին են անցնում:

Յուրաքանչյուր օրգան, վերջին հաշվով նաև չուրաքանչյուր բջիջ, փո-
փոխություն է յենթարկում արյան բաղադրությունը կամ նրանից մի բան
վերցնելով և կամ նրան մի բան տալով. և այս յեղանակով նա կարող է ահա
ուրիշ մասերի գործունեության վրա ազդեցություն ունենալ: Յերբ վոդ-
նատարավոր կենդանու աշխատող մկաններն արյունից այնքան շաքար են
վերցնում, վոր նրա քանակն արյան մեջ նորմալ արժեքից (մոտ 0,10%)
իջնում է, ապա լիարդի մեջ գլխիկոհնը շաքարի յե փոխարկվում և արյանը
տրվում: Ձանաղան հյուսվածքների բջիջներից դուրս տրված սպիտակուց-
ների քայքայումն նյութերը լիարդի բջիջներից վերցվում և միգաթթվի
կամ միզանյութի յեն վերամշակվում, կրկին արյանը տրվում և ապա յե-
րկիսմային բջիջների կողմից դուրս հանվում: Այս դեպքերում արյան մեջ
շրջան անող նյութը վորոշ բջիջների համար հանդիսանում և վորպես մա-
տերիալ՝ նրանց սպիցիֆիկ նյութափոխական գործունեությունների համար:

Այլ դեպքերում արլան մեջ շրջան անող սուբատանցները վորոշ որգանները վրա լուկ միայն գրգռիչ ազդեցութիւն են անում. այսպես որինակ՝ բոլոր հյուսվածքներից արտաշնչված ածխաթթիւնը գրգռում է լերկայնածիր ուղեղի մեջ գտնվող ենչառութեան կենտրոնը և կարգավորում-կանոնավորում շնչառութեան մեքանիզմը:

Վերջին տասնամյակները սակայն մատնանիշ են յեղել այն հատուկ որգանները վրա, վորոնց դեղձային բնույթն ակներև է, բայց վորոնք հյութազատիչ ծորաններ չունենալով՝ իրենց պատրաստած հյութերն անմիջականորեն արլանն են տալիս և հալտնի յեն ցերգատական գեղձեր, ենչոկրիմային գեղձեր, ենքին սեկրեցիայի և ալէն գեղձեր անուններով, իսկ նրանց հյութերը՝ ցերգատուցներ, ինքրեսներ և կամ ավելի ընդհանուր ճորմոցներ անունով: «Վորոշ հասցեներով ուղղված քիմիական այս սուրհանդակներն են» ահա, վոր արլան միջոցով շրջնով ամբողջ մարմնի մեջ, վորոշ որգանների վրա սպեցիֆիկ ազդեցութիւն են անում, նրանց փոխազդեցութիւնները կանոնավորում: Հորմոնները կարող են որգանիզմի ձեւավորման լերկուլթների վրա ներգործել և այսպես կոչված մոթագենետիկ



նկ. 174. Կարճատևների բերանի խոռոչի յեկ խոիկային աղիի սահմանում գտնվող ցերգատական գեղձերի տեղն ու զարգացումը. *ա*, *բ* սաղմային ժող և ուշ դրութիւն, *գ* կիսահասուն դրութիւն. *Ա* արտա, *Car* Կարոտիս (գլխի զարկերակ), *Cd* կարոտիսային գեղձ (անհայտ նշանակութեամբ), *Ep* եպիթելային մարմնիկ, *K* խոշածակ, *Kk* խոշափող, *M* միջին ականջի ճեղքը, *Po* սուպրաքարձիկային մարմին (Suprapericardialkörper, անհայտ նշանակութեամբ), *Thym* Թիմուս, *Thyr* փահանձն գեղձը, *Tr* ընչափող, *I*, *II*, *III* առաջին, յերկրորդ և յերրորդ խոիկային ճեղքերը (ըստ Կյոմֆի):

հորմոններ հանդիսանալ կամ որգանի գործառնութիւններին վերաբերել և Ֆուկսիցիոնալ հորմոններ կոչվել, առանձնապես նրանց կազմութեան ու զարգացման նյութափոխութիւնն արգելակել կամ ընդհանառակն խթանել և կամ թե այն վորոշ կողմի վրա թեքել, վորոշ ուղիներով դարձնել:

Ներգատական գեղձերն առավելապես վորոնատարավորներից են հայտնի, անշուշտ անփողնաշարավորներն ել ունեն, բայց նրանցը դեռ լավ ուսումնասիրված չեն: Վորնաշարավորներին մոտ ներգատական գեղձեր անունով հայտնի յեն՝ վահանաձիկ գեղձը (Thyreoides), յերկրորդական վահանաձիկ գեղձերը (Parathyreoides) կամ եպիթելային մարմնիկներ, Թիմուսը (Thymus), եպիֆիզը, ճիպոֆիզը, յերկրորդական յերիկամային սիւսեմները (=ազոնեալ և ինքրոնեալ օրգաններ, կաթնասուններին մոտ՝ յերկրորդական յերիկամային

ծուծը և յերկրորդական յերկկամային կեղծվը), սեռական գեղձերը (ձվարան և սերմնարան), յեմբրատստմոսային գեղձը և այլն: Այս որգանների նշանակությունը ճանաչված է շնորհիվ այն խանգարմունքների, վոր տեղի յեն ունենում նրանց ֆունկցիաների մեջ՝ նույն այդ որգանների հիվանդությունն դեպքում և կամ յերբ ուներատիվ յեղանակով նրանց հեռացնում են և կամ թե յերբ այդ որգանները կամ նրանց մասերը այլ որգանիղմների վրա յեն պատվաստում, նրանց եքստրակուր ուրիշին ներարկում, նրանցով զանազան կենդանիների կերակրում: Ահա վերջին տարիների այս ուղ-

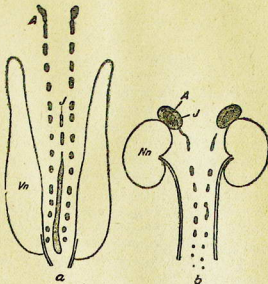


նկ. 179 Կարմասունի հիպոֆիզի սեմատիկ բնդերկայնական հասած (համ. նկ. 152, 153). JnI ինֆունդիբուլը H յետին բլիթ, V հիպոֆիզի առաջակողմի բլիթը, Sph սեպտուկը, Z միջանկյալ բլիթ:

նում և ավելի դեպի յետև տեղավորվում (նկ. 178 a, b, c Thyр). կաթնասունների մոտ նա բռնում է կոկորդի յերկու կողմը, պարունակում է արյան բաղամթիվ անոթներ և միաշերտ եպիթելով պատաստված գեղձային բշտիկներ: Հետին, յերկրորդական վահանաձև գեղձային զույգը նախատվյալները դառնում են վահանաձև գեղձին կպած ճեպիթելային մարմինիկներ: Վահանաձևիվ գեղձը յող պարունակող և թիրոքսին կոչվող այնպիսի ինկրետ—սպիտակուցային մարմիններ է զատում արյան մեջ, վորոնք սրտի և այլ որգանների գործունեությունն են բարձրացնում, վոսկրների աճը, բլիջների բաժանումը և թերևս ընդհանրապես զարգացումը (որինակ՝ մետամորֆոզը) առաջացնում, ինչպես և այլ ներդաստական գեղձերի՝ յենթաստամոքսային գեղձի և հիպոֆիզի՝ գործունեությունը կասեցնելով՝ կանոնավորում են վահանաձև գեղձի վառեցնելով գեղձերը այլ նշանակություն ունեն. սրանք վորոշ առնչություն մեջ են արյան կալցիումի քանակի հետ, այլ և նրանց հեռացումը ջրաձուլություն և առաջացնում: Թլմումն առանձնապես կաթնասունների մոտ լավ աճում և մի ծավալուն, ավալյին գեղձերի նման, որգան է դառնում, վորը սակայն արբունքից հետո յետ է զարգանում: Սրա սեկրետն ի միջի այլոց վոսկրների աճը և սեռական գեղձերի զարգացումն է փութացնում: Հիպոֆիզի գլխավոր ձառը (առաջին և միջին բլթակները) (նկ. 179 V, Z) փակ պարկի ձևով առաջանում և բերանի եկտոդերմալ խոռոչի դորզալ պատից, վոր հետագայում եպիթելի հետ ունեցած իր կապը կորցնում է և սերտ միասնավով միջանկյալ ուղեղի հետ (նկ. նկ. 152 և 153) դանդի ներսն և առնվում: Հիպոֆիզի յերրորդ մասը, նրա յետին բլթակը (նկ. 179 H) արտափքման ձևով դոյանում է միջանկյալ ուղեղի ինֆունդիբուլումից: Հիպոֆիզի առանձնապես առաջին և յերկրորդ մասերը մի այնպիսի հորմոն են առաջնա ար-

