ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ

ԲԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԵՎ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Т 11Н - 16/6

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

ԵՐԵՎԱՆ 1958 ЕРЕВАН

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ

Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտ. XI, № 9, 1958 Биол. и сельхоз. науки

ՎԻԿՏՈՐ ՀԱՄԱԶԱՍՊԻ ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆ

(Ծննդյան հիսունամյակի առթիվ)

Սովետական Միությունում, իսկ մի շարք դեպքերում նաև ամբողջ աշխարհում, տեսական աստրոֆիզիկայի և աստղագիտության բուռն զարգացումը անխզելիորեն կապված է Վ. Հ. Համբարձումյանի անվան հետ։ Վ. Հ. Համբարձումյանի ուսումնասիրությունները վերաբերում են ժամանակակից գիտության հանգուցային հարցերին և նպաստել են նրա բարգավաճմանը։ Գիտության ամենաբազմազան բաժինների (տեսական և գործնական աստրոֆիզիկա, աստղագիտություն, աստղային դինամիկա, տեսական ֆիզիկա, մաթեմատիկական ֆիզիկայի հավասարումներ և այլն) ընդգրկող այդ ուսումնասիրությունները սկիզբ դրեցին գիտության մեջ նոր ուղղությունների, որոնք հետագայում բեղմնավոր զարգացում ունեցան իր՝ Վ. Հ. Համբարձումյանի ու Սովետական Միությունում և վերջինիս սահմաններից դուրս նրա բազմաթիվ հետևորդների աշխատանքներում։ Վ. Հ. Համբարձումյանի գիտական հետաքրքրությունների շրջանը նրա աշխատանքներում ներդաշնակորեն զուգորդվում է խոր մտածողության հետ։ Այդ աշխատանքներում դրսևորվում է քննարկվող հարցի բուն էությանը մոտենալու, այն պարզեցնելու և նրա առավել պարզ ու գեղեցիկ լուծումը գտնելու զարմանալի վարպետությունը։

Վ. Հ. Համբարձումյանն առանձնապես աչքի ընկնող տեղ է գրավում ժամանակակից աստղագիտության ասպարեզում։ Նրա «Տեսական աստրոֆիզիկա» աշխատությունը՝ առաջին ռուսերեն ձեռնարկը, հանդիսացավ ժամանակակից տեսական աստրոֆիզիկայի հանրագիտարան և դաստիարակեց երիտասարդ աստրոֆիզիկների մի քանի սերունդներ։

Վ. Հ. Համբարձումյանի գիտական գործունեությունն սկսվել է դեռևս Լենինգրադի համալսարանում, որը նա ավարտել է 1928 թվականին։ Ուսանողության տարիներին նա տպագրում է մոտ տասը անուն գիտական աշխատություններ։ Ասպիրանտուրայում եղած ժամանակ Վ. Հ. Համբարձումյանն զբաղվում է ինչպես աստղագիտությամբ, այնպես էլ մաթեմատիկայով ու տեսական ֆիզիկայով։ Այդ տարիների նրա ուսումնասիրությունների արդյունքը հանդիսացան, մասնավորապես, «Սեփական արժեքների տեսության մի հարցի մասին» աշխատությունը և տեսական ֆիզիկային նվիրված մի շարք աշխատություններ։

1932 թվականին Վ. Հ. Համբարձումյանը հրապարակեց «Մոլորակաձև միգամածության ճառագայթային հավասարակշռությունը», որին հաջորդեցին էներգիայի, դրգռի փոխանցման, ատոմների իոնացման, գազային միգամածություններում «արգելված» գծերի ճառագայթման և այլ հարցերին նվիրված մի շարք ուսումնասիրություններ։

Հետագայում Վ. Հ. Համբարձումյանն զբաղվում է աստղագիտության և կոսմոգոնիայի հարցերով, որտեղ նա քննության է առնում աստղային սիստեմ-

ների պրոբլեմը։ Այդ ուսումնասիրությունները փոխեցին գալակտիկանների հասակի մասին գոյություն ունեցող պատկերացումները։

Աստղային ասոցիացիաների ուսումնասիրությունը կիրառում գտավ սովետական և արտասահմանյան գիտնականների այն բազմաթիվ աշխատություններում, որոնք նվիրված են աստղային կոսմոգոնիային և գալակտիկայի հետազոտությանը։

Հետագա տարիների ընթացքում Վ. Հ. Համբարձումյանի կատարած աշխատանքները հիմնականում նվիրված են արտաքին գալակտիկանների ուսումնասիրությանը։ Նա հանդել է այն հիմնական եզրակացությանը, որ գալակտիկաների ծագումը խմբային բնույթ ունի։

Վ. Հ. Համբարձումյանն սկսել է զբաղվել նաև ռադիոգալակտիկանների՝ աստրոֆիզիկայում նոր հարցերով և այս բնագավառում ստացել է շատ ինքնատիպ արդյունքներ։

Վ. Հ. Համբարձումյանի գիտական ծառայությունները համընդհանուր ճանաչում են վայելում ամբողջ աշխարհում և արժանացել են բարձր գնահատման։ Նա երեք անգամ պարգևատրվել է ՍՍՌՄ-ի շքանշաններով, երկու անգամ նրան շնորհվել է Ստալինյան մրցանակ։ 1939 թվականին նա ընտրվել է ՍՍՌՄ Գիտությունների ակադեմիայի իղթակից անդամ, իսկ 1953 թվականին՝ նրա իսկական անդամ։ Վ. Հ. Համբարձումյանն ընտրվել է նաև արտասահմանյան մի շարք ակադեմիաների և գիտական ընկերությունների անդամ։ Նա Ավստրիայի Գիտությունների ակադեմիայի, Գերմանիայի Գիտությունների ակադեմիայի (Բեռլինում), Բելգիայի թագավորական գիտական ընկերության (Լիեժում) իղթակից անդամ է, Ամերիկայի Արվեստների և գիտությունների ակադեմիայի (Բոստոնում) արտասահմանյան պատվավոր անդամ է, Անգլիական թագավորական աստղագիտական ընկերության և Ամերիկյան աստղագիտական ընկերության պատվավոր անդամ։ Գիտական ծառայությունների համար 1956 թվականին նրան շնորհվել է Ֆրանսիական աստղագիտական ընկերության՝ ժանսենի անվան մեդալ։ 1948 թվականից մինչև 1955 թվականը Վ. Համբարձումյանը եղել է Միջազգային աստղագիտական միության վիցե-պրեզիդենտ։

Վ. Հ. Համբարձումյանը, գիտական ու կազմակերպչական հարցերով խիստ ծանրաբեռնված լինելով հանդերձ, շարունակում է վարել Երևանի պետական համալսարանում աստրոֆիզիկայի ամբիոնը։ Տաղանդավոր գիտնականների երիտասարդ սերնդի նկատմամբ ցուցաբերած իր համբերատար ու հոգատար վերաբերմունքով նա նվաճել է երիտասարդության սերն ու հարգանքը։

Վ. Հ. Համբարձումյանը գիտա-մանկավարժական աշխատանքը հաջող կերպով համատեղում է գիտա-ղեկավար և հասարակական աշխատանքի հետ։ Մի շարք տարիների ընթացքում Լենինգրադի համալսարանում նա եղել է Աստղագիտարանի դիրեկտոր և գիտական մասի գծով պրոռեկտոր։ 1943 թվականից նա վարել է Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների ակադեմիայի առաջին վիցե-պրեզիդենտի պաշտոնը, իսկ 1947 թվականից սկսած նրա պրեզիդենտն է։ Բյուրականի աստղադիտարանը հիմնավորելու օրվանից՝ նրա անփոփոխ դիրեկտորը։

Պետք է առանձնապես նշել Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների ակադեմիայի պրեզիդենտի պաշտում նրա աշքի ընկնող դերը ֆիզիկա-մաթեմատիկական գիտությունների զարգացման, բնական ու տեխնիկական գիտությունների ա-

պարեզում աշխատանքների մակարդակի խիստ բարձրացման, Ակադեմիայում, նոր, ժամանակակից էլեկտրոնիկայի ու ավտոմատիկայի հետ կապված ուղղությունների ստեղծման գործում։

Չի կարելի չնշել նաև Վ. Հ. Համբարձումյանի դերը մեզ մոտ՝ Ակադեմիայում բիոլոգիական գիտությունների տարբեր ուղղությունների զարգացման գործում։

Բիոլոգիական գիտությունների դոյություն ունեցող ուղղությունների (նորը օրգանական քիմիա, ֆիզիոլոգիա, միկրոբիոլոգիա, բուսաբանություն, կենդանաբանություն, գենետիկա, ատրոբիմիա, հիդրոբիոլոգիա) զարգացման ու ընդլայնման հետ մեկտեղ, վերջին ժամանակներս Վ. Հ. Համբարձումյանն օգնեց բիոլոգիական գիտությունների բաժանմունքում ստեղծելու և կազմակերպելու նոր ուղղություններ՝ բիոքիմիա և ատմոսֆերիոլոգիա։ Նա մեծ ուշադրություն է դարձրել գիտական կադրերի աճման, լաբորատորիաները նորագույն գիտական սարքավորումներով հագեցնելու գործին։

1947 թվականին Վ. Հ. Համբարձումյանն ընտրվել է Հայկական ՍՍՌ Գերագույն Սովետի անդամ, իսկ 1953 թվականից նա ՍՍՌՄ Գերագույն Սովետի անդամ է։ Վ. Հ. Համբարձումյանը Հայաստանի Կոմունիստական պարտիայի Կենտրոնական Կոմիտեի անդամ է 1948 թվականից։

ՍՍՌՄ Գերագույն Սովետի Նախագահության Հրամանագրով, ծննդյան 50 տարին լրանալու կապակցությամբ, գիտական և հասարակական աշխի ընկնող գործունեության համար Վ. Հ. Համբարձումյանը կրկնակի պարգևատրվել է Լենինի շքանշանով։ Մինչ այդ նա պարգևատրվել է նաև Աշխատանքային Կարմիր Դրոշի երկու շքանշանով և մեդալներով։ Կրկնակի արժանացել է Ստալինյան մրցանակի։

Իր ծննդյան հիսնամյակը Վ. Հ. Համբարձումյանը դիմավորում է ստեղծագործական ուժերի ծաղկման շրջանում։

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ XI, № 9, 1958 Биол. и сельхоз. науки

ЦИТОЛОГИЯ

К. Ю. КОСТРЮКОВА, Г. К. БЕНЕЦКАЯ

ПОДТВЕРЖДАЕТ ЛИ ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ЭМБРИОЛОГИИ УЧЕНИЕ С. Г. НАВАШИНА О САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДВИЖНОСТИ МУЖСКИХ ГАМЕТ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ?

Литературные данные

В текущем 1958 году исполняется 60 лет со времени открытия двойного оплодотворения. В первых же сообщениях об этом крупнейшем открытии С. Г. Навашин делает еще один принципиально важный вывод из своих наблюдений над оплодотворением у двух видов лилейных, вывод о самостоятельной подвижности мужских гамет. «Мне кажется возможным,— писал он,— сделать на основании формы этих ядер заключение, что мужские ядра, **пока они еще находятся в протоплазме зародышевого мешка в свободном состоянии, имеют способность к самостоятельному передвижению,** которое можно сравнить с движением извивающегося червя » [25]. Это высказанное в весьма лаконичной форме соображение сразу же привлекло внимание исследователей, несмотря на то, что оно было сообщено одновременно с таким выдающимся по своему значению открытием, как открытие двойного оплодотворения.

Утверждение, что спермии покрытосеменных способны к самостоятельному перемещению, шло вразрез с неоспаривавшимся никем мнением Э. Страсбургера о пассивном движении гамет, увлекаемых токами плазмы пыльцевой трубки [49, 50].

Как видно из приведенной цитаты, идея С. Г. Навашина о самостоятельной подвижности мужских гамет возникла под влиянием наблюдений над изменчивой очень удлиненной формой тела спермиев во время их передвижения в зародышевом мешке. Интресно отметить, что до опубликования этой работы С. Г. Навашина ни один из исследователей развития мужских гамет и оплодотворения у лилий, даже у того же вида — лилии мартагон — не привлек внимания эмбриологов к характерной форме спермиев лилий, позволившей автору открытия двойного оплодотворения сравнить эту форму с формой извивающегося червя. Описывая развитие гамет лилий, предыдущие исследователи обсуждают главным образом такие вопросы, как деление генеративной клетки, особенности хроматина гамет, наличие или отсутствие центросом (Страсбургер [50], Гиньяр [42], Саргант [48]). Даже Мотье [46], опубликовавший свое подробное исследование развития женского гаметофита и оплодо-

творения у двух видов лилий в год открытия двойного оплодотворения и изобразивший на одном из рисунков червеобразный спермий лилии мартагон, копулирующий с яйцеклеткой (рис. 25, табл. III), прошел мимо этой особенности спермиев лилий, хотя его рисунок, как отмечено С. Г. Навашиным [27, 28], правильно отражает детали формы мужской гаметы. Больше того, в описании рисунков Мотье характеризует внешнюю форму прижатого к женскому ядру спермия как полулунную, что не соответствует его собственному изображению.

Как только было опубликовано сообщение С. Г. Навашина, где он впервые говорит о самостоятельной подвижности мужских гамет, его наблюдения сейчас же подтвердили другие исследователи и прежде всего исследователи оплодотворения у лилий. В следующем 1899 году появляются три работы Гиньяра по вопросу двойного оплодотворения [43, 44, 45], в которых французский ученый описывает червеобразную форму гамет, указывающую на характер их движения, в связи с чем он называет их антерозоидами, как и мужские гаметы споровых растений. Гиньяр приводит ряд рисунков, на которых изображены спермии лилии мартагон характерной удлиненной извивающейся формы. Ссылаясь на реферат работы С. Г. Навашина [26], он вынужден отметить, что Навашин уже наблюдал подобное. В том же году появляется статья Саргант [48], которая отмечает замечательную особенность спермиев и прежде всего подвергает ее обсуждению.

Через два года С. Г. Навашин выступает с новыми данными по двойному оплодотворению у некоторых сложноцветных, лютиковых и орхидных [27, 28], вновь говорит об извитой форме спермиев и отмечает, что для него способность к самостоятельному движению гамет представляется «вне сомнения».

В том же 1900 году на замечательные исследования С. Г. Навашина откликается Страсбургер [51]. Он выступает в печати после проверки описанных новых фактов наблюдениями на живом материале. Знаменитый цитолог отдает должное непредубежденности и наблюдательности русского ученого, открывшего столь неожиданный факт, как двойное оплодотворение. Однако в концепции движения гамет он остается на прежней позиции.

С. Г. Навашин вновь возвращается к вопросу о движении спермиев лишь в 1909 г.

В ряде работ следующего периода можно найти подтверждение данных С. Г. Навашина на материале новых исследований и присоединение к его концепции, однако без внесения существенно новых моментов в объяснение движения спермиев (Фризендаль [40], Блекман и Уелсфорд [39], Вульф [52], Финн [35], Фукс [46]. Однако изредка приводятся некоторые наблюдения в поддержку противоположного взгляда. Так, В. А. Поддубная-Арнольди [32], исследуя рентгенизированные пыльцевые трубки гороха, выращенные в искусственной среде, указывает, что Х-лучи при известной дозе убивают мужские гаметы, однако движение цито-

плазмы пыльцевой трубки продолжается и гаметы оказываются увлеченными к кончику пыльцевой трубки. Отсюда автор делает вывод о пассивном движении спермиев. Отметим, что наблюдения В. А. Поддубной-Арнольди не находятся ни в каком противоречии с данными С. Г. Навашина: принятие концепции активного движения живых гамет не исключает пассивного перемещения убитых спермиев токами цитоплазмы.

Мысль о самостоятельной подвижности гамет продолжала и дальше занимать С. Г. Навашина. Почти через 20 лет после опубликования работы «О самостоятельной подвижности мужских половых ядер у покрытосеменных растений» он снова возвращается к этому вопросу [30], но уже в новом аспекте: он подвергает обсуждению причины, обуславливающие разлучение спермиев и их движение в противоположных направлениях. Он приходит к выводу о различии спермиев, происходящих в результате деления той же генеративной клетки, и находит подтверждение этому соображению в анализе литературных данных и рисунков других цитологов. **«Спермии одной и той же пары не одинаковы»**,—писал он,— **«так же как отличны друг от друга участвующие в процессе женские ядра;** и это — несмотря на то, что и та и другая пара ядер суть ядра сестринские, т. е. происходят от деления одного материнского ядра» ([30], стр. 98—99).

Исключительная наблюдательность, стихийно правильное восприятие половых явлений, как проявления жизненного процесса, позволили С. Г. Навашину значительно опередить науку своего времени в решении этого вопроса. Высказанные им соображения лишь недавно получили подтверждение в новых цитологических наблюдениях (К. Ю. Кострюкова [18]).

В совместной работе с М. В. Черноярovым поднят вопрос о характере движения мужских гамет при исследовании на живом материале развития мужского гаметофита Clivia miniata Hort. (К. Ю. Кострюкова и М. В. Черноярov [23]). В дальнейшем эти наблюдения были подтверждены многочисленными исследованиями живых гамет других амарилисовых и лилейных растений (К. Ю. Кострюкова [9, 10, 12, 13]).

Со времен Амичи (Amici [38]) известно, что в пыльцевых трубках происходит движение цитоплазмы. Ряд авторов [49, 52, 41] внес свой вклад в исследование этого движения. Так, еще Страсбургер [49] наблюдал течения, идущие в противоположном направлении. Вульф [52] установил наличие значительного количества струй в толще цитоплазмы пыльцевой трубки.

Мы обратили внимание на сложность струйчатого движения цитоплазмы. Иногда в одном оптическом разрезе можно было видеть одновременно несколько потоков. Вращая микрометрический винт, удавалось проследить изменение направления струй цитоплазмы: они могли подниматься от нижней поверхности пыльцевой трубки к верхней или опускаться в глубину, переходить от одной боковой поверхности пыльцевой трубки к другой, сохраняя свое общее направление к кончику пыльцевой

трубки или от него к пыльцевому зерну. Часто приходилось видеть две смежные струи, текущие в противоположном направлении.

Наблюдение движения прозрачной цитоплазмы пыльцевых трубок амарилисовых облегчалось наличием в ней удлиненных микросом, которые можно было обнаружить, применяя масляную иммерсию. Микросомы перемещались настолько быстро, что было затруднительно с помощью рисовального аппарата зарисовать их форму. Если они попадали в места встречи двух струй, идущих в противоположном направлении, движение их задерживалось, они начинали вращаться вокруг своей оси, затем снова возобновляли плавное движение вперед или продолжали его уже в другом направлении. Было очевидно, что движение микросом есть результат их пассивного перемещения сложным струйчатым движением цитоплазмы пыльцевой трубки.

Иной характер имело движение генеративной клетки и спермиев. Пока пыльцевые трубки интенсивно росли, плавное поступательное движение клеток имело не случайный, как у микросом, а направленный характер. Вытянутый вперед тонкий кончик клетки как бы нащупывал направление. Иногда можно было наблюдать, что передний вытянутый конец движется между двумя струями, текущими в противоположных направлениях и омывающими тело клетки с двух сторон.

Мы убедились, что при движении клетка медленно вращается. Следя в течение нескольких часов за одной и той же генеративной клеткой, можно было уловить, как во время вращения изменялась ее форма. Так, ее передний конец представлялся то широким и плоским, то узким и высоким, в зависимости от того, какой поверхностью поворачивалась клетка к объективу микроскопа.

Уже эти наблюдения над поступательным движением клеток в растущих пыльцевых трубках, соединенными с их вращением вокруг своей оси, так напоминающим вдижение некоторых простейших, делали мало вероятным их пассивное перемещение. Каким образом мог бы в таком случае сохраняться закономерный направленный характер их движения среди многочисленных ориентированных в разных направлениях тонких струек цитоплазмы?

Еще более убедительными оказались дальнейшие наблюдения.

Внимательно изучая рост пыльцевых трубок и развитие клеток мужского гаметофита в них, мы столкнулись с интересным явлением обратного движения генеративной клетки. Дальнейшее исследование этого явления показало, что обратное движение наблюдается только в тех случаях, когда прекращается рост кончика пыльцевой трубки. Генеративная клетка теряла тогда свою стройную форму. Ее вытянутый передний конец изгибался или даже относился назад, попав, очевидно, в течение цитоплазмы, идущее в другом направлении. Движение генеративной клетки вместе с тем теряло свой закономерный направленный характер, она двигалась то вперед, то назад, пассивно подчиняясь потоку цитоплазмы, в который она попадала.

Эти наблюдения свидетельствовали, что существует закономерная

связь между направленным движением генеративной клетки и ростом кончика пыльцевой трубки и что эта связь нарушается при прекращении роста кончика трубки.

Взаимная зависимость между описанными явлениями не может быть понята иначе как биологическое взаимодействие, как обмен веществ в процессе питания и выделения. Что это действительно так, подтверждалось теми случаями, когда пыльцевая трубка через некоторое время возобновляла свой рост, тогда и движение генеративной клетки вновь принимало свой закономерный направленный характер.

Наши данные, таким образом, показывали, что движение генеративной клетки и спермиев в пыльцевой трубке является активным, т. е. вытекающим из самого жизненного явления в такой же мере, в какой является активным движение простейших по направлению к источнику питательных веществ.

Распространение исследований на живые пылинки ряда лилиецветных (К. Ю. Кострюкова [14, 15, 16, 17]) еще более укрепило эту концепцию.

Удалось показать, что движение генеративной клетки в пылинке, ее проникновение в цитоплазму вегетативной клетки, является движением по направлению к питательным веществам, т. е. с необходимостью вытекает из жизненного явления (К. Ю. Кострюкова [14]).

Эта концепция вполне согласовалась с учением С. Г. Навашина о самостоятельной подвижности мужских гамет в зародышевом мешке покрытосеменных.

Описанные исследования, естественно, привели к изучению превращений спермиев и в завершающий момент их развития в зародышевом мешке покрытосеменных. Естественно было поставить эти исследования на классических в этой области объектах, использованных С. Г. Навашиным — сложноцветных и лилейных.

Изучение оплодотворения у двух видов сложноцветных — у подсолнечника (Г. К. Бенецкая [1, 2]) и гелиопсиса — Heliopsis helianthoides Sweet (К. Ю. Кострюкова [22]) подтвердило на большом материале положения С. Г. Навашина о характерной форме мужских гамет сложноцветных, позволившей ученому сравнивать их со сперматозоидами. Удалось также показать, что форма гамет изменяется в процессе приближения к женским ядрам, что особенно хорошо видно у подсолнечника.

Однако сложноцветные не оказались благодарным объектом для изучения интересовавшего нас вопроса, так как процесс оплодотворения у них совершается быстро и спермии остаются в свободном состоянии очень короткий срок*.

Лилии в этом отношении более благоприятны для исследования. Процесс роста пыльцевых трубок и развития мужского гаметофита в них

* Согласно наблюдениям авторов статьи, у подсолнечника в условиях Еревана наблюдается деление ядра зачатка эндосперма через 2 ч. 30 мин.—4 часа после опыления. У гелиопсиса этот период составляет около 6 часов при наблюдениях в Киеве.

происходит медленно. Так, по данным одного из авторов, деление генеративной клетки в пыльцевой трубке лилии мартагон заканчивалось не ранее чем через 19—20 часов после высева пыльцы на искусственную среду. Во многих пыльцевых трубках этот процесс завершался еще позднее. Спермии в продолжающих расти пыльцевых трубках еще длительное время сохраняли свою подвижность и развивались, достигая значительной длины. Мотье сообщает [46], что оплодотворение можно было наблюдать через 65—72 часа после нанесения пыльцы на рыльце. С. Г. Навашин также отмечает, что процесс оплодотворения у лилий длится долго. Что касается изученных нами сложноцветных, то оплодотворение у них происходило через 25 мин.—1 ч. 15 м. после опыления.

Второе значительное преимущество лилий перед сложноцветными заключается в том, что мужские гаметы у них крупны, и поэтому подробности их превращений лучше уловимы. Замечательные рисунки С. Г. Навашина, показывающие тончайшие детали червеобразных спермиев лилейных, вызывали особое желание поисследовать зародышевые мешки этих растений в процессе оплодотворения.

Все эти обстоятельства привели нас к исследованию оплодотворения у лилий.

Собственные исследования

Объектами исследования послужили Lilium martagon L. и L. Willmottiae Wils, культивируемые в Ботаническом саду им. акад. А. В. Фомина. Мы фиксировали завязи этих растений, начиная от 24 часов после опыления, каждые 6 часов вплоть до 120 часов. Наилучшие результаты из примененных фиксирующих жидкостей показала жидкость, предложенная С. Г. Навашиным. Серии срезов завязей, названных выше растений, толщиной в 20 μ, окрашивались железным гематоксилином. Прекрасные результаты дала также окраска по Фельгену.

В отличие от данных Мотье мы наблюдали спермии в зародышевом мешке исследованных видов лилий уже через 54 часа после нанесения пыльцы на рыльце. На препаратах их завязей, фиксированных в период от 54 до 72 часов после опыления, мы получили многочисленные картины превращений спермиев. Как нам было известно из предыдущих работ по исследованию в искусственных культурах пыльцевых трубок лилий на живом, а также на фиксированном материале, спермии лилий очень вытянуты. Наблюдения мужских клеток в более поздние сроки их развития показали, что они продолжают расти, их ядра также значительно удлиняются (К. Ю. Кострюкова [9, 11, 18, 20]). Однако в искусственных культурах спермии все же были короче, чем при росте в канале столбика.

Нам не удалось обнаружить цитоплазмы спермиев лилий после их попадания в зародышевый мешок. Известно, что зародышевые мешки покрытосеменных во время оплодотворения фиксируются плохо. Так, цитоплазма клеток яйцевого аппарата в этот период фиксируется значи-

тельно хуже, чем в более ранний период их развития; в этом легко убедиться, изучая прекрасные рисунки самого С. Г. Навашина ([29], рис. 1, 2, 3 и 4). Известное значение здесь имеет и систематическое положение изучаемых растений. Так, нам удалось сохранить у сложноцветных на своих препаратах цитоплазму мужских гамет в виде светлого ореола, окружающего ядра спермиев во время их движения к женским ядрам. Цитоплазма мужских клеток в виде светлого ореола была описана С. Г. Навашиным и В. В. Финном [31] у грецкого ореха, М. В. Черноярovым [37] у Myosurus minimus. Авторы названных работ рассматривают этот ореол как прозрачную гиалиновую цитоплазму спермиев.

Что касается лилий, то ядра мужских гамет фиксируются в этот период хорошо, сохраняя тонкую внутреннюю структуру, но цитоплазма спермиев с ее своеобразным вакуомом, так отчетливо видная в пыльцевой трубке, не сохраняется вовсе в зародышевом мешке, даже в виде светлого ореола вокруг ядер.

Применение более тонких фиксирующих жидкостей, в том числе фиксажа Левитского, прекрасно сохраняющего нежные цитоплазменные структуры, не дало положительного эффекта. Однако именно этот фиксаж ранее позволил увидеть в пыльцевых трубках на фиксированных препаратах цитоплазму спермиев лилии мартагон [20]. Надо полагать, что тетраоксид осмия очень медленно проникает в это время в зародышевый мешок, благодаря чему клетки успевают отмереть и разрушиться до наступления фиксирования, поэтому материал становится непригодным для исследования. Жидкость Навашина, которую мы применили, представляет прекрасный ядерный фиксаж, но значительно хуже сохраняет цитоплазменные образования.

Нам удалось наблюдать спермии в момент их попадания в зародышевый мешок. По-видимому, опорожнение лопнувшей пыльцевой трубки совершается с большой силой: мужские гаметы попадают в зародышевый мешок скрученными, изогнутыми в разных плоскостях. Рис. 1, 2 и 3 табл. I показывают спермии в этот период их развития. На рис. 1 спермии находятся в непосредственной близости от помутневшей синергиды, конец 2-го спермия еще, по-видимому, погружен в излившуюся цитоплазму пыльцевой трубки. Рис. 2 изображает смежный момент развития: оба спермия сильно извиты. На рисунке не удалось хорошо передать форму спермия, более удаленного от микропилярного конца. На препарате видно, что один конец этого спермия согнут, второй направлен вниз перпендикулярно к срезу прямо от наблюдателя. При вращении микрометрическим винтом оптический разрез его на разных уровнях проектируется в виде круга, что показано на рисунке.

Подобную форму спермиев наблюдал и С. Г. Навашин в этот первый момент их попадания в зародышевый мешок лилии мартагон ([29], рис. 5). На рис. 3 показан спермий, своей формой напоминающий клубок мужских гамет Fritillaria tenella, изображенный С. Г. Навашиным ([29], рис. 3). Описывая этот рисунок, С. Г. Навашин указывает, что спермии закручены один вокруг другого. Спермий на нашем препарате

один. Длина его велика, он несколько раз изогнут, вернее, скручен вокруг своей длинной оси. Сложно изогнутые спермии в этот период развития показаны также Блекман и Уелсфорд ([39], рис. 5 и 6).

На наших препаратах и на рисунках указанных авторов выступает характерная структура ядер спермиев, в виде нежной хроматиновой сеточки, занимающей поверхностное положение в ядре. В местах пересечения петель иногда можно наблюдать утолщения в виде узелков сети.

Далее форма тела спермиев изменяется, они начинают распрямляться, и в этот ранний период они еще не достигли ядер, с которыми предстоит их слияние, хотя могут находиться вблизи последних. Очень характерно для спермиев этой стадии развития — момент разлучения — форма тела в виде петли, причем оба конца спермиев направлены в одну сторону. Создается впечатление, что спермии из случайного положения, в которое они попали при излиянии пыльцевой трубки в зародышевый мешок, переходят к поступательному движению к женским ядрам, в связи с чем они изменяют направление своего движения на прямо противоположное. Спермии такой характерной формы изображены на рисунках 4, 5, 6 (табл. I) и 7 (табл. II). В некоторых случаях форму петли имеют оба спермия (рис. 5), в других — такую форму имеет только спермий, направляющийся к верхнему полярному ядру. Последнее имеет место тогда, когда верхнее полярное ядро в своем движении к нижнему уже отошло от группы микропилярных клеток, и расстояние, которое должен пройти второй спермий, значительно больше пути первого. Первый спермий уже находится в контакте с ядром яйцеклетки, в то время как второй лишь начинает свое движение. На рис. 6 (табл. I) и 7 (табл. II) изображены спермии, застигнутые именно в такой период своего развития.

Эта стадия превращения мужских гамет встречается довольно часто на препаратах, что говорит о ее закономерном характере.

Затем спермии полностью выпрямляются. Они наблюдаются на препаратах, вытянутыми во всю свою длину. Подобная форма указывает на направленный характер движения спермиев. Оба спермия редко бывают одновременно вытянутыми. Нам удалось, однако, наблюдать такой случай, как это видно на рис. 8 (табл. II). Оба спермия лежат в микропилярной части, где находятся и оба женские ядра. Спермии вытянуты поперек зародышевого мешка. Движение их происходит в противоположном по отношению друг к другу направлении. Передний конец правого спермия касается ядра яйцеклетки, расположенной справа, передний конец левого спермия лежит на верхнем полярном ядре, находящемся слева. Этот конец расширен, как будто спермий сокращается и утолщается, надвигаясь на женское ядро.

Чаще встречаются картины, показанные на рис. 7, 9, 10 (табл. II) и 11 (табл. III). Верхнее полярное ядро уже отошло от микропилярного конца и второму спермию приходится совершить более длинный путь. На рис. 7 вытянутую форму имеет только спермий, движущийся к яйце-

клетке, второй спермий еще не успел выпрямиться. На рис. 9, 10 и 11 первый спермий уже находится на ядре яйцеклетки, а второй спермий застигнут на разных участках своего пути к уже сближенным полярным ядрам. На рис. 9 он находится в начале этого пути, еще у микропилярного конца над большой вакуолью, отделяющей микропилярный конец от халазального. На рис. 10 он лежит в боковом тяже цитоплазмы, ограничивающем вакуолю справа, а на рис. 11 контактирует с обоими полярными ядрами, уже сближенными, но еще не соприкасающимися.

Совершенно своеобразную картину представляют спермии на следующем этапе своего развития в момент достижения женских ядер. Тело их из вытянутого вновь становится сложно изогнутым (рис. 12 и 13, табл. III), даже спирально закрученным (рис. 14, табл. III). Начало такого спирального закручивания видно на рис. 11 у спермия, достигшего ядра яйцеклетки и на рис. 12 у обоих спермиев. Более поздним стадиям развития соответствуют рис. 13 и 14.

Как можно объяснить такую сложную форму ядер спермиев? Мы полагаем, что она говорит о вращательном движении спермиев. По-видимому, в зародышевом мешке мужские гаметы движутся вперед, вращаясь вокруг своей оси, что ранее было установлено для генеративной клетки и спермиев при их движении в пыльцевой трубке (К. Ю. Кострюкова и М. В. Черноярова [23]). Когда передний конец спермия касается женского ядра, движение вперед прекращается и, благодаря вращению, тело спермиев приобретает спирально закрученную форму.

Заключительный момент развития мужских гамет, как индивидуализированных образований, показан на рис. 15, 16, 17 и 18 (табл. IV). Тело спермия сокращается, спиральные завитки расправляются, спермий прилегает к женскому ядру по всей своей длине и принимает более простую форму, слегка изогнутую по поверхности женского ядра. Очень типична для этого периода развития подковообразная форма спермиев, подобная изображенной на рис. 15 у спермия, лежащего на яйцеклетке. На рис. С. Г. Навашина ([29] рис. 4), Блекман и Уелсфорд ([39], рис. 1, 2в и 4) и Гиньяра ([43], рис. 9 и 11) мы также находим сходную форму спермиев при их контакте с женскими ядрами.

Авторы цитированных нами работ наблюдали только первую и конечную стадии развития спермиев, т. е. момент попадания спермиев в зародышевый мешок и контакт половых ядер. Промежуточные стадии развития спермиев — их поворот, последовательное выпрямление при переходе к движению к женским ядрам и их спиральное закручивание при первом соприкосновении с последними — ускользнули от глаз наблюдателей. Однако именно эти стадии развития особенно ярко говорят об активном движении спермиев как результате взаимодействия каждого из них с соответствующим женским ядром. Наблюдать эти стадии оказалось возможным при наличии большого материала, позволившего установить закономерность каждой отмеченной стадии в ряде превращений мужских гамет в зародышевом мешке.

Обсуждение

Наши исследования превращений спермиев в зародышевом мешке лилий позволили, таким образом, подтвердить вывод С. Г. Навашина об активном движении мужских гамет в процессе оплодотворения. Мы убедились, что между движением спермиев в пыльцевой трубке и в зародышевом мешке нет принципиальных отличий.

Закономерный направленный характер их движения не может быть понят иначе как проявление жизненного процесса, результат взаимодействия между спермиями и растущим кончиком пыльцевой трубки в одном случае, спермиями и женскими ядрами — в другом.

Расхождение спермиев к яйцеклетке и к полярному ядру после попадания в зародышевый мешок также не случайно, оно обусловлено различием мужских гамет как и различием женских ядер, к которым спермии направляются.

Что касается различия женских компонентов слияния, то оно морфологически настолько очевидно, что никогда не возбуждало сомнения. Спермии, происходящие из одной и той же пыльцевой трубки, также не тождественны. Об этом свидетельствует их поведение в зародышевом мешке, на что настойчиво обращает внимание С. Г. Навашин. Различие спермиев имеет и морфологическое выражение. Показано на основании исследования мужских ядер в телофазе деления, а также вскоре по завершении деления генеративной клетки, что одно мужское ядро отстает в развитии по сравнению с другим: в то время как у одного уже сформировался телофатический клубок, у второго на экваториальном полюсе ядра хроматиновые нити еще вытянуты вдоль длинной оси ядра и видны свободные концы хромосом. Позднее у одной мужской клетки уже формируется нежная хроматиновая сеточка, у второй еще виден телофатический клубок (К. Ю. Кострюкова [18])*.

Когда спермии попадают в зародышевый мешок, хроматиновая сеточка хорошо выражена в обоих ядрах, и в этом отношении подметить различие между спермиями не удается. В ряде зародышевых мешков заметно, что размеры спермиев неодинаковы. У лилий, как правило, более крупным является спермий, сливающийся с полярными ядрами, что хорошо видно на рис. 5, 6, 9, 10, 11, 15, 17 и 18. Однако надо учитывать,

* В только что опубликованной статье (Проблемы ботаники, т. III, 1958) Е. Н. Герасимова-Навашина полемизирует с одним из авторов настоящей работы по поводу утверждения о различии спермиев в каждой пыльцевой трубке. Особое негодование вызывает у нее объяснение различия спермиев, как различия между старым, отживающим, и новым, возникающим в развитии. Е. Н. Герасимова-Навашина „забывает", что впервые положение о различии половых ядер в каждой паре было сформулировано С. Г. Навашиным [30]. Странная „забывчивость" идет у Е. Н. Герасимовой-Навашиной еще дальше: она не помнит, что когда-то писала: „Нет никакого сомнения в том, что между любыми ядрами, возникшими в результате деления, должно существовать различие". И дальше: „Вполне возможно, что различие между сопроизводными ядрами (и клетками) вытекает из того, что одно является материнским (старым), а другое—дочерним (молодым)" ([6] стр. 189).

что размеры спермиев зависят и от длительности пребывания каждого из них в цитоплазме клеток, с которыми они взаимодействуют. Этот период может быть очень различным, как видно из наших наблюдений, более продолжительным для спермия, участвующего в тройном слиянии. Мы полагаем поэтому, что различие в длине спермиев не является вполне надежным признаком.

Вероятно, в связи с этим обстоятельством в литературе существуют противоречивые указания: так, по Гиньяру [44], у Endymion nutans с полярными ядрами сливается более короткий и более тонкий спермий, Блекман и Уелсфорд [39] в исследованиях лилий полагают обратное, считая, что меньший спермий оплодотворяет яйцеклетку.

Нам удалось подметить, применяя реакцию Фельгена, что спермии иногда окрашиваются по-разному: один из них принимает более красноватый оттенок, другой более синий. Такое различие заметно, например, между спермиями, изображенными на рис. 1 и 2 (табл. I), 8 (табл. II), 15 и 16 (табл. IV). На рис. 16 спермии уже находятся в контакте с женскими ядрами, расположенными в непосредственной близости одно от другого. В таких условиях нетрудно сравнить оттенок их окраски и можно убедиться, что спермий с красноватым оттенком хроматиновой сеточки лежит на ядре яйцеклетки, спермий с синеватым оттенком сливается с полярным ядром. Различие в окраске особенно хорошо заметно у спермиев, изображенных на рис. 8. Оно настолько ярко, что убедительно воспринимается, несмотря на то, что рисунок представляет реконструкцию с двух последовательных срезов и спермии находятся на разных срезах. И здесь более красный оттенок имеет спермий, соприкасающийся с ядром яйцеклетки, более синий,—надвигающийся на полярное ядро. Не всегда, однако, различие в окраске хорошо улавливается. Важно отметить, что когда такое различие наблюдается, красноватый оттенок имеет всегда спермий, сливающийся с яйцеклеткой. Отсюда следует, что различие в оттенке окраски спермиев — явление закономерное. На отдельные случаи различия в окраске ядер спермиев в зародышевом мешке при применении других красителей обращали внимание С. Г. Навашин [30], В. В. Финн и Х. Ю. Руденко [36], Х. Ю. Руденко [33].

