

Ա. Գ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Ա. Գ. ՆԱՎՍԱՐԴՅԱՆ

ՊԱԼԱՐԱԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ՏԱՐԲԵՐ ԷԿՈՏԻՊԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՍԱՀՄԱՆԱՅԻՆ pH-Ը

Միջավայրի ռեակցիան արտաքին կարևոր գործոններից մեկն է թե՛ պալարաբակտերիաների մաքուր կուլտուրաների զարգացման և թե՛ նրանց ու թիթեռնածաղկավոր բույսերի սիմբիոտիկ սիստեմի նորմալ զարգացման և կենսագործունեության համար: Այդ է պատճառը, որ բավական մեծ թվով գիտնականներ ուսումնասիրել և հաստատել են պալարաբակտերիաների զարգացման pH-ի մի-նիմում, օպտիմում և մաքսիմում մեծությունները:

Ըստ Միշուստինի, ընդհանուր առմամբ պալարաբակտերիաների զարգացման մինիմում pH-ը հավասար է 4,3-ի օպտիմումը՝ 7,0-ի և մաքսիմումը՝ 11,0-ի, թեպետև նույն խմբի ներսում տարբեր ռասաների համար pH մեծությունը որոշ չափով տարբեր է:

Fred and Davenport (1918) պալարաբակտերիաները դեպի pH-ը ունեցած վերաբերմունքի, բաժանել են մի քանի խմբերի, ընդ որում դեպի ցածր PH-ը ամենից զգալուն են առվույտի և իշառվույտի պալարաբակտերիաները, ամենից թույլ զգալուն սոլայինը՝ ու լյուպինինը:

Stevens-ը (1925) և Wright-ը (1925) նշում են, որ միևնույն տեսակին պատկանող պալարաբակտերիաների տարբեր ռասաները տարբեր վերաբերմունք են ցուցաբերում դեպի pH-ի մեծությունները: Այսպես, օրինակ՝ սոլայի պալարաբակտերիաների մեկ բիոտիպի համար սահմանափակ pH-ը գտնվում է 4,0—4,5-ի միջև, մինչդեռ մեկ ուրիշինը՝ 4,5—5,0-ի միջև: Նույնպես և օպտիմում pH-ը հավասար է 4,8—6,5-ի:

Snieszko-ն (1928) ցույց է տվել, որ սահմանափակ pH-ի պայմաններում պալարաբակտերիաները վակուլավորվում և ոմանց կարծիքով էլ կորցնում են իրենց վերուկենսությունը: Հետազոտողներից շատերը՝ Bryan (1923), Wilson (1926, 1931), Doolus (1930), Մակրինովի և Տրուցկի (1931), Fred, Baldwin and McCoy (1932), Իլին (1935), Լոպատինա (1948), Լամպովշիկով (1948) և ուրիշներ զբաղվել են հողի pH-ի և պալարաբակտերիաների ու

թիթեռնածաղկավոր բույսերի սիմբիոզի կենսագործման հարցով, ալսինքն թե հողի ինչպիսի՞ pH-ի պայմաններում է ալկալի ինտենսիվ պալարագոյացում տեղի ունենում։ Այս հարցի պատասխանը սիմբիոտատոզների բոլոր հետազոտողների մոտ էլ համարյա փոքր տատանումներով բոլոր հետազոտողների մոտ էլ համարյա նույնն է, ալսինքն՝ պալարագոյացման համար օպտիմում pH-ը 6,5—7,0-ի սահմաններումն է, որից թե՛ դեպի թթվայնությունը և թե՛ դեպի հիմնայնությունը պալարիկների քանակը նվազում է մինչև մինիմում և մաքսիմում՝ PH-ին հասնելը, որն ընկած է 4—11-ի սահմանում։

Bryan-ի (1923) տվյալներով ապացուցվում է, որ պալարաբակտերիաների զարգացման, պալարագոյացման համար պահաջվող pH-ները միշտ չէ, որ համընկնում են։ Այսպես, օրինակ, սովորական պալարաբակտերիաները մահանում են, երբ $\text{pH}=3,3$ -ի, իսկ նրանք վարակ առաջացնում են, երբ սահմանային $\text{pH}=4,6$ — $8,0$ -ի։ Մինչդեռ սովորական բույսի զարգացման համար սահմանային $\text{pH}=3,9$ — $9,6$ -ի։ Ըստ Virtanen-ի և Hansen-ի (1931) հողի թթվությունն ազդում է պալարաբակտերիաների ազոտասիմիլյացիայի ինտենսիվության վրա։