յանը, վոր կմախքի և սեռական գեղձերի աճմանը, ինչպես և քերես մե-
տամորֆոզին և նպաստում: Մի այլ հորմոն էլ թերևս ուղեղախորշին են
տալիս, վորն ուղղակի աղիքի, արյան անոթների, միզապիսիուտի և
արդանդի հարթ մկաններն և կծկում: Նպիֆիլը միջանկյալ ուղեղի կոնա-
ձև արտադրում և (նկ. 152 Ep) և իր դատուցքով ազդում և որդանիզմի
մարմնական և հոգեկան զարգացման վրա:

Բարձրագույն վոդնաշարավորները յերկրոդական յերկիտմեք կամ
մեկիերկիտմեք կոչված գեղձերը յերկու՝ ձևաբանորեն և բնախոսորեն տար-
բեր մասերից են բաղկացած, այսպես կոչված ադոնեալ և ին-
սեռոնեալ սիստեմներից (նկ. 180 A, J): Ադոնեալ սիստեմն առաջ
և դալիս եկտոդերմալ ծագում ունեցող սաղմային այն նախա-
տվյալներից, վորոնք նաև սիմ-
պատիկ նյարդային սիստեմի
հանդույցներն են, առաջացնում,
և պարունակում և յուրահատուկ
ջրմային աղեր կլանող նյար-
դային բջիջներ: Ունենալով այս-
պիսի ծագում՝ աղեկնալ որդանն
այդ պատճառով ել սկզբնորեն
սեղծենալ կարգավորություն և
ցույց տալիս և բնի վրա բավա-
կան խոշոր տեղ բռնում (նկ. 180
a, A): Բարձրագույն վոդնաշա-
րավորների մոտ այդ ամբողջ
սիստեմը կարճանում և եսպես
յերկկամների հենված կամ
նրանց մոտ ընկած կոմպակտ
դույզ որդան և կազմում, ալելի ճիշտ՝ այդ որդանների միջին մասը՝
ծուծը ներկայացնում (նկ. 180 b A): Այս որդանն արյանը ադոնեալին
(եպինեֆրին) տալով՝ սիմպատիկ նյարդերի գրգռմամբ կծկումներ և առա-
ջացնում արյան անոթների պատերի մեջ, սրտի գործունեյությունն արա-
դառնում, հետևարար և արյան ճնշումը բարձրացնում: Ինսեռոնեալ սիստե-
մի բջիջները ծագում են ցյուլոմային եպիթելից: Նախապես նա միանգա-
մայն ինքնուրույն որդան և (բոլորաբերանների և կոնիկակմախք ձկների
մոտ, նկ. 180 a, J). բարձրագույն վոդնաշարավորների մեջ սակայն նա
մեծ մասամբ շրջապատում և աղեկնալ սիստեմի կամ յերկրորդական յերի-
կամային ծուծի ջրմաֆֆին հյուսվածք և նրա համար ուղղակի վորպես
կեղև հանդիսանում (նկ. 180 b, J): Սրա ներդատական նշանակութունը
բաղմակողմանի յե և կենսակարեվոր, բայց վճ հաստատապես ճանաչված:
Սրա դատուցքն, որինալ, վորոշ գեր և խաղում աճման և արրունքի ար-
տահայտման մեջ ու նորմալ նյութավորության արդյունքները թունա-
ղերծ անում: Սեռական գեղձերը բացի սեռական բջիջներ արտադրելուց
նաև վորոշ ինկրես են դատում, վոր սեռական յերկրորդակտն հատկանիշ-



Նկ. 180. Սկզբնական յերկկամային սիստեմ-
ների. a կոնիկակմախք ձկան, b կաթնասունի. A
ադոնեալ սիստեմ, J ինտերմեդիալ սիստեմ, No յե-
րկամ, Vn նախալերկամ (ըստ Կյունի):

ներն և առաջացնում, ըստ վորումս անմեղաբանների սերմնային խողովակներին արանքներում գտնվող այսպես կոչված միջակա բջիշներն են, ավտաբանների մեջ ել նրանց Corpora lutea կոչվող մարմինների բջիշները, վորոնց ներգատական նշանակութունն և վերագրվում, առանց սակայն այդ մասին հավաստի ապացույցներ ունենալու: Յեճառստմոսայից գեղծը արտադատական գեղձ լինելուց դատ նաև ներգատակաց գեղձ և հանդիսանում և այստեղ հատկապես գեղձային խողովակների արանքներում գտնվող, արյան բազմաթիվ անոթներով հյուսված ու լանգեթեմոյան կղզակներ կոչված բջիշներն են, վոր արյանն իրենց ինժույից կոչվող ինկրետն են տալիս և վորն արյան մեջ գտնվող խաղողաշաքարի քանակն և վորոշ նորմի մեջ պահում: Սեռական գեղձերի և պանկրետայի պես փայծաղի ևս իր գլխավոր ֆունկցային առընթեր ներքին սեկրետորակական նշանակութունն ունի: Առհասարակ այժմս գրեթե այն կարծիքն և սկսում իշխող դառնալ, թե բոլոր որգաններն ել այս կամ այն չափով ներգատական նշանակութունն ունեն, սակայն նրանց ունեցած դերը ճշտվ վորոշելը խիստ դժվար է: Այս տեսակետով իսկ շատ հավանական է, վոր անվորնաշարավոր կենդանիներն ել ներգատական գեղձեր ունենալիս լինեն և նրանց որգանների միջև քիմիական հարաբերութուններ իշխելիս լինեյին, բայց մենք հազիվ ենք ճանաչում այդպիսիները: Մի քանի ողակավոր վորդեր այնպիսի բջիշներ ունեն, վորոնք հյուսվածաբանական նույնպիսի ստրուկտուր են ցույց տալիս, ինչ վոր ունեն ադոնալ որգանների ծուծի բջիշները և վորոնք նույնպես ադոնալին են առաջացնում: Այլ ողակավորների նեֆրիդների վրա հավանորեն նույնպես ինկրետորակական կազմութուններ են գտնվում, վորոնց կենսարժեք նշանակութունը վորձերով ապացուցված է:

Հորմոնների փնիակաց բնույթը միայն յերկուսի վերաբերմամբ ճանաչված է: Դրանցից մեկը վահանաձև գեղձի ինկրետ քիոքսինն և, իսկ մյուսը՝ մակլերիկամի ադոնեմոյինը, յերկուսն ել սինթետիկ ճանապարհով ստատրաստելի նյութեր: Մնացածների մասին դեռ շատ քիչ բան գիտենք: Իրենց ազդման յեղանակով նրանք հաճախ շատ մոտ են ֆերմենտներին և դժվարությամբ նրանցից սահմանագծելի: Յեվ սակայն այս բոլոր հորմոններն են, վոր կապ հանդիսանալով որգանիզմի բոլոր որգանների միջև, նրանց քիմիական ռեգուլատորներն են հանդիսանում, նրանց բնականոն աճն ու նյութափոխութունն ապահովում՝ ամբողջ որգանիզմի համար վորոշ չափի հորմոնալ հավասարակշռություն հաստատելով:

Այս դասագիրքն արդյունք է այն դասախոսութիւնների, վոր կազմողը տարիների ընթացքում կարդացել և Հալաստանի պետական համալսարանում՝ հենց նրա հիմնադրման առաջին որվանից սկսած, ժամերի այն քանակը, վոր հատկացված է յեղել քննաճանաչող կենդանաբանությանը՝ գրեթե ամեն տարի փոխվել է, դրա հետ մեկտեղ, բնականաբար, փոխվել է նաև նրա նյութի՝ ծավալը, իր բովանդակութեամբ այս գիրքը սակայն ավելի համապատասխանում է վերջին տարիների ընթացքում ավանդածին, թեև այդ նյութն իր այս ծավալով յերբեք չի տրվել՝ ժամանակի սղութեան պատճառով. ծավալը շարունակաբար հարմարեցվել է ժամերի հարափոփոխ քանակին, թեև իրոք քննաճանաչող կենդանաբանության նյութն են կազմում վոչ միայն այս դասագրքով մատուցվող խնդիրները, այլ և մի շարք այլ հարցեր ու գլուխներ, վոր չեն մտել սրա մեջ, բայց վոր ապագայում տեղ կգրավին նրանում, լեթե միայն նրան նոր հրատարակութիւններ վիճակվեն։ Այնուամենայիվ այս բովանդակութեամբ ել այս դասագրքում իրենց համար կարդալու, սովորելու և ուսումնասիրելու առատ նյութ կգտանեն վոչ միայն մեր բուն-երի ուսանողները, այլ և մեր միջնակարգ դպրոցների ու տեխնիկումների դասաւանդները և առհասարակ բոլոր նրանք, ովքեր հետաքրքրուելուն ունեն դեպի բիոլոգիական հարցերը, ովքեր հետաքրքրվում են այս գրքում արծարծված խնդիրներով։

Առաջին անգամն է, վոր այս բովանդակութեամբ ու այսպիսի ծավալով գիրք է լույս տեսնում հայերեն լեզվով, այստեղից ել հասկանալի չեն դառնում այն դժվարութիւնները, վորոնց բնականաբար հանդիպել է հեղինակը։ Նյութի շարադրելիս նա աշխատել է չմեղանչել հայոց լեզվի և նրա կանոնների դեմ ու, իր ուժերի ներածին չափ, ջանք ու ճիգ և արել տալ այն բուն հայերենով։ Սակայն նա վստիչ ցանկութիւն է վոչ ել մտադրութիւն է ունեցել զիտակման բոլոր սերմններն ամբողջ հայացմելու կամ քաղվմանելու. բնականաբար, նա այն պարզ գիտակցութեանն է յեղել, թե հայերենում ել պետք է պահպանվեն ու գործադրվեն այն բոլոր սերմններն ու բառերը, վորոնք գրեթե անքաղվանելի յեն, վորոնք մի տեսակ միջադպրոցն են իրենց եւն ստացել ու գործ են անում բոլոր լեզուներում՝ այս խնդրում իր կողմն ունենալով այնպիսի մի մեծանուն ու բազմամտական հալալաբան—բանասիրի համաձայնութիւն, վորպիսին հանգուցյալ Հ. Հ. Տաթումն էր։

Դասագիրքըս կազմված է, ինչպես կարծում է հեղինակը և ինչպես կմակաբերի ընթերցողը տրված գրականությունից, ուսական, արևմտա-յեվրոպական և մասամբ ամերիկական լավագույն դասագրքերի ու մեծա-նուն գիտնականների գրվածքների հիման վրա, նման դասագրքերում ցարդ սովորաբար անտեսման և կողմն է գերակշռել՝ ի հաշիվ բնախոսականի, Այս գրքում սակայն շատ առատ ու գրեթե հավասար ըածին է հանված և՛ ընտանականներն և այդ այն կատարյալ գիտակցությամբ ու պարզ պատ-ճառով, վոր որգտնիցը մի ամբողջություն և աննդիսացում յեվ վոր կազմու-թյուն ու գործառնություն միասին՝ իրող նոր միայն մի ամբողջություն, մի միասնություն են կազմում՝ րնդհանուր խնդիրների արծարծման ժամանակ միասին քննարկվելու համար։ Պետք է նշել, վոր խորհրդային գիտություն այս ցիտ անտեսը սկսել է իր ազդեցությունն անել և՛ յեվրոպական բուր-ժուական գիտության վրա, հեղինակին աղբյուր ծառայած Կլոնի ըստ ա-մենայնի սքանչելի և անմեղի շատ արժեքավոր դասագրքերը կազմված են այդ ուղղությամբ։ Այս հեղինակների, սրանց հետ մեկտեղ և մի քանի ուրիշների, դասագրքերից է, վոր կազմողը տեղ տեղ ուղղակի նյութել է իր դասագրքի նյութը ու մեծ մասամբ նաև սրանց, մանավանդ առաջինի, աշխատություններից է, վոր նա ցկարներ է առել ու գետեղել իր գրքում։ Նկարների մասին հիշատակություն է լինում այստեղ նրա համար, վոր, հեղինակի կարծիքով, նման դասագրքերի համար բուն ընադիրն հավասար ու համարժեք նշանակություն ունեն և նրանք, այդ է պատճառը, վոր նա աշխատել է իրեն ծանոթ ու ձեռքի տակ յեղած լավագույն գրքերի հա-մապատասխան լավագույն ցկարներով զարդարել իր աշխատանքը։

Այս դասագիրքը, հեղինակի կարծիքով, շարադրված է անմտացելի յեղանակով, վոր սակայն զեռ չի ասում ու չի նշանակում թե նաև դու-րամացելի ձևով։ Գիտական գրվածք կարգալը «պարապ վախտի խաղալիք» չէ։ Յուրաքանչյուր գիտական գործի ընթերցում ինքնամոփոփում, կատար-յալ ուշադրություն ու ըստ ամենայնի լուրջ վերաբերմունք, չսանք պի-լին՝ ուղղակի ուսումնասիրություն և պահանջում։ Ճիշտ նման վերաբեր-մունք են պահանջում և նկարները։ Նկար կառդալ իմացողի, նկար անտ-կացողի համար խիստ կհնչտանա նաև բնագրի ընթերցումը և ընդհակա-ռակն։ Ով այս կանոնները կպահպանի՝ նա առանձին դժվարությունների չի հանդիպի։

Հարկավ հեղինակը հեռու յե տյն մտքից, թե նա մի անթերի գործ է տվել, նման աշխատանքները թերություններից միանգամայն զերծ լի-նել չեն կարող և այստեղի թերությունները, թեքես, ուրիշներից ավելի, հենց իրեն հեղինակին են հայտնի, սակայն նա լիարեսյա և թե թերու-թյունները ժամանակի ընթացքում ցվագաղցնի կհանգեն, լեթե այդ ուղ-ղությամբ թե նա ինքն աշխատի և թե նրան նրա պաշտոնակիցները, դա-սագիրքը գործածող ուսուցիչները, ուսանողները և առհասարակ ամեն մի ընթերցող, ոգնություն հասնեն և իրենց արած գիտողությունների, նկատա-թերությունների մասին գրավոր կամ բերանացի, հրապարակով կամ նա-մակներով տեղեկացնեն։ Ամեն մի գիտողություն, ամեն մի նկատողություն կընդունվի ամենայն շնորհակալությամբ։

Մայիս, 1936 թ.

Սերկան

ՀԵՂԻՆԱԿ

ՈՂՏԱԴՈՐԾՎԱԾ ԴՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. Аверинцев, С. В. Основы зоологии. Вып. I Общая зоология, изд. 3-е переработанное, Госиздат, Москва—Ленинград, 1925.
2. Boas, J. E. V. Lehrbuch der Zoologie, Neunte Aufl. Jena, 1922.
3. Claus—Grobben. Lehrbuch der Zoologie, 7. Aufl., Marburg 1905.
4. Гольдшмидт, Р. Механизм и физиология определения пола, пер. П. И. Живаго, под ред. Н. К. Кольцова. Моск.—Петр, 1923.
5. Гольдшмидт, Р. Учение о наследственности, Госиздат, Моск.—Ленинг., 1928.
6. Dürken, B. Lehrbuch der Experimentalzoologie, Zweite Auflage, I u. II Teile, Berlin, 1928.
7. Завадовский, М. М. Динамика развития организма, Медгиз. Москва, 1931.
8. Hartmann, M. Allgemeine Biologie, Berlin. 1927.,
9. Hertwig, R. Lehrbuch der Zoologie, 14. Aufl., Jena, 1924
10. " О. Allgemeine Biologie, Zweite Aufl., Jena, 1906
11. Книпович, Н. М. Курс общей зоологии, изд. третье, ч. I и II. Госизд. Ленинград, 1924.
- 12: Kühn, A. Grundriss der Allgemeinen Zoologie, 4. verbesserte u. vermehrte Aufl., Leipzig, 1931.
13. Максимов, А. Основы гистологии. ч. I, Учение о клетке, ч. II Учение о тканях. 3-е сокр. изд. под ред. А Заварзина, Госиздат, Ленинград, 1925.
14. Meisenheimer, Joh. Entwicklungsgeschichte der Tiere, Zweite Aufl. Berlin u. Leipzig, 1917.
15. Meisenheimer, Joh. Die Vererbungslehre, Jena, 1923.
16. Морган, Т. Теория гена, пер. Филипч. Ленингр., 1927.
17. Пеннет, Р. Менделизм, пер. Елпатов. Госизд. М.—Лен. 1930.
18. Plate, L. Abstammungslehre, Zweite Aufl., Jena, 1925.
19. " " Allgemeine Zoologie u. Abstammungslehre, I u. II Teile, Jena, 1922 u. 1924.
20. Рубашкин, В., Основы гистологии и гистогенеза человека, Москва—Ленинград, 1931.
21. Stempel, W. Zoologie im Grundriss, Berlin, 1926.