Таким образом, оказывается, что как женские, так и мужские компоненты слияния не тождественны в каждой паре, хотя каждая пара появляется в результате деления одного ядра. Различия эти не случайны и являются проявлением глубокой биологической закономерности — проявлением постоянно совершающегося развития (К. Ю. Кострюкова [21]).

Нет сомнения, что эти различия и определяют, с каким именно женским ядром будет взаимодействовать каждый из пары спермиев, что подтверждается в наших наблюдениях копуляцией каждого из женских ядер со спермием определенной окраски.

Весь материал наших исследований, таким образом, подтверждает не только положение С. Г. Навашина о самостоятельной подвижности мужских гамет, но и его мысль о различиях в каждой паре мужских и

женских половых ядер, как причине разлучения и движения спермиев, каждого к соответствующему женскому ядру.

Наши выводы находятся в резком противоречии с высказанной Е. Н. Герасимовой-Навашиной митотической гипотезой оплодотворения [4], на которой автор гипотезы настаивает до последнего времени [5, 6, 7, 8].

Е. Н. Герасимова-Навашина полагает, что «сами спермии в зародышевом мешке не обладают самостоятельной активной подвижностью» ([6], стр. 177) и толкует расхождение спермиев как результат возобновления отталкивания ядер под влиянием «сил митоза», действовавших в пыльцевой трубке и в том участке зародышевого мешка, куда спермии попадают.

Отметим прежде всего, что гипотеза Е. Н. Герасимовой-Навашиной не имеет никакого биологического содержания. В ней не отражено даже наиболее общее и характерное явление жизни — биологическое взаимодействие, проявляющееся при оплодотворении в обмене веществ между сливающимися мужскими и женскими элементами. Мужские ядра в ее гипотезе, отталкиваясь, попадают к женским ядрам, как механически перемещаемые инертные тела — например, крокетные шары. О такой концепции живого свидетельствует вся терминология автора митотической гипотезы. Так, по описанию Е. Н. Герасимовой-Навашиной «форменные элементы цитоплазмы **отжимаются*** к периферии» ([5], стр. 305), хромосомы отталкиваются, «пока они не **упрутся*** в стенки пыльцевого зерна» (стр. 310) и т. д. Автор гипотезы, воюя против признания нового появляющегося в процессе полового созревания, упрекает С. Г. Навашина в том, что он подчиняет поведение половых элементов особым, лишь им присущим закономерностям ([5], стр. 296, [6], стр. 188, [7], стр. 31) Таким образом, митотическая гипотеза полностью отбрасывает в объяснении оплодотворения основные закономерности живой материи, вскрытые мичуринским учением: взаимодействие и развитие. А между тем Е. Н. Герасимова-Навашина в тех же работах заявляет себя сторонницей мичуринского учения, осуждает формально-генетические толкования полового процесса, говорит, что в основу своей работы она кладет определяющую роль обмена веществ, отмечает тесное взаимодействие тканей пестика с растущими пыльцевыми трубками.

Удивительно, что в понимании процесса оплодотворения автор митотической гипотезы стоит далеко позади С. Г. Навашина. Хотя знаменитый цитолог находился под влиянием общепринятых тогда теорий наследственности, но, будучи тонким наблюдателем, стихийно правильно воспринимал качественное своеобразие половых явлений и видел в наблюдаемых цитологических картинах проявление жизненного процесса.

Какова же теоретическая основа митотической гипотезы оплодотворения? Е. Н. Герасимова-Навашина в области исследования фактической стороны оплодотворения сообщает ценные данные. Из них прежде всего нужно назвать исследование оплодотворения у Crepis capillaris [3].

---

* Подчеркнуто нами.

Но как только дело доходит до объяснения явлений, она привлекает некие «силы» — «силы отталкивания» ([5], стр. 300), «полярные силы» ([6], стр. 177). По поводу такого рода «объяснения» в предисловии ко второму изданию «Анти-Дюринга» Энгельс писал, что оно характерно для эмпириков, которые думают, что «объяснили все необъясненные еще явления, подставив под них какую-нибудь силу — силу тяжести, плавательную силу, электрическую контактную силу и т. д. или же, где это никак не подходило, какое-нибудь неизвестное вещество: световое, тепловое, электрическое и т. д. (Изд. 1948 г., стр. 11). Неудивительно, что Е. Н. Герасимова-Навашина [7] видит сходство между данным ею объяснением и гипотезой Лилли [24] о веществе оплодотворения — фертилизине. Привлечение «сил» или «веществ» дает лишь видимость объяснения и является прикрытием словами своей беспомощности, неспособности проникнуть в сущность явления.

Почему же в исследованиях по оплодотворению даже тонких наблюдателей появляются такие, казалось, давно отжившие свой век гипотезы, как митотическая гипотеза, гипотеза фертилизина? Этот вопрос давно решен Энгельсом. В необъятном материале, накопленном за последнее время биологической наукой, становится необходимым установление внутренней связи явлений, что невозможно эмпирическими методами и требует теоретического мышления. Однако без необходимого философского образования естествоиспытатели становятся неизбежно беспомощными жертвами старой метафизики.

Кафедра биологии Киевского медицинского института. Ботанический сад им. А. В. Фомина

Поступило 5 VI 1958 г.

Կ. ՅՈՒ. ԿՈՍՏՐՅՈՒԿՈՎԱ, Գ. Կ. ԲԵՆԵՅԿԱՅԱ

ԷՄԲՐԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ՀԵՏԱԳՈՏ ՋԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ Է ԱՐԴՅՈՔ Ս. Գ. ՆԱՎԱՇԻՆԻ ՈՒՍՄՈՒՆՔԸ ԾԱՂԿԱՍԵՐՄԵՐԻ ԱՐԱԿԱՆ ԳԱՄԵՏՆԵՐԻ ԻՆՔՆՈՒՐՈՒՅՆ ՇԱՐԺՄԱՆ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ուսումնասիրվել է Lilium martagon L. *և* Lilium Willmottiae Wils *մոտ սպերմիաների ձևափոխումը սաղմնային պարկի մեջ։ Սաղմնային պարկի մեջ ընկնելու մոմենտին սպերմիաները շատ ոլորված են, նուլնիսկ պատված, որը բացատրվում է նրանով, որ փոշեհատիկային խողովակի պարունակության դուրսթափումը կատարվում է մեծ ուժով (նկ. 1, 2, 3, աղ. 1)։ Հետո սրաձև գամետներն ուղղվում են։ Սպերմիաների միմյանցից հեռանալու գործացման այդ ստադիայի համար բնորոշ է օդակի ձևը, որն ըստ երևույթին պայմանավորվում է սպերմիաների շրջմամբ, որոնք դուրս են գալիս այն պատահական վիճակից, որի մեջ ընկել են փոշեհատիկային խողովակի պարունակության լցման ժամանակ սաղմնային պարկում (նկ. նկ. 4, 5, 6, աղ. 1 և նկ. 7, աղ. 2)։ Հետագայում սպերմիաները լրիվ ուղղվում են և ձգվում իրենց ամբողջ երկարությամբ (նկ. նկ. 7, 8, 9, 10, աղ. 2 և նկ. 11, աղ. 3)։*

Երբ որ սպերմիայի առաջնային ծայրը կպչում է իգական կորիզին, նա սկսում է պարուրաձև ոլորվել (Նկ. նկ. 11, 12, 13, 14, աղ. 3)։ Արական սեռական կորիզների և իգականի լրիվ կոնտակտի ժամանակ սպերմիայի մարմնի երկարությունը կրճատվում է, սրանց օղակաձև գալարներն ուղղվում են, արական գամետն ընդունում է ավելի հասարակ ձև, ոլորվելով իգական կորիզի մակերեսի վրա (Նկ. նկ. 15, 16, 17, 18, աղ. 4)։ Մեր ներկա հետազոտությունները լիլիայի սաղմնային պարկում սպերմիաների հաջորդական ձևափոխումների օրինաչափությունների ուղղությամբ, ինչպես նաև նախորդ հետազոտությունները (Կ. Յու. Կոստրյուկովա և Մ. Վ. Չեռնոյարով [23], Կ. Յու. Կոստրյուկովա [9, 10], [12], [14, 15], [15,16], [17], [18,19] վկայում են այն մասին, որ սպերմիաների շարժումը սաղմնային պարկում, ինչպես նաև սրանց շարժումը փոշեհատիկային խողովակում, մի ակտիվ պրոցես է, որը պայմանավորված է սրանց կենսունակությամբ։ Սպերմիաների շարժումը նպատակադիր է, դրանցից յուրաքանչյուրը շարժվում է համապատասխան իգական կորիզի ուղղությամբ, որը պայմանավորված է իգական կորիզների և սպերմիաների տարբերությամբ, դեպի որոնք սրանք ուղղվում են։ Սպերմիաների տարբերությունները մեր հետազոտությունների ժամանակ արտահայտվում են Ֆյոլգենի ռեակցիայի տարբեր գույնի երանգներով։

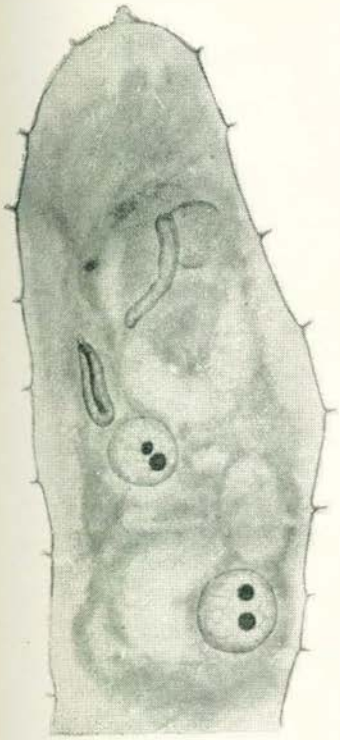
Մեր տվյալները հաստատում են Ս. Գ. Նավաշինի ուսմունքը ծածկասերմերի սաղմնային պարկում, արական գամետների ինքնուրույն շարժման վերաբերյալ, ինչպես նաև կրկին անգամ ցույց են տալիս, որ միևնույն փոշեհատիկային խողովակում առաջացող սպերմիաները տարբեր են, որով պայմանավորվում է սրանց նպատակադիր շարժումը։

ЛИТЕРАТУРА

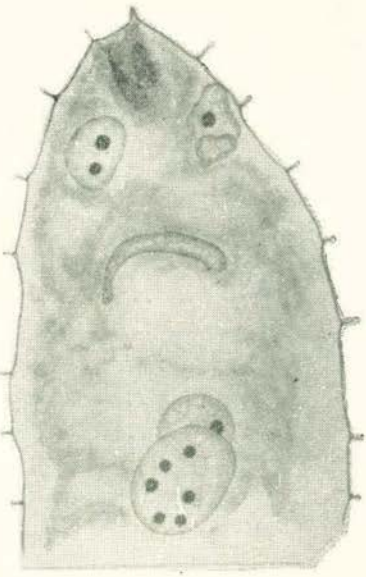
1. Бенецкая Г. К., Оплодотворение и эмбриогенез у подсолнечника при различных способах опыления. Известия АН Армянской ССР (биол. и сельхоз. науки), т. V, 7, 1952.
2. Бенецкая Г. К., Оплодотворение и первые фазы эмбриогенеза у подсолнечника. Известия АН Армянской ССР, (биол. и сельхоз. науки), т. VII, 12, 1954.
3. Герасимова Е. Н., Fertilization in Crepis capillaris (L.) Wall. La Cellule, 42, 1933.
4. Герасимова-Навашина Е. Н., Митотическая гипотеза двойного оплодотворения. ДАН СССР, 57, 4, 1947.
5. Герасимова-Навашина Е. Н., Пыльцевое зерно, гаметы, половой процесс у покрытосеменных. Труды Бот. и-та АН СССР, серия VII, вып. 2, 1951.
6. Герасимова-Навашина Е. Н,, К цитолого-эмбриологическому пониманию процесса опыления. Труды Ботанического и-та АН СССР, серия 7, вып. 3, 1952.
7. Герасимова-Навашина Е. Н., Двойное оплодотворение покрытосеменных, его природа и происхождение. Автореферат докторской диссертации. Изд. АН СССР. Ленинград, 1955.
8. Герасимова-Навашина Е. Н., Некоторые цитологические закономерности процесса оплодотворения у растений. Сб. „Проблемы современной эмбриологии." Изд. АН СССР, Ленинград, 1956.
9. Кострюкова К. Ю., Наблюдения in vivo над образованием мужских половых клеток у Lilium Martagon L. Доклады Академии наук СССР, т. XXII, 7, 1939.
10. Кострюкова К. Ю., Существуют ли бесплазменные спермии у высших растений? Яровизация, 5—6, 1939.

11. Кострюкова К. Ю., До питання про розвиток чоловічого гаметофіта деяких видів лілеї (Lilium concolor salisb., Lilium tenuifolium Fisch.). Спостереження in vivo. Київський Держ. Університет. Праці наук.-дослід. ін-ту Біології, т. 3, 1940.
12. Кострюкова К. Ю., Мужской гаметофит Amaryllidaceae. Советская ботаника, т. 13, 1, 1945.
13. Кострюкова К. Ю., Дослідження розвитку чоловічого гаметофіта деяких Asparagoideae та Allioideae, в живому стані Наукові записки Київського ботанічного саду, 1 (18), 1947.
14. Кострюкова К. Ю., Развитие генеративной клетки в пыльцевом зерне ландыша. Советская ботаника, 6, 1947.
15. Кострюкова К. Ю., К биологическому пониманию развития пыльцевого зерна. Агробиология, 2, 1948.
16. Кострюкова К. Ю., Про пилкові зерна амарилісових, Київський державний університет. ім. Т. Г. Шевченко. Наукові записки т. 7, вип. 6. Труди ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна, 19, 1948.
17. Кострюкова К. Ю., Вчення про клітину в світлі мічурінської біології. Ботанічний журнал АН УССР, т. 7, 2, 1950.
18. Кострюкова К. Ю., До питання про різноякісність сперміїв клітин, що походять з однієї пилкової трубки. Ботанічний журнал, т. 8, 3, 1951.
19. Кострюкова К. Ю., К биологическому пониманию чередования поколений у покрытосеменных растений. Журнал общей биологии, т. XII, 5, 1951.
20. Кострюкова К. Ю., Сравнительно-цитологическое исследование пыльцевых трубок лилии мартагон на живом и фиксированном материале. Бюллетень Главного ботанического сада, вып. 14, 1952.
21. Кострюкова К. Ю. Мичуринское учение в цитологии. Сб. „Мичуринское учение на службе народу". 100 лет со дня рождения И. В. Мичурина, т. 1, Сельхозгиз, Москва, 1955.
22. Кострюкова К. Ю., Оплодотворение как процесс развития. Тезисы докладов на втором съезде Всесоюзного ботанического общества 9—17 мая 1957 года. Выпуск I. Секция морфологии и эволюции. Изд-во АН СССР, Ленинград, 1957.
23. Кострюкова К. Ю. и Черноярова М. В., Спостереження над проростанням пилку Clivia miniata Hort. in vivo. Сборник памяти акад. А. В. Фомина. Изд. АН УССР, Киев, 1938.
24. Лилли Ф. Р., Проблемы оплодотворения. Перевод с английского. Гос. изд-во Москва, 1926.
25. Навашин С. Г., Результаты пересмотра процессов оплодотворения у Lilium Martagon и Fritillaria tenella. Цит. по Избр. труды, т. 1, 1951, Изд-во АН СССР, М—Л, 1898.
26. Навашин С. Г., Neue Beobachtungen über Befruchtung bei Fritillaria tenella und Lilium martagon. Bot. Centralblatt, 77, 62, 1899.
27. Навашин С. Г., Об оплодотворении у сложноцветных и орхидных. Известия имп. Академии наук, т. 13, 3, 1900.
28. Навашин С. Г. О процессах оплодотворения у некоторых двудольных. Избр. труды, т. 1, 1951.
29. Навашин С. Г., О самостоятельной подвижности мужских половых ядер у некоторых покрытосеменных растений. Оттиск из 20 тома Записок Киевского общества естествоиспытателей, 1909.
30. Навашин С. Г., Опыт структурного изображения свойств половых ядер. Юбилейный сборник, посвященный И. П. Бородину. Изд-во Русского ботанического общества. Ленинград, 1927.
31. Навашин С. Г. и Финн В. В., К истории развития халацогамных (Yuglans nigra и Yuglans regia). Записки Киевского общества естествоиспытателей, т. 22, вып. 3—4, 1912.

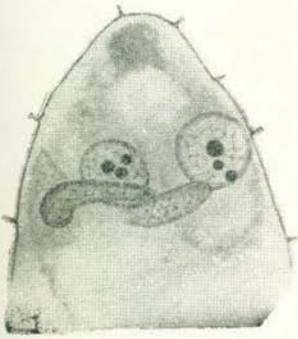
32. Поддубная-Арнольди В. А., Beobachtungen über die Keimung des pollens einiger Pflanzen auf Künstlichem Nährboden. Planta, 25, 4, 1936.
33. Руденко Х. Ю., Чоловічі клітини у родини Scrophulariaceae. Сперматогенеза та запліднення у Lattrea squamaria L. Вісник Київського ботанічного саду, вип. 11, 1930.
34. Финн В. В., Сергей Гаврилович Навашин (Некролог). Известия Академии наук СССР, 7 серия, 7, 1931.
35. Финн В. В., Спірні питання розвитку чоловічого гаметофіту Angiospermae. Наукові записки Київ. Держ. у-ту, 1, 3, 1935.
36. Финн В. та Руденко Х., Сперматогенеза та запліднення в деяких Orobanchaceae. Вісник Київського ботанічного саду. Вип. 11, 1930.
37. Чернояров М. В., Новые данные в эмбриологии Myosurus minimus L. Отд. оттиск из т. 24 Записок Киевского общества естествоиспытателей, 1915.
38. Amici M. Y. B., Observation microscopiques sur diverses espèces de plantes. Du pollen. Annales des sciences naturelles, 2, 1824.
39. Blackman V. H. and Welsford E. F., Fertilization in Lilium. Annals of Botany, Vol. 27, 105, 1913.
40. Frisendahl Arvid, Cytologische und entwicklungsgeschichtliche Studien an Myricaria germanica. Desv. Kungl. Svenska vetenskapsakademiens Handlingar B. 48, 7, 1912.
41. Fuchs Anna, Untersuchungen über den männlichen Gametophyten von Elaeagnus angustifolia. Österreichische botanishe Zeitschrift, B. 85, H. 1, 1936.
42. Guignard L., Nouvelles études sur la fécondation. Annales des sciences naturelles. Botanique, 7e série, т. 14, 1891.
43. Guignard L., Sur les anthérosoïdes et la double copulation sexuelle chez les végétaux angiospermes. Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Academie des Sciences. Paris, 128, 1899.
44. Guignard L., Sur les anthérozoides et la double copulation sexuelle chez les végétaux angiospermes. Revue générale de Botanique, 11, 1899.
45. Guignard L., Les découvertes récentes sur la fécoudation chez les végétaux angiospermes. Cinquanteaines de la soc. Bot. de Fr. 1899.
46. Mottier David M., Uber das Verhalten der Kerne bei der Entwickelung des Embryosacks und die Vorgange bei der Befruchtung. Yahrbücher für wissenschaftliche Botanik, B. 31, H. 1, 1898.
47. Sargant Ethel, The formation of the sexual nuclei in Lilium Martagon: II Spermatogenesis. Annals of Botan. vol. 11, 42, 1897.
48. Sargant E., On the presence of the two vermiform nuclei in the fertilized embryo—sac of Lilium martagon. Proceedings of the Royal Society of London, 65, 1899.
49. Strasburger E., Über Befruchtung und Zellteilung. Yenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, 11, 1877.
50. Strasburger E., Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen, als Grundlage für eine Theorie der Zeugung. Jena, 1884.
51. Strasburger E., Einige Bemerkungen zur Frage nach der „doppelten Befruchtung" bei den Angiospermen. Botanische Zeitung, Nr. 19/20. 58 Jahrgang, II Abteilung, 1900.
52. Wulff H. D., Beiträge Zur Kenntniss des Mannlichen Gametophyten der Angiospermen Planta. Archiv für wissenschaft. Botanik B. 21, H. 1, 1933.



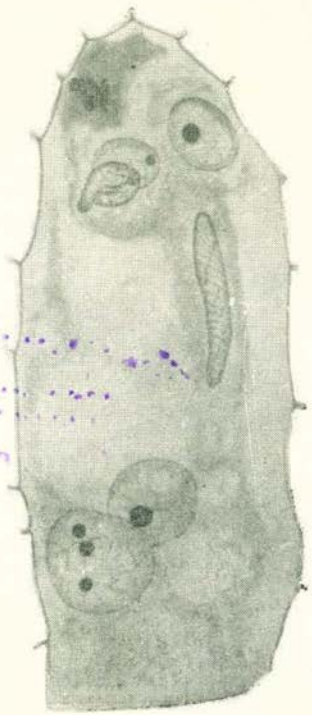
7



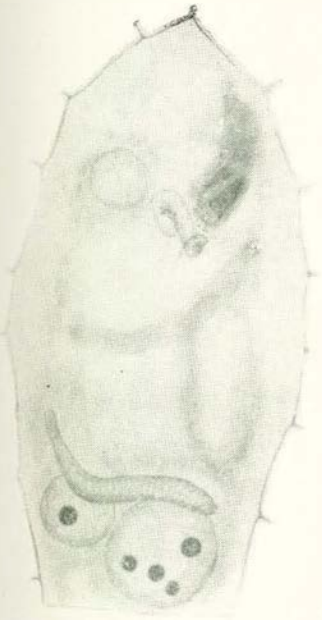
9



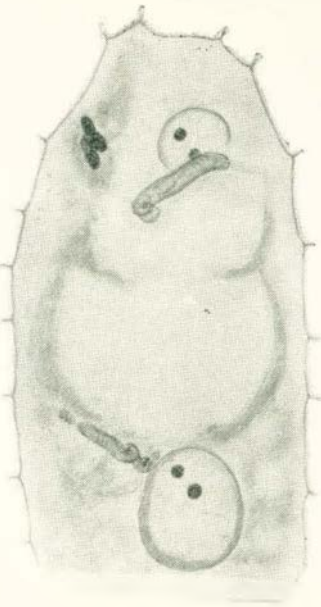
8



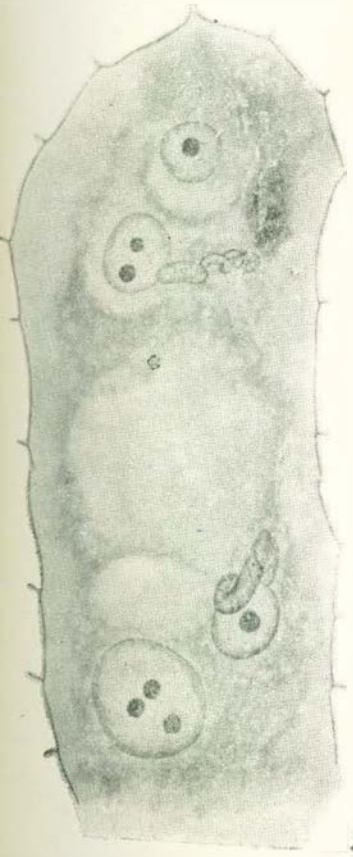
10



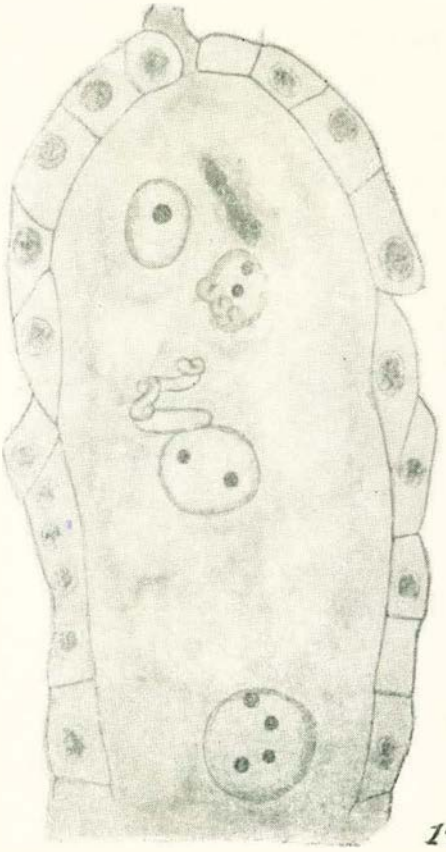
11



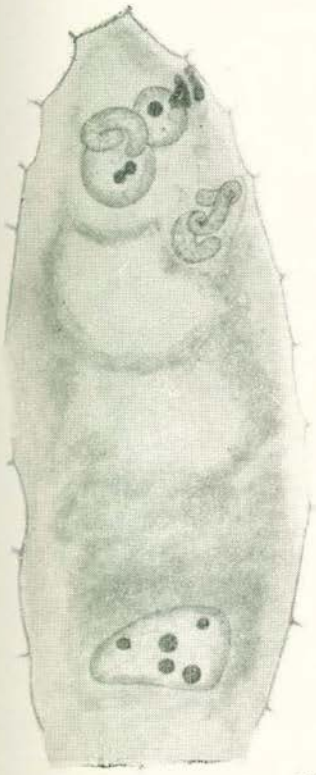
12



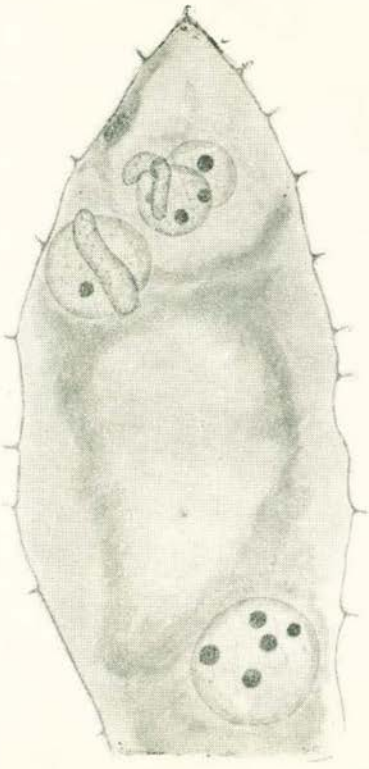
13



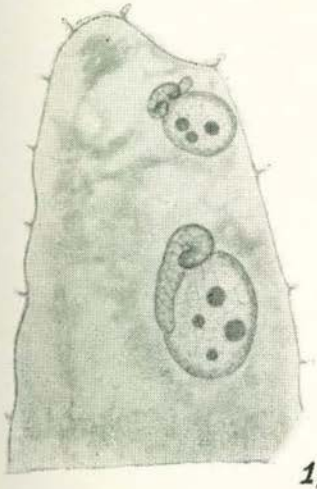
14



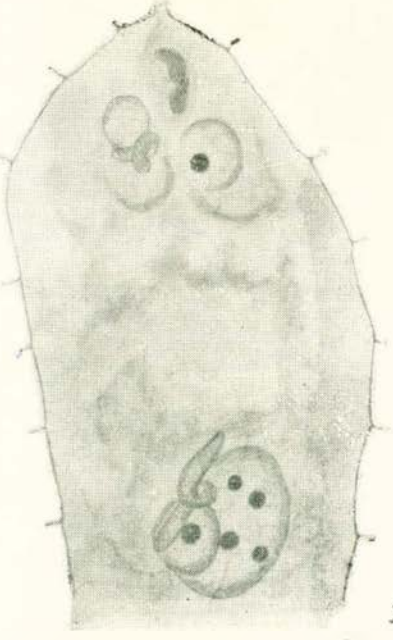
15



16



17



18

Объяснение к рисункам

Все рисунки выполнены при помощи рисовального аппарата с оплодотворенных зародышевых мешков с увеличением об. апохромат 90 х комп. ок. 7. При репродукции рисунки уменьшены в два раза.

Таблица I

Рис. 1, 2, 4, 5, 8, 15 и 17 сделаны с зародышевых мешков Lilium martagon L.
Рис. 3, 6, 7, 9—14, 16 и 18—с зародышевых мешков L. Willmottiae.
В тех случаях, где окраска не указана, препарат окрашен по Фельгену.

Рис. 1. Видны два сложно изогнутых спермия, только что попавшие в зародышевый мешок. Задний конец нижнего спермия еще находится в излившейся плазме пыльцевой трубки. Наверху слева помутневшая синергида, справа яйцеклетка, несколько ниже ядро второй синергиды. Внизу рисунка копулирующие полярные ядра, меньшее—микропилярное и большее—халазальное. На препарате верхний спермий имеет более красный оттенок, нижний—более синий. Видна хроматиновая сеточка в поверхностном слое ядра спермиев.

Рис. 2. Верхняя часть зародышевого мешка. Видны верхнее полярное ядро и два сложно изогнутых спермия, недавно попавшие в зародышевый мешок. Яйцеклетка и неизмененная синергида находятся на соседнем срезе, также в верхней части зародышевого мешка, яйцеклетка—на уровне нижнего спермия, синергида—правее и выше. Верхний спермий сложно закручен. Форму нижнего не удалось хорошо передать на рисунке. На препарате при вращении микрометрического винта видно, что один конец спермия согнут, второй опускается прямо от наблюдателя перпендикулярно к плоскости рисунка; оптический разрез этого конца проектируется при опускании тубуса микроскопа на разных уровнях в виде круга, что и показано на рисунке. На препарате верхний спермий имеет более синий оттенок, нижний—более красный.

Рис. 3. Средняя часть зародышевого мешка. Виден один спермий, сложно скрученный. Внизу сближенные полярные ядра.

Рис. 4. Виден один спермий, изогнутый в виде петли, яйцеклетка, неповрежденная синергида и верхнее полярное ядро. Хроматиновая сеточка спермия видна особенно отчетливо. Окраска железным гематоксилином.

Рис. 5. Группа из 4-х ядер и два спермия в форме петли. В центре крупное нижнее полярное ядро, слева—верхнее полярное ядро, справа—ядро яйцеклетки, наверху—уцелевшая синергида. Темное пятно над группой ядер—остаток помутневшей синергиды. Хроматиновая сеточка спермиев и утолщения в местах пересечения нитей очень хорошо видны. Окраска железным гематоксилином. Реконструкция с 2-х смежных срезов.

Рис. 6. Верхняя часть зародышевого мешка. Вверху сильно сократившийся спермий лежит на ядре яйцеклетки. Второй очень крупный спермий в форме петли находится над большой вакуолью, отделяющей микропилярную часть зародышевого мешка от халазальной. Направо ядро неповрежденной синергиды.

Таблица II

Рис. 7. Часть зародышевого мешка с двумя полярными ядрами, яйцеклеткой и двумя спермиями. Верхний спермий вытянут, большая часть его тела лежит свободно, передний его конец касается яйцеклетки. Второй спермий имеет форму петли и находится в тяже цитоплазмы, в непосредственной близости от верхнего полярного ядра. Внизу, справа от большой вакуоли, нижнее полярное ядро.

Рис. 8. Верхняя часть зародышевого мешка с яйцевым аппаратом и двумя спермиями. Оба спермия вытянуты. Передний конец правого спермия касается яйцеклетки, расположенной справа, передний конец левого спермия лежит на верхнем полярном ядре, находящемся слева. Этот конец спермия расширен. Между яйцеклеткой и верхним полярным ядром видно ядро неповрежденной синергиды. Темное пятно вверху—помутневшая синергида. Правый спермий на препарате красно-фиолетового цвета, левый—сине-фиолетового. Рисунок представляет реконструкцию с двух соседних срезов.

Рис. 9. Часть зародышевого мешка. Вверху видна помутневшая синергида. Несколько ниже и правее расположена яйцеклетка, на ее ядре лежит сильно сокращенный спермий. Слева — неповрежденная синергида. Ниже этой группы клеток над большой вакуолью, отделяющей яйцевой аппарат от сближенных полярных ядер, лежит второй спермий. Он вытянут поперек зародышевого мешка. Правый конец его утолщен, левый, значительно более тонкий, согнут. Этот конец находится в тяже цитоплазмы зародышевого мешка, ограничивающим вакуолью слева.

Рис. 10. Часть зародышевого мешка. Слева под помутневшей синергидой видна яйцеклетка, на которой лежит несколько сократившийся изогнутый спермий. Справа, чуть выше — неповрежденная синергида. Несколько ниже справа—вытянутый длинный спермий в боковом тяже цитоплазмы зародышевого мешка, ограничивающий крупную вакуолью. Под вакуолью сближенные полярные ядра. Реконструкция с двух смежных срезов.

Таблица III

Рис. 11. Часть зародышевого мешка. Справа видна помутневшая синергида, слева неповрежденная синергида, между ними изогнутый спермий, начинающий спирально закручиваться. Яйцеклетка на срез не попала. Внизу два сближенные, но не соприкасающиеся полярные ядра. Второй очень крупный вытянутый спермий лежит в непосредственной близости от обоих полярных ядер.

Рис. 12. Часть зародышевого мешка. Вверху слева помутневшая синергида, справа—яйцеклетка в контакте с передним концом спермия. Задний конец спермия начинает спирально закручиваться. Под большой вакуолью внизу крупное нижнее полярное ядро и, в непосредственной близости от него, часть верхнего ядра. Передний конец нижнего спермия закручен спирально. Он соприкасается с полярными ядрами. Один виток спирали заднего конца спермия срезан.

Рис. 13. Часть зародышевого мешка. Вверху две синергиды, правая из них помутнела. Ниже яйцеклетка в контакте с передним концом спермия. Задний конец спермия спирально закручен. Внизу под вакуолью два полярных ядра. На верхнем полярном ядре сильно изогнутый спермий.

Рис. 14. Часть зародышевого мешка. В верхней части яйцевой аппарат: яйцеклетка и две синергиды, из которых одна, помутнела. На ядре яйцеклетки лежит спирально закрученный спермий. Несколько ниже верхнее полярное ядро, соприкасающееся с передним концом второго спермия. Спермий также спирально закручен. Нижнее, более крупное полярное ядро находится на значительном расстоянии от верхнего, в халазальной области зародышевого мешка. Реконструкция с двух соседних срезов.

Таблица IV

Рис. 15. Часть зародышевого мешка. Вверху яйцевой аппарат и верхнее полярное ядро. Оба спермия в контакте с женскими ядрами. Спермий, копулирующий с яйцеклеткой, сокращен и несколько утолщен, на препарате он красновато-фиолетовой окраски. Спермий, находящийся в контакте с верхним полярным ядром, сильно скручен, его окраска синевато-фиолетовая. Внизу нижнее полярное ядро. Реконструкция с двух соседних срезов.

Рис. 16. В верхней части зародышевого мешка виден яйцевой аппарат и верхнее полярное ядро. Оба спермия на женских ядрах. Форма их значительно более простая: они укоротились и утолстились. Спермий, лежащий на ядре яйцеклетки, имеет красноватый оттенок, спермий, копулирующий с полярным ядром—более синеватый. В нижней части зародышевого мешка видно крупное нижнее полярное ядро.

Рис. 17. Верхняя часть зародышевого мешка. Оба спермия контактируют с женскими ядрами. Верхнее полярное ядро вблизи яйцевого аппарата. Окраска железным гематоксилином.

Рис. 18. Часть зародышевого мешка. Вверху яйцевой аппарат и спермий, копулирующий с яйцеклеткой. Внизу на значительном расстоянии под крупной вакуолью—тройное слияние. Оба спермия имеют более простую форму, но все же еще извиты.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ XI, № 9, 1958 Биол. и сельхоз. науки

Г. Г. БАТИКЯН, Д. П. ЧОЛАХЯН

НЕКОТОРЫЕ ЦИТО-ЭМБРИОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О ПРОЦЕССЕ ОПЛОДОТВОРЕНИЯ У КУКУРУЗЫ

Современная биологическая наука располагает ценными данными по вопросам цито-эмбриологических исследований и, в частности, оплодотворения и эмбриогенеза растений [1, 2, 3, 4, 7, 11, 13, 15, 16, 17, 21]. На многочисленных растительных объектах ученые смогли дать более или менее правильные ответы на некоторые неясные вопросы, связанные с процессом оплодотворения растений. Несмотря на это, все еще много неясного и как ряд вопросов, так и культур мало освещались в литературе. В цитоэмбриологическом отношении сравнительно мало изученным объектом является также и кукуруза.

Наши опыты проводились в 1956—57 гг. в условиях Армянской ССР (Араратская равнина, Степанаванский район—1300 м. над уровнем моря и высокогорный Нор Баязетский район—2000 м. над уровнем моря). Целью настоящей работы было выяснить, когда происходит оплодотворение у отдельных сортов кукурузы в этих разных почвенно-климатических условиях, изучение некоторых внутренних изменений в зародышевом мешке до и после оплодотворения, изучение характера изменения элементов зародышевого мешка и т. д.

Опыты проводились над среднепозднеспелыми сортами кукурузы Стерлинг, Северокавказская желтозерная 1, Бразильская синяя и среднеранними сортами Грушевская, Северодакотская. Изолированные початки кукурузы обильно опылялись пыльцой того же сорта и через определенный промежуток времени, от 3-х до 48 часов после опыления фиксировались в фиксаже Навашина, предварительно обработав в течение 1—2 минуты в Карнуа. Дальнейшая обработка семяпочек проводилась по общепринятой методике. Срезы приготовлялись толщиной 18—22 μ. Препараты окрашивались железным гемотоксилином по Гейденгейну. Рисунки делались при помощи рисовального аппарата РА-4, окуляр 10х, объектив 40.

Литературных данных по изучению цито-эмбриологического процесса оплодотворения у кукурузы весьма мало. В 1901 г., т. е. через 3 года после открытия двойного оплодотворения С. Г. Навашиным у лилии, французский исследователь Л. Гиньяр [18] впервые описал процессы двойного оплодотворения у кукурузы, но, к сожалению, в своей работе он не привел ни одной иллюстрации.

Сравнительно позже, в 1919 г. мы встречаем подробное описание двойного оплодотворения у кукурузы в работах Миллера [19] и Уэзерукса [22].

Когда же происходит процесс оплодотворения у кукурузы?. Об этом имеются разные указания. Весь вопрос в том, что в отличие от других сельскохозяйственных культур, пестичные цветки кукурузы, собранные на одном стержне, составляя початок, имеют свои сугубо индивидуальные особенности. Столбики этих цветков, которых часто называют рыльцами (так как они выполняют функции рыльца), как у разных сортов, так и у отдельных растений данного сорта различаются своей длиной. Чтобы пыльцевые трубки доросли до зародышевого мешка пестичного цветка они должны пройти через ткани столбика, и чем длиннее оказы-

Таблица 1

Исследования зародышевых мешков кукурузы сорта Стерлинг при внутрисортовом скрещивании в разных климатических условиях. 1956 г. (в процентах.)