Սույն հետազոտության նպատակն է ուսումնասիրել մի քանի թիթեռնածաղկավոր բույսերի՝ առվուլտի, կորնգանի, երեքնուկի, լոբու և վիկի պալարաբակտերիաների տարբեր էկոտիպերի pH-ների սահմանային մեծությունը, որը, ինչպես տեսանք դրականության տվյալներից, համարյա թե չի ուսումնասիրված։

Այդ նպատակի համար փորձարկվել են պալարաբակտերիաների տարբեր էկոտիպերի 36 շտամ, որոնք մեկուսացվել են Հայկական ՄՍՌ-ի տարբեր հողակլիմայական պայմաններից։

Ուսումնասիրվել են pH-ի հետևյալ մեծությունները. 2—3—4—4, 2—4, 3—4, 6—4, 8—5—6—7—7, 26—7, 5—7, 9—8—8, 2—8, 5—9—9, 5—10։ pH-ը որոշվել է պոտենցիոմետրով (խին-հիդրոնոյ)։ Որպես սննդամիջավայր օգտագործվել է սովորական լոբաշուր + 1% շաքար։ Պալարաբակտերիաների լուրջաճանդուր շտամի համար պատրաստվել է 2-ական փորձանոթ, ամեն մի վարիանտից, ապա ստերիլիզացիայի է ենթարկվել, որից հետո pH-ների մեջ որոշ ուղղում է մտցվել, որովհետև ստերիլիզացիայից հետո այն փոքր ինչ փոփոխվում է։ Այս ձևով պատրաստված փորձանոթները վարակվել են ուսումնասիրվող պալարաբակտերիաների մաքուր կուլտուրաների երեք օրական ցանքից պատրաստ-

Առօրյա լաբորատորիաների տարբեր էկտրոդների պարզական pH-ի սահմանային մեծությունը

Փորձարկող շառնիկի համար	Մեկուսացման վայրի բարձր ությունը մ.մ.	Հողի pH-ը	Ամեցողութային մաքսիմումը										Փորձարկված pH-ները										Զարգացման 9-րդ օրը																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
			4	4,2	4,35	4,6	4,8	5	6	7	7,26	7,5	7,7	7,9	8	8,2	8,5	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	500	6,94	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Մասնություն. — 0-ն հրը ցույց են տալիս ամեցողութային բացարկություն, իսկ հա. — ամեցողութային հետքեր:

ված հավասար քանակությամբ սուսպենզիայով և դրվել տերմոստատի մեջ, 26° ջերմության պայմաններում:

Առաջին տասնօրյակում ամեն օր դիտվել է աճեցողության ինտենսիվությունը՝ աղտոտությունը, նաև օդակի, փառի և նըստվածքի առաջացումը: Հետագա երկու տասնօրյակներում դիտողությունները կատարվել է օր ընդ մեջ և 2—3 օրը մեկ անգամ:

Աճի մաքսիմում ինտենսիվությունը դիտվում է հիմնականում պալարաբակտերիաների զարգացման 9-րդ օրը, որը գնահատված է 5 բալլան սխտեմով և նշված է խաչերով: Այդ տվյալներն ամփոփված են աղյուսակներ 1—5-ում:

Հետազոտվող պալարաբակտերիաների աճման ինտենսիվության, փառի, նստվածքի այլ ցուցանիշների վերաբերյալ դիտված տվյալների մի մասը ցույց է տրված լուսանկար 1-ում:

Պետք է նշել, որ աճման վերաբերյալ դիտողություն կատարելու օրերին միկրոսկոպիական հետազոտման է ենթարկվել ուսումնասիրվող պալարաբակտերիաների մորֆոլոգիական փոփոխությունները տարբեր pH-ի պայմաններում: Այդ տվյալների մի մասը ցույց է տրված լուսանկար 2-ում:

Աղյուսակ 1-ի տվյալներից պարզվում է, որ առվուղտի պալարաբակտերիաների աճեցողությունն սկսվում է $\text{pH}=4,8-5$ -ի պայմաններում և կանգ է առնում $\text{pH}=8,2-8,5$ -ի սահմանում, ընդ որում տարբեր էկոտիպերի զարգացման pH-ի ինտերվալներում և աճման ինտենսիվության միջև կա նկատելի տարբերություն, և այս հիմնականում պայմանավորվում է այն հողերի pH-ով, որոնցից մեկուսացված են տվյալ շտամները: Օրինակ, № 4, № 32, № 34 և № 41 շտամները մեկուսացված են այնպիսի հողերից, որոնց pH-ը 7—7,5—սահմաններում է եղել, այդ շտամների աճեցողությունը ինչպես տեսնում ենք աղյուսակի տվյալներից, անհամեմատ ավելի ուժեղ է, քան № 36, № 26, № 43 շտամներինը, որոնք մեկուսացվել են թույլ թթվային հողերից: Հիմնային հողերից մեկուսացված շտամների աճեցողությունն ըսկըսվում է, հիմնականում $\text{pH}=5$ -ից և վերջանում $\text{pH}=8,2-8,5$ -ի սահմանում, մինչդեռ թթվային հողերից մեկուսացված շտամները $\text{pH}=8$ -ում արդեն չեն աճել: Այս տվյալները մեկ անգամ ևս հաստատում են պալարաբակտերիաների առանձին էկոտիպերի բնական ադապտացիան իրենց զարգացման պայմաններին: Միաժամանակ պետք է նշել նաև այն փաստը, որ կան առանձին շտամներ, որոնք չեն ենթարկվում այդ օրինաչափություններին և ցուցաբերում են իրենց անհատական առանձնա-

հատկությունները, ինչպես, օրինակ № 34 շտամը, որի զարգացման pH-ի ինտերվալը ավելի նեղ է, քան նույնանման պալմաններից մեկուսացված մյուս շտամներինը:

Կորնգանի պալարաբակտերիաների զարգացման սահմանային pH-ի վերաբերյալ ստացված տվյալները, որոնք զետեղված են աղյուսակ 2-ում, ցույց են տալիս բավական ալլ պատկեր, քան այդ տեսանք առկուտի պալարաբակտերիաների վերաբերյալ Այս դեպքում ուսումնասիրվող շտամներից մի մասի աճեցողությունն սկսվում է թթվային միջավայրից $\text{pH}=4,35$ -ից և վերջանում է $\text{pH}=8,2-8,5$ -ի սահմանում: Կան շտամներ էլ, որոնց զարգացման pH-ի ինտերվալը շատ ավելի նեղ է, սկսվում է $\text{pH}=4,8$ -ից և վերջանում $\text{pH}=8$ -ով: Բացի դրանից, շտամների մեծ մասը բացառությամբ № 49 և № 61 շտամների առհասարակ շատ թույլ աճ են տվել (աղյուսակ 2): Կարևորն այն է, որ կորնգանի պալարաբակտերիաների տարբեր շտամների վերաբերմունքը դեպի pH-ը չի պալմանավորվում այն հողերի pH-ով՝ որոնցից մեկուսացված են այդ շտամները, ինչպես այդ օրինաչափ կերպով նկատվեց աղյուսակ 1-ի տվյալներում: Այս դեպքում ևս, ինչպես և բազմաթիվ ալլ դեպքերում, որոնց մասին արդեն ասվել է մեր նախկին աշխատություններում, կորնգանի պալարաբակտերիաները մեծ մասամբ ցուցաբերում են անհատական տառնձնահատուկ վերաբերմունք դեպի շրջապատի միջավայրը և նրանց մեջ չի նկատվում աղապատացիոն այն հատկությունը, որը ձեռք են բերում մյուս պալարաբակտերիաները:

Աղյուսակ 3 և 4-ում բերվում է երեքնուկի ու լոբու պալարաբակտերիաների տարբեր էկոտիպերի զարգացման սահմանային pH-ի մեծությունը: Ինչպես տեսնում ենք, այդ երկու աղյուսակների տվյալների միջև համարյա տարբերություն չկա, բացառությամբ այն բանի, որ երեքնուկի պալարաբակտերիաների աճման միջիմուրը մեծ մասամբ $\text{pH}=4,8$ -ի սահմանումն է, իսկ լոբուն՝ 5-ի: Երկու աղյուսակներումն էլ աճեցողությունը միասնական թույլ է բոլոր պալմաններում, բացառությամբ երեքնուկի № 65 և լոբու № 96 շտամների, որոնք երկուսն էլ մեկուսացվել են նույն փորձադաշտի նույն հողից, այս շտամները ունեցել են ուժեղ աճեցողություն և աճման pH-ի հիմնային սահմանը երկուսինն էլ եղել է $\text{pH}=8,2$ այն դեպքում, երբ թե՛ երեքնուկի և թե՛ լոբու մնացած բոլոր շտամների աճեցողությունը կանգ է առել $\text{pH}=7,0$ -ի սահմանում: Պետք է նշել, նաև, որ երեքնուկի պալա-