22. Филиппченко, Ю. А. Генетика, Госизд., Моск.—Ленингр., 1932.
23. " " " Экспериментальная зоология " 1932.
24. Холодковский, Н. А. Учебник зоологии и сравнительной анатомии, С.—Петерб. 1915, *սիւսի աւելի դասագրքի 1918 և 1923 թվականների հրատարակված թրվաները*.
25. Шелл, А. Ф. Общая биология, ч. I и II, Медгиз, 1933.
26. Шимкевич, В. Биологические основы зоологии т. I и т. II Госиздат, Москва—Петргр., 1923.
27. Шимкевич, В. Курс сравн. анат. позв., посмертн. изд. (третье), Госизд., Москва—Петргр., 1922.
28. Шмальгаузен, И. И. Основы сравн. анат. позв., Москва, Петрорр.
29. Weismann, A. Vorträge über die Deszendenztheorie, III Aufl., Jena, 1913.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

ԴՆՈՒՄ I. ՆԵՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Կենդանաբանության նյութը: Կյանքի սահմանման դժվարությունները: Կյանքի վիտալիստական, մեխանիստական և դիալեկտիկ մատերիալիստական ըմբռնմանը: Կենդանի և անկենդան մարմինների տարբերությունները: Կենդանաբանության ստորաբաժանումներն ու սահմանակից գիտությունները: Ընդհանուր կենդանաբանությունը, նրա նյութին ու մեթոդը:

ԴՆՈՒՄ II. ԲՋՁԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Պատմական ակնարկ: Մեկըսկոպ և բջջի գյուղեր: Շվեյնշյուդենյան բջջյան տնտեսությունը: Բջջի վարդեն տարբական որդանիլմ: Բջջի անվան անհամապատասխանությունն իր դադարվաբնի: Բջջի ներառության ըմբռնմամբ: Բջջի կաղմությունը, մեծությունն ու ձևը: Պրոտոպլասման, նրա ֆիզիկական, ժեմիական և ժորֆոլոգիական հատկությունները: Կորիզ: Կորիզի բաղադրիչ նյութերը: Կորիզի և պլասմայի հարաբերությունը: Բջջաթաղանթ: Պրոտոպլասմայի որդանիլմները: Շենտրոլոգիայ: Գոնիոլոգիաներ կամ միոսոմներ: Դուլիի ապարատ: Բրոմիլիաններ: Վակուոլներ: Բրոմիլլատներ: Այլ մարմիններ և կաղմություններ: Պրոտոպլասմայի և կորիզի նշանակությունը: Միարջիջները վարդեն պրոպլասմայի կամ տարբական որդանիլմներ: Բջջի արտազայտան կենսական յերեւոյթները—աղտոտություն: Զգացողություն: Նյութերի վախճանակություն: Բաղմացում: Բաղմացման բաղադրման և անաղագանի ու ուղղակի բաժանման ձևերը: Բաղմակորիզ բջջիներ: Սինցիտաններ: Անկորիզ բջջիներ հարցը:

ԴՆՈՒՄ III. ԲԱԶՄԱՅՈՒՄԸ ԿԵՆԴԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

Ա. Սեռական մանապարհով բազմացումը:

Մատերիայի գոյություն յուրաքանչյուր ձևի հետևաբար և կենդանի մարմինների անալոգությունը, բայց և կյանքի տեսականությունը: Բաղմացումը վարդեն միջոց կյանքի տեսականության: Բաղմացման սեռական և անսեռ ճանապարհները: Յերկուս բաղմացում: Պատմական—Բուսական ակնարկ: Պրոֆորմացիոն և էպիդենդ: Այս հայացքների անընդունելությունը: Ներկա ըմբռնումը: Ձուռ և սերմորդը վարդեն համարմից բջջիներ: Սեռական յերկրորդական հատկանիշներ: Սեռային դիմորֆիզմ: Հիմնաֆորմիլիլմ: Անսեռ անհատներ: Ձուռ ղենը: Զվածքի և անաղագանի նաժիռ և կենդանաժիռ կենդանիներ: Զվարջիջներ և սերմնարջիջներ: Ուղենիլ և սպերմատոզենիլ: Դիֆուզ, սոլիտեր և ալիմենտեր ոտղենիլ և սպերմատոզենիլ: Այս յերեւոյթների բաղմացման, ամեն և հասունացման ընթացիկները: Զվի հասունացումը: Սերմորդի հասունացումը: Բեղմնավորություն: Բեղմնավորություն միասերմ, յերկուսեր և բաղմասերմ: Մասնակի կամ ուղացած բեղմնավորում: Բրոմիլլաների փառանդականության, անհատականության և Ֆունկցիոնալ տարբերակաձեւության ուսումնաները: Կուսածնություն կամ միոսոմ բաղմացում: Կուսածնություն դիպլոիդ և հապլոիդ: Արվեստական կուսածնություն: Գրոմոգմային գրությունը արվեստական կուսածնությամբ զարգացող միլերի մեջ: Հետադուռնի զուգավորում: Մերոդուրիա: Մանկանություն: Դիմադուրիա: Նոտանիա: Նախակենդանիներ բաղմացումը սեռական ճանապարհով: Կոյուլացիա և կոպուլացիա:

Բ. Անսեռ մանապարհով բազմացումը

Բաժանում և բողբոլում: Բեղեններացիա: Բնախոսական ուղենիլացիա: Նախակենդանիների բաղմացումը անսեռ ճանապարհով:

Գ. Բազմացման բարդ ձևեր. սերմնափոխություն

Մետազենիլ և հետերոզոնիա: Մետազենիլ աղետարալորներ,

տափակ վորդերէ և սպորոզոններէ մեջ, Բազմաաղմությունը վորպէս
մեծազենեղի մի տեսակ: Հետեւողներն: Հետեւողներն պիտանեղի, ա-
փեաներէ և ստորին խեցեմորթներէ մեջ: Ապականիչ ֆիւլուզերայի հետե-
ւողներն: Մծող վորդերի բարդ հետեւողներն: Հետեւողներն այլ
մեծավորումներ:

**ԴՆՈՒՄ IV. ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՍԱՀՄԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ. ԶՎԻ ՍԱՀՄԱՅԻՆ ԶԱՐԳԱ-
ՑՈՒՄԸ 92**

Բազմաբէջներէ վարդացման շրջանները և սաղմային վարդացման շրջա-
նը: Տրոսում: Իզոլեցիթալ, տելուցիթալ և ցենարուլեցիթալ մկարբէջները
և նրանց՝ ամբողջական հալասարամեծ, ամբողջական անհալասարամեծ,
պարուբան, դիսկուլիալ և սուպերֆիցիալ տրոսումները: Բլաստուլա:
Սաղմաթերթներէ կազմվելը: Գաստրուլա և նրա առաջացումը ինվազիոնա-
ցիայով, եպիբրուլայով, իմմիգրացիայով և դեյամինացիայով: Մեզոլեր-
մի առաջացումը: Մեզոբլաստ, մեզոէրիմ, ցյալում: Սաղմաթերթներէ
զործարանադիտական դիֆերենցումը: Մետական բլիշներէ առաջացումը:
Դետեմինատիվ զարգացում ունեցող մկեր: Որգաններէ դիֆերենցումը:
Սաղմային հալվումը որգաններ: Դեդուցտայարի ամեիոն, սերոզա, ա-
լանտոիս, քորիոն, պլացենտա:

ԴՆՈՒՄ V. ՅԵՏԱՍԱՀՄԱՅԻՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ 117

Սաղմ և սաղմային զարգացում, ծնունդը և ձաք: Յետաղմային զար-
գացում: Թրթուր և Թրթուրատեսակներ: Թրթուրների ուղղակի և ան-
ուղղակի զարգացումը: Թրթուրային որգաններ: Թրթուրի և չափահասի
տարբերութեան պատճառները: Ձվերի և ձաքերի խնամքը: Բիոզենետիկ
որենքը: Պալինզենեզ և ցինոզենեզ:

**ԴՆՈՒՄ VI. ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՄԵԲԱՆԻԿԸ. ՆԵՐԳԻՆ ՅԵՎ ԱՐՏԱԲԻՆ ՖԱԿՏՈՐՆԵ-
ՐԻ ԱՃԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍԱՀՄԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՎՐԱ 124**

Ա. Զարգացումն մերքին ֆակտորները.