Фиксация после опыления через	Араратская равнина			Степанаванский район			Нор Баязетский район		
	в зародышевом мешке нет изменений	пыльцевая трубка излила свое содержимое в зарод. мешок	образуются клетки эндосперма и зародыша	в зарод. мешке нет изменений	пыльцевая трубка излила свое содержимое в зарод. мешок	образуются клетки эндосперма и зародыша	в зарод. мешке нет изменений	пыльцевая трубка излила свое содерж. в зарод. мешок	образ. клетки эндосперма и зародыша
3 ч.	100	—	—	100	—	—	100	—	—
6 ч.	75	25	—	85	15	—	75	25	—
12 ч.	80	20	—	90	10	—	25	75	—
15 ч.	70	22	8	70	30	—	25	75	—
18 ч.	70	20	10	60	40	—	25	75	—
21 ч.	75	15	10	78	22	—	25	75	—
24 ч.	70	22	8	60	38	2	25	75	—
27 ч.	45	40	15	50	50	—	75	25	—
30 ч.	30	30	40	35	55	10	75	25	—
33 ч.	27	35	38	20	75	5	100	—	—
36 ч.	25	25	50	—	85	15	100	—	—
39 ч.	25	35	40	—	88	12	100	—	—
42 ч.	—	40	60	—	75	25	100	—	—
45 ч.	—	25	75	—	65	35	75	25	—
48 ч.	—	—	100	—	64	36	75	25	—

вается данный столбик, тем позже пыльцевая трубка доходит до своей цели. С другой стороны, при искусственном и естественном опылении огромная масса пыльцы кукурузы попадает не только на самые кончики, но и на середину и даже основание столбика-рыльца, и потому даже у соседних пестичных цветков процесс оплодотворения происходит в разное время. Кроме того, известно, что цветки на разных ярусах початки кукурузы созревают в разное время. В результате этого, через определенное время после опыления мы видим, что в одних семяпочках процесс двойного оплодотворения уже кончился и формируется зародыш и эндосперм, у других в это время происходит процесс оплодотворения, у третьих—только формируются элементы зародышевого мешка.

Существуют разные мнения о состоянии пыльцевых зерен при опылении. Рандольф [20] считает, что пыльцевые зерна кукурузы, попав на рыльце, начинают сразу же прорастать. Е. И. Устинова и М. И. Дьякова [12] указывают, что у кукурузы пыльца в основном начинает прорастать вскоре после нанесения ее на рыльце, а в условиях теплой сухой погоды массовое прорастание пыльцы наблюдается через час после опыления. Пыльцевые трубки по этим же данным доходят до завязи через 20—30 часов после опыления. С. М. Колесник [6] отмечает, что в условиях Молдавии прорастание пыльцы на рыльце у кукурузы наблюдается раньше часа.

Опыты над среднеспелым сортом кукурузы Стерлинг показывают, что пыльцевые трубки у семяпочек растений, выращенных на Араратской равнине, изливают свое содержимое после опыления через 6—45 часов. Чем ранний час фиксации, тем у большинства семяпочек в зародышевых мешках изменения не наблюдаются. Так, через 15 ч. у 70%, через 27 ч. у 45%, через 39 ч. у 25% зародышевых мешков пыльцевые трубки еще не излили свое содержимое (табл. 1). В Степанаванском районе изливание содержимого пыльцевой трубки в зародышевый мешок кукурузы у сорта Стерлинг наблюдается через 6—48 часов. Отмечено также, что в ранние часы фиксации наблюдается малое количество зародышевых мешков, где видны следы пыльцевых трубок или разрушенной, помутневшей синергиды: так, через 6 час. фиксации, после опыления, у 15% зародышевых мешков, через 18 ч. у 40%, через 33 ч. у 75% наблюдается изливание содержимого пыльцевой трубки. Примерно такие же данные получены у этого сорта в Нор-Баязетском районе, с той лишь разницей, что даже через 48 ч. фиксации встречаются зародышевые мешки, где кроме изливания содержимого пыльцевой трубки другие изменения не наблюдаются (табл. 1). На Араратской равнине в 1956 г. через 42 ч. после опыления у 40% зародышевых мешков пыльцевые трубки еще только излили свое содержимое в зародышевые мешки, тогда как в Степанаванском районе в то же время опылений и фиксации, во всех изученных зародышевых мешках образуются клетки эндосперма и зародыша (табл. 1). Примерно такие же данные получены в 1957 г. Так, если у сорта Северодакотская на Араратской равнине через 48 ч. фиксации у 60% зародышевых мешков еще нет никаких изменений, то в Степанаванском районе во всех изученных зародышевых мешках уже произошло оплодотворение яйцеклетки и полярных клеток. Все эти данные показывают, что разные сорта по-разному проявляют себя в различных почвенно-климатических условиях. Так, если данные, полученные на Араратской равнине, у сорта Стерлинг (табл. 1) намного лучше, чем у сорта Северодакотская (табл. 2), то это можно объяснить не раннеспелостью или позднеспелостью или разной жизненностью подопытных сортов, а историей создания данного сорта.

Сорт Северодакотская долгие годы культивировался в Степанаванском районе, где условия более влажные, между тем как сухость и высокая температура воздуха в летние месяцы на Араратской равнине

Таблица 2

Исследования зародышевых мешков кукурузы сорта Северодакотская при внутрисортовом скрещивании в разных климатических условиях 1956—57 гг.

Фиксация после опыления через	1956 г. (в %)								Фиксация после опыления через	1957 г. (в %)							
	Араратская равнина				Степанаванский район					Араратская равнина				Степанаванской район			
	пыльцевая трубка еще не излила свое содержимое в зарод. мешок	пыльцевая трубка излила свое содержимое в зарод. мешок	оплодотв. произошло	образуются клетки эндосперма и зародыша	в зародышевом мешке нет изменений	пыльцевая трубка излила свое содер. в зародышевый мешок	оплодотв. произошло	образуются клетки эндосперма и зародыша		в зародышевом мешке нет изменений	пыльцевая трубка излила свое содержимое в зарод. мешок	оплодотв. произошло	образуются клетки эндосперма и зародыша	в зародыш. мешке нет изменений	пыльцевая трубка излила свое содержимое в зародышевый мешок.	оплодотв. произошло	образуются клетки эндосперма и зародыша
18 ч.	—	—	—	—	—	—	100	—	22 ч.	75	25	—	—	—	75	25	—
24 ч.	—	25	75	—	20	80	—	—	24 ч.	60	40	—	—	—	50	50	—
30 ч.	—	—	—	—	—	10	80	10	26 ч.	80	20	—	—	—	—	100	—
36 ч.	—	—	—	—	—	33,3	66,6	—	28 ч.	80	20	—	—	—	—	100	—
42 ч.	—	—	—	—	—	—	25	75	32 ч.	60	20	20	—	—	—	100	—
48 ч.	—	42	57	—	—	—	—	100	48 ч.	60	40	20	—	—	—	50	50

сравнительно замедляют процесс оплодотворения и формирования зародыша кукурузы. На Араратской равнине у сорта Северодакотская в 1956 г. через 48 ч. фиксации после опыления только у 57% зародышевых мешков произошло оплодотворение (табл. 1), а у сорта Стерлинг во всех изученных зародышевых мешках за этот же промежуток времени оплодотворение не только произошло, но уже формируются клетки зародыша и эндосперма (табл. 2). Однако это не наблюдается у этих же сортов в Степанаванском районе. Здесь сравнительно быстро проходит процесс эмбриогенеза у сорта Северодакотская, где через 48 ч. после опыления у всех изученных зародышевых мешков образуются клетки эндосперма и зародыша, тогда как у сорта Стерлинг в этот же промежуток времени только у 36% зародышевых мешков формируются клетки эндосперма и зародыша. Видимо, как указывают Е. И. Устинова и М. И. Дьякова [12], при сухой погоде пыльцевые зерна кукурузы медленнее прорастают и пыльцевые трубки позже доходят до зародышевого мешка. Влажность воздуха и невысокая температура днем и ночью в Степанаванском районе благоприятно влияют на прорастание пыльцевых зерен кукурузы и на рост пыльцевых трубок в тканях столбика. В период опыления кукурузы, при высокой температуре воздуха на Араратской равнине, пыльца и рыльце часто высыхают и, следовательно, неблагоприятно действуют на интенсивность прорастания пыльцевых зерен и роста пыльцевых трубок. Вместе с этим нужно отметить, что хотя часто у одних и тех же сортов изливание содержимого пыльцевой трубки в Степанаванском районе совершается раньше, чем на Араратской равнине, однако образование клеток эндоспермы и многоклеточного зародыша сравнительно интенсивнее происходит на Араратской равнине. Таким образом, несмотря на то, что в этих двух районах промежуток времени между опылением и оплодотворением не очень различается, однако созревание семян в Степанаванском районе происходит сравнительно медленнее и требует больше времени, где во влажные и холодные годы среднепозднеспелые сорта не доходят до полной или даже восковой спелости. По вопросу времени процесса оплодотворения у кукурузы в литературе встречаются разные мнения.

Исследования Миллера, проведенные еще в 1919 г. [19], показали, что пыльцевые трубки у кукурузы, пестичные цветки которых имели столбики 15 см длиной, проникли в зародышевый мешок через 24 ч. после опыления. В работе Уэзеруокса [22] есть указание, что у кукурузы при длине рылец 25 см оплодотворение осуществляется через 25 ч. после опыления.

Рандольф указывает [20], что по данным Раодес период между опылением и оплодотворением у кукурузы равен приблизительно 15 часам для столбиков длиной 7—11 см и 17 часам для столбиков 11—14 см.

С. М. Колесник [6] считает, что в условиях Молдавии оплодотворение кукурузы наблюдается через одни сутки. Л. К. Дзюбенко, исходя из своих наблюдений, считает, что оплодотворение у кукурузы происходит после опыления через 17—28 ч. С. Н. Мовсесян [8, 9] указывает, что в

Таблица 3

Исследование зародышевых мешков кукурузы сортов Северокавказская желтозерная I и Грушевская при внутрисортовом скрещивании в Степанаванском районе в разные годы

Фиксация после опыления через	1956 г. (в %)								Фиксация после опыления через	1957 г. (в %)							
	Севкавк. желтозерная I				Грушевская					Севкавк. желтозерная I				Грушевская			
	в зародышевом мешке нет изменений	пыльцевая трубка излила свое содержимое в зарод. мешок	оплодотворение произошло	образ клетки эндосперма и зародыша	в зародышевом мешке нет изменений	пыльцевая трубка излила свое содержимое в зародышевый мешок	оплодотворение произошло	образ. клетки эндосперма и зародыша		в зарод. мешке нет изменений	пыльцевая трубка излила свое содержимое в зарод. мешок	оплодотворение произошло	образ. клетки эндосперма и зародыша	в зародышевом мешке нет изменений	пыльцевая трубка излила свое содержимое в зародышевый мешок	оплодотв. произошло	образ. клетки эндосперма и зародыша
18 ч.	50	50	—	—	40	40	—	—	22 ч.	—	—	25	75	—	100	—	—
24 ч.	—	100	—	—	[illegible]	13	63	25	24 ч.	—	80	20	—	—	40	60	—
30 ч.	—	100	—	—	[illegible]	78	23	—	26 ч.	—	33	33	34	—	50	50	—
36 ч.	—	100	—	—	—	—	100	—	28 ч.	—	—	100	—	—	—	100	—
42 ч.	—	100	—	—	—	33	67	—	32 ч.	—	—	100	—	—	—	100	—
48 ч.	—	14	86	—	—	—	62	38	48 ч.	—	—	100	—	—	—	25	75

условиях Араратской равнины у сортов кукурузы Белая кремнистая (материнская форма) и Северокавказская желтая кремнистая (опылитель) процесс оплодотворения происходит через 6—24 ч. после опыления.

Необходимо указать, что в наших опытах у отдельных сортов, в разных районах, а также у данного сорта, но в различные годы, получаются различные результаты. В этом отношении кукуруза податливая культура и малейшие изменения в воздухе, почве и даже характере опыления меняют часы, возможности и условия оплодотворения. Так, у сорта Северокавказская желтозерная в 1956 г. в Степанаванском районе оплодотворение в основном произошло через 48 ч. (86%), а в 1957 г.— через 18—48 ч. У сорта Грушевская в 1956 и 1957 гг. оплодотворение отмечено через 24—48 ч. после опыления (табл. 3). У сорта Северодакотская в 1956 г. на Араратской равнине оплодотворение отмечено через 24—48 ч., в 1957 г. через 32—48 г. в Степанаванском районе в 1956 г.— через 18—42 ч., а в 1957 г.—через 18—48 ч. (табл. 2), у сорта Стерлинг на Араратской равнине отмечено через 15—48 ч., в Степанаванском районе через 24—48 ч. уже образуются клетки эндосперма, а в Нор Баязетском районе даже через 48 ч. у этого сорта не образуются первые клетки эндосперма (табл. 1). У сорта Бразильская синяя в Степанаванском районе процесс оплодотворения происходит также через 24—48 ч., а в Нор Баязетском районе через 36—48 ч. (табл. 4). Как видно, здесь так же сказываются как влияние сортовых признаков кукурузы, так и различные почвенно-климатические условия.

Таблица 4

Исследование зародышевых мешков кукурузы сорта Бразильская синяя при внутрисортовом скрещивании в разных климатических условиях 1956 г.

Фиксация после опыления через	Степанаванский район (в %)			Нор Баязетский район (в %)		
	оплодотворение не произошло	оплодотворение произошло	образуются клетки эндосперма и зародыша	оплодотворение не произошло	оплодотворение произошло	образуются клетки эндосперма и зародыша
24 ч.	40	60	—	100	—	—
27 ч.	100	—	—	100	—	—
30 ч.	68	32	—	100	—	—
36 ч.	100	—	—	75	25	25
45 ч.	—	100	100	75	25	—
48 ч.	—	100	100	75	25	25

По нашим [14] и по данным С. Н. Мовсесян [8, 9], оплодотворение у кукурузы в наших условиях происходит раньше, чем на это указывают другие исследователи. Помимо того, на одном и том же початке в отдельных случаях через 6 ч. уже произошло оплодотворение, а у других семяпочек даже через 48 ч. фиксации после опыления, оплодотворение

еще не произошло. Это возможно объяснить тем, что пыльцевые трубки еще не доросли до зародышевого мешка, или пыльцевые зерна не были избраны со стороны данного пестичного цветка или же во время опыления элементы зародышевого мешка почему то еще не были готовы для оплодотворения.

Большой интерес представляет также вопрос о том, какие же бывают спермии у кукурузы? Необходимо указать, что имеющиеся в литературе данные по этому вопросу, на наш взгляд, еще очень неопределенны.

Еще Миллер [19] писал, что протоплазма пыльцевой трубки у кукурузы такая густая, что различить в ней спермии невозможно. Спермии у кукурузы становятся хорошо видны тогда, когда пыльцевая трубка приближается к зародышевому мешку. Однако, как указывает автор, в это время подробное строение спермии рассмотреть не удалось.

В работах Уэзеруокса [22] мы видим иллюстрации спермии в пыльцевой трубке (рис. 1б).

В работе Е. И. Устиновой и М. И. Дьяковой [12] мы видим спермии в пыльцевом зерне (рис. 2а) и пыльцевой трубке (рис. 2б), они мелкие, имеют вид серповидных телец. Авторы указывают также, что интенсивное окрашивание густой плазмы пыльцевой трубки не дает возможность наблюдать за поведением спермиев.

В наших опытах, несмотря на приготовленные и просмотренные свыше 5000 препаратов, не удалось обнаружить спермии ни в зародышевом мешке, ни после изливания содержимого пыльцевой трубки около яйцевого аппарата. Видимо, как указывают и другие авторы, плазма пыльцевой трубки не дает возможности обнаружить очень мелкие спермии кукурузы. Но возможно, что спермии очень недолго остаются в зародышевом мешке и сразу же после попадания присоединяются с яйцеклеткой и полярными ядрами, теряя свою форму и индивидуальность.

Интерес представляет также вопрос о характере двойного оплодотворения у кукурузы. В работах Уэзеруокса [22] указано, что одна из спермиев сливается с ядром яйцеклетки, другой приходит в соприкосновение с одним из полярных ядер и в это же время оба полярных ядра сливаются. Таким образом, оплодотворение яйцеклетки и полярных ядер наступает почти одновременно. Притом, оплодотворенная центральная клетка делится сразу же после слияния и при делении зиготы в зародышевом мешке уже насчитываются 8 и более ядер эндосперма. Зигота делится, по его данным, через 10—20 часов после оплодотворения яйцеклетки.

Рандольф [20] считает, что слияние обоих спермиев протекает одновременно вскоре после внедрения пыльцевой трубки в зародышевый мешок.

Е. И. Устинова и М. И. Дьякова [12] описывают процесс двойного оплодотворения у кукурузы, приводят рисунки зародышевого мешка до и после оплодотворения, а также момент слияния спермии с яйцеклет-

кой и полярными ядрами (рис. 3). Они считают, что сначала происходит слияние спермия с ядром яйцеклетки, а после, несколько позднее, слияние второго спермия с обоими полярными ядрами. Получается так, что вторичное ядро оплодотворяется тогда, когда в зародышевом мешке кукурузы уже оформляется зигота. Они считают также, что как в первом, так и во втором случае происходит сходный процесс взаимоассимиляции клеток с тем различием, что в первом случае взаимоассимилируются яйцеклетка с одним из спермиев, а в другом случае полярное ядро с другим спермием. В одном случае формируется зигота, в другом—эндосперм.

С. М. Колесник [6] отмечает, что на многих препаратах картина слияния спермиев с ядрами клеток зародышевого мешка видна довольно отчетливо, без иллюстрации собственных препаратов. Однако приведенные данные менее убедительны (рис. 3), ибо на рисунках указанные спермии не различаются от окружающих зерен плазмы и остается лишь только предполагать, которые из этих темных телец могут являться спермиями. Мы остаемся при том мнении, что процесс двойного оплодотворения у кукурузы еще как следует не изучен и требует обстоятельных и серьезных исследований.

Уловить момент двойного оплодотворения у кукурузы нам также не удалось. Мы наблюдали зародышевые мешки до оплодотворения, в момент, когда пыльцевые трубки излили свое содержимое в зародышевый мешок или после оплодотворения, когда уже были оформлены зигота и несколько клеток эндосперма. Чаще всего у нас встречались препараты, где уже был оформлен многоклеточный зародыш с окружающими многочисленными клетками эндосперма.

Нам пока не удалось уловить этот момент и приходилось только судить о завершении данного процесса косвенными показателями, как, например: появлением первых клеток эндосперма (рис. 8, 9), появлением в ядре яйцеклетки и полярного ядра добавочного ядрышка или нитями хроматинового вещества (рис. 5, 6, 7, 8, 9), показывающих, что деление зиготы или центральной клетки уже началось. Мнение разных исследователей также расходятся в отношении времени первого деления оплодотворенных полярных ядер и яйцеклеток. Рандольф [20] наблюдал первое деление зиготы через 30—34 ч. после опыления. По наблюдениям Миллера первое деление ядра яйцеклетки наступает, когда в зародышевом мешке бывает около 30 ядер эндосперма. Первое деление ядра эндосперма по исследованиям Е. И. Устиновой и М. И. Дьяковой [12] происходит вскоре после оплодотворения. А первое деление зиготы начинается тогда, когда в зародышевом мешке бывает 12 и более ядер эндосперма. Они считают, что деление зиготы происходит очень быстро и трудно уловимо.

По наблюдениям Л. К. Дзюбенко [10] у сорта Харьковская белая зубовидная первое деление зиготы происходит через 20 ч. после оплодотворения яйцеклетки. В это время в зародышевом мешке были два ядра эндосперма, а в ядре зиготы одно дополнительное ядрышко, что

показывает, что оплодотворение уже произошло, ибо обычно в ядре яйцеклетки бывает одно ядрышко и наличие в ядре формирующейся зиготы двух ядрышек, как указывает автор, дает основание допустить, что это второе ядрышко является продуктом растворения спермии.

В наших опытах мы также замечаем, что сначала делится оплодотворенная центральная клетка, а затем зигота. Притом отмечено также, что добавочное ядрышко сначала видно у одного из полярных ядер (рис. 4), после чего происходит присоединение второго полярного ядра (рис. 5, 6), и получается уже оплодотворенная центральная клетка (рис. 7), которая, недолго оставаясь в таком состоянии, делится, образуя нуклеарный эндосперм (рис. 8, 9). Интересно отметить также, что иногда присоединение полярных ядер и появление хроматинового вещества в кариоплазме одного из ядер (рис. 5) или двух (рис. 6) как будто происходит одновременно. Однако пока эти клетки не присоединяются, не начинается настоящее деление центрального ядра. Обычно после появления добавочного ядрышка, присоединение полярных клеток и деления центральной клетки бывает в течение 1—2 часов. В это время яйцеклетка или еще не оплодотворенная (рис. 4), или в ней также образуется добавочное ядрышко (рис. 8, 9), или отмечаются хроматиновые зернышки (рис. 6, 7, 8) и нити (рис. 8), но деление бывает сравнительно позже. Клетки эндосперма сначала лежат около стенок зародышевого мешка (рис. 8, 9), а затем уже, заполняя весь зародышевый мешок, превращаются в клеточный эндосперм. Деление зиготы у нас также, как указывают и другие исследователи [12], происходит очень быстро и уловить ее трудно. В наших препаратах редко встречается двухклеточный зародыш, чаще всего встречается 4—12-клеточный зародыш, вначале округлый, а затем удлиненной формы. Деление зиготы бывает тогда, когда в зародышевом мешке насчитывается 12 и больше клеток эндосперма.

Таким образом, мы видим, что еще много неясного для лучшего познания процесса оплодотворения у кукурузы. Это, с одной стороны, объясняется тем, что кукуруза в разных условиях, в зависимости от сортовых особенностей, проявляет себя, по всей вероятности, по-разному, с другой стороны, в цито-эмбриологическом отношении она трудно исследуемая и весьма объемистая культура. Однако имеющиеся данные говорят о том, что при более тщательной, глубокой работе возможно, в скором будущем, у кукурузы также выяснить и познать, как это сделано на других культурах, картины внутреннего процесса, связанные с двойным оплодотворением и всего процесса эмбриогенеза.

Кафедра Дарвинизма и генетики
биологического факультета Ереванского
госуд. университета

Поступило 15 VIII 19 8 г.

Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ, Դ. Գ. ՋՈՒԼՈՒՆՑՅԱՆ

ՄԻ ՇԱՐՔ ԲՋՋԱ-ՍԱԳԱՄՆԱԲՈՒՆԱԿԱՆ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ԵԳԻՊՏԱՑՈՐԵՆԻ ԲԵԼՄՆԱՎՈՐՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Մեր փորձերը կատարվել են 1956—57 թթ. հողակլիմայական տարբեր պայմաններում՝ Արարատյան հարթավայրում, Ստեփանավանի և Նոր Բայազետի շրջաններում, եգիպտացորենի Ստերլինգ, Սևերո-կավկազսկայա ժելտոզրնայա 1, Բրազիլսկայա սինյայա և Սևերո-դակոտսկայա սորտերի վրա։ Ֆիքսացիան կատարվել է փոշոտումից հետո 3—48 ժամերի ընթացքում՝ նավաշինի լուծույթում, նպատակ ունենալով տեսնել, թե ե՛րբ է կատարվում բեղմնավորման պրոցեսը եգիպտացորենի այդ սորտերի մոտ տվյալ պայմաններում։

Փորձերը ցույց տվեցին, որ տարբեր սորտերի մոտ բեղմնավորման պրոցեսը կատարվում է տարբեր ժամերի ընթացքում։ Որոշակի ազդեցություն են ունենում այն հողակլիմայական պայմանները, որոնցում աճեցվել են բույսերը։ Այսպես, օրինակ, Սևերո-կավկազսկայա ժելտոզրնայա 1 սորտի մոտ 1956 թվականին Ստեփանավանի շրջանի պայմաններում ուսումնասիրված սաղմնային պարկերի 86 %-ի բեղմնավորումը կատարվել է փոշոտումից 48 ժամ հետո, իսկ 1957 թվականին՝ 18—48 ժամ անց։ Դրուշևսկայա սորտի մոտ, նույնպես Ստեփանավանի շրջանի պայմաններում, 1956 և 1957 թվականներին բեղմնավորումը կատարվել է 24—48 ժամվա ընթացքում։ Սևերո-դակոտսկայա սորտի մոտ, Արարատյան հարթավայրի պայմաններում, 1956 թվականին բեղմնավորումը կատարվել է փոշոտումից 24 ժամ հետո, իսկ 1957 թվականին՝ 42 ժամ հետո։ Նույն սորտի մոտ, Ստեփանավանի շրջանի պայմաններում, 1956 թվականին բեղմնավորումը կատարվել է փոշոտումից 18—42 ժամ անց, իսկ 1957 թվականին՝ 18—48 ժամ հետո։ Ստերլինգ սորտի մոտ բեղմնավորման պրոցեսը Արարատյան հարթավայրի պայմաններում եղել է փոշոտումից 15—45 ժամ հետո, Ստեփանավանի պայմաններում՝ 24—48 ժամ հետո, իսկ Նոր Բայազետի շրջանի պայմաններում փոշոտումից նույնիսկ 48 ժամ հետո էլ դեռևս չեն ձևավորվում էնդոսպերմի առաջին բջիջները։ Մեկ այլ, Բրազիլսկայա սինյայա սորտի մոտ, Ստեփանավանի պայմաններում բեղմնավորման պրոցեսը կատարվել է փոշոտումից 24—48 ժամ հետո, իսկ Նոր Բայազետի պայմաններում՝ 36—48 ժամ անց։ Ինչպես ցույց են տալիս բերված տվյալները, եգիպտացորենի բեղմնավորման պրոցեսի վրա ազդում են նույնիսկ միևնույն շրջանում տարբեր տարիների ընթացքում եղած կլիմայական պայմանների տատանումները։

Մեր ստացած արդյունքները համեմատելով այլ հետազոտողների տվյալների հետ, մենք տեսնում ենք, որ Հայկական ՍՍՌ-ի պայմաններում բեղմնավորման պրոցեսը որոշ չափով ավելի արագ է տեղի ունենում։ Այստեղ նույնպես պետք է հաշվի առնել այն, որ ինչպես հողակլիմայական պայմաններն են տարբեր, այնպես էլ վերցված մայրական ու հայրական սորտերը, որը որոշակի ազդեցություն է գործում այս կուլտուրայի բույսերի ներքին պրոցեսների վրա։ Կրկնակի բեղմնավորումը մեզ տեսնել չհաջողվեց։ Մեր ուսումնասիրման ժա-

մերի ընթացքում կա՛մ բեղմնավորումը կատարված չէր լինում, կա՛մ փոշեհատիկային խողովակները իրենց պարունակությունը լցրած էին լինում սաղմնային պարկի մեջ, կա՛մ էլ բեղմնավորումը արդեն կատարված էր լինում և երևում էին էնդոսպերմի առաջին բջիջները։ Մեծ մասամբ տեսնում էինք բազմաբջիջ, արդեն լավ ձևավորված սաղմը, շրջապատված էնդոսպերմի բազմաթիվ բջիջներով։ Շատ քիչ դեպքերում մեզ հաջողվեց տեսնել ձվաբջջի և կենտրոնական բջիջներից մեկի կորիզում լրացուցիչ կորիզակ, որը, ըստ երևույթին, միաձուլված սպերմիայի քրոմատինի մնացորդն է։ Պետք է ենթադրել, որ եղիպտացորենի սպերմիաները շատ մանր են և փոշեհատիկային խողովակի խիտ ու լավ ներկվող պլազմայում չեն երևում։ Ըստ երևույթին սաղմնային պարկում նրանց ինքնուրույն կյանքը շատ կարճատև է լինում, միաձուլումը ձվաբջջի և բևեռային բջիջներից մեկի հետ վայրկեանական, ուստի դրանց հայտնաբերելու համար անհրաժեշտ է փոշոտումից հետո ավելի կարճ ընդմիջումների ընթացքում ֆիքսել, որի ժամանակ, հավանական է, հնարավոր կլինի որսալ այն մոմենտը, երբ այդ սպերմիաները միաձուլվում են ձվաբջջի և կենտրոնական բջիջներից մեկի հետ ու կատարվում է այն պրոցեսը, որը դրակառուցյան մեջ ընդունված է անվանել կրկնակի բեղմնավորություն, մի պրոցես, որը մեզ տալիս է սաղմ և էնդոսպերմ։

Պետք է նշել նաև, որ այս կուլտուրան ցիտոէմբրիոլոգիական ուսումնասիրության տեսանկյունով բավականին դժվարին և մեծածավալ աշխատանք պահանջող կուլտուրա է։ Սակայն անկասկած է, որ ավելի մանրակրկիտ հետազոտությունների միջոցով հնարավոր կլինի պարզել շատ ու շատ մանրամասներ և ներքին օրինաչափություններ, որոնք այնքան լավ նկարագրված են մյուս կուլտուրաների մոտ, կրկնակի բեղմնավորության ուսումնասիրման ժամանակ։

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров В. Г., О строении эндосперма зерновки злаков. Богап. журнал, 24, 1939.
2. Александров В. Г., К вопросу о двойном оплодотворении. Успехи современной биологии, т. 20, 1, 1945.
3. Александров В. Г. и Александрова О. Г., К физиологии зародышевого мешка. Тр. БИН, серия VII, вып. 3, 1952.
4. Дзюбенко Л. К., Эмбриология кукурузы в связи с вегетативной гибридизацией и различной зрелостью зерновок. Автореферат. Канд. дисс., 1953.
5. Колесник С. М., Материалы по эмбриологии кукурузы. Труды Кишиневского с.-х. института, т. VII, 1955.
6. Колесник С. М., Эмбриология пестичного цветка (женского соцветия) кукурузы. Сборник работ по изучению кукурузы в Молдавии, 1955.
7. Магешвари П., Эмбриология покрытосеменных. М., 1954.
8. Мовсесян С. Н., Эмбриогенез у кукурузы при различных вариантах опыления. Известия АН АрмССР (биолог. и сельхоз. науки), т. VII, 10, 1954.
9. Мовсесян С. Н., О влиянии старения пыльцы кукурузы на процесс оплодотворения. Известия АН АрмССР (биолог. и сельхоз. науки), т. IX, 3, 1956.
10. Модилевский Я. С., Окисюк П. Ф., Худяк М. И., Дзюбенко Л. К. Бейлис-Выровая Р. А., Цито-эмбриология основных хлебных злаков. Изд. АН УССР, Киев, 1958.
11. Навашин С. Г. Избранные труды. Изд. АН СССР, 1951.

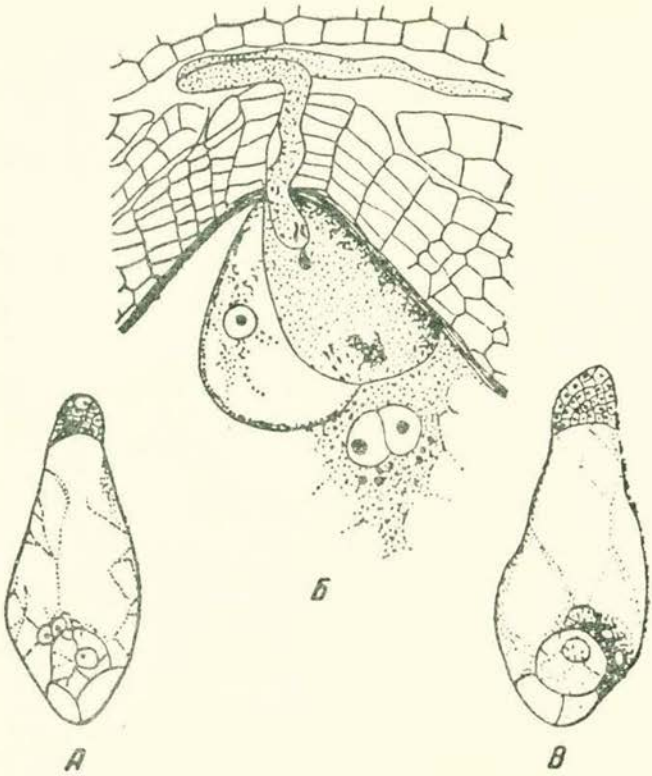


Рис. 1.

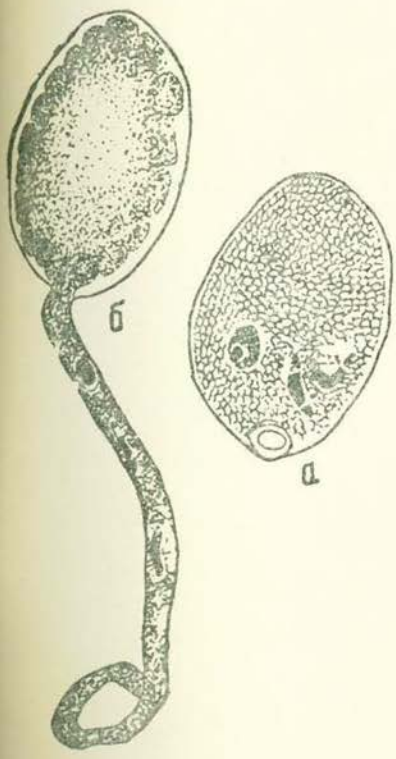


Рис. 2.

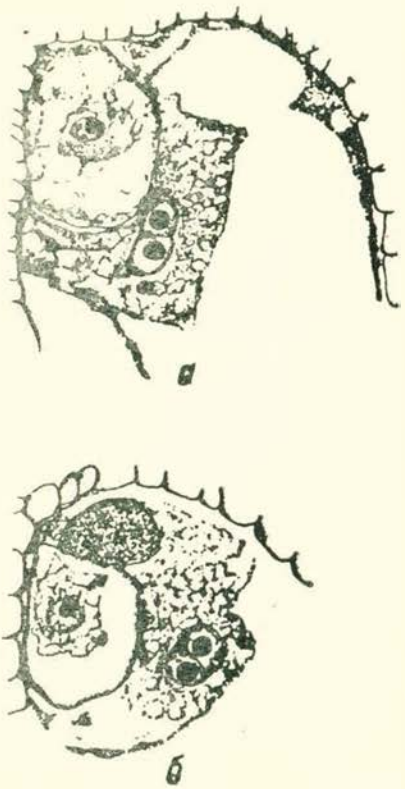


Рис. 3.

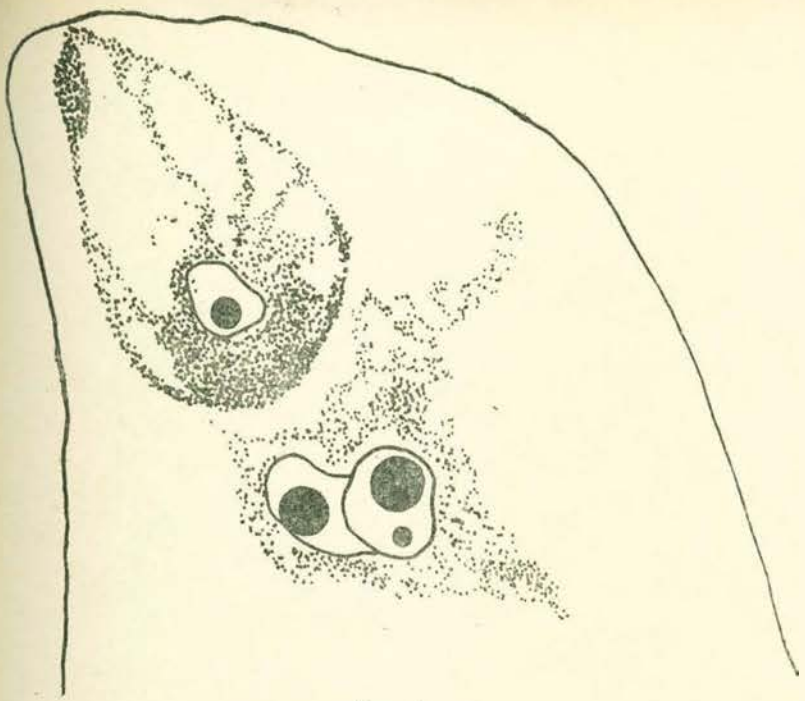


Рис. 4.

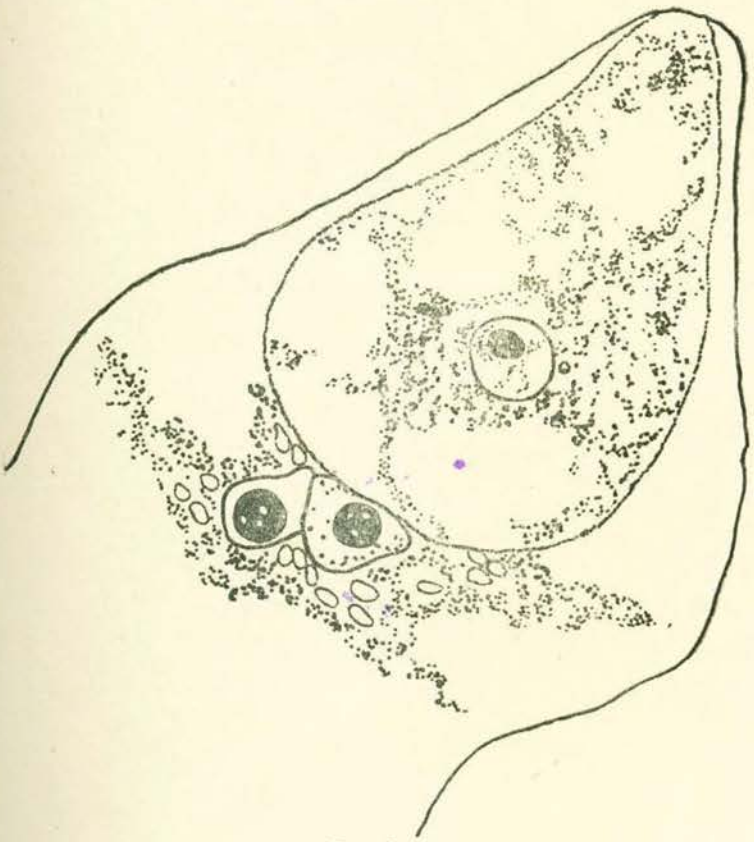


Рис. 5.

Рис. 6.

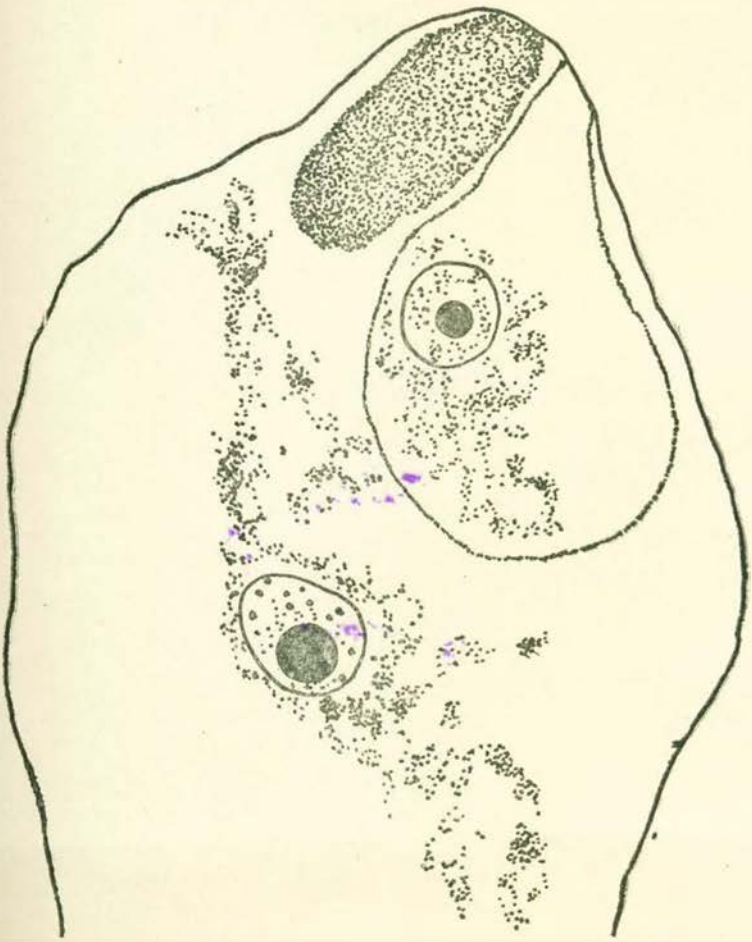


Рис. 7.