ՅՈՐՈՋԱՆԻ. պալատաբաղտերիաների. տաբուր. հիտերիտի. զարգացման pH-ի
 օտանմանային մեծությունը

ԱՆՏԵՑԵՐԻ ՄԵՐ ԵՐԱՅԻՄԻԱՆ ԳՆՈՒՄԸ

[illegible]

Երևանի պալատականների տարերէ հետախնդրի գործարար
 pH-ի սահմանային մեծութիւնները

Փորձարկած շամպերի յեջ	Մեկուսացման վայրի բարձ- րութիւնը ծովի մակերևութից	Հողի pH-ը	Անեցողութեան մաքսիմալ գործարար 9-րդ օրը															
			pH-ի փոքրագիծը մեծութիւնները															
			4	4,2	4,35	4,6	4,8	5	6	7	7,26	7,5	7,7	7,9	8	8,2	8,5	9
69	7,07	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	
67	7,73	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	
65	7,64	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	
77	5,83	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	
72	7,29	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	
81	2350	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	
83	2400	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	
85	3200	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	
86	5,24	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	
	5,24	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	

ՀԱՅԿԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ
ԿՐԹԱԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՄԻՆԻՍՏԵՐՈՒԹՅԱՆ
ԿՐԹԱԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԳԵՆԵՐԱԼ ԴԻՐԵԿՏՈՐԱՏԻ
ԿՐԹԱԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԳԵՆԵՐԱԼ ԴԻՐԵԿՏՈՐԱՏԻ
ԿՐԹԱԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԳԵՆԵՐԱԼ ԴԻՐԵԿՏՈՐԱՏԻ

[illegible]

Վեկի պալատային տարածքի տարածքի էկոտիպերի պարզացման pH-ի
սահմանային մեծությունները

Փորձարկած շտապիկի №-ը	Մեկուսացման վայրի քաղա- քային շրջանի համար	Հողի pH-ը	Անցյալ տարածքի մեծությունը պարզացման 9-րդ օրը														
			pH-ի փոփոխական մեծությունները														
			4	4,2	4,35	4,6	4,8	5	6	7	7,26	7,5	7,7	7,9	8	8,5	9
110	300	7,3	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	
111	1300	—	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	
112	1935	5,83	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	
114	2250	6,78	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	

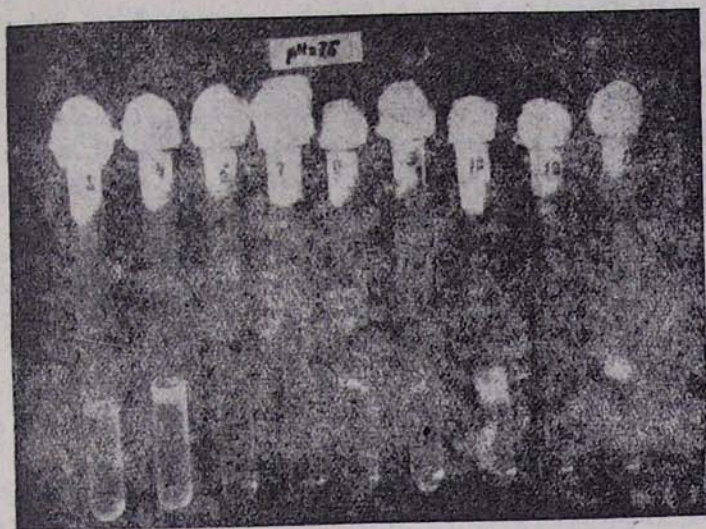
րաբակտերիաների ուսումնասիրվող շտամներից մեկը № 81 սկսել է աճել բավական թթու միջավայրում $pH=4,35$ -ից, թեպետև այդ շտամը մեկուսացված է եղել մի հողից, որը ունեցել է $pH=7,29$:

Նշված բացառությունները չհաշված աղյուսակներ 3 և 4-ի տվյալներից պետք է ընդհանրացնել, որ հետազոտվող շտամները, բացարձակ մեծամասնությամբ, pH -ի ուսումնասիրված բոլոր մեծությունների պայմաններում լրացրի մեջ առաջացել են նույնաման պոտորություն: Սակայն իրենց աճման ձևերով (փառ, նրստ-վածք, օղակ) նրանք բոլորովին տարբերվում են միմյանցից, ինչպես այդ տեսքում ենք լուսանկար 1-ից:

Այն, ինչ որ ասվեց երեքնուկի և լորու պալարաբակտերիաների մասին, կարելի է որոշ վերապահումներով կրկնել վիկի պալարաբակտերիաների վերաբերյալ: Այդ տվյալները բերվում են աղյուսակ 5-ում:

Այսպիսով, աղյուսակներ 1—5-ի տվյալներով պարզվում է, որ առավելաի պալարաբակտերիաների զարգացման pH -ի ինտերվալն ընկած է $4,8$ — $8,5$ -ի սահմանում, կորնդանինը՝ $4,3$ — $8,5$ -ի, երեքնուկինը՝ $4,8$ — 8 -ի, լորունը՝ 5 — 8 -ի և վիկինը՝ $4,8$ — $7,9$ -ի սահմանում: Ըստ այս տվյալների, տարբեր տեսակի պալարաբակտերիաների զարգացման pH -ի թև՝ թթվային և թև՝ հիմնային սահմանների միջև կա նկատելի տարբերություն, մինչդեռ Fred Baldwin and Me-Coy-ը 1932 թ. իրենց մոնոգրաֆիկ աշխատության մեջ նշում են, որ բոլոր պալարաբակտերիաները հիմնայնության նկատմամբ միևնույն վերաբերմունքը ունեն: Համաձայն Bryan-ի (1923) տվյալների, կարմիր երեքնուկի պալարաբակտերիաները մահանում են, եթե հողի $pH=5$ -ի, մինչդեռ մեր տվյալներով, կարմիր երեքնուկի պալարաբակտերիաների զարգացման միևնույնը հավասար է $4,8$ -ի, իսկ $pH=5$ -ի պայմաններում նրանք զարգանում են բավական ինտենսիվ: Եթե մաքուր կուլտուրաները արհեստական սննդամիջավայրում (լորի էքստրակտ) աճում են $pH=5$ -ի պայմաններում, ապա հողում առավել ևս նրանք իրենց լավ պետք է զգան նշված pH -ի միջավայրում: Բացի դրանից, ըստ նույն հեղինակի, երեքնուկի պալարաբակտերիաներն ավելի զգալուն են դեպի թթու միջավայրը, քան *Rhizobium Leguminosarum*-ը սակայն միաժամանակ նշում է, որ չնայած դրան, թթու հողերում վիկն ու ոլորնը ավելի հաջող են մշակվում՝ քան երեքնուկը: Այս տվյալները քիչ համոզիչ են, գոնե մեր պայմաններում արդյուի երևույթ դժվար է նկատել:

Տարբեր տեսակի պալարաբակտերիաների էկոտիպերի զարգացման միջև եղած տարբերությունները ավելի ցալտուն դարձնելու համար որոշ դեպքերում կատարվել են նկարահանումներ: Այսպես, օրինակ, լուսանկար 1-ում ցույց է տրված առվուտի և ծերեքնուկի պալարաբակտերիաների տարբեր էկոտիպերի աճեցումը ՊՀ=7,5-ի պայմաններում:



Լուսանկար 1. Առվուտի և ծերեքնուկի պալարաբակտերիաների տարբեր էկոտիպերի աճեցությունը լորաջրում pH=7,5-ի պայմաններում:

Փորձանոթների Պալարաբակտերիաների Պալարաբակտերիաների
N№ շտամների N№ մեկուսացման վայրի հողի pH-ը

Առվուտի պալարաբակտերիաներ

1	41	7,25
4	28	7,50
6	32	6,94
7	34	7,64
8	4	7,55

Ծերեքնուկի պալարաբակտերիաներ

9	83	7,26
10	72	7,29
12	77	5,83
14	67	7,73

Ինչպես տեսնում ենք լուսանկար 1-ից, առվուլտի պալարաբակտերիաների փորձարկված էկոտիպերը (1—8 փորձանոթ) թե՛ իրենց աճման ինտենսիվությունը, թե՛ կապած փառով և օդակով տարբերվում են միմյանցից, այդ երևաց նաև աղյուսակ 1-ի տվյալներից: Ինչ վերաբերվում է երեքնուկի պալարաբակտերիաներին (9—14 փորձանոթ), ապա բոլոր փորձանոթներում պղտորությունը միատեսակ թույլ է, ինչպես աղյուսակ 3-ում, իսկ փառը նստվածքը և օդակը տարբեր էկոտիպերի մոտ տարբեր են, ըստ որում ամենից թույլ աճեցողությունը եղել է № 12 փորձանոթում, որը վարակված է եղել երեքնուկի պալարաբակտերիաների № 77 շտամով: Վերջինս մեկուսացված է եղել թթու հողից, որի $\text{pH} = 5,83$: Գուցե այդ է պատճառը, որ 12-րդ փորձանոթում, բացի մի փոքրիկ օդակից, ուրիշ փոփոխություններ չկան:

Զարգացման տարբեր pH -ի պայմաններում պալարաբակտերիաները ենթարկվում են նաև մորֆոլոգիական որոշ փոփոխությունների, ըստ որում այդ փոփոխությունները ավելի խորն են ու ցայառուն սահմանային pH -ների պայմաններում:

Լուսանկար 2-ը ցույց է տալիս տարբեր տեսակի պալարաբակտերիաների մորֆոլոգիական փոփոխությունները նրանց զարգացման սահմանային pH -ների պայմաններում:

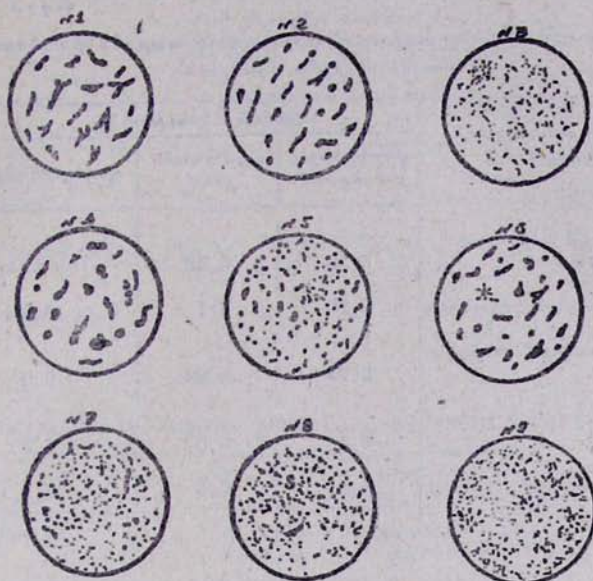
Լուսանկար 2-ը ցույց է տալիս, որ առվուլտի և վիկի պալարաբակտերիաները $\text{pH} = 5$ -ի պայմաններում, այսինքն իրենց զարգացման թթվային սահմանին մոտ, ամբողջությամբ փոխվում են բակտերոլիդ ձևերի (1, 2, 6):

Ինչ վերաբերում է երեքնուկի պալարաբակտերիաներին, ապա, ինչպես երևում է լուսանկարից, հետազոտվող երեք շտամներից մեկը տվել է բակտերոլիդ ձևեր, իսկ երկուսը (3 և 5) վեր են ածվել խիստ մանր հատիկների և կետերի:

pH -ի հիմնային սահմանին մոտ $\text{pH} = 8$ թե՛ առվուլտի և թե՛ երեքնուկի պալարաբակտերիաները խիստ փոփոխվել, վեր են ածվել մանր հատիկների և կետերի, որոշ տեղերում էլ բարակ թափառերիալ ցանցի:

Նման մորֆոլոգիական փոփոխություններ են կրում պալարաբակտերիաները նաև ջերմության սահմանային սատիճանների պայմաններում:

Ուսումնասիրված մյուս pH -ների պայմաններում մորֆոլոգիական առանձին փոփոխություններ չեն նկատվել:



Հուսանկար 2. Տարբեր տեսակի պալարաբակտերիաների մորֆոլոգիական փոփոխությունները զարգացման սահմանային pH-ների պայմաններում
pH=8-ի պայմաններում

1. Առվույտի պալարաբակտերիաների	№ 43 շտամը
2. »	» № 4 »
3. Երեքնուկի	» № 72 »
4. »	» № 67 »
5. »	» № 85 »
6. Վիկի	» № 110 »

pH=8-ի պայմաններում

7 Առվույտի պալարաբակտերիաների	№ 4 զրամը
8. Երեքնուկի	» № 73 »
9. »	» № 85 »

Տարբեր թիթեոնածաղկավոր բույսերի պալարաբակտերիաների էկոտիպերի զարգացման սահմանային pH-ի ուսումնասիրությունից բացի, pH-ը ուսումնասիրվել է նաև թիթեոնածաղկավոր բույսերի զարգացման տարբեր փուլերում նրանց արմատների, վերերկրյա մասերի և պալարիկների էքստրակտի մեջ: Այդ առկայությունն ամփոփված են աղյուսակներ 6, 7 և 8-ում:

pH-ի մեծությունը առօրյա զարգացման տարբեր փուլերում
բույսի տարբեր մասերում

Բույսերի զարգացման փուլերը	pH-ի մեծությունը		
	վերերկրյա մասերում	արմատներում	պլաշտիկներում
1. Բույսերի նոր ծլած շրջանում	6,22	6,32	չեն եղել
2. Թփակված շրջանում	6,20	6,1	6,0
3. Օրգանակված շրջանում	5,95	5,88	6,0
4. Կոկոնակված շրջանում	6,1	6,0	6,3
5. Լրիվ ծաղկած	6,0	5,9	6,4