Ներքին ֆակտորները վորպէս կենցաղըրոցեի սպեցիֆիկումը վորու-
նդներ. նրանց տեղը: Զարգացման հիմնական յերեւոյթը և նրա յերկու
կողմը: Կորիզի դերը. պրոտոպլասմայի դերը. մազայիկ մկեր և ինքնա-
դիֆերենցում, ուելուլացիոն մկեր և կախյալ դիֆերենցում: Կազմկենտրոն-
նը և նրա աղբնցութիւնները: Կախյալ—և ինքնադիֆերենցումը չլուս-
վածարանական դիֆերենցումի շրջանում: Պլասմայի և կորիզի աղբնցու-
թեան ժամանակները և նրանց փոխհարաբերութիւնը:

Բ. Զարգացումն արտաքին ֆակտորները 137

Արտաքին պայմաններէ անհրաժեշտութիւնը զարգացման պրոցեսի
համար: Յերկրի ձողղական ուժը, լույսը, բարեխառնութիւնը, ջուրը,
թթվածինը, զանազան աղեր և այլն վորպէս զարգացման արտաքին ֆակ-
տորներ: Արտաքին ֆակտորները վորպէս գրգռիչներ: Արտաքինի և ներ-
քինի միասնութիւնը:

ԴՆՈՒՄ VII. ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ՅԵՎ ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ . . . 140

Ա. Փոխափակամութիւն և ժառանգակամութիւն սպեկուլատիվ տեսութիւններ.

Փոփոխակամութիւն, մոդիֆիկացիա, սոմացիա, ֆլուկտուացիա:
Ունիփերսալ, պրոգրեսիվ, օնոտրէսիվ և դեդրեսիվ փոփոխութիւններ:
Մուտացիա: Այս փոփոխութիւններէ ժառանգակամութեան խնդիրը:

Ա. Սպեկուլատիվ ժառանգակամ տեսութիւններ 144

Դարվիճի Հոյանդենդիսի՝ ժառանգական տեսութիւնը: Գեմմուլների
ուսմունքը և ձեռք բերովի հատկութիւններէ ժառանգակամութիւնն ըստ
այս տեսութեան: Սրա անհամապատասխանութիւնը նորագույն բլլարա-
նութեանը և անընդունելիութիւնը:

Նեցելիի իդիոպլասմայի տեսութիւնը: Իդիոպլասմա և ստերեոպլա-
սա: Իդիոպլասման վորպէս ժառանգակիր: Իդիոպլասմայի կախումը յուր

կրողից: Զեռը բերովի հատկութուններէ ժառանգականությունը նաև այս տեսութեամբ և որաւ էլ անընդունելությունը:

Վայսմանի սաղմաւային կամ սաղմային պլասմայի տեսութեանը: Քրոմոզոմները ժառանգակէր: Դետերմինանտները ուսմունքը: Սաղմա- նյութի շարահարութեանը կամ անընդհատութեանը և սաղմի ճանապարհը սակարիւթի (ուռիմարիւթ) մէջ: Սոմատոգեն հատկութեանը անժառանգա- լիութեանը, բյաստոգեններէ ժառանգելիութեան ըստ վայսմանի տեսու- թյան: Արտաբջի պայսմաններէ կամ միջավայրի ազդեցութեան խնդիրն ըստ վայսմանի:

Բ. Եփապերիմենտալ ժառանգագիտութիւն. Մենզելիզ 151

Մենզելիզ և նոր գործեր: Մենզելիզ որենքները: I Մեմբրութեան կամ միակերպութեան որենքը: II Հատկանշիչներէ անշտման կամ գա- մեաներէ մաքրութեան որենքը: Գամետներէ մաքրութեան հիպոթեզը: III Հատկանշիչներէ անկախութեան կամ ազատ կոմբինացիայի որենքը: Մենզելիզմի բջջատոգենական հիմունքները: Հատկանշիչներէ շղթայանքը: Պարզ շղթայանքի որինակ դրոզոֆիլներէ մէջ: Սեռի հետ շղթայամբ հատ- կանշիչներ և նրանց սնուիչները: Հատկանշիչներէ փոխանակումը: Մենզե- լիզմի մեխանիստական բնույթը: Մենզելիզմի դորմնական նշանակու- թեանը:

Գ. ԼՈՒԿ VIII. ՍԵՌԻ ՎՈՐՈՇՈՒՄԸ ՅԵՎ ՆՐԱ ՔԱՌԱՆԴՈՒՄԸ 173

Կենդանական ձևերի յերկեսու բնույթը և նրա յերևան հանումը փոր- ձով: Սեռի պրոդում, մետաղամ և ռինգամ վորոշումը: Հետերոքրում- դումները և սեռի վորոշումը: Սեռավորումը վորպէս հոմոքրոս և հե- տերոքրոս ձևերի զուգավորման արդյունք և յենթակա մենզելիական ո- բնեքին:

Գ. ԼՈՒԿ IX. ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՀՅՈՒՍՎԱԾԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ 182

Բազմաբջիւթեան և Հյուսմածքների առաջացումը: Կենդանական Հյուսմածքներ: 1. Եպիթելային հյուսմածքներ: Պաշտոնն ու ծագումը: Ստորաբաժանումներն ըստ ձևի, ըստ կազմութեան և ըստ պաշտոնի: Ծածկող-պաշտպանող եպիթելներ: Կոստիկուլա և յեղջերայ շերտ: Դեղ- ձային եպիթելներ: Միարջիջ զեղձեր: Սեկրետորական մակերեսներ, բազ- մարջիջ զեղձեր Ենդրիքիւթային զեղձեր: Սեռական կամ սրտմային ճաւ- թելներ: Զգայական եպիթելներ: 2. Շարակցական հյուսմածքներ: Պաշտոնը, տարրերը, տարրերութեան եպիթելներից, յենթաու- սակները Բջջային, հոմոգեն, թելային, կոմբիկային և վոսկրային շարակ- ցական Հյուսմածքներ: Ատամնանյութ կամ ատամնային Հյուսմածք: Կրակային և հրաքարային կմախք կազմող շարակցականներ: Քրոմատո- ֆորներ: Արյուն և ալիւ: Արյան պլասման և ձևավոր տարրերը: Սպիտակ և կարմիր զնդիկներն ու արյան թերթիկներ: Ալիւ և ալիւային բջիչներ: 3. Մկանային հյուսմածքներ: Պաշտոնը, տարրերը: Հարթ և ընդշաշա- կան շերտավոր մկանային սուբստանց: Մկանային Հյուսմածքների ծա- դումը: Մկանային թւերի կազմութեանը: Հարթ և ընդշաշական շեր- տավոր մկաններ: 4. Նյարդային հյուսմածքներ: Պաշտոնը, տար- րերը, ծագումը: Դետերմիններ և նեվրիտներ: Վերջիններէն թաղանթները: Նյարդեր և նյարդային կենտրոններ: Զգացող և շարժող նյարդեր: Ռեֆ- լեքսային ազեղ, ռեֆլեքս—կազմակերպման որդանիգների բլիչներէ թիւը:

Եփապնոտացիա կամ հյուսմածքների բուծումն քրոմիզմից դուրս: Սրանց տված բազմապիսի արդյունգներն ու նրանց արժեքավորումը: Ռուի փորձը: Կարբիլի փորձերը և նրա հայտնաբերած լատենտի ու լիա- կատար աճման շղանները: Բլիչների թափառումներ և ամիոտոսի ու մի- աոսիկ ըստանումները եզրայինտետներէ մէջ: Մաֆոխմալի փորձը: Հար- բիսանի փորձը նյարդային Հյուսմածքների վրա կատարած: Այս ուղղու-

թյամբ կատարած այլ փորձեր և նրանց աված արդյունքները, ընդ-
հանուր յեղբայրացություն:

ԳԼՈՒԽ X. ԳՈՐԾԱՐԱՆԱՅԻՏՈՒԹՅՈՒՆ (ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ) 210

Որդան: Գլխավոր և յերկրորդական հյուսվածքներն որդանի մեջ,
Որդաններն կորելացիան: Պաշտոնափոխություն: Որդանօրտեսներ:

Ա. Մաշկ կամ ծածկույթ 219

Պաշտոնը: Միշերտ և բազմաշերտ ծածկույթներ: Մեզոդերմի մաս-
նակցությունը: Մշման խոռոչներ և բռնելու այլ զարմիքներ: Մաշկի գույ-
նը: Մաշկը տեղափոխության որդան:

Բ. Կմախք 221

Պաշտոնը, տեսակները: Կախակենդանիների արտաքին կմախքները:
Բազմաբջիջների եկտոդերմային, ենասդերմային և մեզոդերմային կմախք-
ները:

Գ. Կարծրացում արգամներ 223

Պլամային, թարթչային և մկանային շարժողություն: Մկանի ենթա-
դիպի: աղբյուրները: Ջուր տիպի մկանային շարժումներ: 1. Մկանապա-
րենքիմային շարժում: 2. Սնամեջ մկանային շարժում: 3. Մկանների հա-
կադղումն արտաքին կմախքին: 4. Մկանների հակադղումն ներքին կը-
մախքին:

Ելեկտրական արգամներ: Ելեկտրական որդանները վորպես ընդլայ-
նական շերտավոր մկանների մեափոխություններ: Ելեկտրական որդաննե-
րի տեղը և կազմությունը, արտադրած ելեկտրամագնական ուժերը:

Սննդառույթյան արգամներ: Սննդառությունը վորպես նյութափոխու-
թյուն: Նյութափոխության սասակությունը, ժամանակավոր դադարը
զանազան կենդանիների մեջ: Սնունդ և սննդառում:

Դ. Մարսողության արգամներ 234

Ներբջջային և արտաբջջային կամ Ֆերմենտային մարսողություն:
Ներբջջային սննդառություն ունեցող կենդանիներ: Բազմաբջիջները
վորպես ընդհանրապես արտաբջջային սննդառություն ունեցողներ:
Մարսողական խողովակի կազմությունը և մարսումը զանազան
տիպի կենդանիների մեջ—հիդրապոլիպների, մեզոդերմի, սկիֆոզ-
լիպների և կորալյան պոլիպների: Մշմանց և տափակ վորդերի դաս-
տրովանդուլար սխտեմը: Բուրբակ վորդերի մարսողական սխտեմը:
Միջատների և վողնաշարավորների մարսողական խողովակները: Թռչուն-
ների և կաթնասունների մարսողական խողովակները վորպես բարդության
որինակներ: Մեզոդերմի մասնակցությունը մարսողական խողովակի կազ-
մության մեջ և ունեցած դերը: Մարսողական խողովակի զանազան մա-
սերի ունեցած դերը մարման պրոցեսում: Գեղմբը, նրանց արտադրած
ենզիմները և մարման գարծում ունեցած նշանակությունը: Մարսողա-
կան խողովակի յերկարությունը և նրա կախումը սննդատեսակից: Պա-
րագիտների սննդառությունը:

Ե. Ծննդառության արգամներ 241

Ծննդառությունը վորպես զաղերի փոխանակություն: Մաշկը, խոփ-
ները, թոքերը և շնչափողերը վորպես շնչառության որդաններ: Ծնն-
դառության մեղմությունի փոփոխման անհրաժեշտությունը: Ծննդառության
պարծողությունը և արյան դերը:

Զ. Շրջանառության արգամներ 240

Սննդանյութերի փոխադրման վուջ խողովակային միջոցները միա-
րջիջների և ստորին բազմաբջիջների մեջ: Գատարոլյակուլար սխտեմը:
Արնատարմային սխտեմը և սիրտը: Արյան բաց և փակ շրջանառություն-
ները: Զարկիցակներ, յերակներ, և մաղանոթներ: Արյան հոսումը: Արյան
և հյուսվածքների միջև տեղի ունեցող նյութափոխանակումը մաղանոթ-
ների միջոցով: Ֆերիու տեսակ կապիլարներ և յերկու տեսակ զարկե-

բակներ ու յերակներ: Վողնաշարավորների սրտերի կազմութան բարձրացումը և ժեն ու փոքր շրջանառութիւնները անջատումը: Սրտի ներքնային սեպակն անհետընկնում է: Սրտի նյութափոխութիւնը: Արյան անոթներից զարկ կենդանիներ: Ալյուսին անոթներ: Ալիլի շարժումն ու հոսանքը: Ալյուսին զեղներ: Ալիլի և արյան առնչութիւնը:

Կենդանական շերտութիւն կամ սառնաթաշում և տաքաթաշում կենդանիներ: Կենդանական շերտութիւն աղբյուրները: Ջերմափոփոխ կամ սառնաթաշում կենդանիներ: Կայուն կամ անփոփոխ շերտութիւն ունեցողներ: Երբնպատից բարձր շերտութիւն ունենալու պատճառները: Կայուն շերտութիւն պահպանման կարգավորիչները: Ձմեռային քուն և չուն: Միջուկների շերտութիւնը:

Է. Արտաթորութիւնն որգամներ 260

Կենդան փակուղիները վորպէս արտաթորութիւնն պարզապէս որգաններ: Թափառող բիլլիներ և նրանց զերը արտաթորութիւնն գործում: Երկրորդաթորութիւնն և պահեստայրերիկամներ: Պիլիմենտեր: Իսկական արտաթորութիւնն որգաններ: Պրոտոնֆրիզներ: Սոլենոցիաններ: Նեֆրոզներ: Մալպիգիան խողովակներ: Յերիկամներ: Պրոնֆրոս, ժեզոնֆրոս և ժեպանֆրոս: Այս որգանների կապը արյան անոթների հետ և արտաթորման պրոցեսը:

Ը. Բազմացման կամ սեռական որգամներ 266

Սեռական բիլլիներ: Գոնադներ: Սեռական որգաններ՝ ձվարան և սերմնարան: Ձվատար և սերմնատար խողովակներ: Գոնադոթիստ (բաժանառն) և հերմաֆրոդիտ կենդանիներ: Սեռական ապարատների կազմութիւնը պահպանման ախիւ և դասի կենդանիների մոտ:

Թ. Նյարդային սիստեմ 271

Նյարդային սիստեմի ֆունկցիան: Այս սիստեմի չորս տիպը—ցերիկ կամ գիֆուզ, լարամե, հանդուցալոր և խողովակամե նյարդային սիստեմներ: Վողնաշարավորների կենտրոնական նյարդային սիստեմը: Գանդուզեր և նրա մասերը: Թալանթները: Գանդուզային յենոզ 12 զույգ նյարդերը: Վողնուղղը: Սիմպտիկ կամ բնիքային նյարդային սիստեմ:

Ժ. Զգայարամներ 286

Զգայարանները և նրանց հնդի բաժանման անբաժարութիւնը: Զգայարանների բաժանումն ըստ նրանց վերցրած ենթադիաների: Զգայարանների տարբեր կազմութիւնները: Զգայական բիլլիներ, նյարդերի ապատ վերջավորութիւններ, զգայական բողբոջներ և ալիլի բարդ որգաններ: Զգայարանների սպեցիֆիկ ենթադիան:

1. Քիմիական զգայութիւնն որգամներ 286

Ցամաքային կեղանիների հոտառութիւն և ճաշակելիքի զգայարանները վորպէս բիլլիական զգայութիւնն որգաններ: Նույն որգանները ջրային կենդանիների մոտ: Հողմածփոտանիների և վողնաշարավորների հոտառութիւնն զգայարանները: Ծաշակելիքի որգանները անվողնաշարավորների և վողնաշարավորների մոտ, նրանց տեղն ու կազմութիւնը:

2. Թերմիկական զգայարամներ 290

Այս զգայարանների մասին մեր ունեցած թերի ծանոթութիւնը վողնաշարավորների թերմիկ զգայարանները:

3. Լուսական կամ տեսողական զգայարամներ 291

Նոթահենդանիների լուսական աճենապարզ որգանները: Բազմաբիլլիների լուսական զգայարանները: Յերիկ կամ գիֆուզ լուսազգայարաններ: Աչքի բոներ: Պիլիմենտային սկահամե աչքեր: Խորը աչքեր, վառնայարկամ աչքեր: Գլխոտանիների և վողնաշարավորների աչքերը: Սրանց կազմութիւնը և զարգացումը: Հողմածփոտանիների բարդ կամ ֆառնոտային աչքերը:

Ն Կ Ա Ր Ն Ե Ր Ի Ց Ա Ն Կ

Նկ.	1. Զանազանաձև բջիջներ. սքեմատիկ	Կջ	21
»	2. Amoeba proteus	»	25
»	3. Սքեմատիկ բջիջ	»	28
»	4. Ճուտի սաղմային եպիդերմիսի բջիջները միտոքոնդրիաներով»	»	32
»	5. Ճուտի սաղմի արվան բջիջները քոնդրիոկոնաներով	»	32
»	6. Մկան սպերմատոզի փոխարկումը պատրաստի սերմնորդի	»	33
»	7. A. Arcella vulgaris, B. Euglypha, C. Protomyxa auran— tiaca (հոմոլոգիալ ապարատներ)	»	35
»	8. Ստենտոր, հատման փորձեր	»	36
»	9. Actinosphaerium Eichhorni	»	38
»	10. Euglena deses	»	39
»	11. Trypanosoma brucei	»	39
»	12. Paramecium caudatum	»	40
»	13. Vorticella	»	40
»	14. Gromia oviformis	»	41
»	15. Podophrya gemmipara, բողբոջմամբ բազմացումը	»	42
»	16. Amoeba polypodia, ուղղակի բաժանմամբ բազմացումը	»	43
»	17. Կարիոկինեզն իր զանազան ֆազերով	»	44
»	18. Զվարթիջներ	»	54
»	19. Սերմնաբջիջներ	»	56
»	20. Ոոդենեկ	»	58
»	21. Սպերմատոզենեկ	»	60
»	22. I կարգի սպերմատոցիտի քրոմոզոմների զուգավորումը— նը և հասունացման I բաժանումը	»	61
»	23. Զվարթիջի հասունացումը	»	62
»	24. Սերմնորդի հասունացման բաժանումները	»	63
»	25. Բեղմնավորումը	»	65
»	26. Calliphora erythrocephala ճանճի քրոմոզոմների զարնիտուրը»	»	66
»	27. Բեղմնավորումը և հասունացումը Ascaris megaloccephala bivalens վորդի	»	67
»	28. Յերկյան բեղմնավորումը ծովաօդում և ձվաբջիջի	»	68
»	29. Մասնակի կամ ուշացած բեղմնավորումը	»	68

30.	Պարամեցիումի կոնյուգացիան	62	77
»	31. Actinophris sol-ի կոպուլացիան	»	78
»	32. Coccidium Schubergi-ի զարգացման ընթացքը	»	79
»	33. Microstomum lineare, բաժանմամբ բազմացում	»	81
»	34. Gonactinia prolifera բաժանմամբ բազմացումը	»	81
»	35. Նմուշ հիդրոիդ պոլիպների գաղութի. սքեմատիկ	»	83
»	36. Սքեմատիկ հատած մի մեդուզի	»	83
»	37. Մալարիայի պլասմոդիումի զարգացման ընթացքը	»	85
»	38. Ֆիլոքսերայի զարգացման շրջանը	»	87
»	39. Distomum hepaticum-ի զարգացման ցիկլը	»	88
»	40. Rhabdonema nigrovenosum (հետերոգոնիան)	»	91
»	41. Vanessa levana, ձմեռային և ամառային ձևերը	»	91
»	42. Մոլվողնու (Paracentrotus) ձվաբջիջի տրոհումը	»	93
»	43. Յերկկենցաղների ձվի էմբիոնալ տրոհումը	»	96
»	44. Crepidula ծովային խխունջի ձվի պարուրած լարոնումը	»	97
»	45. Ճագարի ձվի տրոհումը	»	97
»	46. Գլխոտանիների ձվի դեմոնիզալ տրոհումը	»	99
»	47. Ջրբզկի ձվի սուպերֆիցիալ տրոհումը	»	99
»	48. Մի նախամիջատի ձվի տրոհում	»	100
»	49. Crepidula ծովային խխունջի ենտոդերմի կազմվելը եպիբու- լիայով	»	102
»	50. Bonellia վորդի եպիբուլիկ գաստրուլան	»	103
»	51. Մի մեդուզի գաստրուլացիան միաբևեռ ներզաղթմամբ	»	104
»	52. Գաստրուլացիա դելամինացիայով	»	105
»	53. Sagitta վորդի զարգացման յերեք աստիճանները	»	106
»	54. Holothuria tubulosa ծովագլանի գաստրուլացիան	»	107
»	55. Սաղմամթերթերի և գլխավոր գործարանների կազմվելը Տրիտոնի սաղմի մեջ	»	108
»	56. Վողնաշարավորների սաղմերի ընդլայնական հատածներ	»	111
»	57. Վողնաշարավոր կենդանու հասակավոր սաղմի սքեմ	»	112
»	58. Վողնաշարավորների դեղնուցառատ սաղմերի ընդլայնա- կան հատածներ. սքեմատիկ	»	113
»	59. Վողնաշարավորների սաղմային հավելված որդանները	»	114
»	60. Տրոխոֆորա թրթուրներ	»	118
»	61. Ցիկլոպն իր նաուպլիուսով	»	119
»	62. Մոլվողնու (Parechinus) թրթուրի զարգացումը բլաստու- լայից	»	120
»	63. Մոլվողնիների հիբրիդ թրթուրներ	»	127
»	64. Մոլվողնու դեֆեկտավոր թրթուրներ յերկսերմ բեղմնա- վորած ձվերից	»	128
»	65. Beroë կտենոֆորի զարգացումը և նրա անշատած բլաս- տոմերների վրա կատարած փորձեր	»	130
»	66. Կրկնակազմությունների տրիտոնի սաղմից	»	131
»	67. Գորբի կրկնապսղի զարգացումը՝ բլաստոմերներից մեկը փչացնելուց հետո	»	132

Նկ. 68. Յերկկենցաղների սաղմերի (տրիտոն, սալամանդը) պատ-	հշ
վաստումներ	» 134
» 69. <i>Prunus laurocerasus</i> ծառի տարբեր մեծութիւն տերեւների	
վարիացիոն շարքը	» 141
» 70. <i>Habrobracon juglandis</i> պիթակի պիղմենտավորութիւն կա-	
խումը բարեխառնութիւնից	» 142
» 71 Սովորական ծիծեռնախոտը և նրա մուտացիան	» 142
» 72. Կարտոֆիլի բզեզը և նրա մուտացիաները	» 143
» 73. <i>Ascaris megaloccephala</i> var. <i>univalens</i> վորդի կազմակերպ-	
վող սաղմի մարմնական և սեռական բջիջների դիֆե-	
րենցումը	» 149
» 74. <i>Mirabilis jalapa</i> -ի յերկու ռասաների մոնոհիբրիդ զուգա-	
վորումը	» 153
» 75. Սև և սպիտակ հավերի մոնոհիբրիդ զուգավորումը	» 154
» 76. <i>Helix hortensis</i> -ի յերկու փոփոխակների մոնոհիբրիդ զու-	
գավորումը	» 155
» 77. Սքեմ գամետների անջատման <i>F₁</i> սերնդում	» 157
» 78. Սքեմ Մենդելի ա. և բ. որենքները ցուցադրող	» 158
» 79. Սքեմ հիբրիդի՝ դոմինանտ (A) և ռեցեսիվ (B) ծնողների	
հետ կառարած	» 159
» 80. Դիհիբրիդ զուգավորում աչդու խխունջի կարմիր շերտավոր	
և դեղին անշերտ փոփոխակների միջև	» 160
» 81. Գեների ազատ կոմբինացիայի բացատրութիւնը ծնողա-	
կան քրոմոզոմների ազատ կոմբինացիայի միջոցով	» 164
» 82. A. Սև փոքրաթև և դորշ չերկարաթև դրոզոֆիլների զու-	
գավորումը	» 166
» 82. B. Բջջարանական անալիզ նկ. 82 A դեպքի հատկանիշնե-	
րի ժառանգման	» 167
» 83. Սևուի հետ շղթայված արյունհոսութիւն ռեցեսիվ հատկա-	
նիշի ժառանգումը. սքեմատիկ	» 168
» 84. A. Սև փոքրաթև և դորշ չերկարաթև դրոզոֆիլների զու-	
գավորումը	» 169
» 84 B. Անալիզ նկ. 84 A-ն պատկերացնող ժառանգումի	» 170
» 85. Սքեմատիկ պատկերացում յերկու քրոմոզոմի միջև աւղի	
ուսեցող գեների փոխանակման	» 171
» 86. Զուգավորման փորձեր 2 <i>Biston</i> տեսակների միջև	» 174
» 87. Սեռավորողումը փորպեա հոմոդիդոտ և հետերոդիդոտ ձևե-	
րի զուգավորման արդյունք	» 178
» 88 Պրոտոնոր միջատի սեռական բջիջների քրոմոզոմները	» 178
» 89. Սեռավորումն սքեմ հետերոքրոմոզոմների միջոցով	» 179
» 90. Եպիթելիային հյուսվածքներ	» 184
» 91. Միաբջիջ գեղձեր	» 186
» 92. Բազմաբջիջ գեղձեր	» 186
» 93. Զվարանի հատած նորածին աղջկա	» 189
» 94. Բջջային շարակցական հյուսվածք	» 192
» 95. Մի խեցեմորթի խոշորաբջիջ շարակցական հյուսվածք	» »