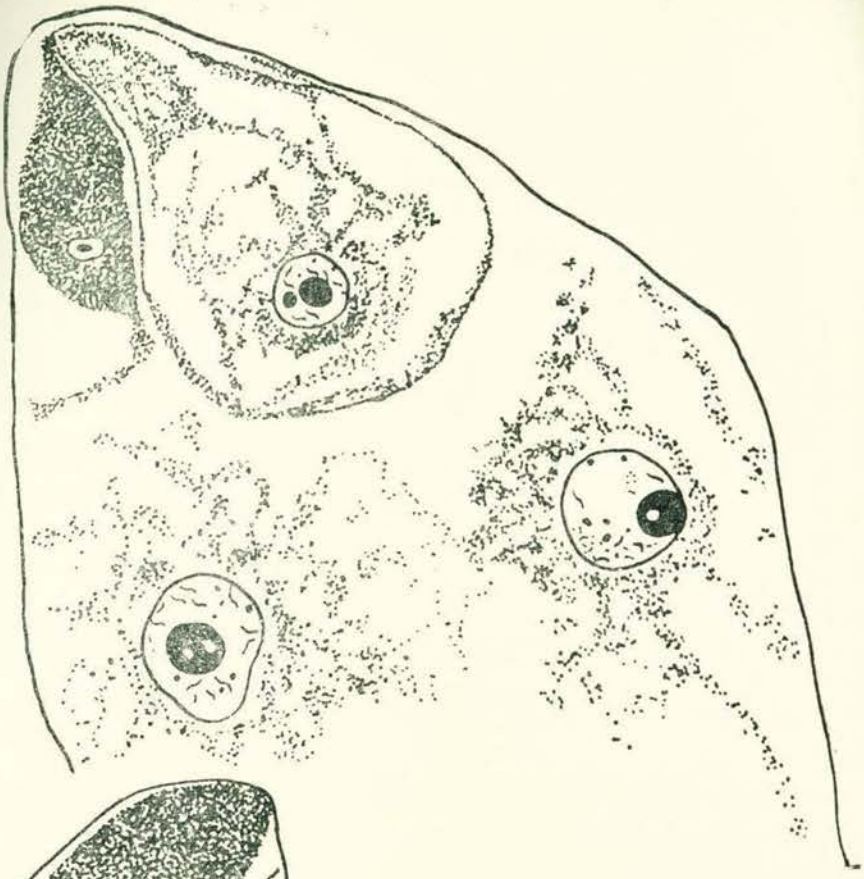


Рис. 8.

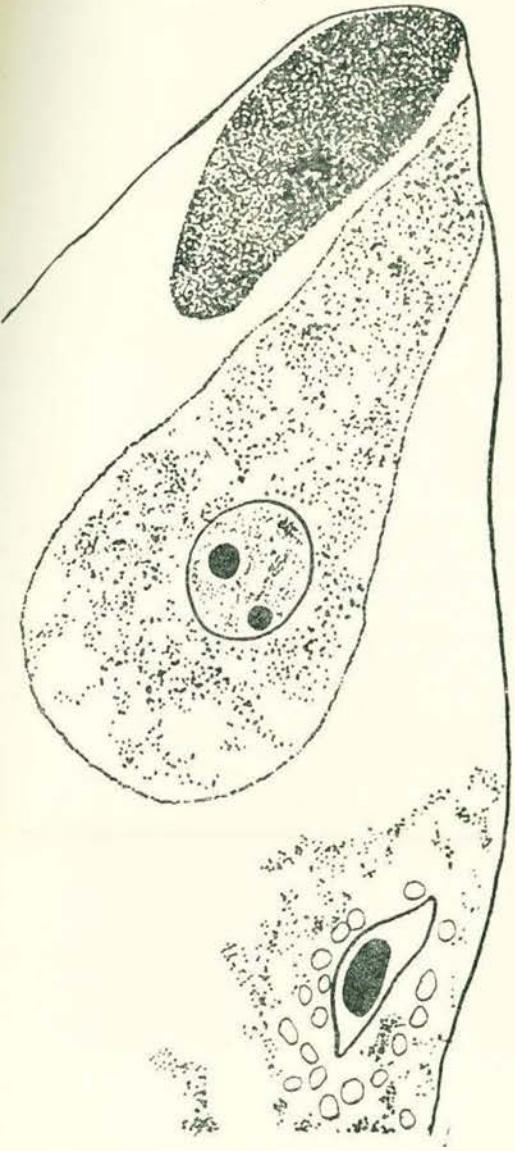


Рис. 9.

12. Устинова Е. И. и Дьякова М. И., К изучению процесса оплодотворения и развития зародыша и эндосперма у кукурузы. Доклады ВАСХНИЛ-а, вып. 5, 1953.
13. Устинова Е. И., Некоторые вопросы оплодотворения кукурузы. Агробиология, 6, 1955.
14. Чолахян Д. П., Даниелян А. Х., Изучение процесса оплодотворения и начальные фазы эмбриогенеза у кукурузы при разных способах опыления Известия АН АрмССР (биолог. и сельхоз. науки), т. XI, 6, 1958.
15. Яковлев М. С., Структура эндосперма и зародыша злаков как систематический признак. Труды БИН, серия III, вып. 2.
16. Cooper Д. С., Macrosporogenesis and embryo sac development, im Euchalena mexicana and zea Mays. Journ. Agr. Research, vol., 55(7), p. 539—51, 1937.
17. Donald F. Peterson, Duration Receptiveness in Corn Zea Mays silks. Journ. American Soc. Agronomy, vol. 34, 4, 1942.
18. Quignard Z., La double fecondation dansle mais. Jour. Bot. 15, 1901.
19. Müller, Edwin C., Development of the pistillate spikelet and fertilization in Zea Mays. L. Journ. of Agric. Res., v. XVIII, 5, 1919.
20. Randolph L. F., Developmental morphology of the caryopsis in Maize. Jorun. Agr Research, vol. 53, 12, p. 881—916, 1936.
21. Weatherwax P., Morphology of the flowers of Zea Meys. Bull. Morrey Bot. Club., vol. 43, p. 127—144, 1916.
22. Weatherwax P., Qametogenesis and fecundaion in Zea Mays as the basis of xenia and heredity in the endosperm. Bull. Forey Bot. Club, vol. 46, p. 73—90, 1919.
23. Weatherwax P., The endosperm of Zea and Coix, Amer. journ. Bot, vol. 17, p. 371—380, 1930.

Об'яснение к рисункам

Рис. 1. Зародышевые мешки кукурузы до оплодотворения (А), в момент оплодотворения (Б) и после оплодотворения (В) по Уэзеруоксу и Рандольфу.

Рис. 2. Пыльцевое зерно—а, и пыльцевая трубка у кукурузы—б, со спермиями у сорта Чишминская (Х 280) по Е. И. Устиновой и М. И. Дьяковой.

Рис. 3. Оплодотворение у кукурузы: а—слияние спермия с ядром яйцеклетки, второй спермий у полярных ядер; б—зигота, плазма пыльцевой трубки и слияние второго спермия с обоими полярными ядрами (х 360) по Е. И. Устиновой и М. И. Дьяковой.

Рис. 4. Часть зародышевого мешка кукурузы: видна яйцеклетка и полярные ядра, в одном из них 2 ядрышка.

Рис. 5. Часть зародышевого мешка кукурузы: видна зигота и полярные ядра, в одном из них хроматиновые зернышки, начинается профаза деления.

Рис. 6. Часть зародышевого мешка кукурузы: видна зигота, в ядре которой хроматиновые зерна. Полярные ядра очень сблизились, как будто готовятся слиться, в кариоплазмах ядер хроматиновые зернышки.

Рис. 7. Часть зародышевого мешка кукурузы: видна помутневшая деформированная синергида, зигота, в ядре которой видны мелкие хроматиновые зернышки Видна также и оплодотворенная центральная клетка, где хроматиновые зернышки более крупные.

Рис. 8. Часть зародышевого мешка кукурузы: видна зигота, в ядре которого 2 ядрышка и хроматиновые нити. Центральная клетка уже делилась. Видны первые клетки эндосперма, в ядрах которых также хроматиновые нити.

Рис. 9. Часть зародышевого мешка кукурузы: видна помутневшая синергида, зигота, в ядре которой видны два ядрышка. Видна также и одна клетка эндосперма.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Բնթբ. և գյուղատնտ. գիտություններ XI, № 9, 1958 Биол. и сельхоз. науки

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Э. С. АВУНДЖЯН

К ВОПРОСУ О РОЛИ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЙ В МЕТАБОЛИЗМЕ АМИНОКИСЛОТ НА РАЗНЫХ ФАЗАХ ГЕНЕРАТИВНОГО РАЗВИТИЯ

Целостность растительного организма, как известно, в основном выражается в строгой гармоничности всех физиолого-биохимических процессов, протекающих в различных органах и частях. В результате нормального функционирования отдельных органов осуществляется рост и развитие всего организма в целом.

Старые исследователи нередко пытались выделить среди различных органов растений более важные, какими являются листья, сопоставляя их к другим, по их мнению, пассивным органам.

Несомненно, роль листьев велика. Достаточно в этом отношении вспомнить хотя бы их фотосинтетическую функцию. Далее, с открытием фотопериодизма растений Гарнером и Аллардом [22, 23] выяснилось, что листья являются теми органами, где локализирована фотопериодическая реакция (Б. С. Мошков [9], М. Х. Чайлахян [19] и др.). Листья являются также органами многочисленных важнейших синтетических процессов, где синтезируются сложные соединения, необходимые для роста и развития растений. Однако в последнее время накопилось достаточное число данных, показывающих важную роль корневой системы в жизненных процессах растений. Примерами являются, например, восстановление нитратов (И. Е. Быков [1], Н. Г. Потапов [10], Б. Г. Краус и Г. В. Юнг [24], Н. Г. Потапов [12], Д. А. Сабинин, [16] и др.); синтез аминокислот и амидов (Н. Г. Потапов, О. Н. Соловьева и И. И. Иванченко, [11], Ф. Дж. Виц [25], Е. И. Ратнер [13], А. А. Курсанов, [8], В. П. Дадыкин и З. С. Игумнова [2], Е. И. Ратнер, И. И. Колосова и С. Ф. Ухина, Н. Н. Доброхатова [14] и др); фиксация углекислого газа (А. Л. Курсанов, А. М. Кузин и Я. В. Мамуль [4], А. Л. Курсанов, Н. Н. Крюкова и Б. Б. Вартапетян [5]; А. М. Кузин, В. И. Меренова и Я. В. Мамуль [3], А. Л. Курсанов, Н. Н. Крюкова и М. Н. Пушкарева [6], А. Л. Курсанов, Н. Н. Крюкова, и В. М. Выскребенцева [7].

Как показал Д. А. Сабинин [16], в корнях происходит также интенсивный синтез белков. Для подтверждения этого важного положения он приводит два факта: во-первых, исключительная способность корневой системы к росту в длину и к ветвлению, которая не может осуществляться без энергичного синтеза белков; во-вторых — культура изолированных корней в искусственной питательной среде (Ф. Р. Уайт [26, 18] и др.).

Исходя из этих данных, мы задались целью ближе подойти к вопросу метаболизма свободных аминокислот в надземных частях и корневой системы в отдельности. Для изучения роли корневой системы в синтезе аминокислот производилось окольцевание подопытных растений непосредственно выше корневой шейки, а другая группа служила в качестве контроля. Объектом для исследования являлся бальзамин, выращенный в трехлитровых глиняных вазонах с садовой почвой. Определение числа и полуколичественного состава свободных аминокислот в корнях, надземных органах (листья и стебель, вместе взятые) и, в отдельных случаях, в репродуктивных органах производилось с помощью хромотографии на бумаге. Определение продолжалось до фазы образования семян, начиная с вегетирующего растения, имеющего одну пару листьев.

Методика получения хромотограммы заключалась в следующем: материал для анализов был фиксирован в кипящем 80% этаноле. Высушенный и измельченный материал трехкратно экстрагировался 70% кипящим этанолом на обратном холодильнике. Для удаления белков и прочих веществ использовали 10% раствор уксуснокислого свинца, избыток которого удаляли 10% раствором сернокислого натрия.

Для разделения аминокислот и сахаров раствор пропускался через стеклянную колонку с катионитом КУ-1 (эспатит-1), который предварительно был обработан нормальным раствором соляной кислоты, затем — дестиллированной водой и, наконец, 70% этанолом. Элюция адсорбированных аминокислот проводилась в нормальном растворе NH_4OH. Аммиак удалялся в вакуум сушильнике при 35—40° до получения сухого остатка. Последний растворялся в минимальном количестве теплой воды, которая испарялась в вакууме до получения сухого нейтрального остатка. Сухой остаток был растворен в теплом 10% изопропиловом спирте. В этом виде раствор был готов для хроматографирования.

Разделение аминокислот производилось следующим образом: на хромотографической бумаге (15 × 40 см) были нанесены пятна раствора, содержащего свободные аминокислоты, с таким расчетом, чтобы в них оказалось примерно 25 мг сухого вещества исследуемого материала. Хромотограмма была одномерная, восходящая, трехкратной пропускаемости. В качестве растворителя использовались — н-бутанол, вода, уксусная кислота в соотношении 250 : 60 : 250 (Войвуд [28]). Проявление хроматограммы производилось погружением в 0,25% растворе нингидрина в ацетоне. Полное проявление производилось при комнатной температуре в течение 18—24 ч. (Блок, Дуррум и Цвейг [20]).

Для идентификации ряда аминокислот нами был использован также растворитель, имеющий следующий состав: н-бутанол, муравьиная кислота, вода, в соотношении 600 : 50 : 350 (Виггинс и Вильямс, [27]). В некоторых случаях мы использовали специфические тесты для обнаружения ряда аминокислот.

Таблица по полуколичественному определению аминокислот составлена на основании сравнения общей площади и густоты пятна, что несомненно является весьма приблизительным.

Наличие свободных аминокислот в корнях и надземных органах растений бальзамина на разных фазах его развития показано в виде четырех хромотограмм (рис. 1—4), а данные полуколичественной характеристики отдельных аминокислот приводятся в табл. 1, 2, 3, 4.

Как показывают приведенные хромотограммы и соответствующие таблицы, число свободных аминокислот, а также примерное количество их в отдельности резко колеблется в зависимости от фазы развития. Так, например, как явствует из рис. 1 и табл. 1, в фазе вегетативного роста в корнях и надземных органах обнаружено сравнительно небольшое число аминокислот. При этом у молодых растений, формирующих всего одну пару листьев, число свободных аминокислот значительно меньше, чем у возрастно старых листьев. В корнях этих растений нами обнаружены всего 5 аминокислот (цистин, серин, треонин, аланин, лейцин), в то время как в корнях вегетирующих растений, но имеющих 5 пар листьев, число свободных аминокислот достигает восьми (цистин, серин, треонин, аланин, α-амино-масляная кислота, тирозин, фенилаланин и лейцин). Кроме того, надземные органы отличаются содержанием сравнительно большого числа свободных аминокислот, по сравнению с корневой системой. В стеблях и листьях растений, находящихся в фазе вегетации и имеющих одну пару листьев, число свободных аминокислот достигает до семи (цистин, гистидин, серин, треонин, аланин, α-амино-масляная кислота и лейцин), а у растений, имеющих 5 пар листьев —9 (цистин, лизин, серин, треонин, аланин, α-амино-масляная кислота, тирозин, фенилаланин и лейцин — рис. 1).

Данные по приблизительному количественному содержанию отдельных аминокислот в фазе вегетативного роста у разных вариантов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Состав свободных аминокислот в корнях и надземных органах бальзамина (Impatiens balsamin), находящегося в фазе вегетации

Название аминокислот	Одна пара листьев		Пять пар листьев	
	в корнях	в надземных органах	в корнях	в надземных органах
Пистин	+	+—	++	+
Лизин	—	—	—	+
Гистидин	—	+—	—	—
Серин	+++	+++	+++	+++
Треонин	++	++	+++	++
Аланин	++	+	+++	+++
α-Амино-масляная кислота	—	+	++	+
Тирозин	—	—	+	++
Фенилаланин	—	—	+	+
Лейцин	+—	+—	+—	++

Условные обозначения:— отсутствуют; +—следы; + малое количество; ++ среднее количество; +++ большое количество.

Среди этих аминокислот гистидин и лизин обнаружены лишь в надземных органах. Это, по всей вероятности, связано со специфическим метаболизмом листьев. Обе эти аминокислоты являются щелочными и обладают сравнительно сложной структурой.

Далее выясняется, что в корнях и надземных органах бальзамина, находящегося в фазе вегетации, преобладают главным образом серин, треонин и аланин.

На рис. 2 приведена хромотограмма свободных аминокислот корней и надземных органов растений, находящихся в фазе бутонизации.

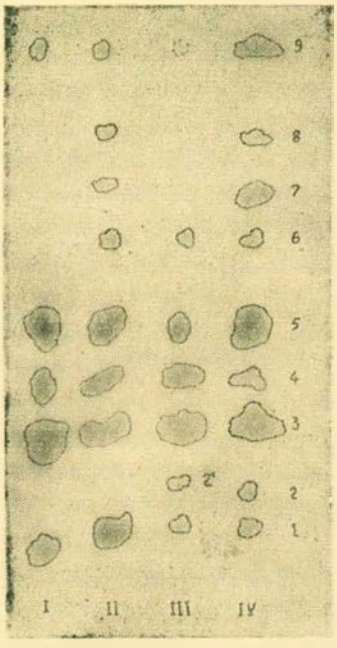


Рис. 1. I—Корни растений, находящихся в фазе вегетативного роста, имеющих одну пару листьев; II—корни растений в фазе вегетативного роста, имеющих 5 пар листьев; III—листья и конус нарастания растений группы I; IV—листья и конус нарастания растений группы II. 1—цистин, 2—лизин, 2—гистидин, 3—серин, 4—треонин, 5—аланин, 6—α-аминомасляная кислота, 7—тирозин, 8—фенилаланин, 9—лейцин.

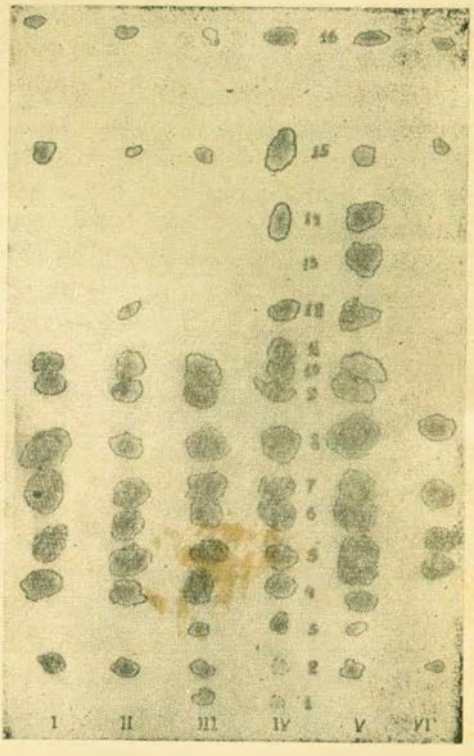


Рис. 2. I—листья и конус нарастания окольцеванных растений, находящихся в фазе бутонизации; II—бутоны; III—корни тех же растений; IV—листья и конус нарастания контрольных растений в фазе бутонизации; V—бутон; VI—корни тех же растений. 1—цистин, 2—лизин, 3—гистидин, 4—аргинин, 5—аспарагин, 6—аспарагиновая кислота, 7—треонин, 8—глютаминовая кислота, 9—аланин, 10—γ-аминоглютариновая кислота, 11—α-аминомасляная кислота, 12—пролин, 13—тирозин, 14—валин.

При этом у одной группы растений производилось окольцевание. Из этой хромотограммы прежде всего видно, что число свободных аминокислот значительно возрастает у растений параллельно с наступлением последующих фаз генеративного развития. Так, например, их максимальное число (15) достигается в надземных органах и бутонах контрольных растений. При этом листья и стебель этих вариантов в отношении содержания аминокислот отличаются от бутонов тем, что у первых обнаружены цистин и α-амино-масляная кислота, у последних — тирозин. Корни растений этих же вариантов содержат сравнительно большое число аминокислот. Здесь в отличие от надземных органов и бутонов отсутствуют следующие аминокислоты: α аминомасляная кислота, пролин, тирозин и валин. У окольцеванных же растений обнаруживается сравнительно меньшее число свободных аминокислот как в надземных органах и в бутонах, так и в корнях. Этот факт, по-видимому, можно объяснить тем, что нарушение нормальной связи между надземными и подземными органами приводит к исключению нормального метаболизма аминокислот, так и в надземных органах.

В фазе бутонизации в разных органах нормально развивающихся растений были обнаружены следующие новые аминокислоты: аргинин, аспарагин, аспарагиновая кислота, глютаминовая кислота, γ-аминоглютаровая кислота, пролин и валин. По сравнению с фазой вегетативного роста в фазе бутонизации в растениях не обнаружен серин.

В табл. 2 приведены данные по содержанию отдельных аминокислот в фазе бутонизации.

Таблица 2

Содержание свободных аминокислот в корнях и надземных органах бальзамина, находящегося в фазе бутонизации

Название аминокислот	Контрольные растения			Окольцеванные растения		
	листья и конус нараст.	бутоны	корни	листья и конус нараст.	бутоны	корни
Цистин	+—	—	+	—	—	—
Лизин	+—	+	+	++	++	+
Цистидин	+	+—	+	—	—	—
Аргинин	+	++	++	++	++	—
Аспарагин	++	+++	++	+++	++	++
Аспарагиновая кислота	+++	+++	++	+++	+++	++
Треонин	++	++	++	—	++	++
Глютаминовая кислота	+++	+++	++	+++	++	++
Аланин	++	+++	+++	++	+	—
γ-аминоглютаровая кислота	+	+	—	++	++	—
α-аминомасляная к-та	+	—	—	—	+	—
Пролин	+	+	—	—	+—	—
Тирозин	—	+	—	—	—	—
Валин	+	+	—	—	—	—
Фенилаланин	+	+	+—	+	+—	+
Лейцин	++	+	+—	+	+	+

Как показывают данные табл. 2, в фазе бутонизации в разных органах бальзамина преобладают аспарагин, аспарагиновая кислота, треонин, глютаминовая кислота и аланин. Кроме того, в достаточном количестве проявляется новая, имеющая довольно сложную структуру аминокислота — аргинин. К сожалению, нам не удалось точно идентифицировать γ-аминоглютаровую кислоту, ввиду ее недоступности. Здесь мы воспользовались литературными константами (Фауден и Стюарт, [21]). В фазе бутонизации эта аминокислота обнаруживается в достаточном количестве. Кроме γ-аминоглютаровой кислоты мы идентифицировали также α-аминомасляную кислоту, по данным опять-таки выше приведенных авторов.

В фазе цветения в разных органах бальзамина наблюдается значительное уменьшение не только числа, но и количества отдельных аминокислот. В этой фазе надземные органы контрольных растений содержат всего 10 аминокислот, в то время как в фазе бутонизации число их достигает 16 (рис. 3). С наступлением цветения в этих органах исчезают следующие аминокислоты: гистидин, треонин, γ-аминоглютаровая кислота, α-аминомасляная кислота, пролин и тирозин. Интересно также то обстоятельство, что в цветках этих растений содержится также гораздо меньше аминокислот, чем в бутонах. Так, например, в цветках отсутствуют следующие аминокислоты: лизин, гистидин, треонин, пролин, тирозин, в то время как они обнаруживаются в бутонах. По-видимому, эти аминокислоты синтезировались в новые конститутционные белки, входящие в состав цветков.

Уменьшение общего числа аминокислот, по сравнению с предыдущей фазой, наблюдается также в корнях. В фазе цветения исчезают цистин, лизин, треонин. Этот факт несомненно говорит в пользу того, что корни принимают участие в процессе формирования цветков, направляя к ним определенные вещества. Во всех органах окольцеванных растений наблюдается значительное падение общего числа и количества отдельных аминокислот, по сравнению с контрольными растениями. В этом отношении надземные органы контрольных растений значительно отличаются от корней окольцеванных растений тем, что у первых обнаруживается численное преобладание аминокислот, по сравнению с окольцеванными, в то время как у последних обнаруживается сравнительно большое содержание отдельных аминокислот. В табл. 3 приведены данные о содержании свободных аминокислот в различных органах растений в фазе цветения.

Как выясняется из приведенной таблицы, хотя аспарагин, аспарагиновая и глютаминовая кислоты и аланин в этой фазе являются преобладающими аминокислотами в различных органах, тем не менее их абсолютное количество значительно меньше, чем удается обнаружить в этих же органах растений, находящихся в предыдущих фазах.

Хромотограмма аминокислот, полученная из разных органов растений, находящихся в фазе отцветания (образование семян), приведена на рис. 4.

Таблица 3

Содержание свободных аминокислот в различных органах бальзамина, находящегося в фазе цветения

Название аминокислот	Контрольные растения			Окольцеванные растения		
	листья и конус нарастания	цветы	корни	листья и конус нарастания	цветы	корни
Цистин	+—	—	—	—	—	—
Лизин	+	—	—	—	—	—
Аргинин	+	—	—	—	—	—
Аспарагин	++	++	++	+	++	++
Аспарагиновая к-та	++	+	+++	+	+	+
Глютаминовая к-та	++	+	++	+	+—	+
Аланин	++	+	+++	+	+	+
Валин	+	+	+++	+—	+	+
Фенил аланин	+	+—	++	—	—	+—
Лейцин	+—	+	+	+	+—	+—

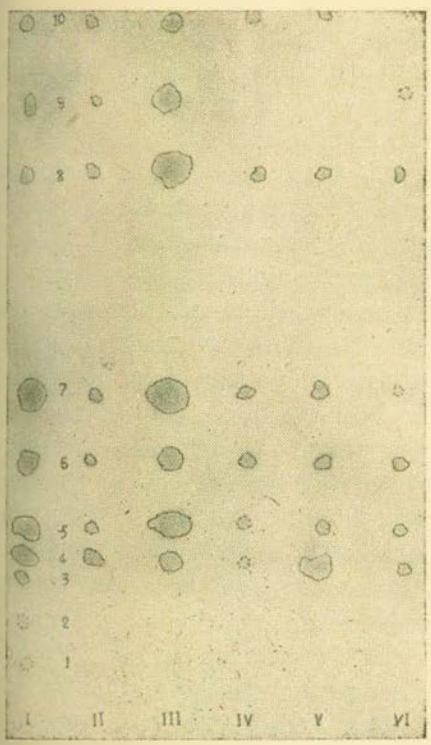


Рис. 3. I—листья и конус нарастания контрольных растений, находящихся в фазе цветения; II—цветы; III—корни тех же растений; IV—листья и конус нарастания растений в фазе цветения; V—цветы; VI—корни тех же растений. 1—цистин, 2—лизин, 3—аргинин, 4—аспарагин, 5—аспарагиновая кислота, 6—глютаминовая кислота, 7—аланин, 8—валин, 9—фенилаланин, 10—лейцин.

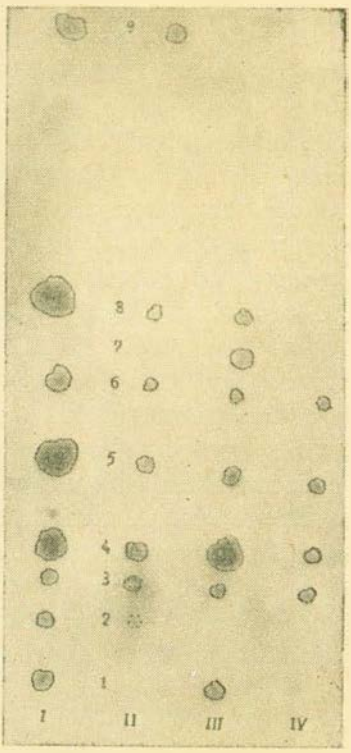


Рис. 4. I—листья и конус нарастания контрольных растений, находящихся в фазе образования семян; II—корни тех же растений; III—листья и конус нарастания окольцеванных растений в фазе образования семян; IV—корни тех же растений. 1—цистин, 2—лизин, 3—аргинин, 4—аспарагин, 5—аспарагиновая кислота, 6—треонин, 7—глютаминовая кислота, 8—аланин, 9—валин, 10—лейцин.

Таблица 4

Содержание свободных аминокислот в разных органах растений, находящихся в фазе созревания семян

Название аминокислот	Контрольные растения		Окольцеванные растения	
	листья и конус нарастания	корни	листья и конус нарастания	корни
Цистин	+	—	++	—
Лизин	+—	—	—	—
Аргинин	+	+—	+—	+—
Аспарагин	++	+	++	+—
Аспарагиновая к-та	++	+	+	+—
Треонин	+—	+	+	+—
Глютаминовая к-та	—	—	++	—
Аланин	++++	+	+	—
Валин	+	+	—	—
Лейцин	—	+	—	—

В табл. 4 приведены данные, касающиеся количественного содержания аминокислот в корнях и надземных органах в фазе созревания семян.

Приведенные данные показывают, что разные органы растений, находящихся в фазе образования семян, характеризуются меньшим содержанием различных аминокислот. В этой фазе наиболее богаты аминокислотами по-прежнему надземные органы контрольных растений, но у них также общее число аминокислот достигает восьми, а общее количество отдельных аминокислот значительно уменьшается. В корнях контрольных растений общее число и количество аминокислот подверглось еще более сильному падению. Исключительно бедными в отношении общего числа аминокислот является корневая система окольцеванных растений. В корнях нам удалось обнаружить всего 4 аминокислоты (аргинин, аспарагин, аспарагиновая кислота и треонин) и те в незначительных количествах. Интересным является то обстоятельство, что в надземных органах контрольных и окольцеванных растений присутствует аргинин, а в корнях тех же вариантов он совсем исчезает и взамен появляется также щелочная аминокислота — гистидин, имеющая близкую к ним структуру. У контрольных растений в отличие от других фаз в фазе формирования семян лейцин обнаруживается только в корнях. Все эти данные приводят нас к следующим основным выводам:

1. В ходе генеративного развития бальзамина наблюдается значительное изменение общего числа и количества свободных аминокислот в разных органах растений. Максимальное число и количество отдельных аминокислот обнаруживается в надземных органах и корнях в фазе бутонизации, а минимальное — при вегетации и образовании семян. Фаза цветения, в этом отношении, занимает промежуточное положение.

2. Синтез аминокислот в корнях осуществляется до некоторой степени самостоятельно. Тем не менее, влияние ассимилирующих органов на ход метаболизма аминокислот в корнях очевидно, так как кольце-

вание оказывает значительное влияние на качественный и количественный состав аминокислот в корнях растений, произрастающих в одних и тех же условиях, и находящихся в тех же фазах генеративного развития.

3. О важной роли корневой системы в синтезе аминокислот говорит тот факт, что ряд аминокислот, обнаруженных лишь в корнях, отсутствуют в надземных органах.

4. Основными аминокислотами, обнаруженными в корнях и надземных органах бальзамина во всех фазах генеративного развития, являются: аспарагин, аспарагиновая и глютаминовая кислоты, треонин и аланин.

5. В фазе бутонизации в надземных органах бальзамина обнаружены некоторые аминокислоты, (γ-аминоглютаровая и -аминомасляная кислоты), которые отсутствуют в других фазах.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

Поступило [illegible] 57 г.

Ե. Ա. ՀԱՎՈՒՆՋՅԱՆ

ՋԱՐԳԱՑՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ՆԱՋԵՐՈՒՄ ԱՐՄԱՏՆԵՐՈՒՄ ԱՄԻՆՈԹԹՈՒՆԵՐԻ ՆՅՈՒԹԱՓՈԽԱՆԱԿՄԱՆ ՀԱՐՑԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Շատ գիտնականների կողմից հաճախակի փորձեր են արվել բույսի տարբեր օրգանների թվից առանձնացնել առավել կարևորները, նրանց հակադրելով, այսպես կոչված, «պասսիվ» օրգանները։ Այսպես, օրինակ, նրանց կարծիքով, առաջինների թվին են պատկանում տերևները, իսկ վերջինների թվին՝ արմատները։ Անկասկած, հսկայական է տերևների դերը բույսի կենսական պրոցեսներում։ Այս տեսակետից, բավական է նշել նրանց նշանակությունը ֆոտոսինթեզի, ֆոտոպերիոդիզմի, սպիտակուցների առաջնային սինթեզի և այլ կենսական պրոցեսներում։ Սակայն վերջին ժամանակներս ֆիզիոլոգիական գրականության մեջ կուտակվել են հսկայական թվով փաստական տվյալներ, որոնք համոզիչ կերպով, դրա հետ միասին, ցույց են տալիս արմատային սիստեմի կարևոր նշանակությունը բույսի կենսագործունեության մեջ։ Այդ տվյալներից կարելի է հատկապես նշել նիտրատների վերականգնումը, ամինոթթուների, ամիդների և այլ կարևոր ազոտական միացությունների (նիկոտին և այլն) սինթեզը, ածխաթթվի վերականգնումը և այլն։

Ելնելով այս տվյալներից, մենք փորձ ենք արել ավելի մոտիկից ծանոթանալ վերևիկյա օրգանների և արմատային սիստեմի ամինոթթուների նյութափոխանակության հարցին։ Ըստ որում արմատներում ամինոթթուների նյութափոխանակությունն ուսումնասիրելու նպատակով, բույսերի մի մասի մոտ կատարվել է օղակահատում արմատավզիկից անմիջապես վերև, իսկ մյուս մասը թողնվել որպես կոնտրոլ։ Փորձերը կատարվել են հինածադկի վրա, որը աճեցվել է 3-լիտրանոց հարուստ անտառահողով լցված թաղարներում։ Թղթի վրա բաշխման քրոմատոգրաֆիայի միջոցով մեզ հաջողվել է որոշել ազատ ամինոթթուների որակական և կիսաքանակական կազմը արմատներում, վերերկրյա օրգաններում (տերևները և ցողունը միասին վերցրած), իսկ որոշ դեպքերում

էլ գեներատիվ օրգաններում։ Որոշումները կատարվել են վեգետատիվ աճման ֆազից սկսած, երբ բույսերն ունեին ընդամենը 1 զույգ տերև, մինչև սերմակալման ֆազը։

Ստացված տվյալների հիման վրա հեղինակը հանգել է հետևյալ հիմնական եզրակացություններին։

1. Բաշխման քրոմատոգրաֆիայի միջոցով հինածաղկի տարբեր օրգաններում կատարված ամինոթթուների որակական և կիսաքանակական որոշումները ցույց են տալիս, որ բույսի գեներատիվ զարգացման ժամանակ խիստ փոխվում է ամինոթթուների ինչպես որակական, այնպես էլ քանակական կազմը։ Ընդ որում և՛ վերերկյա օրգաններում, և՛ արմատներում առանձին ամինոթթուների առավելագույն քանակ հայտնաբերվում է կոկոնակալման, իսկ նվազագույնը՝ վեգետատիվ աճման, սերմակալման ֆազերում։ Այս տեսակետից ծաղկման ֆազը գրավում է միջանկյալ դիրք։

2. Չնայած ամինոթթուների սինթեզն արմատներում իրականացվում է համեմատաբար ինքնուրույն կերպով, այնուամենայնիվ ասիմիլյացիա կատարող օրգանների ազդեցությունը արմատներում ամինոթթուների նյութափոխանակության վրա զգալի է, քանի որ միևնույն պայմաններում օզակահատումը նկատելի ազդեցություն է գործում արմատներում ամինոթթուների որակական և քանակական կազմի վրա։

3. Արմատներում ամինոթթուների ինքնուրույն սինթեզման օգտին խոսում է այն փաստը, որ մի շարք ամինոթթուներ հայտնաբերվել են միայն արմատներում։

4. Հինածաղկի արմատներում և վերերկյա օրգաններում զարգացման բոլոր ֆազերում հայտնաբերվել են հետևյալ հիմնական ամինոթթուները՝ ասպարագինը, ասպարագինաթթուն, գլյուտամինաթթուն, տրեոնինը և ալանինը։

5. Կոկոնակալման ֆազում հինածաղկի վերերկյա օրգաններում հայտնաբերվել են որոշ հազվագյուտ ամինոթթուներ՝ բամինոգլյուտարաթթուն և ամինոկարագաթթուն, որոնք առհասարակ նրա մոտ բացակայում են։

ЛИТЕРАТУРА

1. Быкова М. Е., О минеральных соединениях азота в пасеке. Изв. научн.-иссл. ин-та при Пермской ун-те, т. VI, 1928.
2. Дадыкин и Игумнова З. С., Свободные аминокислоты пшеницы при изолированном питании. Физиология растений, т. 3, вып. 5, 1956.
3. Кузин А. М., Меренова В. И. и Мамуль Я. В., Об усвоении угольного ангидрида корнями растений. ДАН, т. 85, 3, 1952.
4. Курсанов А. Л., Кузин А. М. и Мамуль Я. В., О возможности ассимиляции растением карбонатов, поступающих с почвенным раствором. ДАН СССР, т. 79, 4, 1951.
5. Курсанов А. Л., Крюкова Н. Н. и Вартапетян Б. Б., Движение по растению углекислоты, поступающей через корень. ДАН СССР, т. 85, 4, 1952.
6. Курсанов А. Л., Крюкова Н. Н. и Пушкарева М. Н., Темновая фиксация и освобождение углекислоты, поступающей в растение через корни. ДАН СССР, т. 88, 937, 1953.
7. Курсанов А. Л., Крюкова Н. Н. и Выскребенцева, Продукты темновой фиксации CO_2, образующиеся в растении при питании углекислоты через корни. Биох., т. 18. в. 5, 1953.