Աղյուսակ 6-ի տվյալները հաստատում են Thorne and Walker-ի (1936) տվյալները, այսինքն pH-ը արմատներում ավելի փոքր է, քան պլաշտիկներում: Ինչ վերաբերում է բույսերի զարգացման փուլերին, ապա պետք է ասել, որ պլաշտիկներում pH-ը բույսի զարգացման հետ մեկտեղ աստիճանաբար մեծանում է, թփակված շրջանում եղել է 6. Իսկ բույսերի լրիվ ծաղկած շրջանում՝ 6,4: Բույսերի մնացած մասերում pH-ի առանձին փոփոխություն չի նկատվում:

pH-ի մեծությունը կորնզանի տարբեր մասերում նույն ընթացքն ունի, բայց կորնզանի pH-ը նկատելի չափով բարձր է, քան առօրյա տարբեր մասերում: Կորնզանի վերաբերյալ տվյալներն ամփոփված են աղյուսակ 7-ում:

pH-ի մեծությունն ուսումնասիրված է նաև երեքնուկի, վիկի և լոբու տարբեր մասերում, միայն բույսերի ծաղկման շրջանում: Այդ տվյալներն ամփոփված են աղյուսակ 8-ում:

Այս աղյուսակի տվյալները նույնպես հաստատում են նախորդ երկու աղյուսակների և գրականության մեջ եղած տվյալները այն մասին, որ pH-ի մեծությունը պլաշտիկներում ավելի բարձր է՝ քան բույսերի վերերկրյա մասերում և արմատներում:

Աղյուսակ 7

pH-ի մեծութիւնը կորնզանի զարգացման տարրեր փուլերում,
բույսերի տարրեր մասերում

Բույսերի զարգացման փուլերը	pH-ի մեծութիւնը		
	վերերկրյա մասերում	արմատնե- րում	պալարիկներում
Բույսերի նոր ծլած շրջանում	6,4	6,73	6,73
Կոկոնակալման շրջա- նում	6,25	6,37	6,80
Ծաղկման շրջանում	6,41	6,20	6,96

Աղյուսակ 8

pH-ի մեծութիւնը տարրեր թիթեոնածաղկավոր բույսերի ծաղկման
շրջանում, բույսերի տարրեր մասերում

Թիթեոնածաղկավոր բույսեր	pH-ի մեծութիւնը		
	վերերկրյա մասերում	արմատնե- րում	պալարիկներում
Երեքնուկ	6,16	6,11	6,20
Վիկ	6,49	6,40	7,35
Լորի	6,29	6,1	6,36

Պետք է նշել, որ փորձարկվող թիթեոնածաղկավոր բույսերը մշակվել են գորշ կուլտուր-ռոտգիող հողում, որի pH-ը կղել է 7,6:

Տարբեր տեսակի պալարաբակտերիաների էկոտիպերի զարգացման սահմանային pH-ների ուսումնասիրութեան արդյունքներից կարելի է եզրակացնել, որ թե՛ տարբեր թիթեոնածաղկավոր բույսերի պալարաբակտերիաների և թե՛ նրանց առանձին էկոտիպերի զարգացման սահմանային pH-ները նկատելի կերպով տարբերվում են միմյանցից: Այդ տարբերութիւնները հիմնականում պայմանավորվում են այն հողի pH-ներով, որոնցից մեկուսացված են պալարաբակտերիաների հետադոտված էկոտիպերը: Այս տվյալները մեկ անգամ ևս հաստատում են պալարաբակտերիաների բնական աղապտացիան արտաքին տարրեր գործոնների նկատմամբ:

А. П. Петросян, А. Г. Навасардян

Предельные значения рН развития различных экотипов клубеньковых бактерий

Р е з ю м е

На основании экспериментальных данных наших предыдущих сообщений было установлено, что у различных видов клубеньковых бактерий имеются свои отдельные экотипы, приспособленные к экологическим условиям данной местности.