Նկ. 96. Ժարպալին հյուսվածք	192
» 97. Գալլերտային հյուսվածք	193
» 98. Թելային շարակցական հյուսվածք	»
» 99. Ռեռտկուլային շարակցական հյուսվածք	194
» 100. Զիլային հյուսվածք	»
» 101. Հիալինային կոճիկ	195
» 102. Ցանցային կոճիկ	»
» 103. Կոճիկային վոսկր	»
» 104. խողովակաձև վոսկրի ընդլայնական հատած	196
» 105. խողովակաձև վոսկրի ընդլայնական հատած	»
» 106. Վոսկրային հյուսվածք	»
» 107. Ատամի արմատի շլիֆ	197
» 108. Գրոմատոֆորներ ծածանի մաշկի	»
» 109. Թափառող բջիջներ	199
» 110. Արյան կարմիր գնդիկներ	200
» 111. Եպիթելա մկանային բջիջ մի ակտինի	203
» 112. Եպիթելամկանային բջիջներ	»
» 113. Շարակցամկանային բջիջներ	204
» 114. Բազմաբևեռ նյւրոն վոդնաշարավոր կենդանու	207
» 115. Նյարդային բջիջներ	208
» 116. Գորտի մաշկի եքսպլանտանտը բացվածքով	211
» 117. Շան լիզըկաթաղանթի եքսպլանտանտը	»
» 118. Շագարի յենթամաշկի 5 որակյան կուլտուրը	213
» 119. Եքսպլանտանտ գորտի սաղմի ուղեղային խողովակից	214
» 120. Սքեմ ամյուբայի կեղծ վոտքերով «բայլվածքի շարժման»	224
» 121. Ձկների ելեկտրական որդանները. սքեմատիկ	228
» 122. Ամյուբայի սննդառումը	234
» 123. Սքեմատիկ ընդլայնական հատած հիդրապոլիպի	235
» 124. Սքեմատիկ ընդլայնական հատած հիդրապոլիպի	236
» 125. Գիշակեր բզեզի մարսողական խողովակն իր գեղձերով	237
» 126. Թռչունի մարսողական խողովակ	238
» 127. Սքեմ վորոճացող կենդանու ստամոքսի	239
» 128. Ճագարի մարսողական խողովակը	239
» 129. Սքեմներ թոքերի կազմութւն	242
» 130. Թռչունների թոքերի ողակալիկները	243
» 131. Japix-ի շնչափողային սիստեմը	244
» 132. Շնչափողային մի ճյուղ	244
» 133. Շնչափողային ծայրաբջիջ	244
» 134. Spongilla սպոնգի մարակալոր կամմերը և թափառող բջիջները	247
» 135. Լեդուկների մարսողական խողովակը	248
» 136. Մի սակավախողան ողակավոր վորդի արենամանթային սիստեմի ա. մասը	251
» 137. Բազմախողան ողակավոր վորդի արյան շրջանառութւնը	252
» 138. Սքեմներ վոդնաշարավորների սրտի և արտերիաների աղեղներ	254

Նկ. 139.	Կաթնասունների արյան շրջանառութունը	Էջ 255
» 140.	Սքեմատիկ պատկերացում պարամեցիտմի կծկուն վա- կուտի պարպման և լեցվելու մեքանիզմի	» 260
» 141.	Սքեմներ զանազան արտաթորութւյան որդանների	» 263
» 142.	Սքեմ վողնաշարավորների յերկկամների	» 265
» 143.	Սքեմներ վողնաշարավորների միզասեռային սխեմների	» 266
» 144.	<i>Dicrocoelium lanceatum</i> հերմաֆրոդիտ վորդի կազմու- թւունը	» 268
» 145.	Կաթնասունների իզական սեռական ուղիները	» 270
» 146.	Հիդրալի ցրիվ նյարդային սխեմմը	» 271
» 147.	Սքեմ սիմպատիկ ռեֆլեքսային աղեղի	» 272
» 148.	Սքեմ ծովաստղի նյարդային սխեմմի	» 273
» 149.	Վորդերի լորածէ և լարասանդղքածէ նյարդային սխե- մները	» 274
» 150.	Սքեմ անձրևիվորդի ռեֆլեքսային ապարատի	» 275
» 151.	Սքեմ վողնաշարավոր կենդանու վողնուղեղի ռեֆլեքսա- յին ապարատի	» 277
» 152.	Սքեմներ վողնաշարավորի ուղեղի	» 278
» 153.	Վողնաշարավորների ուղեղատիպերը	» 279
» 154.	Առաջնուղեղների (կիսաղեղների) սքեմատիկ ընդլայնա- կան հատածներ	» 281
» 155.	Գորտի նյարդային սխեմմը՝ սիմպատիկուսը ցուցադրելու համար	» 285
» 156.	Զգայական բջիջների տիպերը և նրանց կապը նյարդային բջիջների հետ	» 287
» 157.	Հոտառութւյան զգայարան պիծակի բողկուկից	» 289
» 158.	Հոտառութւյան զգայարան կաթնասուն կենդանու	» 290
» 159.	Ճաշակելիքի բողբոջ կաթնասունի	» »
» 160.	Հատածներ ցրիվ լուսազգայարանի, աչքի բծի, պիգմեն- տային սկահածն և խորշ աչքերի	» 291
» 161.	Հատածներ խորշ և վոսպնյակավոր աչքերի անվողնաշա- րավորների	» 293
» 162.	Վոսպնյակավոր աչք գլխոտանիների	» 294
» 163.	Վողնաշարավորի աչք	» 296
» 164.	Վողնաշարավորների վոսպնյակավոր աչքի զարգացումը	» 297
» 165.	Ֆասեռային աչքի կազմութւյունը	» »
» 166.	Անվողնաշարավորների շոշափելիքներ	» 299
» 167.	Վողնաշարավորների շոշափելիքներ	» 300
» 168.	Վողնաշարավորների կողային որդանները	» 301
» 169.	Ականջի բավիղի կիսաբոլոր խողովակները	» 302
» 170.	Ստատիկ կամ հավասարակշռութւյան որդաններ անվող- նաշարավորների	» 304
» 171.	Վողնաշարավորների մաշկային ձախ բավիղները	» 306
» 172.	Վողնաշարավորների դինամո-ստատո-ակուստիկ ապա- րատը, սքեմատիկ	» 307
» 173.	Սքեմ զավրոպսիդների միջին ականջի և բավիղի	» 309
» 174.	Զավրոպսիդների լագենայի ընդլայնական հատածը	» 310

- » 175. Քորդոտոնալ որգան մի միջատի սրունքի վրա Էջ 310
- » 176. Տիմպանալ որգանը դաշտային մորեխի » 311
- » 177. Ընդլայնական հատած աերեամորեխի սրունքի 2 թմբ-
կաթադանթների միջով » »
- » 178. Կաթնասունների բերանի խոռոչի և խոռկային աղիքի
սահմանում գտնվող ներզատական գեղձի տեղն ու զար-
գացումը » 313
- » 179. Կաթնասունների հիպոֆիզի սքեմատիկ ընդլայնական հա-
տածը » 314
- » 180. Սքեմ լերկրորդական լերիկամային սխեմաների » 315



ՀԱՅ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՊԻՆ. ՊՐԱՊ.



FL0056903

ЦЕНА

111
1116