8. Курсанов А. Л., Усвоение растениями углекислоты через корневую систему. Тр. ин-та физиол. раст. им. Тимирязева т. 10, 1955.
9. Мошков Б. С., Роль листьев в фотопериодической реакции листьев. Соц. раст., сер. А., 17, 1936.
10. Потапов Н. Г., Исследования над поступлением питательных веществ у помидора. Дисс., 1936.
11. Потапов Н. Г., Соловьева Р. и Иванченко И. И., К вопросу диагностирования минерального питания пшеницы. Тр. ком. по ирриг. АН СССР. в. 8, 1936.
12. Потапов Н. Г., Влияние светового режима на поступление минеральных веществ в растение. Вестн. агротехн. ВАСХНИЛ, 2, 1940.
13. Ратнер Е. М., Взаимодействие корней с коллоидами почвы, как одна из проблем физиологии минерального питания растений. Роль корневой системы. ДАН СССР, т. 48, 1, 1945.
14. Ратнер Е. М., Колосов И. И., Ухина С. Ф., Доброхотова И. Н. Казуто О. Н., Об усвоении растениями аминокислот в качестве источника азота, Изв. АН СССР (сер. биол.), 6, 1956.
15. Сабинин Д. А., Минеральное питание растений, 1940.
16. Сабинин Д. А., О значении корневой системы в жизнедеятельности растений, Тимирязевское чтение, IX, 1949.
17. Тимирязев К. А., Жизнь растений. Ленинград, 1950.
18. Уайт Ф. Р., Культура растительных тканей. Перев. с англ. М.-Л., 1949.
19. Чайлахян М. Х., Гормональная теория развития растений. Изд. АН СССР, Москва, 1937.
20. Block J. B., Durrum E. L. and Zweig G., A manual of paper chromatography and paper electrophoresis, Acad. Press Inc. Publ. N. Y. 1955.
21. Fowden L. and Steward F. G., Nitrogenous Compounds and nitrogen metabolism in the Lilliaceae. I. The occurence of soluble nitrogenous compounds. Ann. Bot. vol. 21, 81, 1957.
22. Garner W. W. and Allard H. A., Effect of the relation of length of day and night and after factors of the environment on growth and reproduction in plants. Journ. Agr. Res. 18, 1920.
23. Garner W. W., and Allard H. A., Further studies in photoperiodism. The response of the plant to relative length of day and night. Journ. Agr. Res. 33, 1923.
24. Sideris C. P., Krauss H. B. and Young H. Y., Assimilation of ammonia and nitrate nitrogen from solution cultures of Paudanus Veitchii Hort., and distribution of the various nitrogen fractions and sugars in the steele and cortex, Plant physiol. 12 (4), 799—928, 1937.
25. Viets F. G., Biochemical transformations of ammonium nitrogen absorbed by corn seedlings, Proc. S. Dakota Acad. Sci. 25, 15—16, 1945.
26. White P. R., Cultivation of excised roots of dicotyledenous plants. Amer. Journ. Bot. 25, 348, 356, 1938.
27. Wiggins L. F. and Williams J. H., Nature 170, 279—280, 1952.
28. Wolwood A. J., Biochem. Journ. 45, 412—417, 1949.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ XI, № 9, 1958 Биол. и сельхоз. науки

ГЕОБОТАНИКА

А. М. БАРСЕГЯН

ДИНАМИКА ВОДНО-БОЛОТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ

Вопросы динамики водно-болотной растительности Закавказья до последнего времени в нашей геоботанической литературе остаются очень слабо освещенными, об этом может свидетельствовать вышедшая в свет сводная работа П. Д. Ярошенко [17] о сменах растительного покрова Закавказья, в которой не приведено никаких сведений о динамике водно-болотной растительности. Произведенные нами геоботанические исследования водно-болотной растительности Араратской равнины (1955—1957) позволяют несколько восполнить этот пробел.

В геоботанической литературе принято различать экзодинамические и эндодинамические типы смен или сукцессий фитоценозов (В. Н. Сукачев [15], В. В. Алехин [1]). В последнем случае смена фитоценозов происходит в результате жизнедеятельности самих фитоценозов. Экзодинамические же смены фитоценозов не связаны с развитием самого растительного покрова, а обусловлены внешними воздействиями по отношению к фитоценозу.

В связи с присущим нашим болотам многообразием экологических условий, сукцессионные взаимоотношения водно-болотной растительности Приараксинской низменности обусловлены разными факторами. Эндодинамические смены водно-болотных ценозов хорошо выявлены в окрестностях озера Айгер-лич.

Процесс последовательного развития и смен фитоценозов выглядит так: в течение долгих лет осочники, тростники и водные растения (которые образуют соответствующие полосы зоны у берега озера), развиваясь в одном и том же месте, делают его все менее и менее благоприятным для данного ценоза, что и ведет затем к постепенной смене покрова.

Так, например, остатки водных растений Potamogeton natans, P. crispus, Myriophyllum spicatum, Ceratophyllum demersum, из года в год аккумулируясь, сами готовят себе гибель, уступая место другим растениям, в данном случае тростникам (Phragmites communis). Последние при помощи корневищ и укореняющихся горизонтальных стеблей постепенно захватывают новые участки на свежих наносах водных растений, оттесняя водные сообщества в глубь озера.

Благодаря поднятию дна в полосе бывшей тростниковой ассоциа-

ции ухудшается увлажнение. Тростники становятся менее развитыми, создается возможность поселиться в них другим растениям, чаще всего осочникам: Carex riparia, C. pseudocyperus, C. acutiformis, реже гигрофильному разнотравью: Calamagrostis epigeios, Digraphis arundinacea, Typha angustifolia, Lythrum salicaria, Lycopus europaeus и др. Постепенно тростниковая ассоциация сменяется разнотравно-тростниковой или осоково-тростниковой ассоциацией. Из года в год тростники редеют, понижают обилие и, теряя свою эдификационную роль, совершенно исчезают. Полоса тростников сменяется осочниками или осочниково-разнотравными ассоциациями. Фактически в этой смене растительности происходит смена доминантов, так как другие растения хотя и существуют, но в процессе зарастания не играют сколько-нибудь значительной роли.

Таким образом, постепенно от центра озера к периферии происходит смена ценозов: водная растительность сменяется тростниками, а последние осочниками или осочниковым разнотравием.

Ход происходящих смен иллюстрируется на схеме 1.

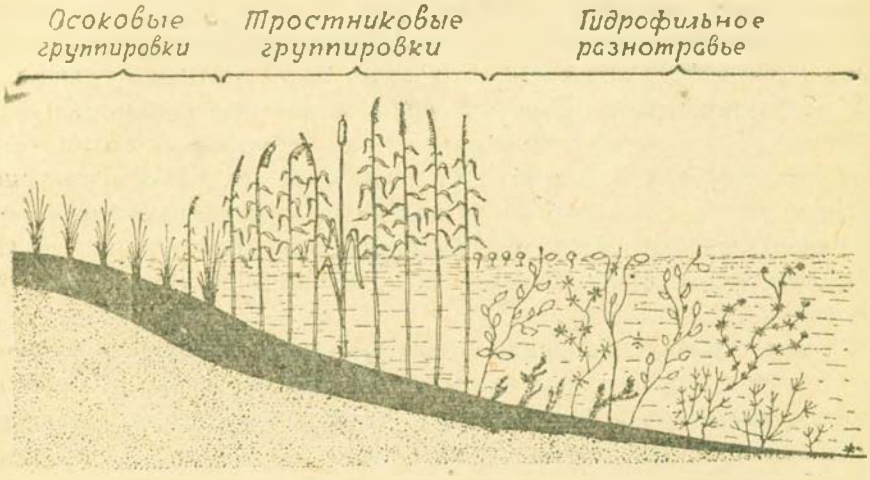


Рис. 1. Схема зарастания озера Айгер-лич.

Вышеуказанная смена ценозов подтверждается также следующим примером. У озера Айгер-лич, там, где произрастают осоки, на глубине 2—3 м можно обнаружить неперегнившие остатки тростников в плохом полуразложившемся виде, свидетельствующих о предшествовавшей тростниковой стадии. При продвижении по направлению современного покрова глубина встречаемости остатков тростника уменьшается.

Рассмотренный нами выше процесс зарастания озера Айгер-лич происходит по общеизвестному принципу зарастания, описанному В. Н. Сукачевым [14].

Своеобразность смен ценозов вдоль берегов озера Айгер-лич по сравнению с зарастанием других водоемов заключается лишь в том,

что здесь благодаря исключительной прозрачности воды, крутости берегов и энергичному разложению растительных остатков, смена фитоценозов идет очень медленно. Поэтому в наших водоемах, несмотря на пышное развитие растительности и обилие ее остатков, все же торфообразование не имеет места.

При анализе причин отсутствия торфа было бы неправильно приписывать это обстоятельство высокой летней температуре, которая характеризует район. Можно привести немало фактов, свидетельствующих, что одним влиянием температуры это объяснить нельзя. Например, при очень высоких летних температурах в западной Грузии прекрасно развиваются сфагновые болота и, как указывает Р. Г. Флеров [16], мощность торфяной залежи достигает здесь 9 метров.

Решающими причинами отсутствия торфа в Араратской равнине, на наш взгляд, являются: а) низкая влажность воздуха, б) солевой режим, в) проточность водоемов, способствующая выносу органических остатков. Конечно, важную роль играет и температура, способствующая минерализации органического вещества.

Быть может в этом явлении известная роль принадлежит и родниковым водам, обладающим благоприятным кислородным режимом и составляющим главный источник питания этих водоемов.

Как известно, каждое озеро в своем развитии проходит несколько стадий (О. М. Зедельмейер [10]).

Не всегда, конечно, озеро проходит все стадии последовательно. В зависимости от колебания уровня воды в бассейне период более поздний может смениться периодом более ранним или, наоборот. Так случилось, например, с озером Гилли. По данным О. М. Зедельмейер [10] озеро Гилли находилось в стадии превращения в пруд, но с тех пор, когда сделано это заключение, в связи с большим понижением уровня воды озера Севан, превращение пруда в болото произошло очень быстро.

В настоящее время участок бывшего озера Гилли покрыт мезофитными луговыми растениями.

В результате наших наблюдений можно сказать, что хотя геологическое происхождение озера Айгер-лич уходит в глубь истории, однако за такое долгое время в озере не произошло смен стадий. В настоящее время озеро находится в периоде юности. Это может быть объяснено следующими соображениями: оно питается чистыми водами многочисленных родников, которые выклиниваются вдоль берегов, а снос взмученных частиц здесь не имеет места. В озеро вносится только дождевая муть с окрестных склонов и небольшое количество осадков, выпадающих в этом районе, которые не могут оказать существенного влияния на режим водоема.

Зарастание реки Сев-Джур. Среди рек Приараксинской низменности только Сев-Джур подвержена сильному зарастанию. Имея весьма благоприятные условия для развития водной и прибрежно-болотной растительности, р. Сев-Джур подвергается интенсивному зара-

станию. Особенно сильно процессы зарастания протекают на протяжении первых десяти километров течения реки, где по всей ширине водосток очень богат гидро-гигрофильной растительностью, способствующей замедлению течения и заболачиванию прибрежной полосы. В центральной части реки произрастают группировки гребенчатого рдеста (Potamogeton pectinatus), водяного лютика (Batrachium rionii) и в меньшей степени водоперицы (Myriophyllum spicatum) и роголистника (Ceratophyllum demersum).

В прибрежных частях реки в виде сменяющих друг друга поясов произрастают тростниковые и осоковые группировки. Ежегоднему зарастанию реки Сев-Джур способствуют также и водные мхи (Fontinalis antipiretica, Cratoneurum filicinum, Leptodictyum trichopodium и др.), которые рано весной, развиваясь разрозненными очагами (группировками), в дальнейшем, благодаря интенсивному вегетативному размножению, продвигаются в сторону глубоких частей водоема и во второй половине лета покрывают почти все дно водоема. Подобного рода зарастание Г. К. Корсаков и А. А. Смиренский [12] называют подводно-луговым

Проследив всю прибрежную заболоченную часть бассейна реки Сев-Джур, мы пришли к выводу, что здесь также происходит смена ценозов в такой же последовательности как и в оз. Айгер-лич. Однако смена водно-болотной растительности здесь протекает несколько своеобразно вдоль обеих берегов.

В прошлом река была значительно шире и многоводнее, о чем свидетельствуют сильно гумусированные почвы вдоль ее русла и орография местности. Эти почвы резко отличаются от окружающих и характерны тростниковым болотам.

Наше предположение подтверждает и то обстоятельство, что река в своих сильно зарастающих частях (у с. Зейва) имеет более узкую ширину, чем в менее заболоченных местах (с. Кулибеклу), где выходят ключевые воды. Однако следует заметить, что смены водно-болотных ценозов от периферии реки к центру происходят еще медленее, чем в озере Айгер-лич. Хотя и медленно, но все же течение воды, обеспечивающее воду кислородом, в то же время препятствует интенсивному накоплению остатков растительности. Течение способствует вымыванию мелких частиц и не дает возможность растениям интенсивно укореняться.

В более или менее затапливаемых частях бассейна реки Сев-Джур (сс. Камышлу, Кулибеклу), где глубина водоема достигает одного метра, появляются густые, ежегодно нарастающие, куртинки тростника. Из года в год эти тростниковые куртинки развиваются так пышно, что в середине реки образуют своеобразные островки.

В отдельных случаях к тростнику примешивается и камыш Табернемонтана (Schoenoplectus tabernaemontani). Образуются фрагменты смешанной камышово-тростниковой ассоциации (Phragmiteto-Schoenoplectosum).

Зарастание осушительных канав. Как известно, в последние три десятилетия Министерствами сельского и водного хозяйства АрмССР в Приараксинской низменности осуществляются осушительные работы. В результате этих мероприятий Приараксинская низменность покрывается густой сетью осушительных канав. Последние представляют собой различные по времени происхождения и степени зарастания водотоки, обследование которых позволило нам собрать дополнительный материал для выяснения сущности динамических явлений водно-болотной растительности. Здесь мы имели возможность наблюдать самые начальные стадии зарастания водоемов.

Зарастание осушительных канав водно-болотной растительностью по сравнению с зарастанием бассейнов озера Айгер-лич и реки Сев-Джур идет очень интенсивно, что обусловлено их меньшими размерами.

Первая стадия зарастания канав начинается с интенсивного развития водорослей (водорослевое зарастание). Флора канавных водорослей весьма обильна, особенно доминируют хары (Chara vulgaris, C. gymnophylla, C. contraria) и нитчатки (Cladophora sp., Spirogyra sp.) Через некоторое время к водорослям присоединяются и водные растения, чаще всего Zannichellia pedunculata, Najas minor. В дальнейшем развитие водорослей и водных растений в значительной степени подготовляет почву к проникновению болотных растений.

Последующая стадия зарастания характеризуется случайным составом низкорослых представителей семейства Cyperaceae и некоторых других семейств, преимущественно однолетников.

Успешному развитию этих водно-болотных группировок способствует медленное постоянное течение воды. Даже в наиболее сухое летнее время сток грунтовых вод в дренажи не сокращается. Заросли этих низкотравных группировок густые и почти односоставные. В видовом отношении эти поселенцы не так богаты. Наиболее характерны следующие виды: Cyperus fuscus, C. glaber, Juncellus serotinus, Fimbristylis dichotoma, Echinochloa crus galli, Polypogon monspeliensis, Bidens tripartita, Ranunculus sceleratus.

В различных осушительных канавах на низменности можно наблюдать различные сочетания этих пионеров, зависящих как от случайно попавших сюда зачатков растений, так и от степени засоления и увлажнения среды. Кроме однолетников в первые годы в составе этих зарослей выступают и многолетники, особенно если остаются остатки корневищ: Phragmites communis, Typha laxmannii.

Через определенное время к числу растений-первенцев присоединяются и более высокорослые представители. К их числу относятся Lycopus europaeus, Mentha longifolia, Typha laxmanii, T. latifolia Sparganium simplex. Lythrum salicaria, Alisma plantago, Althaea armeniaca и некоторые другие.

Подавляющее большинство этих растений многолетники, размно-

жающиеся корневищами, что и дает возможность им в более благоприятных переувлажненных местах образовать отдельные очаги.

Среди компонентов растительности зарастающих осушительных канав первенствующая роль принадлежит тростнику обыкновенному, камышу Табернемонтана и рогозам (широколистному, узколистному и Лаксмана).

Очень часто растительный покров приобретает характер почти чистых тростниковых, рогозовых, клубнекамышевых группировок. Единично или рассеянно в травостое встречаются Calamagrostis epigeios, Schoenoplectus tabernaemontani, Glycyrrhiza glabra, Alisma plantago, Schoenus nigricans, Althaea officinalis, A. armeniaca.

Появляясь разрозненными группировками, вышеуказанные эдификаторы развивают мощные горизонтальные корневища (из которых появляются все новые и новые побеги), постепенно вытесняют из строя все остальные менее приспособленные компоненты: Juncellus serotinus, Fimbristylis dichotoma, Ranunculus sceleratus, Bidens tripartita, Sium erectum и в течение одного-двух лет полностью заполняют канавы.

Конечно, зарастание иногда идет иначе, но каким бы путем оно не происходило, почти во всех случаях заключительная стадия характеризуется доминированием одного из этих четырех компонентов (чаще всего тростника и рогоза).

Таким образом, процесс зарастания осушительных канав происходит в определенной последовательности, которую можно представить в следующей схеме

Стадия произрастания водорослей и водных растений	→ Стадия произрастания низкорослых однолетников	→ Стадия произрастания многолетних разнотравных группировок	→ Стадия произрастания тростниково-камышевых, рогозовых группировок

Зарастание осушительных канав водно-болотной растительностью приносит огромный вред сельскому хозяйству. Отмирающие растительные остатки, смешиваясь со взмученными частицами почвы, из года в год накапливаясь в канаве, постепенно заполняют ее. Нет смысла доказывать отрицательное влияние водно-болотной растительности на русла канав. Зарастание влечет за собой уменьшение сечения и пропускной способности канав.

Иногда водно-болотные сорняки задерживают течение воды до такой степени, что сток совершенно прекращается, осушительная канава почти выходит из строя, и окружающая территория снова может оказаться под угрозой повторного заболачивания.

При хорошем уходе за канавами такое зарастание не должно иметь места. Следует учитывать, что тщательная очистка канав упрощает последующий уход за ними.

* * *

Если динамика водно-болотной растительности в окрестностях озера Айгер-лич и р. Сев-Джур выражена весьма отчетливо и ее сравнительно легко можно установить, то значительно труднее уловить естественную динамику растительности других заболоченных частей Араратской равнины.

Как известно, динамика растительности не может быть достаточно детально исследована на протяжении короткого времени. Для этого требуется более или менее длительное время работы. Однако нам все же удалось наметить основные черты смен болотных ценозов, основываясь как на личных наблюдениях, так и геоботанических работах А. А. Гроссгейма [8], О. М. Зедельмейер и Т. С. Гейдеман [11], касающиеся наиболее характерного заболоченного района Араратской равнины (Араздаян).

По данным почвоведа Б. Я. Галстяна [7], после отступления Аракса в его современное русло вся Араздаянская низменность некогда представляла болото.

В 1915 году впервые этот район геоботанически исследован и картирован А. А. Гроссгеймом. Судя по составленной им карте растительности Араздаяна, господствующим типом растительности являлась болотная (особенно тростниковая).

Этот же самый район на 16 лет позже был исследован О. М. Зедельмейер и Т. С. Гейдеман [11]. По их данным, вся центральная часть Араздаяна почти сплошь была затянута зарослями тростника.

Такое продолжительное развитие тростниковых болот на Араздаяне следует объяснить ежегодными разливами Аракса, полые воды которого, застаиваясь в понижениях центральной поймы, производят заболачивание, что и способствовало тростнику из года в год расширять свои границы.

Наши наблюдения в период 1955—57 гг. явились учетом всех тех изменений, каким подвергалась болотная растительность (в основном тростниковая) Араздаяна за этот промежуток времени, что и дало нам возможность в некоторой степени начертить пути динамики растительности.

Некогда широко распространенные заболоченные пространства Араратской равнины вообще, а Араздаяна в частности, в настоящее время резко сократились. Основное внимание местных сельскохозяйственных организаций было направлено к использованию этих бросовых участков. Были использованы под сельскохозяйственные культуры значительные территории. Из бывших обширных территорий болот ныне остались лишь незначительные фрагменты, встречающиеся почти во всех районах и селах низменности. Однако не все заболоченные пространства были использованы, значительная их часть засолена.

Динамика болотного растительного покрова была направлена в сторону увеличения гигрогалофильных, солончаковых ассоциаций. В

настоящее время в пределах Араратской равнины можно видеть целую гамму постепенных переходов от болотной растительности к галофитной.

Как известно, экзодинамический тип смены растительных сообществ вызывается самыми различными факторами. При анализе причин, непосредственно воздействующих на изменение болотной растительности в Араздаяне за истекший период, в первую очередь можно отметить гидротехнические мероприятия. Значительно ухудшало состояние болотных ценозов также сооружение плотин на поймах рек, а также введение на больших площадях новой системы орошения.

Проводимые гидротехнические мероприятия не могли не оказать влияния на болотную растительность. Большинство болотных пространств перестало заливаться, осуходолилось.

Такие растительные группировки, как пырейные (Agropyron repens), бескильницевые (Puccinellia gigantea), прибрежницевые (Aeluropus littoralis, A. repens), клубнекамышевые (Bolboschoenus maritimus, B. compactus) и др., которые в описаниях А. А. Гроссгейма, О. М. Зедельмейер и Т. С. Гейдеман находились, так сказать, в зародышевом состоянии, теперь значительно расширили свои ареалы и, наоборот, тростниковые, камышевые ассоциации резко сократили занимаемые ими раньше площади. Есть места, где нет никаких следов былого присутствия болотной растительности. Наши наблюдения показали, много переходных вариантов ассоциаций: разнотравно-пырейные, пырейно-прибрежницевые, бескильницево-прибрежницевые, бескильницево-клубнекамышевые и т. д.

Следует отметить, что в работе О. М. Зедельмейер и Т. С. Гейдеман [11] не было никаких указаний на наличие вышеупомянутых переходных ассоциаций. Нет сомнений, что все эти переходные группировки развились здесь в течение последних десятилетий, в связи с искусственным изменением водного режима заболоченных почв.

Прежде всего видно резкое сокращение площадей тростниковых болот. Чисто тростниковые ассоциации (агрегации по А. А. Гроссгейму [9]), господствующие когда-то в Араздаяне, совершенно исчезли, остались лишь в некоторых местах (в чалах), являющихся единственными свидетелями заболоченного прошлого. Все заболоченные пространства ныне покрылись солончаковыми сообществами. На примере динамики тростниковых сообществ можно показать, какая тесная динамическая связь существует между болотными и солончаковыми растительными группировками.

Понижение грунтовых вод ослабляет произрастание тростников, они становятся менее высокими и постепенно редеют, а с появлением новых трав тростниковая ассоциация сменяется разнотравно-тростниковой ассоциацией. В составе разнотравно-тростниковых растительных группировок при описании пробных площадок были встречены следующие виды: Calamagrostis epigeios, Typha latifolia, Sparganium neglectum. Butomus umbellatus, Schoenoplectus tabernaemontani, S. lacustris,

Lycopus europaeus, Scrophularia alata, Aeluropus littoralis, Sorghum halepense, Agropyron repens, Bolboschoenus maritimus, Puccinellia, gigantea и др.

Дальнейшее ухудшение водного режима заболоченных почв еще сильнее усложняет разнотравно-тростниковые комплексы. Более гидрофильные элементы вытесняются менее гидрофильными. Такие виды, как Sparganium neglectum, Typha latifolia, Butomus umbellatus, Schoenoplectus tabernaemontani и некоторые другие, обычно связанные с хорошим увлажнением, сразу же выходят из строя. Менее гидрофильные Bolboschoenus maritimus, Aeluropus littoralis, Agropyron repens, Puccinellia gigantea, Epilobium hirsutum, Alhagi pseudoalhagi и некоторые другие получают для произрастания хорошие условия. Наиболее активную роль среди них играют Bolboschoenus maritimus, Aeluropus littoralis, Agropyron repens, Puccinellia gigantea.

Ухудшению произрастания более гидрофильных ценозов способствует также засоление почв. Благодаря постепенному усыханию и испарению почв увеличивается концентрация почвенных растворов.

В связи с постепенным засолением условия для существования Puccinellia gigantea, Aeluropus littoralis, Agropyron repens изменяются в благоприятную сторону для них и они постепенно становятся доминирующими.

Рассмотренные нами выше смены тростниковых группировок могут быть представлены в виде схемы, изображенной на рис. 2.

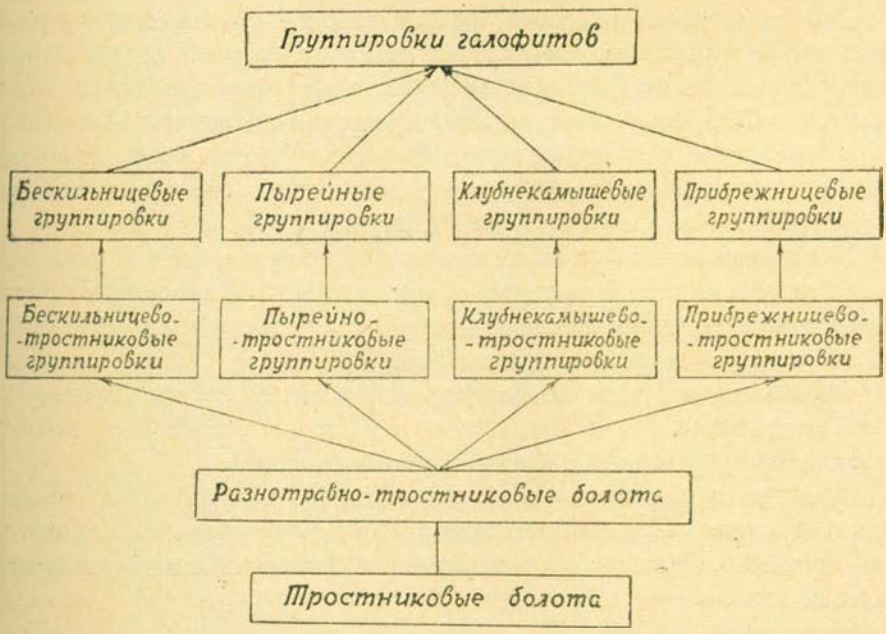


Рис. 2.

Таковы в общих чертах смены болотной растительности в полупустынной зоне Араратской равнины.

Следует отметить, что процесс солончакообразования происхо-

дит не с одинаковой скоростью. Там, где засоление идет более интенсивно, среди упомянутых эдификаторов появляются и однолетние галофиты Salsola soda, Salicornia herbacea, Suaeda altissima.

Постепенно к ним примешиваются также и многолетники: Halocnemum strobilaceum, Camphorosma lessingii, Francenia hispida, Petrosimonia brachiata, Limonium mejeri. В условиях более интенсивного снижения грунтовых вод, особенно в близлежащих окрестностях осушительных канав, тростниковые ценозы сразу же сменяются гигрогалофитными группировками. Этот процесс смены в некоторых местах низменности идет на наших глазах.

Как видно из вышеизложенного, болотная растительность в конечном счете сменялась галофитными группировками. Главной экологической причиной вышеизложенной гидрогенной смены растительности является, в частности, понижение грунтовых вод, вызванное гидротехническими мероприятиями. Конечно, в этой смене играет роль также и „биологическое соленакопление". В литературе смены болотной растительности галофитными группировками неоднократно отмечены также и И. Н. Бейдеман [3,4, 5]. Главную роль в аналогичной смене И. Н. Бейдеман отводит „биологическому соленакоплению".

Выводы

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать некоторые выводы.

Динамика водно-болотной растительности Араратской равнины протекает различным путем в зависимости от условий среды. Эндодинамическая смена фитоценозов намечается по берегам озера Айгерлич и реки Сев-Джур. В остальных заболоченных местах Приараксинской низменности сукцессионные смены фитоценозов идут преимущественно в направлении уменьшения болотных ценозов и увеличения мезофильных, а затем ксерофитных фитоценозов.

Увеличивающаяся галофитизация и ксерофитизация бывших болотных ценозов свидетельствует о том, что все заболоченные участки Араратской долины пережили болотную стадию и постепенно приближаются к полупустынному ландшафту.

Осушительные канавы, благоприятно сказываясь на удаление болотной растительности в целом, в то же время усложняют агротехнические мероприятия в связи с засолением почвы.

Основными причинами отсутствия торфа в Араратской равнине являются: а) низкая влажность воздуха, б) солевой режим, в) проточность водоемов, г) высокая температура и благоприятный кислородный режим водоемов.

Ботанический институт
Академии наук АрмССР

Поступило 1 X 1957 г.

Ա. Մ. ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ

ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՀԱՐԹԱՎԱՅՐԻ ՋՐԱ-ՃԱՀՃԱՋԱՅԻՆ ԲՈՒՍԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Արարատյան հարթավայրի ջրա-ճահճային բուսականության դինամիկան ուսումնասիրվում է առաջին անգամ։

Մեր եռամյա դիտողությունները ցույց են տվել, որ Ալդր լճի և Սևջուր գետի ջրատվազանների շրջակայքի ջրա-ճահճային բուսականության դինամիկան տեղի է ունենում էնդոդինամիկական ճանապարհով։

Արարատյան հարթավայրի մյուս ճահճացած վայրերում (Արազդայան) նկատվում են բուսականության էկզոդինամիկական փոփոխություններ, սակայն ճահճային բուսականությունը փոխարինվում է մեզոֆիտ, իսկ վերջինս՝ քսերոֆիտ բուսականությամբ։

Շնորհիվ այսպիսի փոփոխությունների, Արարատյան հարթավայրի երբեմնի հսկայական տարածություններ զբաղող եղեգնուտային ճահճուտները փոխարինվել են ներկայումս էլ փոխարինվում են հալոֆիտ (աղուտային) բուսականությամբ։

Մենք ուսումնասիրել ենք նաև Արարատյան հարթավայրի չորացնող դրենաժների բուսապատման դինամիկան։ Նկատված է չորս ստադիա։ Առաջին ստադիայում հանդես են գալիս ջրիմուռները և ջրային բույսերը։ Երկրորդ ստադիայում նրանց միանում են նաև միամյա ցածրահասակ դիգրոֆիտ բույսեր։ Բուսապատման երրորդ ստադիայում հանդես են գալիս բազմամյա դիգրոֆիտ այլևայլ խոտեր։ Չորրորդ ստադիայում հանդես են գալիս եղեգնուտները և որձախոտերը։ Դրենաժների բուսապատման երրորդ և չորրորդ տարում անհրաժեշտ է մաքրել առուները ջրա-ճահճային բույսերից, հակառակ դեպքում շրջակա տարածություններում նորից ճահճացում կնկատվի։

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехин В. В., Основы ботанической географии, М.—Л., 1936.
2. Барсегян А. М., О водно-болотной растительности Араратской равнины. Тезисы докл. второй научн. конф. аспирантов АН АрмССР, Ереван, 1956.
3. Бейдеман И. Н., Смены растительного покрова по берегам и дну залива им. Кирова в связи с отступанием Каспийского моря. Ботанический журнал, I. М.—Л., 1951.
4. Бейдеман И. Н., Эколого-биологические основы смен растительного покрова (на примере низменности Восточного Закавказья). Бот. жур., 4, М.—Л., 1953.
5. Бейдеман И. Н., Развитие растительности и почв в низменности Восточного Закавказья. Сб. „Вопросы улучшения кормовой базы в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР". Изд. АН СССР, М.—Л., 1954.
6. Быков Б. А., Геоботаника. Изд. АН Казах. ССР, Алма-Ата, 1953.
7. Галстян Б. Я., Предварительные данные о почвах Араратской долины (на арм. яз.), Ереван, 1928.
8. Гроссгейм А. А., Очерк растительности Араздаянского имения (Садаракской степи и горы Дагны в Эриванском уезде), Тифлис, 1915.
9. Гроссгейм А. А., Введение и геоботаническое обследование зимних пастбищ ССР Азербайджана. Изд. Наркомзема, Баку, 1929.

10. Зедельмейер О. М., Очерк растительности озера Гилли. Изв. Тифлис, политехн. ин-та, 1925.
11. Зедельмейер О. М. и Гейдеман Т. С., Геоботанический очерк Араздаинской степи. Бюлл. Зак. ОИИВХ, 9., 1931.
12. Корсаков Г. К., Смиренский А. А., Зарастающие водоемы и их использование для ондатроводства, М., 1956.
13. Ниценко А. А., К вопросу о влиянии осушительных каиав на луговую растительность. Уч. записки Ленинградск. гос. ун-та, 167, вып. 34, Геоботаника, Л., 1953.
14. Сукачев В. Н., Болота, их образование, развитие и свойства. Изд. 3-е. Лесной ин-т. Л., 1926.
15. Сукачев В. Н., Растительные сообщества (введение в фитоценологию). Изд. 4-е, Л.—М., 1928.
16. Флеров Р. Г., Растительность Кобулетских болот. Почвоведение, 2, 1936.
17. Ярошенко П. Д., Смены растительного покрова Закавказья. Изд. АН СССР, М.—Л. 1956.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Բնոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ XI, № 9, 1958 Биол. и сельхоз. науки

ФИЗИОЛОГИЯ

Г. Г. СТЕПАНЯН

К ВОПРОСУ О ДЕЙСТВИИ БИОСТИМУЛЯТОРОВ НА НЕКОТОРЫЕ ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМА

Многочисленные наши исследования, а также данные литературы о влиянии натурального желудочного сока на организм больных и здоровых животных показывают, что в натуральном желудочном соке, кроме известного гемопоэтического фактора Кестле имеются и другие жизненно важные элементы, которые оказывают стимулирующее действие на организм в целом.

В течение ряда лет проводя исследования нам удалось на большом экспериментальном материале доказать стимулирующее влияние натурального желудочного сока при лечении ран, заболеваний генитальных органов коров, желудочно-кишечного тракта молодняка и др.

А. М. Смирнов применял натуральный желудочный сок лошади при заболеваниях, связанных с острыми и хроническими расстройствами желудочно-кишечного тракта. Натуральный желудочный сок лошади А. М. Смирновым был испытан в совхозах и колхозах Ленинградской области на больных телятах (свыше 500 гол.), поросятах (1,5 тыс. гол.) и цыплятах (3 тыс.), а в ветеринарных клиниках — на собаках, кошках и других животных.

По описанию Смирнова, у больных животных в большинстве случаев после 2—3 и 4-х дач препарата появлялся аппетит, резко улучшалось общее состояние, прекращался понос и вскоре полностью восстанавливалось нарушенное пищеварение. Хороший терапевтический эффект был получен им и при кокцидозах цыплят и кроликов*.

Хорошие показатели и у старшего ветеринарного врача совхоза «Первомайский» Тарутинского района Одесской области М. И. Умлева, применившего натуральный желудочный сок собаки при лечении желудочно-кишечных заболеваний телят и поросят**. Данные указанных авторов еще раз подтверждают необходимость всестороннего изучения свойств натурального желудочного сока как биологически активного стимулятора.

Ряд исследователей изучал влияние натурального желудочного сока и при подкожном его введении. Зингер при подкожном введении белой крысе натурального желудочного сока человека наблюдал резкое

* Журн. Ветеринария, № 7, 1955.
** Там же, № 1, 1957 г.

увеличение числа ретикулоцитов крови, причем наибольшее число их обнаруживалось на 3—5-й день после введения сока. О. Б. Макаревич и А. И. Лебедева указывают, что непродолжительное кипячение (в течение 2 мин.) желудочного сока, в связи с термолабильностью гемопоэтического фактора, дает заметное снижение интенсивности ретикулоцитарной реакции при введении такого сока животным*.

Н. В. Курилов, также работавший в этом направлении, отмечает, что при внутривенном введении чистого желудочного сока лошади и собаки наблюдается увеличение количества эритроцитов и ретикулоцитов в крови кроликов. При этом натуральный желудочный сок лошади вызывал реакцию на 3-й день после введения, а желудочный сок собаки — на 5—6-й день.

Исходя из вышеприведенных данных, мы решили направить наши исследования на изучение влияния натурального желудочного сока, нейтрального и искусственного на некоторые функции здорового организма.

Методика

Под опыт были взяты 19 кроликов, из них 15—в возрасте 6—10 месяцев, с живым весом 2,5—3,5 кг и 4—в полуторамесячном возрасте, с живым весом 450—550 г. Все кролики одной породы; условия содержания и кормления одинаковые. Натуральный желудочный сок применялся перорально, подкожно и внутривенно.

В течение эксперимента мы наблюдали за весом, температурой, пульсом, дыханием, картиной крови и мочи. Из показателей крови были исследованы: количество эритроцитов, лейкоцитов, процент гемоглобина, ретикулоцитов, РОЭ и резервная щелочность. Из показателей мочи исследовались: pH, сахар и белок. Применялась методика, общепринятая в физиологических лабораториях.

1-я серия. Пероральное введение натурального желудочного сока. Под опытом было 4 кролика в полуторамесячном возрасте, породы Мардер, от одной матери и одного дня рождения. Два из них были контрольными. Подопытным кроликам к корму добавлялось от 5 до 15 мл натурального желудочного сока, а контрольным — столько же воды. Рацион для обеих групп состоял из сена — 30 г, свеклы — 100 г, овса — 25 г, отрубей — 50 г, воды и соли.

Взвешивание производилось через каждые 10 дней. Первоначальный вес кроликов в полуторамесячном возрасте: кролик № 1 (подопытный) — 540 г; кролик № 2 (подопытный) — 480 г; кролик № 3 (контрольный) — 550 г; кролик № 4 (контрольный) — 550 г.

Кролики опытной группы охотнее принимали корм, смоченный желудочным соком, поедая его до конца, и давали определенный привес, чем кролики контрольной группы.

Ниже приводится таблица, показывающая разницу в весе кроликов опытной и контрольной групп.

* Сб. работ воен. вет. факультета Москов. вет. академии, т. VI, 1956.

Таблица 1

Разница в весе кроликов (опыт 1957 г.) в г

Кролики	Первоначальный вес 6/V	17/V	1/VI	10/VI	20/VI	1/VII	Привес за 41 день
№ 1 опытные	540	800	1150	1365	1525	1640	1100 (255)
№ 2 опытные	480	750	1020	1230	1355	1470	990 (200)
№ 3 контрольные	550	800	1050	1190	1280	1335	—785
№ 4 контрольные	550	800	1120	1245	1270	пал.	—720

Как видно из данных табл. 1, подопытные кролики, получавшие в рационе от 5 до 15 мл натурального желудочного сока, за 41 день давали больший привес, чем кролики контрольной группы, которые вместо натурального желудочного сока получали в таком же количестве обыкновенную воду (опыты А. Вартанян).

Хотя опыты, проведенные на столь незначительном количестве животных, не позволяют сделать окончательные выводы, тем не менее следует отметить определенное стимулирующее влияние натурального желудочного сока на организм наших подопытных животных при добавлении к их рациону натурального желудочного сока.

Результаты проведенных опытов дают нам основание продолжить наши наблюдения на большем количестве животных. Не подлежит сомнению, что в натуральном желудочном соке имеются важные для стимуляции организма вещества, так как привес кроликов подопытной группы только этим и можно объяснить, ибо остальные условия для обеих групп были одни и те же.

II-я серия. Подкожное введение натурального желудочного сока. Под опыт были взяты 4 кролика. Испытуемые вещества вводились подкожно с медиальной стороны бедра кролика в количестве от 1 до 2 мл. Натуральный желудочный сок применялся в разведениях 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4.

При подкожном введении подопытным кроликам натурального желудочного сока в разведениях 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3, и 1 : 4 в количестве 1 мл были отмечены некоторые сдвиги в картине крови в сторону стимуляции.

В качестве примера приводим один из опытов этой серии (табл. 2).

Данные табл. 2 показывают, что натуральный желудочный сок как в чистом виде, так и в разведениях 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3 и 1 : 4 с водой при подкожном введении вызывает некоторое стимулирующее действие на функции кроветворных органов. Характерными при этом являются показатели ретикулоцитов и резервной щелочности, которые говорят о их

резком увеличении, кроме тех случаев, когда сок применялся в разведении 1 : 4; в этих опытах резервная щелочность почти не изменялась и находилась в пределах нормы (464% — до введения, 460% — после введения).