Приобретенные в данных условиях особенности с течением времени закрепляются, становятся наследственными признаками и в измененных внешних условиях не утрачиваются довольно долго. Эта особенность, общая для клубеньковых бактерий люцерны, клевера, фасоли и вики, между тем как клубеньковые бактерии эспарцета очень трудно адаптируются. Адаптационная способность изученных клубеньковых бактерий особенно сильно выражена в их эффективности, а именно, штаммы, изолированные из почв низменности, проявляют высшую активность в опытах, заложенных в условиях низменности, штаммы же, выделенные из горных условий—в опытах, заложенных в горном поясе. Между тем, в случае перекрестного опыта, т. е. при испытании горных штаммов в условиях низменности и низинных штаммов—в горном поясе, их эффективность резко снижается.

Отношение различных экотипов клубеньковых бактерий к температурным условиям окружающей среды также различно, так, например, температурная кривая развития у возделываемых в условиях низменности бобовых растений и их клубеньковых бактерий на 5—10° выше, чем у клубеньковых бактерий бобовых растений, возделываемых в горном поясе.

Предельные значения рН развития различных экотипов клубеньковых бактерий также различны и в основном

соответствуют значениям рН тех почв, из которых выделены данные экотипы.

Предельный рН развития большинства испытуемых штаммов клубеньковых бактерий люцерны лежит в пределах рН—4,8—8,5, эспарцета—4,35—8,5, клевера—4,8—8, фасоли—5—8 и вики—4,8—7,9.

Однако, надо отметить, что естественная адаптация испытанных экотипов клубеньковых бактерий к рН среды не так четко и хорошо выражена, как это было в случае их активности и отношения к температуре. Это положение, возможно объясняется тем, что в значениях рН тех почв, из которых были изолированы испытанные экотипы клубеньковых бактерий, разница не очень большая (6,3—8).

Клубеньковые бактерии в условиях предельных значений рН претерпевают заметные морфологические изменения, превращаясь в мелкие зернышки, бактериальную сеть и бактериоиды.

Դ Ր Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Ք Յ Ո Ւ Ն

- Ильин С. Е. 1935—Влияние минеральных удобрений на развитие клубеньковых бактерий и урожай бобовых. Химизация соц. земледелия, № 7, стр. 47.
- Лампошкин П. К. 1948—Естественная инокуляция клевера на различных почвах. Доклады ВАСХНИЛ, № 1, стр. 256.
- Лопатина Г. В. 1948—К вопросу питания небобовых растений азотистыми корневыми выделениями бобовых при их совместном культивировании. Сб. „Пути повышения активности клубеньковых бактерий“, стр. 74.
- Макринов А. И. и Троицкий В. Б. 1931—Использование микробов для поднятия производительности почв. Москва.
- Bryan O. C. 1923—Effect of reaction on growth, nodule formation and calcium content of alfalfa and red clover. Soil Sci., V. 15, p. 23; V. 15, p. 37.
- Doolus G. Z. 1930.—Local variation of soil acidity in relation to soybean inoculation. Soil Sci., V. 30, p. 273.
- Fred E. B. and Davenport A. 1918—Influence of reaction on nitrogen assimilating bacteria. Journ. Agr. Research (U. S.), vol. 14, p. 317.
- Fred E. B., Baldwin I. L. and McCoy 1932—Root nodule bacteria and leguminous plants. Madison Wisconsin.

- Snieszko S. 1928—L'influence exercée par la concentration des ions d'hydrogene du milieu nutritif sur les developpement des bacteries des nodosités du haricot. Bull. Acad. Polon. Sci., Ser. B, Science (Pot), p. 55.
- Stevens I. W. 1925—A study of various strains of *Bac. radicola* from nodules alfalfa and sweet clover. Soil Sci., V. 20, p. 45.
- Thorne D. W. and Walker R. H. and 1935—Physiological studies of *Rhizobium*. III RecJiration and growth as influenced by the reaction of the medium. J. Bact. v. 30, № 1, p. 33.
- Wilson J. K. 1926—Legume bacteria populaion of the soil. Journ. Amer. Soc. Aqz. v. 18, p. 911.
- Wilson J. K. 1931—Relative numbers of two species of *Rhizobium* in spils. Journ. Agr. Research (U. S.), v. 43, p. 261.
- Wirtanen A. and Hansen S. 1931—Untersuchungen über die Leguminosen-Bakterien und Pflanzen. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, Bd. 21, S. 57.
- Wright R. C. 1925—The influence of certanin organic materials upon the transformation of soil nitrogen. J. Amer. Soc. Agron., v. 7, p. 103.