Таблица 2

Подкожное введение натурального сока подопытным кроликам

Показатели крови	Разведение 1 : 1—1 мл н.ж.с.		Разведение 1 : 2—1 мл н.ж.с.		Разведение 1 : 3—1 мл н.ж.с.		Разведение 1 : 4—1 мл н.ж.с.		Н.Ж.С. в кол. 1 мл	
	до введения	после введения	до введения	после введения	до введения	после введения	до введения	после введения	до введения	после введения
Кол. эритроцитов	4.242	4.540	3.928	4.250	3.558	3.920	3.474	4.530	3.474	3.800
% гемоглобина	66,0	70,3	63,0	66,6	63,0	65,3	63,1	65,3	61,3	68,0
Кол. лейкоцитов	9.450	8.700	6.940	5.500	5.000	6.400	7.600	5.730	7.600	6.300
% ретикулоцитов	2,1	2,6	1,6	1,86	0,9	1,9	1,5	2,0	1,5	2,2
Резерв. щелоч. в мг%	456	560	452	513	428	553	464	460	464	660
РОЭ в мм-1ч.	3 мм	3 мм	7 мм	3 мм	3 мм	3 мм	4 мм	2 мм	4 мм	4 мм
РОЭ в мм-24ч.	56мм	53 мм	54 мм	35 мм	34 мм	34 мм	66 мм	21 мм	66 мм	45 мм
Цв. пок.	0,71	0 78	0,71	0,80	0,90	0,84	0,90	0,73	0,90	0,90

При введении же сока в разведениях 1 : 3 и 1 : 4 в количестве 2 мл (вместо 1 мл) увеличение количества лейкоцитов наблюдалось при разведении сока 1 : 3 (до введения — 7600, после введения — 10300), а увеличение процента ретикулоцитов при разведении сока 1 : 4 (до введения — 1,5%, после введения —3,94%).

Проведя ряд опытов с натуральным желудочным соком в различных разведениях, мы решили сравнить влияние натурального желудочного сока с действием искусственного сока, нейтрализованного сока и дестиллированной воды. С этой целью была поставлена новая серия опытов на другой группе кроликов. Указанные соки вводились подкожно в количестве 1 мл. Дестиллированная вода вводилась также в количестве 1 мл.

Ниже приводим данные, полученные в этих опытах (табл. 3).

Таблица 3

Введение соков

Показатели крови	Натуральный желудочный сок 1 мл		Искусственный сок 1 мл		Нейтральный сок 1 мл		Дестиллированная вода 1 мл	
	до введения	после введения	до введения	после введения	до введения	после введения	До введения	после введения
Эритроциты . . .	3928	3830	3474	3800	3558	3760	4342	3830
Гемоглобин . . .	63%	59%	61,3%	68%	61%	68%	66%	68%
Лейкоциты . . .	6240	7100	7600	6300	8600	6300	9460	7100
Ретикулоциты . .	1,6%	2%	1,5%	2,2%	0,9%	2,8%	2,1%	2,2%
Резерв щелоч. в мг%	452	534	464	660	428	573	453	440
Цветной показат.	0,71	0,90	0,9	0,9	0,9	0,9	0,71	0,90
РОЭ 1 ч.	7 мм	4 мм	4 мм	4 мм	3 мм	5 мм	3 мм	4 мм
24 ч.	54 мм	40 мм	66 мм	45 мм	34 мм	53 мм	56 мм	53 мм

Из табл. 3 видно, что как натуральный желудочный сок, так искусственный и нейтральный оказывают некоторое стимулирующее действие на кроветворные органы. При введении же дестиллированной воды отмечается некоторое уменьшение отдельных показателей крови или они остаются в пределах физиологической нормы. В этой таблице, так же как и в предыдущей, обращают на себя внимание сдвиги ретикулоцитов и резервной щелочности в сторону увеличения.

III-я серия. Внутривенное введение натурального желудочного сока, искусственного и нейтрализованного. Под опытом были 7 кроликов. Натуральный желудочный сок вводился в чистом виде в разведениях 1 : 3 и 1 : 4 с дестиллированной водой. Искусственный сок, так же как и нейтральный, вводился в чистом виде в количестве 1 мл.

При внутривенном введении натурального желудочного сока в количестве 1 мл отмечались следующие сдвиги в морфологической картине крови кроликов. Если процент содержания гемоглобина до введения составлял 61,3%, то после введения (через 1,5—2 часа) он достиг 65%. Количество эритроцитов оставалось в пределах нормы (3,4—3,7). Количество лейкоцитов до введения сока—7.600, после введения—8—7 тыс. Ретикулоциты до введения сока составляли 1,5%, после введения —3%.

При внутривенном введении натурального желудочного сока в количестве 2 мл в картине крови происходили следующие изменения. Если до введения натурального желудочного сока процент содержания гемоглобина составлял 85%, то после введения (через 2 часа) —90%. Количество эритроцитов до введения —4,5 млн, после введения — 5 млн. Количество лейкоцитов до введения —8 тыс., после введения —13 тыс. Ретикулоциты до введения сока —2,7%, после введения —3,8%.

Как показывают приведенные данные, стимулирующее влияние натурального желудочного сока при введении в количестве 2 мл более выражено, чем при введении в количестве 1 мл.

Из приведенных данных видно также, что натуральный желудочный сок в количестве 1—2 мл при внутривенном введении вызывает у кроликов некоторое увеличение процента гемоглобина, количества лейкоцитов и особенно процента ретикулоцитов.

При внутривенном введении натурального желудочного сока в количестве 5 мл мы наблюдали почти те же изменения, что и в предыдущих опытах с определенным колебанием показателей форменных элементов крови (эритроцитов, лейкоцитов, % гемоглобина) то в сторону нарастания, или в пределах нормы, то в сторону некоторого уменьшения.

Что касается ретикулоцитов и резервной щелочности, то почти во всех опытах отмечалось их нарастание. Так, если до введения натурального желудочного сока (5 мл) ретикулоциты составляли 1,3%, то после введения — 3,2%. Резервная щелочность до введения сока —340, после введения —460.

При введении внутривенно искусственного сока в количестве 1 мл показатели крови оставались почти в пределах нормы, за исключением

ретикулоцитов, процент которых несколько увеличивался (до введения—0,9%, после введения —2,2%).

Что касается нейтрализованного желудочного сока, то внутривенное введение его в количестве 1—5 мл дает лучшие показатели в смысле стимуляции. Так например, если до введения в норме количество эритроцитов составляло 4 млн в 1 куб. мм, то после введения нейтрального сока —5 млн. Количество лейкоцитов до введения (в норме) было 7,5 тыс. в 1 куб. мм, после введения —9,5 тыс. Процент гемоглобина до введения —70,5, после введения —63. Ретикулоциты до введения —2,9%, после введения —4,9%, резервная щелочность до введения —370 мг%, после введения —460 мг%.

Как показывают приведенные данные, при внутривенном введении 5 мл нейтрализованного сока, кроме гемоглобина, который дает некоторое снижение, остальные показатели нарастают, что также указывает на стимуляцию функции кроветворных органов.

Таким образом, результаты наших многочисленных опытов, при проведении которых нами были применены различные способы введения натурального желудочного сока, искусственного и нейтрализованного, дают нам основание предполагать, что указанные соки в определенных дозах и разведениях с дестиллированной водой оказывают благотворное влияние на кроветворение.

Ниже приводятся таблицы, данные которых показывают сдвиги ретикулоцитов и резервной щелочности по дням. За весь период опыта сок вводился один раз в день. Ретикулоциты и разервная щелочность изучались через каждые 24 часа.

Таблица 4

Ретикулоциты (в %)

№ кроликов	До введения	После введения сока (5 мл)								
		3/XII	4/XII	6/XII	7/XII	9/XII	11/XII	13/XII	16/XII	20/XII
Натуральный желудочный сок										
1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,8	2,4	2,5	2,2	2,7	2,1
2	1,3	1,2	2,9	2,2	2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1
Нейтральный сок										
3	2,9	2,8	3,5	3,7	3,3	3,6	3,6	4,6	4,9	4,3
4	0,7	0,5	1,6	2,5	1,5	1,9	1,8	2,3	2,5	2,3

Как видно из этой таблицы, при однократном внутривенном введении натурального желудочного сока и нейтрализованного сока в количестве 5 мл процент ретикулоцитов по сравнению с нормой (до введения) постепенно нарастает и на 15—16—17-й день доходит до максимума. Следовательно, действие этих соков на организм не кратковременное, а довольно продолжительное, и этот факт имеет важное значение.

Аналогичное явление наблюдается у тех же кроликов в отношении сдвигов резервной щелочности при внутривенном введении натурального желудочного сока и нейтрализованного сока в количестве 5 мл. Ниже приводим таблицу, показывающую эти сдвиги.

Таблица 5

Резервная щелочность (в мг%)

№ кролик.	До введ.	После введения сока (5 мл)								
		3/XII	4/XII	6/XII	7/XII	9/XII	11/XII	13/XII	16/XII	20/XII
Натуральный желудочный сок										
№ 1	360	380	440	410	420	420	440	440	460	420
№ 2	340	380	440	420	420	420	440	440	420	420
Нейтральный сок										
№ 3	370	380	360	420	420	440	440	460	420	480
№ 4	440	440	400	420	400	420	440	440	420	440

Примечание: Показатели до введения представляют собой средние данные за три дня.

Из литературы известно, что образование кислоты в организме, особенно при тяжелой физической работе, снижает резервную щелочность крови, тогда как наши многочисленные опыты на кроликах и собаках показывают увеличение резервной щелочности крови при введении желудочного сока.

Разумеется, это нельзя объяснить только кислотностью желудочного сока, ибо, как видно из наших опытов, введение нейтрализованного сока также вызывает определенное нарастание резервной щелочности, хотя и менее выраженное. По нашему мнению, этот факт можно объяснить не только наличием соляной кислоты, а другими компонентами желудочного сока, как-то: белки, ферменты, витамины, аминокислоты, неорганические соединения в комплексе с соляной кислотой желудочного сока.

Некоторые данные исследования мочи. Имея в виду, что натуральный желудочный сок может вызвать изменения и в мочевыделительной системе, мы наряду с исследованиями морфологической картины крови изучали и некоторые показатели мочи. При изучении состава мочи было обращено внимание на pH, сахар и белок.

Анализ данных исследования мочи показывает, что как при подкожном, так и при внутривенном введении натурального желудочного сока особых изменений не наблюдается (опыты С. Манукян).

Ниже приводим таблицу, в которой показаны средние данные анализа мочи у подопытных кроликов до и после введения натурального желудочного сока (табл. 6).

Таблица 6

Средние данные анализа мочи

№ кроликов	До введения натурального желудочного сока			После введения натурального желудочного сока		
	pH	сахар	белок	pH	сахар	белок
1	7,70	не обнаружен	не обнаружен	7,0	не обнаружен	не обнаружен
2	7,80	"	"	7,45	"	"
3	7,66	"	"	7,45	"	"
4	7,66	"	"	7,30	"	"
5	8,40	"	"	8,20	"	"
6	7,30	"	"	7,50	"	"
7	7,90	"	"	6,80	"	"
8	7,60	"	"	7,60	"	"
9	7,90	"	"	7,60	"	"
10	7,70	"	"	7,60	"	"

Таблица 7

Средние данные по фагоцитозу

Время в мин.	До введения натурального желудочного сока				После введения натурального желудочного сока			
	% свободных лейкоцитов	% соприкосн. лейкоцитов	% внедр. лейкоцитов	% фагоцитоза	% свободных лейкоцитов	% соприкосн. лейкоцитов	% внедр. лейкоцитов	% фагоцитоза
15	82,5	9,0	7,0	1,5	81,5	5,0	6,0	4,5
30	84,5	8,0	3,5	4,0	61,0	14,5	15,0	9,5
45	79,0	7,5	6,5	7,0	65,0	13,5	11,5	10,0
60	74,0	9,0	8,5	8,5	82,5	5,0	8,0	4,5

Как видно из приведенной таблицы, в составе мочи под влиянием натурального желудочного сока особых изменений не происходит. Некоторые незначительные колебания pH объясняются индивидуальными особенностями животных и не выходят за пределы физиологической нормы.

Фагоцитоз под влиянием натурального желудочного сока изучался нами по методу Ф. М. Супаницкой. Под опытом было 3 кролика. Условия кормления и содержания оставались такими же, как и у кроликов предыдущих серий.

В табл. 7 приведены полученные нами данные.

Как видно из данных таблицы, в течение первых 45 минут после введения натурального желудочного сока наблюдается явление фагоцитоза, а через час, наоборот, некоторое угнетение (данные С. Авакяна).

После завершения опытов 7 подопытных кроликов были забиты с целью изучения влияния введенных веществ на морфологию и функцию внутренних органов.

При патолого-анатомическом вскрытии было установлено, что как на туше, так и во внутренних органах особых изменений нет. Нами изу-

чались вес, цвет туши, а из внутренних органов: сердце, печень, почки, селезенка, желудочно-кишечный тракт, лимфатические узлы, костный мозг.

Из этих же органов был взят материал для гистологических исследований (эта часть материала находится в процессе обработки, и о результатах исследования будет специальное сообщение после завершения работы).

У подопытных кроликов цвет туши был розоватый, а у контрольных — бледноватый. Отмечался несколько больший вес туши подопытных кроликов по сравнению с контрольными.

Одновременно мы изучали (на 7 кроликах) макроскопические и весовые изменения внутренних органов. При этом было установлено, что внутренние органы (сердце, легкие, печень, почки и селезенка) как подопытных, так и контрольных животных находятся в нормальном состоянии.

Таблица 8

№ кроликов	Сердце	Легкие	Печень	Почки		Селезенка
				правая	левая	
			В граммах			
6 опытн.	8	17	76	7	7,5	2
7 „	7,5	16,5	89	9,7	9	1,5
8 „	6,6	12,5	50	8,3	7,3	1,0
9 „	5,8	19	53	7,2	7	1,0
10 „	6	13,5	43	5,2	5	1,0
5 контр.	5,4	17	72	6,8	7	1,6
11 „	5,7	12	58,5	5,4	4,8	1,8

Как видно из приведенной таблицы, вес сердца у подопытных кроликов (№№ 6, 7, 8, 9 и 10) выше, чем у контрольных (№№ 5 и 11). Это говорит о стимулирующем влиянии натурального желудочного сока на сердечную деятельность.

Что касается легких, то по сравнению с контрольными у всех подопытных кроликов (№№ 6, 7, 8, 9, 10) вес легких больше. Печень лишь у двух подопытных кроликов (№№ 6 и 7) имеет больший вес, чем у контрольных. Почки почти у всех подопытных кроликов имеют больший вес по сравнению с контрольными.

Совершенно другую картину мы видим при сопоставлении веса селезенки подопытных и контрольных кроликов. Здесь только у одного подопытного кролика (№ 6) отмечается больший вес, чем у контрольных кроликов. У остальных же подопытных кроликов вес селезенки ниже по сравнению с контрольными.

Резюмируя данные всех серий опытов, мы можем сделать следующие выводы

1. При применении натурального желудочного сока, нейтрализованного и искусственного как перорально, так и подкожно и внутривенно наблюдается стимуляция функций кроветворных органов, особенно ретикулоцитов. Имеет место и фагоцитоз.

2. Резервная щелочность крови при подкожном и внутривенном введении натурального желудочного сока, как правило, нарастает (от 100 до 150 мг%). Это явление заслуживает особое внимание.

3. Биостимуляторы (натуральный желудочный сок, нейтрализованный и искусственный) оказывают благотворное влияние на весь организм .Об этом свидетельствует больший вес туши и внутренних органов подопытных кроликов по сравнению с контрольными.

4. При подкожном и внутривенном введении биостимуляторов в мочевыделительной функции никаких изменений не происходит. Анализ мочи на pH, сахар и белок не показывает отклонений от нормы.

Кафедра физиологии
Ереванского зооветеринарного института

Поступило 23 IV 1958 г.

Հ. Գ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ

ԲԻՈՍՏԻՄՈՒԼՅԱՏՈՐՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՄԻ ՇԱՐՔ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ներկա աշխատության մեջ մենք նպատակ ենք դրել ուսումնասիրելու բիոստիմուլյատորների (նատուրալ, չեզոքացրած և արհեստական ստամոքսահյութերի) ազդեցությունը օրգանիզմի մի շարք ֆունկցիաների վրա։

Վերոհիշյալ հյութերի ազդեցությունն ուսումնասիրվել է ճագարների վրա per-os, ենթամաշկային և ներերակային, հետազոտելով կենդանու ֆիզիոլոգիական ցուցանիշները, արյան մորֆոլոգիական պատկերը, մեզը և ֆագոցիտոզը, ինչպես նաև փորձի վերջում 7 ճագարների վրա՝ ներքին օրգանների վիճակը։

Մեր ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ՝

1. Վերոհիշյալ ստամոքսահյութերի դործածումից ինչպես per-os, այնպես էլ ենթամաշկային և ներերակային, նկատվում է արյունաստեղծ օրգանների, հատկապես ռետիկուլոցիտների ֆունկցիայի ստիմուլյացիա։ Տեղի է ունենում նաև ֆագոցիտոզի երևույթ։

2. Նատուրալ ստամոքսահյութի ենթամաշկային և ներերակային ներարկումից սովորաբար նկատվում է արյան պահեստային հիմնայնության ավելացում (100—150 մգ տոկոս)։

3. Վերոհիշյալ բիոստիմուլյատորները ճագարների վրա ցուցաբերում են դրական ազդեցություն, որը վկայում է փորձի տակ եղած ճագարների մարմնի և ներքին օրգանների քաշի ավելացումը կոնտրոլ ճագարների համեմատությամբ։

4. Բիոստիմուլյատորների ենթամաշկային և ներերակային ներարկումներից միզաարտազատման ֆունկցիայի փոփոխություններ չեն նկատվում։ Մեզի ռեակցիան (pH), շաքարի տոկոսը և սպիտակուցները գտնվում են նորմայի սահմաններում։

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Բնթզ. և գյուղատնտ. գիտություններ XI, № 9, 1958 Биол. и сельхоз. науки

ГИСТОМОРФОЛОГИЯ

К. Х. ОГАНЕСЯН

ВОЗРАСТНАЯ ГИСТОМОРФОЛОГИЯ МОЧЕТОЧНИКОВ ДОМАШНЕЙ КУРИЦЫ

Литературные данные о микроскопическом строении мочеточников птиц не только скудны, но и противоречивы. Так например, по Г. П. Дементьеву [2] слизистая оболочка мочеточника курицы выстлана однослойным низкопризматическим эпителием, а по П. Барту [1]—двурядным призматическим эпителием.

Манц [4] (цитировано по А. С. Протопопову) находил нервные ганглии в основном в адвентиции, а также в наружных частях мышечного слоя мочеточников курицы.

Г. П. Дементьев [2], И. Д. Рихтер [5] и др. отмечают, что моча домашней курицы богата водой, мочевой кислотой, мочевиной, аммиаком и амминокислотами. При этом в клоаке происходит обратное всасывание воды, а оставшаяся кашицеобразная масса откладывается вместе с каловыми массами в виде беловатого налета.

А. С. Лежава [3] отмечает, что моча кур богата слизью, которая покрывая поверхность каловых масс, по-видимому, способствует растворению кристаллов мочевой кислоты. С целью изучения сравнительного онтогенетического развития мочеточников у низших и высших позвоночных животных, стало необходимым еще раз исследовать гистологическое строение мочеточников домашней курицы.

Мы изучили мочеточники домашней курицы по следующим возрастам:

Только что вылупленные цыплята	— 3 шт.
Десятидневные цыплята	— 2 шт.
Месячные цыплята	— 2 шт.
Трехмесячные цыплята	— 2 шт.
Четырехмесячные цыплята	— 2 шт.
Пятимесячные цыплята	— 2 шт.
Шестимесячные цыплята	— 2 шт.
Годовалые курицы	— 2 шт.
Двухлетние курицы	— 2 шт.
Пятилетние курицы	— 2 шт.

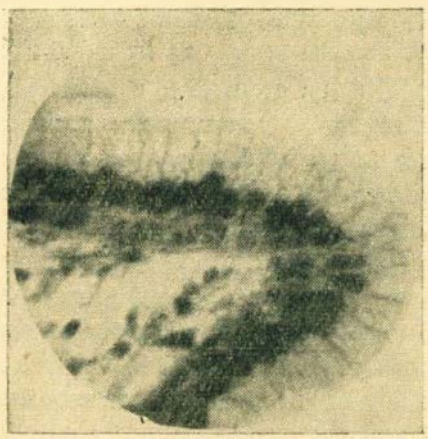
Всего 21 шт., из них — 9 петухов и 12 куриц.

Материал фиксировался в 10% формалине, ценкерформоле и спиртформоле, заливался в парафин. Серийные срезы толщиной в 5—6 микронов окрашивались гематоксилин-эозином, гематоксилином по Гайденгайну, по методу Ван-Гизона, Малори, Муцикармином, тионином, резорцин-фуксином, по Футу и по Бильшевскому.

Возрастные особенности строения стенки мочеточников домашней курицы позволяют наш материал разбить на 3 группы: в первую группу входят цыплята, только что вылупленные, и до трехмесячного возраста— всего 9 шт; во вторую группу входят цыплята от трехмесячного возраста до годовалой курицы включительно, всего 8 шт.; в третью группу входят от годовалого до пятилетнего возраста включительно — всего 4 шт.

Гистологическое исследование 1 группы. Стенка мочеточников домашней курицы слагается из трех слоев: слизистого, мышечного и наружного — соединительнотканного; слои не резко разграничиваются друг от друга.

Слизистая оболочка образует многочисленные продольные складки, благодаря чему на поперечном разрезе просвет мочеточников выглядит звездчатой формой. Количество складок в почечной части 7—8, а в нижних отделах органа—4—5. Высота складок также различна: наиболее высокие они в почечной части, несколько ниже, ближе к клоаке, а в интрамуральной части имеются только незначительные возвышения. Слизистая оболочка покрыта двурядным высокопризматическим эпителием (микрофото 1), имеющим всюду одинаковую толщину. В эпителии мы различаем клетки двух видов: более низкие—вставочные и высокие—призматические. Цитоплазма вставочных клеток окрашивается однородно. Большое, богатое хроматином овальное или округлое ядро располагается у основания клетки. В этих клетках нередко встречаются фигуры деления. Границы вставочных клеток плохо выражены. Располагаясь в один ряд, они составляют приблизительно 1/5 часть всей толщины эпителиального пласта.



Микрофото 1. В слизистой мочеточника двурядность эпителий и железистый характер призматических клеток мочеточника трехмесячного цыпленка. (об. 90, ок. 10, микроскоп МБИ 1)

Призматические клетки бросаются в глаза своей гетерополярностью. При окраске обычными красками апикальная часть выглядит значительно светлее, чем базальная. Цитоплазма апикальной части имеет пенистое, сетчатое строение. При окраске по Малори она принимает голубой цвет, а муцикармином — красноватый. На поверхности призматиче-

ских клеток наблюдается некоторое разрыхление цитоплазмы, в результате чего местами имеет место отторжение тончайших пленок, также окрашивающихся муцикармином в красноватый цвет.

Базальная часть призматических клеток несколько сужена. Цитоплазма здесь однородная и базофильная. В ней располагается округлое или овальное ядро, которое своей длинной осью ориентировано вертикально к поверхности эпителия. У цыплят, только что вылупленных, ядро призматических клеток сильно оттеснено к основанию, а у месячных и трехмесячных они располагаются свободно, несколько выше основания клетки. Сильно оттесненные к основанию клетки ядра, как правило, лишены ясно выраженной ядерной структуры; они интенсивно воспринимают ядерные краски и окрашиваются однородно. Ядра же, располагающиеся выше основания клетки, имеют обычную ядерную структуру, ясно выраженную ядерную сеть и ядрышко. Кроме описанных ядер, в некоторых клетках встречаются более мелкие, гипохроматичные, округлой формы ядра, которые располагаются у самой апикальной части призматических клеток. Иногда в клетках видна лишь тень ядра. Эти изменения ядер в некоторых случаях мы проверяли также методом Фельгена.

Граница эпителия с подлежащей тканью слабо выражена.

Собственный слой слизистой оболочки представлен нежно волокнистой рыхлой соединительной тканью, богатой разновидными клеточными элементами. Среди них много фибробластов, гистиоцитов, лимфоцитов, плазматических клеток Унна и т. д.

В собственном слое слизистой оболочки больше клеточных элементов, чем волокон. Последние, при окрашивании препаратов по Малори принимают голубой, по Футу — коричневый, а по Ван-Гизону — слабофиолетовый оттенок. При обработке же препаратов Резорцин-фуксином в нем проявляются нежные волокна синеватого цвета.

Собственный слой слизистой оболочки без заметной границы переходит в мышечный слой, который представляет собой сеть гладкомышечных нежных пучков с прослойками соединительной ткани. Нежные пучки мышечных элементов в почечной части органа имеют преимущественно циркулярный ход. В средних и особенно в клоачных частях мочеточника количество мышечных элементов становится больше, а направление — различное. Следует отметить, что в стенке мочеточника пучки гладкой мышечной ткани сплошного слоя не образуют; располагаясь довольно рыхло, и пробегая в различных направлениях, они образуют своеобразное сплетение. Неодинаково выглядят ядра мышечных клеток: в одних они сильно вытянуты и интенсивно окрашены ядерными красками, в других же они имеют овальную форму, окрашены значительно светлее с ясно выраженной хроматиновой сетью.

Наружная соединительнотканная оболочка мочеточника содержит меньше клеточных элементов, чем межуточного вещества. В нем отличаются крупные сосуды и интрамуральные нервные ганглии. Последние чаще встречаются в нижних отделах мочеточника, вблизи клоаки.

Гистологическое исследование II группы. По сравнению с цыплятами младшего возраста, здесь стенка мочеточника относительно толстая, в ней тканевые компоненты вырисовываются гораздо нагляднее. Слизистая оболочка также ложится многочисленными складками, но в отличие от I группы, здесь складки на своей поверхности образуют еще вторичные мелкие складки, в результате чего просвет органа на поперечном разрезе приобретает особый узорчатый вид. В отличие от I группы здесь вставочные клетки эпителиального покрова лучше выражены. Они имеют конусообразную форму, которые широким основанием обращены к базальной мембране, а узкой вершиной вклиниваются между высокими призматическими клетками, доходя до 1/3 их высоты.

Апикальная часть призматических клеток относительно больше расширена и заполнена также пенистой массой. При наличии узкой базальной части эти клетки приобретают бокаловидную форму. При окрашивании методом Малори апикальная часть этих клеток принимает голубой оттенок, а муцикармином — в ней выявляются красноватые гранулы.

По сравнению с I группой, базальная мембрана здесь лучше выражена.

Собственный слой слизистой оболочки относительно лучше выражен. В его поверхностных слоях, непосредственно под базальной мембраной имеется густая сеть кровеносных капилляров, которые местами, плотно прилегая к базальной мембране, несколько вдаются в эпителий. При окрашивании препаратов специальными методами, элементы межуточного вещества относительно резче проявляются. Ближе к мышечному слою пучки и волокна становятся массивными. Мышечные пучки по сравнению с I группой лучше развиты. На поперечном разрезе органа мышечные пучки оказываются в поперечном, продольном и косом разрезах, количество которых ближе к клоаке увеличивается.

Адвентиция сравнительно лучше развита, интрамуральные нервные ганглии чаще встречаются в адвентиции вблизи клоаки, нежели в других частях.

Гистологическое строение III группы. Стенка мочеточника по сравнению с двумя описанными группами толстая, просвет сравнительно большой.

В отличие от предыдущих групп, здесь эпителиальный покров выглядит многорядным (микрофото 2). В нем различаем клеточные элементы трех типов.

Призматические клетки отличаются своей значительно большей высотой.

Апикальная часть этих клеток несколько расширена. В них при окраске муцикармином видно максимальное скопление гранул красновато-фиолетового цвета. При окраске же гематоксилином Гейденгайна на их поверхности отмечается желтоватая блестящая кайма.

Ядрами призматических клеток образуется наружный ряд эпителиального пласта. Нижний ряд образован ядрами вставочных базальных

клеток, которые отличаются своей базофильной окраской и большим богатым хроматином ядром.

Между нижними вставочными и высокопризматическими клетками встречаются клетки, занимающие промежуточное положение, которые также основанием прилегают к базальной мембране, а апикальной частью не достигают до свободной поверхности эпителия. Цитоплазма этих клеток несколько пенистая, особенно в апикальной части. Последняя при окрашивании обычными методами выглядит значительно светлее, а при окраске муцикармином в ней выявляются мелкие гранулы розового цвета. Ядрами этих клеток образуется средний ряд ядер эпителиального пласта, в результате чего в эпителии имеет место многорядность.

В собственном слое слизистой оболочки бросаются в глаза массивные коллагеновые пучки и эластиновые волокна, среди которых разбросаны клеточные элементы, не отличающиеся большим разнообразием.

Непосредственно под эпителием, среди нежной сети элементов межуточного вещества отмечается множество кровеносных капилляров, вокруг которых, при обработке препаратов по Футу, четко вырисовываются аргирофильные волокна черного цвета. Глубокие слои собственного вещества слизистой оболочки преимущественно состоят из коллагиневых пучков, которые окраской по Малори интенсивно воспринимают синий, а Ван-Гизоном в красно-малиновый цвет. В складках имеются в большом количестве свободные клеточные элементы типа лимфоцитов, которые местами образуют заметные скопления.

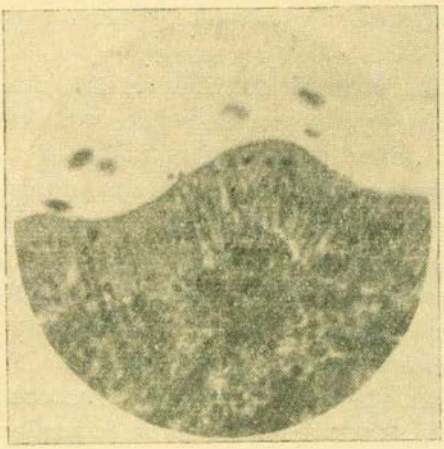
Гладкомышечные пучки в стенке мочеточника у этой группы более развиты. Количество мышечных пучков больше в клоачном отделе, чем в почечном.

В толще мышечного слоя, как в почечном, в среднем и клоачном отделах встречаются прерывистые мышечные пучки, перерезанные вдоль, поперек и косо, во взаимоотношении которых определенной закономерности не наблюдаем (микрофото 3). Начиная с места впадания мочеточника в стенку клоаки, количество мышечных элементов уменьшается, а расположение приобретает преимущественно циркулярный ход.

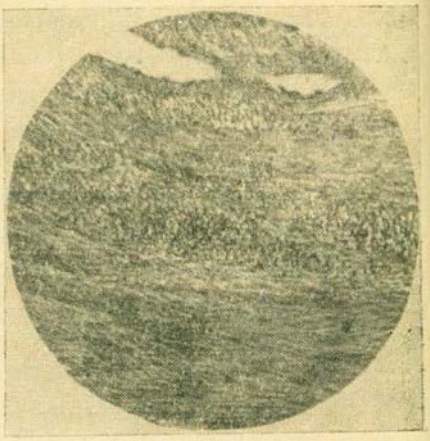
В адвентиции, состоящей из большого количества коллагеновых пучков и эластиновых волокон, отмечаются кровеносные сосуды крупного калибра и нервные ганглии.

Обобщая результаты гистологического исследования возрастных особенностей стенки мочеточников домашней курицы, следует отметить, что у всех трех групп кур тканевые элементы мочеточника располагаются в три, не резко разграниченные друг от друга, слоя, причем с возрастом слоистость становится нагляднее. Правый и левый мочеточники одного и того же индивидуума построены одинаково. Различие в строении стенки мочеточников у петухов и кур также не отмечается.

Почечная и клоачная части мочеточника домашней курицы заметно отличаются друг от друга: широкий просвет, тонкие стенки и выраженная складчатость слизистой оболочки характерны для почечного отдела.



Микрофото 2. „Многорядность" эпителий и лимфоидная инфильтрация собственного слоя слизистой оболочки мочеточника у пятилетней курицы
(об. 40, ок. 10, микроскоп МБИ 1)



Микрофото 3. Различное направление мышечных пучков стенки мочеточника у пятилетней курицы.
(об. 40, ок. 10, микроскоп МБИ 1)

В клоачном отделе количество складок значительно меньше, просвет относительно уже, а стенка толще.

Слизистая оболочка мочеточника домашней курицы покрыта двурядным эпителием. В этом отношении наши данные сходятся с данными П. Барта и расходятся с мнением Г. П. Дементьева.

Двурядность эпителиального пласта образуется в результате наличия клеток двух видов: высоких призматических, ядра которых образуют наружный ряд и низких вставочных, ядрами которых образуется внутренний ряд. В эпителии различаем две ясно выраженные зоны: наружная — светлая и внутренняя — темная. Наружная зона, образованная апикальными частями высоких призматических клеток с пенистой цитоплазмой, окрашивается гораздо светлее, чем их базальная часть. В некоторых клетках апикальная часть сильно расширена, при этом они приобретают бокаловидную форму. Такие клетки чаще встречаются у молодых особей (I и II группы). У куриц старших возрастов призматические клетки имеют сильно вытянутую, удлиненную форму с не резко выраженной гитерополярностью, но при окрашивании препаратов муцикармином в их цитоплазме секреторных гранул оказывается значительно больше, чем в клетках бокаловидной формы у относительно молодых особей. Гетерополярность призматических клеток указывает на их железистый характер; положительная окраска муцикармином говорит о слизистой природе секрета.

Внутренняя, более темная зона эпителиального пласта образована базальными частями призматических клеток и вставочными клетками. Эта зона эпителия наиболее отчетливо выражена у куриц I и II групп, чем у куриц старших возрастов (III группа). У последних резко выраженной зональности в эпителии не замечается. Базофильное свойство цитоплаз-

мы вставочных клеток, а также богатое хроматином большое ядро с наличием фигур митоза, указывает на их камбиальный характер.

Наряду с низкими камбиальными и высокими железистыми клетками, у кур более старших возрастов отмечаются также клетки переходной формы, имеющие сходство как с призматическими, так и с вставочными клетками. В результате расположения, ядро вышеупомянутых клеток на различной высоте у куриц III группы эпителий приобретает как бы многорядный характер.

От подлежащей соединительной ткани эпителий разграничен бесструктурной базальной мембраной, которая с возрастом становится четко выраженной.

Возрастное изменение претерпевает также собственный слой слизистой оболочки: у I группы он богат разновидными клеточными элементами, среди которых встречаются клетки в состоянии митоза. С возрастом как количество, так и разновидность клеточных элементов значительно уменьшается, однако имеет место увеличение клеток лимфоидного типа. Последние у куриц старших возрастов наблюдаются в виде скопления.

Элементы межуточного вещества как в собственном слое слизистой оболочки, так и в других местах с возрастом, увеличиваясь, становятся более мощными. Качественное изменение волокон и пучков подтверждается более эффективной их окраской анилиновой синью, пикрофуксином, серебром и резорцин-фуксином, которое имеет место у более старших возрастов.

Мышечная ткань стенки мочеточника у только что вылупленных цыплят представлена в виде нежно волокнистого миобластического синцития, элементы которого имеют преимущественно циркулярный ход. С возрастом количество мышечной ткани значительно увеличивается. В почечном отделе мочеточника, по сравнению со средним и клоачным отделами, мышечных элементов гораздо меньше; при этом большая часть пучков имеет циркулярный ход. Ближе к клоаке мышечные пучки составляют основную массу тканевых элементов стенки мочеточника.

Большое количество косо перерезанных мышечных пучков, имеющихся во всех отделах мочеточника, при наличии поперечных и продольных разрезов соседних пучков, а также прерывистый вид мышечных пучков с наличием массивных соединительнотканных прослоек между ними, говорит о спиральном ходе мышечных пучков в стенке мочеточника. В результате расщепления толстых пучков на более тонкие, на фоне соединительной ткани образуется своеобразное мышечное сплетение.

Возрастных изменений в нервных ганглиях мы не могли отметить; что касается их размещения, то они встречаются в толще мышечного и наружного соединительнотканного слоев как верхних, так и нижних отделов мочеточника, причем ганглии нижних отделов характеризуются многоклеточностью.

На основании вышеизложенного мы приходим к следующим выводам:

1. Слизистая оболочка мочеточников домашней курицы с возрастом претерпевает ряд изменений: у куриц всех возрастов она характеризуется множеством продольных глубоких складок. Последние в почечной части органа выражены сильнее, чем в остальных отделах.

2. Эпителиальный покров слизистой оболочки двурядный, но с возрастом проявляет признаки многорядности.

3. В эпителиальном покрове у молодых особей различаем два типа клеток: высокопризматический — с возрастом приобретающий железистый характер и вставочный, малодиференцированный, служащий для камбия.

4. В высокопризматических клетках с возрастом содержание гранул увеличивается.

5. Базальная мембрана эпителиальной выстилки слизистой оболочки мочеточников с возрастом становится более наглядной.

6. Количество мышечных элементов в стенке мочеточников у домашних куриц с возрастом увеличивается. Они имеют спиральный ход; при этом толстые пучки, расщепляясь, переплетаются с прослойками соединительной ткани, образуя своеобразное сплетение.

7. Разновидность и количество клеточных элементов соединительной ткани с возрастом убывает.

8. Элементы межуточного вещества соединительной ткани с возрастом увеличиваются и приобретают резкость относительно красителей.

9. Интрамуральные нервные ганглии располагаются в мышечном и адвентициальном слоях, причем чаще их обнаруживаем в почечном и клоачном отделах мочеточников.

Кафедра гистологии и эмбриологии
Ереванского медицинского института

Поступило 2 VII 1957 г.

Ռ. Կ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ԸՆՏԱՆԻ ԹՌՉՈՒՆԻ (ՀԱՎԻ) ՄԻՋԱՓՈՐԱՆԻ ՀԱՍԱԿԱՅԻՆ ՀԻՍՏՈՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱՆ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Թռչունի միզածորանի կառուցվածքի մասին դեռևս չկան ամբողջական ուսումնասիրություններ։ Ընդհանրապես այդ հարցին նվիրված ուսումնասիրությունները սակավ են, երբեմն էլ՝ հակասական։ Օգտագործելով մեզ մատչելի տպագիր ու անտիպ գրականությունը և հենվելով մեր ձեռք բերած նյութի խըմբաբաժինների բազմակողմանի հետազոտության վրա, փորձել ենք տալ հավի միզածորանի համեմատական հիստոմորֆոլոգիան։

Հայտնի է, որ թռչուններն իրենց միզային սիստեմով և մեզի բաղադրությամբ տարբերվում են կաթնասուններից. թռչունները չունեն միզապարկ, մեզը շատ հարուստ է միզաթթվով։ Չնայած դրան, միզային սիստեմի պաթոլոգիան թռչունի մոտ ուրույն տեղ չի գրավում։ Այդ մասամբ բացատրվում է նրանով, որ

Միզածորանի լորձաթաղանթը պատառող էպիթելը գերազանցապես բաղկացած է գեղձային բնույթի բջիջներից, որից արտադրված լորձը, ըստ երևույթին, լուծում և չեզոքացնում է մեզի մեջ պարունակվող միզաթթվային աղերի մեծ քանակությունը։

Թռչնի միզածորանի լորձաթաղանթը ծածկված է ոչ թե կամնասուններին հատուկ փոփոխական էպիթելով, այլ միաշերտ, երկշարք էպիթելով, որը ծածկող հյուսվածքների համար ֆիլոգենետիկորեն ավելի համապատասխան ձև է համարվում, քան բազմաշերտ էպիթելը։

Ինչպես և բարձրակարգ ողնաշարավորների մոտ, թռչունի միզածորանում տարբերում ենք երեք հիմնական շերտեր՝ լորձաթաղանթ, մկանային և ադվենտիցիա, որոնք իրարից խիստ չեն սահմանազատված։

Լորձաթաղանթն առաջացնում է բազմաթիվ երկայնական ծալքեր, որոնք լավ են արտահայտված երիկամային հատվածում, իսկ գնալով դեպի կլոական, նվազում և լրիվ անհետանում են միզածորանի ինտրամուրալ հատվածում։ Էպիթելային ծածկը բաղկացած է երկու տեսակ բջիջներից՝ բարձր գլանաձև գեղձային տիպի, որոնք կոչված են լորձ արտադրելու, և ցածր, կամբիալ, որոնք ծառայում են էպիթելի վերականգնումն ապահովելու համար։ Ճտերի մոտ էպիթելի հաստության մեջ արտահայտված զոնալ կառուցվածքը մեծահասակ հավերի մոտ աննշան է դառնում, այսպիսով, երկշարք էպիթելը նմանվում է բազմաշարք էպիթելի։ Ճտերի մոտ հազիվ նկատելի հիմնային թաղանթը հասակի հետ ավելի ցայտուն է արտահայտվում։

Շարակցական հյուսվածքի բջջային տարրերի բազմատեսակությունն ու քանակը նվազում են հասակի հետ, իսկ միջանկյալ նյութի քանակը մեծանում է։ Մեծահասակ հավերի մոտ նկատվում է լիմֆոիդ տարրերի շատացում, որոնք երբեմն կուտակումների ձևով են հանդես գալիս։

Մկանային տարրերը հասակի հետ զարգանում ու շատանում են։ Միզածորանի երիկամային հատվածում մկանախրձերն ավելի թույլ են զարգացած, քան նրա ստորին հատվածում՝ կլոակայի մոտ, իսկ ինտրամուրալ մասում մկանային խրձերի քանակը խիստ պակասում է։ Միզածորանի լայնական կտրվածքի վրա յուրաքանչյուր հատվածում կարելի է տեսնել մկանային խրձեր տարբեր կտրվածքի՝ լայնությամբ, երկարությամբ և թեք։ Դրա հետ միասին նկատվում են մկանախրձեր, որոնք փեղկվելով նորը խրձերի, միաձուլվում ցանց են կազմում։ Մկանային խրձերի այսպիսի դասավորությունը ցույց է տալիս, որ թռչունի միզածորանում մկանախրձերի ուղղությունը պարուրաձև է, իսկ տեսքը ցանցանման, որի հետևանքով մեզը կամիլ առ կամիլ հոսում է դեպի կլոական։

Թռչունի միզածորանի մկանային և ադվենտիցիալ շերտերում գտնվում են ներլային ինտրամուրալ գանգլիոններ, ըստ որում կլոակային մոտ հատվածում գանգլիոններն ավելի բազմաբջիջ են, քան երիկամային հատվածում։

ЛИТЕРАТУРА

1. Barth P., Recherches sur la structure de l'uretere humain 40 Nancy. 1893.
2. Дементьев Г. П., Руководство по зоологии, т. 6. Позвоночные. Птицы. Изд. АН СССР, М.-Л., стр. 324, 1940.
3. Лежава А. С., Сравнительное и экспериментальное исследование эпителия лоханки, мочеточника и мочевого пузыря. Дисс. докт. Л—д, Тбилиси, 1950.
4. Манц, цитировано по Протопопову А. С., Материалы по анатомии и физиологии мочеточников. Казань, 1896.
5. Рихтер И. Д., Краткий учебник анатомии и физиологии домашних птиц, стр. 102, 1931.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ XI, № 9, 1958 Биол. и сельхоз. науки

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

В. Г. АГАБАБЯН, М. С. АХУМЯН

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА ТЕМПЕРАТУРЫ НА pH ПОЧВЕННЫХ РАСТВОРОВ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

Излагаемая работа является продолжением исследований, начатых нами в области изучений почвенных растворов засоленных почв в связи с содоустойчивостью озимых пшениц.

Опыты проводились в увязке с химическим составом почвенных растворов как непосредственных источников питания растений.

При выявлении порога токсичности солей по концентрациям и характеру засоления почвенных растворов была установлена исключительная токсичность углекислой соды (Na_2CO_3).

Дальнейшее изучение этого вопроса привело к выводу, что токсичность почвенных растворов засоленных почв, содержащих соду, помимо всех прочих факторов, в сильной мере зависит от температурного режима почвы. Температурный режим почвы является одним из тех решающих факторов, под воздействием которого усиливается или ослабляется токсичность содосодержащих почвенных растворов.

Известно, что щелочная реакция почвенных растворов обусловлена присутствием солей карбонатов и бикарбонатов.

Помимо этих солей источником титровальной и актуальной щелочности может быть и поглощающий комплекс, содержащий в себе в высоких процентах поглощенный Na. Однако и при данном источнике, явление протекает аналогично реакции гидролиза солей слабых кислот с сильными основаниями; в среде появляются гидроксильные ионы (OH), обуславливающие щелочную реакцию раствора, и при доступе CO_2, ведущих к образованию соды. Не исключается также возможность образования соды при гидролизе гуматов, силикатов и алюминатов щелочей. Изучения сезонной динамики солевого и содового режима почв показали, что процесс накопления солей и особенно соды в естественных условиях весьма динамичен.

В весьма подвижном состоянии находятся и почвенные растворы, будучи наиболее активной частью почвы.

Соответственно изменениям почвенного раствора меняется и его реакция.

По существующим литературным данным, количественный и качественный состав почвенных растворов в сильной мере зависит от сезон-

ных изменений температуры, влажности почвы, от содержания в нем углекислоты, состава почвенного воздуха и ряда других факторов.

Еще в 1906 году К. К. Гедройц придавал исключительно важное значение вопросу изучения почвенных растворов.

Исследованиями Haas' а [2], изучавшего влияние фактора влажности на pH среды было установлено, что с повышением влажности почвы повышается pH среды. Автору при низких величинах влажности не удавалось обнаружить щелочной реакции в почвах, которые считались щелочными. Выводы, сделанные Haas'ом, подтвердились более поздними исследованиями Me George Whithey и Gardner, которые, изучая изменение pH почвенной среды в зависимости от парциального давления углекислоты, доказали, что повышение давления CO_2, даже в небольших пределах приводит к снижению pH почвенной суспензии [3].

П. И. Шаврыгин, изучая влияние разбавления растворов на динамику щелочности, установил, что при разбавлении почвенного раствора, щелочность повышается до резко-щелочного интервала [4].

Reed'ом и Haas'ом, при изучении вопросов влияния щелочной реакции среды на проростки грецкого ореха в зависимости от наличия кальция, было выявлено, что страдание корней ореха при высоких значениях pH раствора в большей степени обязано недостатку Ca, чем высокой концентрации OH-ионов. Это положение подтвердилось работами Е. И. Ратнера [1]. Было доказано, что влияние высокого значения pH на растения, также как и соды, в сильной мере зависит от содержания в среде кальция. По И. Н. Антипову-Каратаеву в карбонатах солонцах вследствие высоких значений pH, растворимость соединения кальция, а также подвижность обменного кальция сильно подавлена.

Нашими исследованиями преследовалась цель выяснить влияние температуры на изменение щелочной реакции почвенных растворов засоленных солонцеватых почв. Подобное изучение вопроса диктовалось необходимостью получения данных об истинной реакции почвенных растворов при выявлении порога токсичности соды в отношении сельскохозяйственных культур.

Известно, что токсичность содосодержащих почвенных растворов обусловлена явлениями гидролиза соды и образованием ионов OH, в результате чего среда приобретает ясно выраженную щелочную реакцию.

Произведенные нами предварительные теоретические расчеты о влиянии температурного градиента на степень гидролиза углекислой соды показали, что активная щелочность растворов, содержащих соду, значительно ниже при низких температурах, чем при высоких. В текущем году мы задались целью проверить это положение в отношении почвенных растворов.

Влияние фактора температуры на гидролиз соды вначале было проверено в отношении буферных растворов, затем водных вытяжек и наконец почвенных растворов.

В настоящей работе приводятся результаты исследований в отношении только почвенных растворов. Измерение активности водородных ио-

пов (pH) проводилось стеклянным электродом при различных температурах, как это диктовалось условиями эксперимента. Для получения абсолютных величин pH, проверку буферных растворов провели при той же температуре, при которой проводились измерения. Наибольший интерес для нас представлял интервал температуры от 5 до 30°, который и был принят в основу наших экспериментов. Почвенные растворы выделялись по методу Комаровой из засоленных солонцеватых почв, содержащих соду опытного поля экспериментальной солончаковой базы. Измерения проводились в день вытеснения почвенных растворов. Результаты исследований по выявлению зависимости между температурой и реакцией почвенных растворов приводятся в табл. 1 и на рис 1.

Таблица 1

Влияние температуры на щелочную реакцию почвенных растворов засоленных почв, содержащих соду

№ почвенных растворов	5°		10°		20°		30°	
	mv	pH	mv	pH	mv	pH	mv	pH
10	22	6,75	49,5	7,92	63,5	7,90	109	8,10
11	24	6,88	37,0	7,34	60,0	7,48	104	8,00
12	27	7,12	41,0	7,52	45,0	7,08	120,5	8,36
9	32	7,40	48,5	7,86	91,0	8,28	130,5	8,56
8	38	7,80	53,0	8,08	100	8,50	162,5	9,20
водная вытяжка	55	7,6	68	9,0	57	8,7	85	11,0

Полученные данные подтвердили наши выводы, сделанные на основании теоретических расчетов, опубликованных в нашей предыдущей работе [5].

Приведенные данные свидетельствуют, что с изменением температуры среды сильно меняется реакция почвенного раствора. С повышением температуры наблюдается явное увеличение щелочности, связанное с повышением процесса гидролиза, и наоборот. Таким образом, активная щелочность почвенных растворов и связанная с ним реакция находятся в сильной зависимости от температуры среды.

Реакция среды в одном случае (при низкой температуре 5°) находится в нейтральной зоне, в другом (при более высокой температуре 10—30°) переходит в щелочной интервал.

Полученные данные дают основание сделать заключение, что температура почвы является одним из факторов, обусловливающих степень токсичности почвенных растворов засоленных почв, содержащих соду.

Различное количество гидроксильных ионов (OH) является токсичным для растений при высоких температурах почвы и менее токсичным при низких. С повышением температуры среды происходит отчетливое повышение щелочной реакции с параллельным нарастанием токсических свойств содосодержащих почв. Такое различие в токсических свойствах

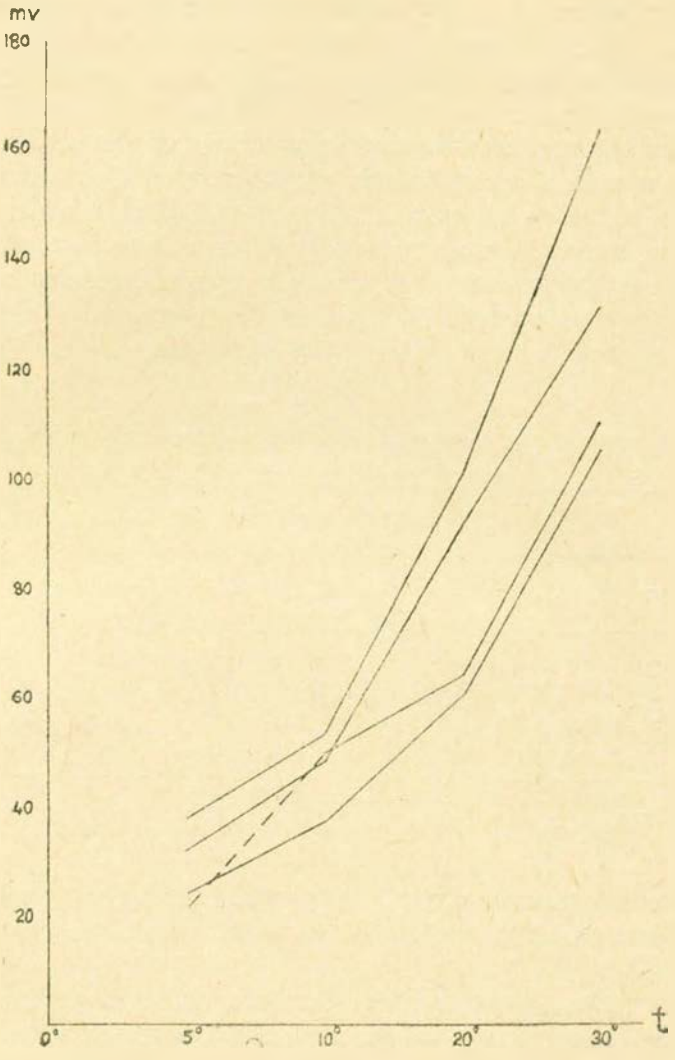


Рис. 1.

содосодержащих почв, связанное с температурным режимом почв, является особенно важным фактором в первые фазы роста растений.

При увязке показателей активной щелочности почвенных растворов с температурным режимом почвы в течение вегетации становится возможным выявление периода наиболее активного и тем самым более токсического состояния вредной и опасной для жизни растений соли — угле кислой соды.

На основании проведенных исследований представляется возможность сделать следующие выводы:

1. Реакция почвенных растворов засоленных почв, содержащих в себе щелочные соли, помимо всех прочих факторов в сильной мере зависит от температуры среды.

Показатели pH почвенных растворов засоленных солонцеватых почв

без учета температурного фактора не могут дать истинного представления об условиях реакции среды. Реакция среды связана с гидролизом соды: при низких температурах она бывает в нейтральной зоне, с повышением температуры переходит в зону щелочного интервала.

2. Повышение гидролиза соды в связи с температурным режимом почвы имеет большое практическое значение при определениях порога токсичности соды, а также при выборе наилучших сроков промывок засоленных почв, содержащих в себе соду.

3. Полученные данные служат основанием для направленного регулирования содового режима засоленных солонцеватых почв, а также мелиорированных содовых солончаков с остаточной солонцеватостью путем изменения сроков посева.

Изменение сроков посевов позволит создать наиболее благоприятные условия для роста сельскохозяйственных культур в опасный период их прорастания.

Отдел почвоведения института земледелия
Министерства сельского хозяйства АрмССР

Поступило 11 XI 1957 г.

Վ. Գ. ԱՂԱԲԱԲՅԱՆ, Մ. Ս. ՀԱԽՈՒՄՅԱՆ

ՋԵՐՄԱՍՏԻՃԱՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՂԱԿԱԼԱԾ ՀՈՂԵՐԻ ՀՈՂԱՅԻՆ ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐԻ ՀԻՄՆԱՅԻՆ ՌԵԱԿՑԻԱՅԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Աշխատության մեջ բերված են աղակալած հողերի հողային լուծույթների հիմնային ռեակցիայի վրա միջավայրի ջերմաստիճանի ազդեցությունը պարզելու ուղղությամբ կատարված հետազոտությունների արդյունքները։

Հետազոտությունների արդյունքներից պարզվում է, որ միջավայրի ջերմաստիճանի փոփոխության հետ հողային լուծույթների ռեակցիան փոխվում է։ Ջերմաստիճանը բարձրանալու դեպքում նկատվում է, որ ալկալիությունն ավելանում է ալկալիական աղերի հիդրոլիզի պրոցեսի բարձրացման կապակցությամբ և հակառակը։

Տվյալները գիտական հիմք են ծառայում աղակալած ալկալի հողերի սոդային ռեժիմի նպատակահարմար կարգավորման համար։

ЛИТЕРАТУРА

1. Ратнер Е. И., Минеральное питание растений и поглотительная способность почв, Л., 1950.
2. Haas A. RC., The pH of soils at low moisture content (Soil Sein 51, 1, p. 17) 1941.
3. Megeorge WP, The pH of soil separates (Soil Sein), v. 59, p. 5, 1945.
4. Шаврыгин П. И., Солевой режим почв Центральной Бырабы. Тр. Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, т. XVII, 1954.
5. Агабабян В. Г., К вопросу изучения почвенных растворов засоленных почв в связи с содоустойчивостью озимой пщеницы. Известия АН АрмССР (биолог. и сельхоз. науки), т. VIII, № 8, 1955.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԴԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտություններ XI, № 9, 1958 Биол. и сельхоз. науки

АГРОХИМИЯ

А. Ш. ГАЛСТЯН, Б. Н. АСТВАЦАТРЯН

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЛУПУСТЫННЫХ КАМЕНИСТЫХ ПОЧВ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ АРМЕНИИ

Освоение полупустынных каменистых почв предгорной зоны Армении имеет большое народнохозяйственное значение для республики. Этому вопросу посвящены лишь немногочисленные исследовательские работы, в основном почвенно-географического характера. В этих работах установлен земельный фонд почв «киров» и достаточно освещены вопросы их генезиса, а также некоторые физические и химические свойства [1, 2, 3]. Однако в работах, посвященных исследованию полупустынных каменистых почв, мало затронуты вопросы биохимического характера. Между тем, исследования в этом направлении в связи с вопросами освоения этих почв представляют определенный интерес.

Известно, что для основного качества почвы—ее плодородия, наряду с физическими, химическими и физико-химическими свойствами важное значение имеют и ее биологические свойства. В настоящее время расширились наши представления о роли биологического фактора почвенного плодородия. Значительная роль в этом принадлежит ферментам почвы.

Ферменты, как органические катализаторы биологического происхождения, в несколько миллионов раз повышают скорость химических реакций. Ферменты имеют белковую природу. Они характеризуются специфичностью действия и каждый из них может вызывать только определенную реакцию: инвертаза расщепляет сахарозу на глюкозу и фруктозу; уреаза расщепляет мочевину на аммиак и углекислый газ; каталаза разлагает перекись водорода на молекулярный кислород и воду; амилаза производит гидролиз крахмала до мальтозы; β-глюкозидаза гидролизует β-глюкозиды и т. д.

Ферменты, продуцируемые живыми организмами, долгое время сохраняют свою активность в почве. Это обстоятельство позволяет определять ферменты и тем самым характеризовать биологическую активность данной почвы [4, 5, 6]. В результате своих исследований В. Ф. Купревич [4] пришел к выводу, что для общей характеристики биологической активности почвы можно использовать активность каталазы и инвертазы. Поскольку активность ферментов находится в функциональной зависимости от биологического состояния почвы, мы делаем попытки использовать изучение активности некоторых ферментов в качестве индикаторов для характеристики почв «киров» и ее состояния.

Такой подход оценки биологической активности почв можно назвать методом ферментативных реакций. Результаты исследования биологической активности, несомненно, обогатят наши знания новыми данными о свойствах полупустынных каменистых почв. В дальнейшем данные по биологической активности могут подвергаться научно-производственному анализу, что поможет разработке наиболее эффективных приемов освоения и окультуривания этих своеобразных почв.

Ферменты в почве определялись по методу В. Ф. Купревича [4] и Е. Г. Гофмана [5, 6]. Представленные в лабораторию почвенные пробы для изучения активности ферментов, высушивались до воздушно-сухого состояния при комнатной температуре в тени. Воздушно-сухая почва тщательно очищалась от корешков и просеивалась через сито с отверстиями диаметром в 1 мм. Активность ферментов для каждой почвенной разности определялась как в воздушно-сухих образцах, так и в образцах почв, стерилизованных сухим жаром в сушильном шкафу при 180°С в течение 3 часов. При определении активности карбогидраз, после экспозиции субстратов с почвой, редуцирующие сахара (образовавшиеся за сутки) учитывались по Бертрану. В опытах контролями служили не только простерилизованные почвы, но и субстраты без почвы. Каталаза определялась газометрически; при температуре 18—20°С измерялось количество выделяющегося кислорода. Отсчеты проводились через полминуты в течение первой минуты и затем на второй минуте.

Результаты определения сравнительной активности каталазы и инвертазы в полупустынных каменистых почвах приведены в табл. I. Показатели активности каталазы в см³ молекулярного кислорода в

Таблица 1

Активность каталазы и инвертазы в полупустынных каменистых почвах

Почвы и № разреза	Горизонты в см	Каталаза, в см³ O_2 на 1 г сухой почвы			Инвертаза мг инверт. сахара на 1 г сух. почвы
		0,5 мин.	1 мин.	2 мин.	
Светло-каштановая, тяжелосуглинистая, сильно карбонатная почва на туфе. Разрез. № 1, с. Талин	0—25	4,4 3,6	7,0 5,0	11,8 7,6	8,2
	25—45	1,5 2,5	2,3 3,0	3,3 3,8	3,8
Бурая, среднесуглинистая, карбонатная почва на карбонатной коре выветривания красных туфов. Разрез № 2, ст. Кармрашен	0—18	3,4 3,0	5,5 4,4	8,8 6,7	7,8
	18—50	2,0 2,0	2,5 2,6	3,6 3,4	1,7
	50—85	1,8 2,5	2,2 2,9	3,0 3,7	1,1
Светло-бурая, тяжелосуглинистая, карбонатная почва на карбонатной коре выветривания туфов. Разрез № 3, ст. Кармрашен.	0—20	3,3 3,3	4,9 4,9	7,9 7,4	5,3
	20—45	2,0 2,0	2,7 2,4	3,7 3,0	3,3
	45—70	1,6 2,6	1,8 2,8	2,0 3,1	1,0

1	2	3	4	5	6
Бурая, тяжелосуглинистая, бескарбонатная почва, на красном туфе. Разрез № 4, с Кош, Аштаракский район.	0—15	3,3 3,0	4,9 4,0	7,7 6,0	7,2
	15—43	2,2 2,6	3,0 3,0	4,2 3,7	1,4
	43—65	1,8 2,4	2,2 2,6	2,8 3,1	0,0
Бурая, тяжелосуглинистая, карбонатная почва на базальте. Разр. № 5, террит. артиллер. полигонов, Эчмиадзинский район	0—17	3,6 3,2	5,6 4,5	8,7 7,0	7,8
	17—45	1,6 2,5	2,0 2,7	2,5 3,2	1,0
	45—85	1,6 2,3	1,8 2,5	2,0 2,7	0,0
Светло-бурая, легкоглинистая, карбонатная почва на делювиально-пролювиальных отложениях. Разрез № 6, с. Айтах, Эчмиадзинского района	0—20	4,6 4,4	7,6 6,8	12,4 11,1	7,8
	20—60	2,2 2,4	3,0 3,1	4,0 4,0	1,6
	60—120	2,0 2,3	2,3 2,4	2,5 3,1	0,0
Светло-бурая, легкоглинистая, сильно уплотненная, карбонатная почва на черном туфе. Разрез № 7, с. Паракар, экспериментальная база Министерства сельского хозяйства	0—19	3,7 3,3	5,3 4,5	8,7 7,0	4,7
	19—42	2,2 2,5	3,1 3,1	4,3 4,1	3,2
	42—70	1,4 2,4	1,6 2,6	2,0 2,8	0,0
Темно-бурая, карбонатная, тяжелосуглинистая почва на базальте. Разрез № 8, Аштаракское шоссе.	0—22	4,8 4,0	7,9 6,1	12,8 9,8	8,9
	22—45	3,2 3,0	5,0 4,1	7,8 6,0	1,4
	65—110	1,4 2,2	1,6 2,4	2,0 3,0	0,0
Темно-бурая, тяжелосуглинистая карбонатная почва на базальте., Разрез № 9, с. Джрвеж, Котайкского района.	0,20	4,9 3,8	8,6 5,1	14,6 9,2	8,3
	20—42	2,8 2,8	4,2 3,8	6,6 5,6	2,1
	42—75	2,2 2,4	3,2 3,2	4,9 4,8	0,0

образцах воздушно-сухой почвы приведены в числителе дроби, а стерилизованной — в знаменателе.

Активность каталазы и инвертазы в полупустынных каменистых почвах очень низкая, что свидетельствует о слабой биологической активности рассматриваемых почв. Относительно слабая биологическая активность почв «киров» по сравнению с культурными почвами, во-первых, обусловливается тем, что эти целинные почвы очень бедны микроорганизмами [7], во-вторых, низкая активность каталазы и инвертазы связана с бедностью растительного покрова, некоторые полупустынные виды которых на этих почвах растут угнетенно. Чахлый растительный покров не способствует также накоплению гумуса, что отрицательно отражает-

ся на физических свойствах почв «киров». Следовательно, недостаточное содержание органического вещества и неблагоприятные физические свойства для развития растений и микрофлоры действуют угнетающе на биологические процессы в почве. Поэтому почвы «киров» имеют низкую биологическую активность.

Несмотря на общий низкий уровень активности каталазы и инвертазы в полупустынных каменистых почвах, все же обнаруживается некоторая разница в активности ферментов в различных разновидностях почв. Обнаруживаемая разница объясняется тем, что активность ферментов в почве находится в зависимости от ряда факторов. Действие ферментов в почве зависит от содержания гумуса, количества микроорганизмов и их разновидностей, от физико-химических свойств и т. д. Среди этих факторов, влияющих на активность ферментов, наиболее важное значение имеет обеспеченность почвы органическим веществом и количеством микроорганизмов. Активность карбогидраз находится в тесной зависимости от содержания гумуса в почве. Карбогидразы действуют сравнительно активнее в почвах более обеспеченных органическим веществом (табл. 2). Светло-каштановая почва (с. Талин) содержит сравнительно больше гумуса и микроорганизмов, поэтому здесь активность карбогидраз высокая. Светло-бурая почва (с. Паракар) содержит относительно меньше гумуса и микроорганизмов, поэтому карбогидразы действуют слабее.

В условиях целинных почв активность уреазы сравнительно высокая и не связана с содержанием гумуса. Высокая активность уреазы, по-видимому, связана, с одной стороны, с активными расами уробактерий и бактерий, имеющих особую роль в цикле превращений азотистых соединений в почве (аммонификаторы, нитрификаторы и т. д.), а с другой, обусловлено корневыми выделениями полыни и солянок.

Таблица 2

Содержание гумуса, количество микроорганизмов, активность ферментов и интенсивность дыхания в почвах „киров"

Почва и пункт взятия образца	Гумус по Мовсисяну	Количество микроорганизмов в мил. на 1 г сухой почвы*	Инвертаза, мг. инверт. сахара на 1 г сух. почвы	Амилаза, мг. мальтозы на 1 г сухой почвы	β-глюкозидаза мг глюкозы на 1 г сух. почвы	Уреаза, азот в мг на 1 г сух. почвы	Каталаза O_2 в $см^3$ на 1 г сух. почвы	Дыхание, мг CO_2 на 100 г сухой почвы
Светло-каштановая с. Талин	2,49	1,633	9,4	3,2	1,5	3,0	9,8	21,9
Темно-бурая, с. Джрвеж	2,15	1,198	7,2	3,2	1,3	3,7	6,5	14,3
Бурая, ст. Кармрашен	1,45	1,157	5,1	2,0	1,1	4,2	4,5	11,0
Светло-бурая, с. Паракар	1,44	0,964	3,6	1,4	0,8	3,5	5,2	12,1

* Анализы проведены С. А. Карагулян.

Интенсивность дыхания также является показателем биологической активности почвы [8]. Из приведенных данных видно, что интенсивность дыхания также связана с содержанием гумуса и микроорганизмов в почвах. Выделение углекислоты из светло-каштановой почвы (с. Талин) за сутки больше, чем из других разновидностей почв «киров». Таким образом, из разновидностей полупустынных каменистых почв биологически сравнительно активны темно-бурые. В бурых и светло-бурых почвах активность ферментов и интенсивность дыхания низкая, следовательно, эти почвы биологически менее активны.

Активность ферментов по почвенному профилю уменьшается (табл. 3).

Таблица 3

Активность ферментов по профилю почвы (на 1 г сухой почвы)

Горизонты в см	Уреаза азот в мг	Каталаза в см³ O_2 за 1 мин.	Амилаза, мг мальтозы	β-глюкозидаза, мг глюкозы
A 0—20	3,4	2,1	1,5	1,1
B 20—45	1,0	0,2	0,4	0,0
C 45—70	0,07	0,0	0,0	0,0

В почвах, имеющих более мощный гумусовый горизонт, активность ферментов по глубине падает постепенно, потому что вместе с органическим веществом микроорганизмы распространяются на большую глубину. В более глубоких горизонтах активность ферментов не обнаруживается, здесь создаются неблагоприятные условия для развития микроорганизмов, кроме того, резко уменьшается доступность органического вещества.

Полученные данные по активности каталазы показывают закономерное изменение разложения перекиси водорода в пределах профиля разреза исследуемых почв «киров». Здесь следует отметить об одном факте, весьма характерном для полупустынных каменистых почв. Известно, что стерилизация почвы производится для инактивирования ферментов. Однако при определении каталазы, стерилизованная почва нижних горизонтов, в особенности горизонта С, взаимодействуя с раствором перекиси водорода, выделяет больше молекулярного кислорода, чем воздушно-сухая. После стерилизации повышение каталитической способности почвы в основном связано с окислением некоторых химических элементов при нагревании. Из химических элементов — железо и марганец катализируют реакцию разложения перекиси водорода. Причем их окисленные формы каталитически более активны, чем восстановленные.

Почвы «киров» содержат значительное количество железа и марганца. Это в основном связано с почвообразующими породами. Все почвообразующие породы полупустынных каменистых почв: базальты, андезито-базальты, андезиты, андезито-дациты, туфы, пемзы и обсидианы

содержат значительное количество закисного железа и марганца [2]. В процессе специфических условий выветривания материнских пород, образующиеся соединения сравнительно долго сохраняют свои химические свойства. Поэтому в глубоких горизонтах вблизи материнской породы, где в основном протекают анаэробные процессы, почва содержит сравнительно больше закисного железа и марганца, чем в верхних. При нагревании почвы железо и марганец окисляются и тем самым повышают ее каталитическую способность. Из вышеизложенного следует, что в процессе разложения перекиси водорода почвой участвует не только каталаза, но и неорганические катализаторы.

Активность ферментов в почве претерпевает значительные изменения. В начале весны активность ферментов в почве сравнительно низкая: к концу весны и в начале лета она достигает максимальной величины. Летом активность ферментов в почве снижается. Осенью замечается стабилизация действия ферментов или частичное повышение их активности в почве. Изменение активности каталазы в течение вегетационного периода сельскохозяйственных культур приводится на рис. 1.

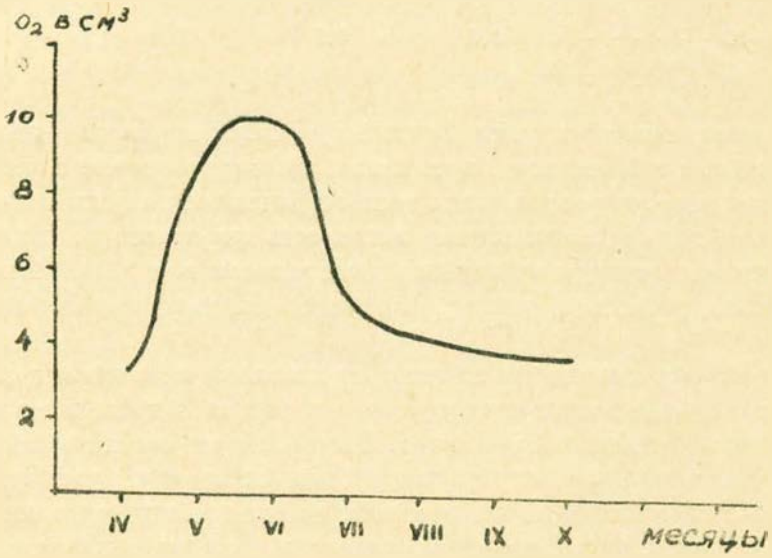


Рис. 1. Активность каталазы в почве в течение вегетационного периода сельскохозяйственных культур.

Динамичность активности каталазы в почве, по-видимому, обусловливается следующими факторами. Здесь несомненно большое влияние имеют температурные и водные условия. Весной в почве создаются более благоприятные условия для биологических процессов (следовательно, и адаптивного образования) и активного действия ферментов. Летом, когда имеет место резкое повышение температуры, в особенности в условиях почв «киров», в почве создаются неблагоприятные условия для биологических процессов, в результате чего подавляется также активность ферментов. Другой фактор, обусловливающий динамичность активности ферментов в почве, связан с жизнедеятельностью микроорганизмов.

Микробиологические процессы в почве имеют сезонный характер. Наиболее интенсивно они протекают весной. В этот период живые организмы почвы адаптивно продуцируют ферменты, тем самым повышая их активность. Летом микроорганизмы образуют в почве различные токсические вещества (антибиотики), которые угнетают биологические процессы [9]. В этот период в почве понижается также активность ферментов. К осени токсические вещества почвы обезвреживаются, вследствие чего биологические процессы до некоторой степени активизируются. С нашей точки зрения динамичность активности ферментов в основном обусловлена сезонным характером микробиологических процессов в почве, а не температурными условиями.

Биологическая активность и направление биохимических процессов, как уже было сказано, в значительной мере зависят от физических свойств почвы. В свою очередь физические свойства находятся в определенной зависимости от культурного состояния почвы. При окультуривании улучшается воздушно-водный режим почвы и усиливаются аэробные процессы. Окультуривание связано с качественными изменениями в почвах, что отражается в показателях биологической активности. Степень окультуренности оставляет свое влияние на активность ферментов и интенсивность дыхания почвы. Здесь в основном имеет место изменение направленности биохимических процессов. Такой факт был обнаружен также при определении активности ферментов и интенсивности дыхания в целинных и малоокультуренных полупустынных каменистых почвах Эчмиадзинского и Шаумянского районов (табл. 4).

Таблица 4

Активность каталазы, инвертазы, уреазы и интенсивность дыхания почвы в связи со степенью их окультуренности

Почва	Каталаза, в $см^3$ O_2 на 1 г сух. почвы			Интенсивность дыхания, мг CO_2 на 100 г сух. почвы*	Инвертаза, мг инверт. сахара на 1 г сух. почвы	Уреаза, азот в мг на 1 г сухой почвы
	0,5 мин.	1 мин.	2 мин.			
Целина	3,3 3,2	5,2 5,1	8,1 7,3	18,7	6,1	4,1
Обработана 4 года	5,8 4,6	8,4 5,4	12,4 7,2	30,8	4,8	2,5
Обработана 12 лет	7,5 4,5	11,2 6,5	18,0 10,1	35,2	4,0	0,9

Окультуренная почва обладает высокой активностью каталазы. Количество выделившегося молекулярного кислорода при взаимодействии целинной почвы с перекисью водорода в течение двух минут (по разности) составляет 0,8 $см^3$, а почвы, обрабатываемые 12 лет,— 7,9 $см^3$.

* Экспозиция 24 часа.

Поскольку каталаза по строению и характеру своего действия близка к дыхательным ферментам, следовательно, повышение ее активности при окультуривании почвы приводит к повышению интенсивности дыхания. Из приведенных данных видно, что интенсивность дыхания окультуренной почвы намного выше, чем целинной. Причем на фоне повышения активности каталазы и интенсивности дыхания происходит понижение активности инвертазы и уреазы.

Поскольку дыхание рассматривается как окислительно-восстановительный процесс, а инвертаза и уреаза, являясь гидролазами, показывают активность гидролитических свойств почвы, то из полученных данных можно заключить, что повышение активности окислительно-восстановительных процессов в почве приводит к понижению ее гидролизующих свойств, т. е. происходит изменение направленности биохимических процессов при окультуривании почвы.

На основании проведенных исследований по изучению биологической активности полупустынных каменистых почв «киров» можно сделать следующие выводы:

1. Биологическая активность полупустынных каменистых почв в естественных условиях очень низкая.

2. Целинные почвы «киров» характеризуются низкой активностью каталазы и карбогидраз. Уреаза действует сравнительно активнее.

3. Активность ферментов с глубиной профиля почвы падает.

4. Активность ферментов в почве носит сезонный характер.

5. Активность ферментов в почве зависит от содержания органического вещества и количества микроорганизмов.

6. Активность ферментов является чувствительным показателем биохимических процессов в почве и может служить в качестве индикатора при определении ее биологического состояния.

7. При окультуривании почв «киров» меняется направленность биохимических процессов.

Лаборатория агрохимии Академии наук Армянской ССР

Поступило 20 III 1958 г.

Ա. Շ. ԳԱԼՍՏՅԱՆ, Բ. Ն. ԱՍՏՎԱԾԱՏՐՅԱՆ

ԿԻՍԱՆԱՊԱՏԱՅԻՆ ՔԱՐՔԱՐՈՏ ՀՈՂԵՐԻ ԲԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հայաստանի նախալեռնային շրջանների կիսաանապատային քարքարոտ հողերի յուրացումը ռեսպուբլիկայի համար ունի մեծ ժողովրդա-տնտեսական նշանակություն։ Այդ հողերի բաղմակողմանի ուսումնասիրությունները կնպաստեն նրանց ճիշտ յուրացման և կուլտուրականացման գործին։

Հողագիտական և ագրոքիմիական հետազոտությունների շարքում հողի ֆերմենտների ակտիվության որոշումը ներկայացնում է որոշակի հետաքրքրու-

թյուն։ Ֆերմենտների ակտիվության որոշումը հնարավորություն է տալիս իմանալու հողի բիոլոգիական ակտիվությունը, որը սերտորեն կապված է նրա բերրիության հետ։ Այս աշխատության մեջ ուսումնասիրվել է Հայաստանի կիսաանապատային քարքարոտ հողերի բիոլոգիական ակտիվությունը։

Թալինի, Աշտարակի, Էջմիածնի և Շահումյանի շրջանների կիսաանապատային քարքարոտ հողերից վերցված նմուշներում որոշվել է կատալազայի, ինվերտազայի, ուրեազայի, ամիլազայի և դյուկոզիդազայի ակտիվությունը։ Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ կատալազայի և կարբոհիդրատների ակտիվությունը կիսաանապատային քարքարոտ հողերում շատ ցածր է, այսինքն՝ այդ հողերի բիոլոգիական ակտիվությունը թույլ է։ Ուսումնասիրվող հողերի թույլ բիոլոգիական ակտիվությունը պայմանավորված է նրանով, որ կիսաանապատային քարքարոտ հողերը շատ աղքատ են բուսական ծածկոյթով և միկրոօրգանիզմներով։ Այս հողերում ուրեազա ֆերմենտը դործում է համեմատաբար ակտիվ։

Բոլոր շրջանների հողային կտրվածքներում խորությամբ ֆերմենտների ակտիվությունն ընկնում է։ Հողի կողմից ջրածին պերօքսիդի քայքայման նկատմամբ անհրաժեշտ է նշել մի երևույթ, որը շատ յուրահատուկ է կիսաանապատային քարքարոտ հողերին։ Ինչպես հայտնի է, հողի ստերիլացումը կատարվում է նրա մեջ եղած ֆերմենտների ինակտիվացման նպատակով։ Սակայն կատալազայի որոշման ժամանակ, երբ ջրածին պերօքսիդը փոխազդեցության մեջ է դրվում հողի խորը շերտերի ստերիլացված նմուշների հետ, ավելի շատ թթվածին է անջատվում, քան օդաչոր հողի դեպքում։ Այս հանդամանքը բացատրվում է նրանով, որ ստերիլացման ժամանակ, երբ հողը տաքացվում է, մի շարք քիմիական էլեմենտներ՝ երկաթը, մանգանը և պղինձը վերականգնված վիճակից օքսիդանում են, դրանով իսկ բարձրացնում հողի կատալիտիկ ազդեցությունը ջրածին պերօքսիդի քայքայման ռեակցիայի նկատմամբ։ Նշված էլեմենտների վերականգնման վիճակի առկայությունը հողի խորը շերտերում հիմնականում կապված է հողագոյացնող ապարների հետ։ Կիսաանապատային քարքարոտ հողերի հողագոյացնող ապարները պարունակում են համեմատաբար մեծ քանակությամբ վերականգնված երկաթ և մանգան։ Ապարների հողմնահարությունից հետո, շնորհիվ հողի խոր շերտերում ընթացող անաերոբ պրոցեսների, այդ էլեմենտները երկար ժամանակ պահպանում են իրենց քիմիական հատկությունները։ Հետագայում կատալազայի որոշման ժամանակ առաջանում է վերը նշված երևույթը։ Հողի կողմից ջրածին պերօքսիդի քայքայման օրինաչափությունները կապված են նրա ծագման հետ։ Հետևապես, ջրածին պերօքսիդի կատալիտիկ քայքայումը կարող է որպես լրացուցիչ մեթոդ հանդիսանալ կիսաանապատային քարքարոտ հողերի բնութագրման համար։

Ֆերմենտների ակտիվությունը տարբեր շրջանների կիսաանապատային քարքարոտ հողերում սերտորեն կապված է նրանց մեջ եղած օրգանական նյութի և միկրօրգանիզմների քանակության հետ։ Այն կիսաանապատային հողերում, որտեղ օրգանական նյութը կամ միկրոօրգանիզմները համեմատաբար շատ են, այնտեղ ֆերմենտների ակտիվությունը որոշ չափով բարձր է, և ընդհակառակը։

Վեգետացիայի ընթացքում հողի մեջ ֆերմենտների ակտիվությունը կրում է որոշակի փոփոխություն։ Մաքսիմում ակտիվությամբ նրանք գործում են մայիս և հունիս ամիսներին։

Կիսաանապատային քարքարոտ հողերի կուլտուրականացման ժամանակ նրանց մեջ տեղի ունեցող բիոքիմիական պրոցեսների ուղղությունը ենթարկվում է փոփոխության։

Այսպիսով, կատարված հետազոտությունները ցույց են տվել, որ ֆերմենտների ակտիվության որոշումը կարող է հանդիսանալ հողում ընթացող բիոքիմիական պրոցեսների զգայուն ցուցանիշ։

ЛИТЕРАТУРА

1. Читчян А. И., Почвы плодовых совхозов Армконсервтреста. (Гечерлю—совхоз № 3—АЦИК) и их освоение. Ереван, 1938.
2. Читчян А. И. и Рафаэлян А. С., Почвы покатой вулканической возвышенности подкомандной Талинскому каналу. Ереван, 1955 (рукопись).
3. Мириманян Х. П., Почвы новых земель III совхоза (Паракарского). Эривань, 6, 1930.
4. Купревич В. Ф., Биологическая активность почвы и методы ее определения. ДАН СССР, т. 79, 5, 1951.
5. Hofmann E., Schmidt W., Über das Enzymsystem unserer Kulturböden, II Ureasa „Biochemische Zeitschrift" 324, H—2, 1953.
6. Hafmann E., Hafmann L., Über das Enzymsystem unserer Kulturböden. Amulasa. „Z pflanzenernähr. Düng. Bodenkunde" 70, 2, 1955.
7. Паносян А. К., К изучению микробиологических процессов в почвах „кировка" в связи с посадкой виноградной лозы „Научный сборник АрмФАН СССР", Ереван, 1941.
8. Маштаков С. М. и др., Активность ферментов и интенсивность дыхания как показатели биологической активности почвы. ДАН СССР, т. 98, I, 1954.
9. Федоров М. В., Почвенная микробиология, М., 1954.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Բնագր. և գյուղատնտ. գիտություններ XI, № 9, 1958 Биол. и сельхоз. науки

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

А. Т. СИМОНЯН, В. П. БУНАТЯН, А. М. АВЕТИСЯН

К ВОПРОСУ ЛЕЧЕНИЯ СТЕНОКАРДИИ И ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПРЕПАРАТОМ ГАНГЛЕРОН

За последнее время синтезирован ряд химических препаратов, обладающих ганглеоблокирующим, никотинолитическим и антиацетилхолиновым свойствами. Среди них находит свое применение новый советский препарат ганглерон [1], синтезированный в Институте тонкой органической химии Академии наук Армянской ССР.

Фармакологические свойства ганглерона послужили основанием институту рекомендовать его для клинического испытания, при лечении ряда заболеваний как гипертоническая и язвенная болезни, облитерирующий эндартериит и др., а также для лечения различных судорожных состояний.

Препарат хорошо растворим в воде, при пробе на язык дает ощущение легкого раздражения, сменяющегося преходящим, но сравнительно длительным онемением языка. Препарат малотоксичен, противопоказаний к применению ганглерона не имеется.

Недавно была опубликована работа Н. М. Давидовского [2] о лечении больных грудной жабой ганглероном. Применив этот препарат у 80 больных, автор пришел к выводу, что ганглерон является высокоэффективным средством для лечения грудной жабы и обладает некоторым гипотензивным действием.

Исходя из экспериментальных исследований [3, 4], показавших выраженную активность препарата ганглерон как никотинолитического, антиацетилхолинового средства, мы решили применить его при заболеваниях внутренних органов, патогенетически связанных с нарушением кортиковисцеральной динамики — при грудной жабе, язвенной болезни и бронхиальной астме. Наши предварительные данные были доложены на заседании терапевтического общества в 1956 году*. В настоящем сообщении приводятся результаты исследований над действием ганглерона при стенокардии, гипертонической болезни и их различных сочетаниях в остром наблюдении и при хроническом его применении.

Лечение ганглероном было проведено у 40 больных в возрасте от 22 до 67 лет.

---

* Работа опубликована в виде предварительного сообщения в Сб. трудов Республиканской клинической больницы им. В. И. Ленина, т. 1.

Клинически и электрокардиографически больные характеризовались следующим образом: больные со стенокардией и с нарушением коронарного кровообращения, но без гипертонии —20 человек; с гипертонической болезнью со стенокардией и с нарушенным коронарным кровообращением — 8 человек; с гипертонической болезнью и с нарушенным коронарным кровообращением, но без приступов стенокардии — 5 человек; с гипертонической болезнью без приступов стенокардии и без нарушенного коронарного кровообращения —3 человека; с гипертонической болезнью и с инфарктом миокарда —4 человека. По давности заболевания было: от 1 до 2 лет — 18 человек; от 2 до 3 лет —11 человек и от 3 лет и выше —11 человек. Почти все больные до поступления в клинику лечились в санаториях или в различных учреждениях стационарного и амбулаторного типа. Частота приступов у больных со стенокардией была различной: ежедневные приступы от одного до 5 раз в сутки отмечались у 9 больных, по одному приступу в сутки — у 10, приступы редкие — 3—4 раза в месяц — у 5 человек. Продолжительность приступов колебалась в пределах 10—40 минут, только у 4 приступы были длительными — в течение суток.

Помимо основных жалоб, характерных для стенокардии (боли в области сердца с иррадиацией в руку и плечо), у 4 больных отмечались головные боли, головокружение, шум в ушах и весь симптомокомплекс, свойственный самым тяжелым формам стенокардии. Приступы напряжения отмечены были у 20 больных, приступы и покоя, и напряжения — у 8.

При применении ганглерона производилось определение артериального кровяного давления, исследование капилляров, электрокардиографическое исследование; определялась обменная функция печени, функция почек и исследовалась периферическая кровь. Все исследования проводились динамически в остром и хроническом наблюдениях, до и после применения препарата, в начале и в конце лечения.

Препарат применялся с 1,5% стерильным водным раствором в ампулах по 2 мл, содержащих по 0,03 вещества. Инъекции производились подкожно и внутримышечно 3 раза в день с 8-часовыми интервалами. После 2—3 недель парэнтерального введения, препарат применялся перорально в той же концентрации в течение 7—10 дней. Таким образом, курс лечения в условиях стационара колебался в пределах 3—4 недель. В отдельных случаях (у 4 больных) с длительными приступами стенокардии, или при наличии инфаркта миокарда продолжительность лечения доводилась до 5—6 недель. 6 больных после выписки из клиники систематически получали ганглерон по установленной схеме. Длительное наблюдение (от 8 мес. до 1,5 года) за этими больными подтвердило хороший эффект — полное прекращение приступов стенокардии.

Острое наблюдение в течение нескольких часов, с определением ряда гемодинамических показателей каждые 30 минут было проведено нами в 10 случаях. Результаты острого наблюдения над действием ганглерона оказались следующими: при введении ганглерона было отмечено

снижение артериального давления — систолического на 15—25 мм ртутного столба, диастолического на 10—15 мм у всех 10 больных, независимо от исходной величины артериального давления. Продолжительность гипотензивного действия ганглерона сохранялась в течение 1,5—2,5 часов, но в отдельных случаях это действие длилось до 4 и более часов, причем диастолическое давление возвращалось к исходным цифрам несколько раньше систолического. После каждой последующей инъекции ганглерона длительность гипотензивного эффекта была несколько продолжительной.

При определении влияния ганглерона на ритм (число пульсовых ударов) отмечалось урежение пульса в среднем на 10—12 ударов в минуту. Это имело место у всех 10 человек и сохранялось в течение 1,5—2 часов. Изменения артериального давления и пульса в одинаковой степени относятся к случаям с органическим поражением сердечно-сосудистой системы и у людей с функциональными сдвигами без наличия выраженного анатомического субстрата.

Исследование капилляров показало, что под влиянием ганглерона в остром наблюдении фон капилляров изменялся — будучи бледным, принимал нормальную окраску, улучшалась их видимость, количество их увеличивалось и они удлинялись; через 10—30 минут после введения ганглерона значительно расширялись артериальные бранши. Ток крови, будучи прерывистым, становился непрерывным, зернистость тока становилась равномерной. Особенно наглядными были указанные изменения со стороны капилляров при коронарной недостаточности I и II степени.

Электрокардиографические данные были различными, в зависимости от времени повторного определения — после введения ганглерона в острых наблюдениях и от состояния сердечно-сосудистой системы как в острых, так и в хронических наблюдениях.

Предварительное испытание ганглерона и влияние его на динамику электрокардиограммы проводилось нами в течение 30 минут с электрокардиографической записью каждые 10 минут. Полученные кривые в определенной степени указывали на некоторое ухудшение коронарного кровотока, что не соответствовало окончательным данным, получаемым в конце курса лечения. Для выяснения этого парадоксального явления и уточнения эффекта действия ганглерона, мы стали проводить электрокардиографическое исследование не в течение 30 минут, а нескольких часов, повторяя электрокардиографическую запись каждые 30 минут. Полученные данные оказались совершенно иными и весьма благоприятными.

При гипертонической болезни I фазы без нарушения коронарного кровообращения с нормальной электрокардиограммой ганглерон не оказывал никакого действия.

В случаях нарушенного коронарного кровообращения в начале наблюдения, т. е. в первые 30 минут после инъекции ганглерона, наблюдалось ухудшение коронарного кровообращения, выражающееся в сни-

жении интервала ST ниже изолинии и в уменьшении зубца Т. Начиная с 60 минуты и больше, ST интервал обнаруживался на изолинии, увеличивался зубец Т и из отрицательного или двуфазного становился положительным, что особенно наглядно выявилось в грудных отведениях.

Из 20 больных гипертонической болезнью у 10 кровяное давление колебалось: систолическое — в пределах 180—220 мм, диастолическое — 110—120 мм ртутного столба, у остальных 10 больных артериальное давление колебалось в пределах 160/90—180/100 мм ртутного столба. После проведенного курса лечения ганглероном динамика артериального кровяного давления в хронических наблюдениях оказалась следующей: систолическое давление снизилось на 25—30 мм и диастолическое на 20—25 мм ртутного столба у 10 больных, снижение на 20—25 мм систолического и 15—20 мм диастолического давления отмечено было у 5 больных. Это снижение артериального давления было стойким до конца лечения у гипертоников I стадии, что касается артериального давления у остальных 5 больных гипертонической болезнью в склеротической фазе, то оно, если и давало некоторое снижение, но было нестойким и довольно быстро возвращалось к исходным цифрам. Со стороны пульса у этой группы и у остальных больных наблюдалось стойкое урежение пульса на 8—12 ударов в одну минуту.

Электрокардиографические данные до и после лечения остались без изменений у следующих больных: с хронической коронарной недостаточностью у 4 больных, с инфарктом миокарда у 2 и у 3 больных гипертонической болезнью без нарушения коронарного кровообращения.

В остальных случаях с коронарной недостаточностью наблюдалось улучшение коронарного кровообращения. На исходных электрокардиограммах у этой группы больных в большинстве случаев обнаруживались: снижение сегмента ST, зубец Т мал, имелись двуфазные Т, в конце же лечения ганглероном электрокардиограмма становилась почти нормальной, увеличивался зубец Т и из двуфазного становился положительным, ST сегмент обнаруживался на изолинии. Эти изменения особенно показательны в грудных отведениях.

Капилляроскопические данные, при динамическом наблюдении в начале и после лечения ганглероном, были такими же, как и в остром наблюдении, за исключением случаев гипертонической болезни, с ясно выраженными склеротическими изменениями.

Действие ганглерона на самый приступ стенокардии выражалось в том, что довольно быстро (после первых трех инъекций ганглерона) прекращалось чувство сдавливания в области сердца. Спастические боли как по частоте, так и по интенсивности и продолжительности уменьшались на 3-й день применения ганглерона. С 4—5 дня лечения приступы болей в области сердца совершенно прекратились у 33 больных. Довольно упорными и постоянными, но с меньшей интенсивностью сохранились только в 7 случаях.

С целью определения действия ганглерона на другие органы, в частности на функции печени и почек, ставились соответствующие функцио-

нальные исследования как в остром, так и в хроническом наблюдениях. На функцию печени и почек ганглерон не оказывает вредного действия. Колебания в содержании холестерина, билирубина, белка, сахара и остаточного азота в крови находились в пределах возможных физиологических колебаний.

Патологических сдвигов со стороны мочи также не было обнаружено. У ряда больных, которые имели низкий диурез, после инъекции ганглерона диурез значительно повышался. Со стороны периферической крови отмечался кратковременный лейкоцитоз (9—10 т) и незначительный подъем моноцитов. Резюмируя все данные действия ганглерона при заболеваниях сердечно-сосудистой системы на основании наших наблюдений как в остром, так и в хроническом испытаниях препарата, можно отметить ободряющие результаты как в улучшении общего состояния больных, прекращении или ослаблении стенокардитических приступов, так и в улучшении гемодинамических и электрокардиографических показателей. Исключение составляли те случаи, когда гипертоническая болезнь сопровождалась тяжелой стенокардией или с инфарктом миокарда. Отдаленные результаты (от 8 мес. до 1,5 года) мы имеем только в отношении 6 больных со стенокардией. Больные эти продолжали лечение ганглероном и вне стационара и за указанный период они не имели стенокардитического приступа и были вполне работоспособны.

Выводы

1. Ганглерон обладает хорошим никотинолитическим свойством и по эффективности своего действия превосходит препараты этого же ряда.
2. Ганглерон не имеет каких-либо токсических свойств и не дает побочных явлений.
3. Препарат эффективен как при парэнтеральном, так и при применений внутрь, но для точной дозировки применения его лучшим методом является парэнтеральное введение.
4. Лечение ганглероном можно рекомендовать и вне стационара, но под контролем врача.
5. Действие ганглерона бывает наиболее эффективным при стенокардии и гипертонической болезни в начальных стадиях.

Госпитальная терапевтическая клиника
Ереванского медицинского института

Поступило 30 XII 1957 г

Ա. Տ. ՍԻՄՈՆՅԱՆ, Վ. Գ. ԲԱԲԽԱՋՅԱՆ, Ա. Մ. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ

ՍՏԵՆՈԿԱՐԴԻԱՆ ԵՎ ՀԻՊԵՐՏՈՆԻԿ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳԱՆԳԼԵՐՈՆ ՊՐԵՊԱՐԱՏՈՎ ԲՈՒԺԵԼՈՒ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Գոյություն ունեցող մի շարք քիմիական պրեպարատների թվում բժշկության մեջ ներկայումս իր կիրառումն է գտնում սովետական գանգլերոն նոր պրեպարատը, որը սինթեզված է Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների ակադեմիա-

չի Նուրբ օրգանական քիմիայի ինստիտուտում (գիտական դեկավար՝ պրոֆ. Ա. Լ. Մնջոյան)։

Գանգլերոնն ունի գանգլեբլոկող, նիկոտինոլիտիկ և հակաացետիլխոլինոլիտիկ հատկություն։

Այս պրեպարատը մեր կողմից գործադրվել է ներքին օրգանների որոշ հիվանդությունների բուժման ժամանակ, բայց ներկա հաղորդման մեջ մենք բերում ենք մեր հետազոտությունների տվյալները՝ ստենոկարդիայի, հիպերտոնիկ հիվանդության, նրանց տարբեր ուղեղդությունների ինչպես սուր, այնպես էլ խրոնիկ հետազոտման ժամանակ։

Հիպերտոնիկ հիվանդության և ստենոկարդիայի վրա գանգլերոնի թողած ազդեցության վերաբերյալ, մեր կատարած դիտողություններից ելնելով, կարող ենք նշել հետևյալը.

1. Գանգլերոնն ունի լավ նիկոտինոլիտիկ հատկություն և իր ազդեցության էֆեկտիվությամբ գերազանցում է նույն շարքին պատկանող մյուս պրեպարատները։

2. Գանգլերոնը չունի որևէ տոքսիկ հատկություն և կողմնակի երևույթներ չի տալիս։

3. Գանգլերոնի ազդեցությունը ստենոկարդիայի և հիպերտոնիկ հիվանդության վրա ամենից ավելի էֆեկտիվ է լինում նրանց սկզբնական փուլում։

4. Պրեպարատն էֆեկտիվ է ինչպես ենթամաշկային ներարկման, միջմկանային, այնպես էլ ներս ընդունելու դեպքում, բայց օգտագործման ճշգրիտ դողավորման համար գերագասելի է ենթամաշկային ներարկումը։

5. Գանգլերոնով բուժումը խորհուրդ է տրվում անցկացնելու ինչպես ամբուլատոր, այնպես էլ ամբուլատոր պայմաններում, վերջին դեպքում՝ միայն բժշկի հսկողությամբ։

ЛИТЕРАТУРА

1. Акопян Н. А., Изыскание новых химических средств среди амино-эфиров из бензойных кислот. Дисс. канд., Ереван, 1955.
2. Давидовский Н. М., Лечение больных грудной жабой ганглиоблокирующим препаратом-ганглероном. Тер. арх., 4, стр. 51, 1957.
3. Михельсон М. Я., Протоколы заседания Ленинградского общества терапевтов им. Боткина от 4.1.55г. Терап. архив, 1, 1956.
4. Федорчук Ю. Г., Сравнение никотинолитического эффекта новокаина, пентафена, дифацила и нового советского препарата ганглерона. Журнал фармакологии и токсикологии, 6, 1952.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Филолог. и обществ. наук. XI, № 9, 1958 Биол. и сельхоз. науки

ՀԱՄԱՌՕՏ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ

Գ. Ս. ԱՄԱՏՈՒՆԻ

ՌԱՑԻՈՆԱԼ ՊՍԻԽՈԹԵՐԱՊԻԱՅՈՎ ԱԼԿՈՀՈԼԻԿՆԵՐԻ ԲՈՒԺՈՒՄԸ ԱՄԲՈՒԼԱՏՈՐ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ռացիոնալ պսիխոթերապիայով ալկոհոլիկների ամբուլատոր բուժումը մի նոր մեթոդ է, որը մշակվել է սովետական հոգեբույժների կողմից և օգտագործվում է հաջող կերպով։

Սովորաբար այս մեթոդը կիրառվում է մյուս միջոցների զուգակցությամբ և երբեմն էլ առանձին։

Մեր պրակտիկայում այս մեթոդի կիրառումը տվել է միանգամայն գոհացուցիչ արդյունք, և մենք այն լայնորեն օգտագործում ենք համարյա բոլոր հիվանդների նկատմամբ։

Ռացիոնալ պսիխոթերապիայի էությունը բժշկի և հիվանդի միջև ունեցող անկեղծ, մանրամասն զրույցն է։ Հաջող արդյունքի հասնելու համար մեծ նշանակություն ունեն ներշնչման միջոցով բժշկի ձեռք բերած վստահությունը և հիվանդի հավատը կիրառվող միջոցների նկատմամբ։ Մենք, հիվանդների անամնեզը հավաքելիս ուշադիր կերպով որոնում ենք հիվանդության առաջացման պատճառներն ու մեխանիզմը, ծանոթանում հիվանդների բնավորության առանձնահատկություններին, ապրելակերպին և շրջապատի պայմաններին։ Միաժամանակ ուշադրություն ենք դարձնում նրանց զանգատները և լավատեսություն ներշնչում։ Աշխատում ենք համոզել անմիջապես խոսելու խմիչքը, նշելով որ, բացի օգուտից, որևէ անպատեհություն չի կարող առաջանալ։ Աշխատում ենք մոբիլիզացնել հիվանդների պիտակցությունն ու կամքը, ներշնչելով նրանց, որ հիվանդությունը հաղթահարելի է, պետք է միայն լսել բժշկին և կատարել նրա բոլոր խորհուրդներն ու նշանակումները։

Հերթական զրույցների ընթացքում բացատրում ենք, որ ալկոհոլիզմը անցյալի վնասակար մնացուկ է և ծագում է կենցաղային վատ սովորություններից, որոնց համար սովետական հասարակարգում չկան հիմքեր, որտեղ բոլոր քաղաքացիներն ապահովված են աշխատանքով ու կուլտուրական վայելքներով, և որ սխալ է ալկոհոլիզմի մեջ հաճույք որոնելը։ Մարդիկ առանց ալկոհոլի կյանքից և շրջապատից կարող են օգտակար շատ վայելքներ ստանալ և այլն։

Նման զրույցներն անց ենք կացնում հավաքական կամ անհատական ձևով, ելնելով կոնկրետ դեպքի առանձնահատկություններից։ Կիրառում ենք ռացիոնալ պսիխոթերապիայի բոլոր ձևերը՝ ներշնչական, թելադրական, համոզիչ և այլն։ Յուրաքանչյուր զրույցի ընթացքում շոշափում ենք ալկոհոլիզմի մի կողմը և լուսաբանում նրա վատ հետևանքները։

Առաջին հանդիպման ընթացքում, ուշադիր ու մանրամասն քննութ-յունից հետո, աշխատում ենք վստահութ-յուն ու հավատ ներշնչել հիվանդներին, որ շատով բուժվելու ու ազատվելու են իրենց անհանգստացնող պատճառներից: Բացատրում ենք, որ վատ ախորժակը, ներվային վիճակը, ընդհանուր թուլութ-յունը և այլն խմիչքի հետևանք են, և բուժվելուց հետո դրանք բոլորն անհետանալու են, որ աշխատունակութ-յունն ավելանալու է, տրամադրութ-յունը լավանալու, և իրենց կյանքը ավելի դուրեկան ու հաճելի է լինելու: Միաժամանակ մասյալ գույներով նկարագրում ենք ապագան, եթե խմիչքը շարունակվեն, կանդ առնելով ալկոհոլի վատ հետևանքների վրա:

Այնուհետև ցուցադրում ենք գունավոր նկարներ՝ առողջ ստամոքս, ալկոհոլիկի բորբոքված ստամոքս, նորմալ սիրտ, ալկոհոլիկի ճարպակալած սիրտ, նորմալ լյարդ, ալկոհոլիկի բորբոքված, ցիռոզի ենթարկված լյարդ և այլն, տալով համապատասխան լրացուցիչ բացատրութ-յուններ: Ուրիշ նկարների միջոցով ցույց ենք տալիս ալկոհոլի ազդեցութ-յունը բույսերի և կենդանիների վրա:

Երեք օր անց, հաջորդ հանդիպման ընթացքում, մարդու ֆիզիկական ու հոգեկան առողջութ-յան վրա ալկոհոլի թողած ընդհանուր վատ հետևանքների վերարերյալ կարճատև դրույց ենք անցկացնում, տալով կենդանի օրինակներ մեր անձնական փորձից:

Երրորդ հանդիպման ընթացքում խոսում ենք ժողովրդական մասսաների մեջ ալկոհոլային խմիչքների նկատմամբ գոյութ-յուն ունեցող այն սխալ կարծիքների ու նախապաշարմունքների մասին, որ իբր թե ալկոհոլը սնունդ է, ուժ է տալիս, ախորժակ է բացում և այլն, դիտականորեն բացատրելով դրանց սխալ լինելը:

Չորրորդ դրույցի ընթացքում խոսում ենք աշխատանքի վրա ալկոհոլի բացասական ազդեցութ-յան մասին, նշելով, թե ինչպես ալկոհոլիկների մոտ աշխատանքի որակն ու քանակն իջնում է, կորցնում են աշխատանքի նկատմամբ սերն ու հետաքրքրութ-յունը, ավելանում են գործազրկումները: Այս նույն հանդիպման ժամանակ խոսում ենք ալկոհոլիզմի հետևանք հանդիսացող կենցաղային և աշխատանքային արկածների ու դժբախտ դեպքերի մասին:

Հաջորդ դրույցների ընթացքում խոսում ենք ալկոհոլիզմի հետևանքով առաջացող հոգեկան և ներվային խանգարումների մասին: Մեր փորձից բերում ենք կենդանի օրինակներ, թե ինչպես շատ խմելու հետևանքով մի հիվանդի ձեռքերը սաստիկ դողում էին և նա չէր կարողանում գրել, գդալը բռնել, ճաշել և այլն, և թե ինչպես բուժվելուց հետո այդ երևույթներն անցան և հիվանդը բոլորովին ապաքինվեց: Մի ուրիշը խմելու պատճառով գրկվեց իր պաշտոնից ու դերքից և մասնավոր թշվառութ-յան, իսկ մի ուրիշ հիվանդի ընտանիքը նույն պատճառով քայքայվեց ու դժբախտացավ: Ալկոհոլիզմը, ասում ենք, այսպիսով ոչ միայն արգելք է հանդիսանում առաջադիմութ-յան, այլև պատճառ է դառնում հետադիմութ-յան և անկման: Բացատրում ենք, թե ինչպես ալկոհոլիզմի հետևանքով ավելանում են խուլիգանական դեպքերը, օրինախախտումներն ու հանցագործութ-յունները:

Հաջորդ դրույցների ընթացքում օրինակներ ենք բերում մեր բուժված հիվանդներից, թե բուժվելուց առաջ ինչ վիճակում էին և բուժվելուց հետո ինչ փոփոխութ-յուններ տեղի ունեցան: Երբեմն հրավիրում ենք մեր բուժված հիվանդներին պատմելու, թե բուժումից հետո իրենց մոտ ինչ փոփոխու-

թյուններ կատարվեցին։ Այդպիսի օրինակները և կենդանի խոսքը շատ տպավորիչ են լինում։

Մեր հսկողության ենթակա բուժված հիվանդները այս հանդիպումների ընթացքում պատմում են դեռ չբուժվող հիվանդներին, որ իրենք այժմ ավելի հանգիստ են, թե՛ տանը և թե՛ դրսում իրենց հանգիստ են պահում, որ իրենց աշխատունակությունը լավացել է, հարազատների նկատմամբ ավելի հոգատար վերաբերմունք են ցուցաբերում, հետաքրքրությունների շրջանակը լայնացել է, տանը մթնոլորտը խաղաղվել է և այլն։

Վերջապես, մի այլ զրույցի ընթացքում անվանի գիտնականների գործերից ալկոհոլիզմի վերաբերյալ զանազան մեջբերումներ ենք անում։ Այս ձևով մեր հիվանդներին աստիճանաբար ծանոթացնում ենք ալկոհոլիզմի համարյա բոլոր վտանգներին։

Նման զրույցների ընթացքում առաջարկում ենք հիվանդներին հարցեր ուղղել մեզ՝ լրացուցիչ լուսաբանությունների համար։ Աշխատում ենք նրանց մղել դեպի ավելի բարձր, ազնվացնող և դաստիարակիչ վայելքներ՝ գրական, գեղարվեստական, գիտական և այլն։

Ինչպես ասացինք, ռացիոնալ պսիխոթերապիան սովորաբար զուգակցում ենք մյուս բուժամիջոցների հետ, հատկապես ապոմորֆինային մեթոդով բուժում ստացողների նկատմամբ, որոնք ընդհանրապես երիտասարդ, ֆիզիկապես ամուր և ալկոհոլիկներ են լինում։ Ռացիոնալ պսիխոթերապիան, այսպիսով, որպես բուժական լրացուցիչ գործոն, շատ կարևոր դեր է խաղում ալկոհոլիկների բուժման գործում։

Մեր թեթև և միջին աստիճանի ալկոհոլիկներին այս մեթոդով բուժումից շատ գոհացուցիչ արդյունքներ ենք ստացել։ Ուժեղ ալկոհոլիկներն էլ օգտվում են ռացիոնալ պսիխոթերապիայից, թեև նվազ չափով։ Այս վերջիններին մոտ ռեցիդիվները, որ հաճախ պատահում են հետագայում, նվազ ծանր են լինում։ Միայն դեգրադացիայով ալկոհոլիկների մոտ ռացիոնալ պսիխոթերապիան արդյունք չի տալիս, կամ էլ շատ թույլ և ժամանակավորապես կարող է մի քիչ օգնել։ Ալկոհոլիկների ամբուլատոր բուժման ժամանակ հարկավոր է ավելի լայն տեղ հատկացնել այս մեթոդին և կիրառել այն բժշկական արվեստի բոլոր հնարքներով։

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Բիոլոգ. և գյուղատնտ. գիտ. XI, № 9, 1958 Биол. и сельхоз. науки

Памяти Г. Д. ЯРОШЕНКО

(к пятилетию со дня смерти)

11 июля 1958 г. исполнилось пять лет со дня смерти доктора биологических наук, профессора Георгия Денисовича Ярошенко, внесшего значительный вклад в дело ботанических и лесоводственных исследований в Армении.

Г. Д. Ярошенко родился в г. Каховке, быв. Таврической губернии (ныне Херсонской обл. УССР) в 1894 г. Отец его был мировым судьей, мать учительницей. В 1903 г. семья Ярошенко переехала на Кавказ, где Георгий Денисович вначале учился в Ереванской мужской гимназии, затем перешел в Шушинское реальное училище (Нагорный Карабах, АзССР), которое закончил в 1911 г. В этом же году он поступил в Киевский университет (на естественное отделение физико-математического факультета) который закончил в 1915 г. с дипломом первой степени.

В 1915 г. Георгий Денисович поступил на должность помощника лесничего Нухинского лесничества, АзССР), в 1918 г. работал в Горийском лесничестве (Грузия), а с 1924 г. и до смерти, т. е. почти 30 лет, работал в Армянской ССР.

В Армении Г. Д. сначала работал лесничим быв. Караклисского (ныне Кироваканского) лесничества, затем был заведующим им же впервые организованной Кироваканской лесной опытной станции — первой лесной опытной станции в Армении.

С 1939 по 1950 г. Ярошенко работал в системе Академии наук АрмССР в должности старшего научного сотрудника Ереванского ботанического сада по парковому строительству. В 1947 г. Георгий Денисович успешно защитил докторскую диссертацию «Буковые леса Армении». В 1950 г. он перешел на педагогическую работу в Ереванский сельскохозяйственный институт, где читал лекции по общему лесоводству, дендрологии, лесной таксации и декоративному садоводству.

* * *

Велика и многообразна была деятельность Г. Д. Ярошенко.

Георгий Денисович первый положил начало лесному опытному делу в Армении, создав Кироваканскую лесную опытную станцию (КЛОС). Являясь пионером искусственного лесоразведения в республике, Г. Д. Ярошенко многое сделал для успешного восстановления расстроенных лесов Армении путем лесных культур.

В урочищах «Мосеснер», «Багнис», «Кавганк», «Димац» и др. он впервые заложил опытные культуры сосны кавказской и крымской, которые сейчас образовали молодой лес.

В настоящее время эти новые сосновые культуры уже в течение многих лет успешно плодоносят и семена их давно положили начало новым лесным культурам. Георгий Денисович вместе со своим братом — известным ботаником П. Д. Ярошенко — и Л. Б. Махатадзе были основателями и строителями дендропарка Кироваканского лесхоза и Кироваканского отделения Ботанического сада.

Много труда, знаний и энергии было вложено Г. Д. Ярошенко в дело обогащения дендрологических коллекций Ереванского ботанического сада и изучения интродуцированных им впервые в Армении новых древесных пород. Эти материалы широко используются сейчас для создания дендрологических экспозиций в Ботаническом саду. Г. Д. Ярошенко много внимания уделял изучению биологии бука восточного и дуба, а также изучению вопроса безлесия южных горных склонов, обращенных к г. Кироваканy, т. н. «ГЫР»ов. Успешно разрабатывались им также вопросы облесения центральной части Армении (Ереван и его окрестности). Трудно переоценить вклад, сделанный покойным в лесную науку Армении, в виде ценных и, в большинстве случаев,

оригинальных по подходу и решению теоретических обобщений и практических предложений. Круг интересов Г. Д. Ярошенко как ученого был весьма широк, охватывая многочисленные вопросы прикладной ботаники и лесного дела. В годы Великой Отечественной войны им изучались пищевые и лекарственные растения армянской флоры. Долго и успешно работал он также в области декоративного садоводства и цветоводства. Многое сделал Г. Д. Ярошенко для подготовки молодых кадров. В течение своей научной, производственной и педагогической деятельности Г. Д. Ярошенко подготовил десятки лесоводов, садоводов и агрономов, из которых многие занимают сейчас руководящие посты в органах лесного и сельского хозяйства, в научных учреждениях республики и за ее пределами.

Всего им написано 65 работ, из которых крупнейшими являются неопубликованная докторская диссертация «Буковые леса Армении», а также «Сосна и дуб Армении», выпущенная в тридцатых годах; 13 работ им написано на иностранных языках. На армянском языке опубликована книга «Декоративное садоводство»; написана на армянском языке, но, к сожалению, еще не опубликован «Краткий курс лесоводства». Ждут своей публикации также написанные им на русском языке «Дендрологии» и «Лесное семеноведение». Долгом ботанической общественности республики, и, в частности его учеников, является издание научного наследства Г. Д. Ярошенко, особенно его монографической работы «Буковые леса Армении».

Георгий Денисович был скромный, чуткий человек, простой в обращении с людьми; он всегда стремился поделиться своими знаниями с окружающими.

Все, кому приходилось встречаться с Георгием Денисовичем, с теплым чувством вспоминают сына украинского народа, отдавшего свои силы и знания Советской Армении.

Г. И. АДАМЯНЦ, Т. Г. ЧУБАРЯН

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Էջ

Վիկտոր Համազասպի Համբարձումյան 3

Ցիտոլոգիա, սաղմնաբանություն

Հոտոյան-Կովա Կ. Յու., Բենեցկայա Գ. Կ.—Էմբրիոլոգիայի հետագա զարգացումը հաստատո՞ւմ է արդյոք Մ. Գ. Նավաշինի ուսմունքը ծածկասերմերի արական գամետների ինքնուրույն շարժման վերաբերյալ 7

Բատիկյան Հ. Գ., Զոլախյան Դ. Պ.—Մի շարք բջջաստամնաբանական տվյալներ եգիպտացորենի բեղմնավորման պրոցեսի վերաբերյալ 25

Բույսերի ֆիզիոլոգիա

Հավունջյան Լ. Ս.—Զարգացման տարբեր փուլերում արմատներում ամինաթթուների նյութափոխանակման հարցի մասին 39

Գենետիկա-սաբաճնություն

Բարսեղյան Ա. Մ.—Արարատյան հարթավայրի ջրա-ճահճային բուսականության դինամիկան 51

Ֆիզիոլոգիա, հիստոմորֆոլոգիա

Ստեփանյան Հ. Գ.—Բիոստիմուլյատորների ազդեցությունը օրգանիզմի մի շարք ֆունկցիաների վրա 63

Հովհաննիսյան Ք. Խ.—Ընտանի թռչունի (հավի) միզածորանի հատակային հիստոմորֆոլոգիան 73

Հողագիտություն, ագրոքիմիա

Ազատյան Վ. Գ., Հախումյան Մ. Ս.—Ջերմաստիճանի ազդեցությունը ազոտալած հողերի հողային լուծույթների հիմնային ունակության վրա 83

Գալստյան Ա. Շ., Աստվածատրյան Բ. Ն.—Կիսաանապատային քարքարոտ հողերի բիոլոգիական ակտիվության ուսումնասիրությունը 89

Համառոտ գիտական հաղորդումներ

Սիմոնյան Ա. Տ., Բունիաթյան Վ. Պ., Ավետիսյան Ա. Մ.—Ստենոկարդիան և հիպերտոնիկ հիվանդությունը դանգլերոն պրեպարատով բուժելու հարցի շուրջը 99

Ամատյան Գ. Ս.—Ռացիոնալ պսիխոթերապիայով ալկոհոլիկների բուժումը ամբուլատոր պայմաններում 105

Ադամյանց Գ. Ի., Զուբարյան Տ. Գ.—Գ. Դ. Յարոշևնկոյի հիշատակին (մահվան հինգ տարվա առթիվ) 109

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Виктор Амазаспович Амбарцумян 3

Цитология, эмбриология

Кострюкова К. Ю., Бенецкая Г. К.—Подтверждает ли дальнейшее развитие эмбриологии учение С. Г. Навашина о самостоятельной подвижности мужских гамет покрытосеменных? 7

Батикян Г. Г., Чолахян Д. П.—Некоторые цито-эмбриологические данные о процессе оплодотворения у кукурузы 25

Физиология растений

Авуниджян Э. С.—К вопросу о роли корневой системы растений в метаболизме аминокислот на разных фазах генеративного развития 39

Геоботаника

Барсегян А. М.—Динамика водно-болотной растительности Араратской равнины 51

Физиология, гистоморфология

Степанян Г. Г.—К вопросу о действии биостимуляторов на некоторые функции организма 63

Оганесян К. Х.—Возрастная гистоморфология мочеточников домашней курицы 73

Почвоведение, агрохимия

Агабабян В. Г., Ахумян М. С.—Влияние фактора температуры на pH почвенных растворов засоленных почв 83

Галстян А. Ш., Аствацатрян Б. Н.—Изучение биологической активности полупустынных каменистых почв предгорной зоны Армении 89

Краткие научные сообщения

Симонян А. Т., Бунатян В. П., Аветисян А. М.—К вопросу лечения стенокардии и гипертонической болезни препаратом ганглерон 99

Аматян Г. С.—Лечение алкоголизма рациональной психотерапией в амбулаторных условиях 105

Адамянц Г. И., Чубарян Т. Г.,—Памяти Г. Д. Ярошенко (К пятилетию со дня смерти) 109

Поправка

Редакция журнала „Известия" доводит до сведения читателей, что в № 7 т. XI за 1958 г. в статье С. А. Хачатряна на тему: „Влияние стоматитов на желчеобразовательную, пигментную и протромбинообразовательную функцию печени" в таблицах 1—5 (стр. 38, 39, 40 и 42) количество холестерина, билирубина и холевой кислоты следует читать не в %-ах, а в мг-%-ах.

Խմբագրական կոլեգիա՝ *Կ. Ն. Ադջանյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Հ. Գ. Բատիկյան (պատ. խմբագիր), Հ. Ի. Բունյաթյան, Տ. Գ. Զուբարյան, Մ. Ի. Քալանթարյան (պատ. քարտուղար), Բ. Ա. Ֆանարջյան*

Редакционная коллегия: Г. Х. Агаджанян, А. С. Аветян, А. Г. Араратян, Г. Г. Батикян (ответ. редактор), Г. Х. Бунятян, С. И. Калантарян (ответ. секретарь), В. А. Фанарджян, Т. Г. Чубарян.

Сдано в производство 25/VIII 1958 г. Подписано к печати 20/X 1958 г. ВФ 07983
Заказ 362, изд. 1598, тираж 750, объем 9,6 п. л. + 8 вкл.

Типография Издательства Академии наук Армянской ССР, Ереван, ул. Абовяна, 124