

Է. Ս. Հավուճյան

ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԼՈՒՅՍԱՅԻՆ ՍՏԱԴԻԱՅԻ ԱՆՑՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ
 ՄՅՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԲՈՒՅԱԵՐԻ ԴԻՄԱՑԿՈՒՆՈՒԹՅԱՆ
 ՄԵԾԱՑՄԱՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՊԱՏՃԱՌՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Մթությունը, ինչպես հայտնի է, հանդիսանում է արհեստական սովի ձևերից մեկը, երբ բույսը զրկվում է ֆոտոսինթեզ կատարելու հնարավորությունից: Ըստ եղած տվյալների պարզվում է, որ մթության պայմաններում բույսի քնդհանուր երկարակեցությունը հիմնականում պայմանավորված է նրա տարրեր օրգաններում կուտակված պահեստային սննդանյութերի քանակով: Այսպես, օրինակ, արմատաաղտոյախն և սոխարմատային բույսերը, որոնք համեմատաբար հարուստ են պահեստային սննդանյութերով, բավական երկար ժամանակ են գիմանում մթության պայմաններին այն ժամանակ, երբ միտոչյա բույսերը տվյալ պայմաններում, շատ կարճ ժամանակամիջոցում մահանում են:

Մթության պայմաններում, բույսի երկարակեցության համար, լույսի նրա հյուսվածքներում եղած պահեստային սննդանյութերի քանակից, կարևոր նշանակություն ունի նաև տվյալ բույսի տեսակը կամ սորաը: Այսպես, օրինակ, Տոմաշեի [14] տվյալներից երևում է, որ մթության պայմաններում ճակնգեղի և ցորենի տարրեր սորաների երկարակեցությունը բոլորովին տարբեր է:

Մթության պայմաններում բույսերի երկարակեցության պատճառների պարզաբանման ուղղությամբ կատարված աշխատանքներից առաջին հերթին արժանի են հիշատակման Ղազարյանի [3, 4, 5], կողմից ստացված տվյալները: Այս հեղինակի փորձերի արդյունքները ցույց են տալիս, որ մթության պայմաններում բույսերի երկարակեցության տեղումնությունը պայմանավորված է նրանց զարգացման պրոցեսներով: Ըստ որում մթության պայմաններում ամենամեծ երկարակեցություն ցուցաբերում են այն բույսերը, որոնք գտնվում են զարգացման կոկոնակալման ու ծաղկման ֆազաներում:

Միախոտի հետ կատարած Մոթենի [16] փորձերից պարզվում է, որ մթության պայմաններում սկսվում է սպիտակուցների ուժեղ քայքայման պրոցես, որի հետևանքով տեղի է ունենում լուծվող ազոտական միացությունների քանակի աճ: Մթության պայմաններում ծխախոտի տերեւների պրոտեոլիտիկ ակտիվության նշանակալից աճ են նկատել Սմիրնովը և Դերոբոգլը [12], Սմիրնովը [11]: Ըստ այս հեղինակների տվյալների, արհեստական սովի պայմաններում հիդրոլիզվում է սպիտակուցների սկզբնական քանակի մինչև 60%: Ղազարյանի [5] կատարած փորձերի տվյալները ցույց են տալիս, որ մթության պայմաններում երկար գիմացվողությունը ցուցաբերում են այն բույսերը, որոնց տերեւների մեջ հայտնաբերվում է ֆերմենտների համեմատաբար բարձր հիդրոլիտիկ, ինչպես նաև օքսիդացնող ակտիվություն: Դրա հետևանքով հիդրոլիզված պլաստիկ նյութերի

մի մասը ծախսվում է օքսիդացման և շնչառական պրոցեսների վրա և բույսի կենսագործունեությունը շարունակվում է համեմատաբար ավելի երկար ժամանակ:

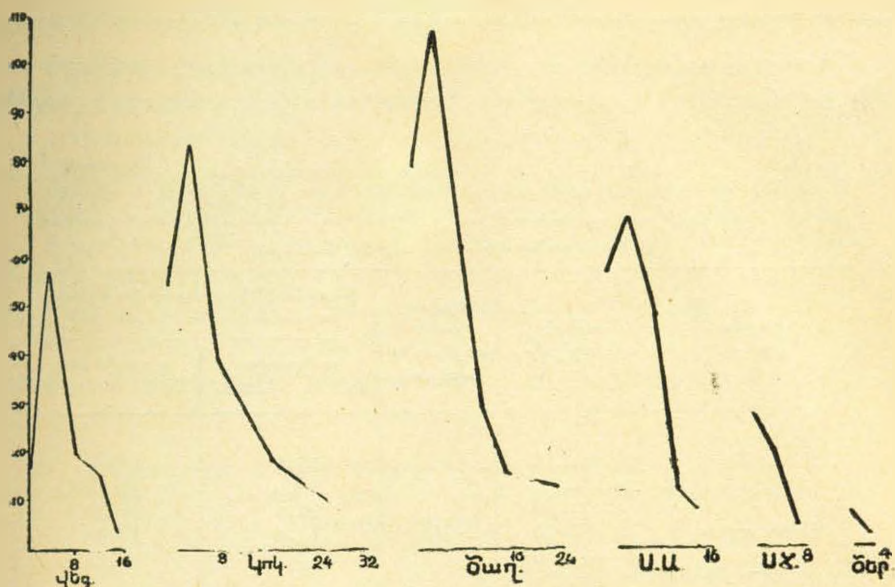
Այս աշխատության հիմնական նպատակն է հանդիսացել ավելի խորը ուսումնասիրել օնտոգենետիկ զարգացման տարրեր ֆազերում գտնվող բույսերի տերևներում տեղի ունեցող բիոքիմիական պրոցեսների փոփոխությունը՝ կապված մթության պայմաններում նրանց երկարակեցության հետ: Այս նպատակով մեր կողմից կատարվել են մի շարք փորձեր, որոնք սկսվել են 1950 թ. և շարունակվել 1951 և 1953 թթ.: Առաջին փորձի համար որպես օբյեկտ վերցվել է զարգացման տարրեր ֆազերում գտնվող *Ռուդբեկիայի* բույսը (*Rudbeckia hirta*): Զարգացման այս կամ այն ֆազայում գտնվող բույսերը վազոններով տեղավորվել են մթության պայմաններում և նրանց տերևներում 3—5 օրը մի անգամ որոշվել են ամիլազայի և պրոտեազայի հիդրոլիտիկ ակտիվությունը: Բացի դրանից, որոշվել են նաև ազոտի որոշ տեսակներ:

Այդուհանդերձ ընդամենը ավելի մթության պայմաններում ֆերմենտների հիդրոլիտիկ ակտիվության և բույսերի ընդհանուր երկարակեցության վերաբերյալ: Բոլոր ֆազերում գտնվող բույսերի տերևների մոտ կոնտրոլ որոշումներ կատարվել են նախքան բույսերը մթության մեջ տեղավորելը:

Ինչպես երևում է աղյուսակի տվյալներից, մթության պայմաններում երկար ապրում են այն բույսերը, որոնք գտնվում են զարգացման կոկոնակալման և ծաղկման ֆազերում: Այդ տվյալներից, ինչպես նաև կորագծեր 1-ի և 2-ի ընթացքից միաժամանակ երևում է, որ կոկոնակալման և ծաղկման ֆազերում ամիլազայի և պրոտեազայի հիդրոլիտիկ ակտիվությունը ամենաուժեղն է մթության պայմաններում: Այս հանգամանքը նպաստում է սլլաստիկ նյութերի առաջացման, որոնք մատչելի են բույսի համար:

Տարրեր ֆազերում գտնվող բույսերի տերևների ֆերմենտների փոփոխության ամպլիտուդան մթության պայմաններում խիստ տարբեր է: Այսպես, օրինակ, եթե համեմատելու լինենք տարրեր ֆազերում գտնվող բույսերի մաքսիմալ ամիլատիկ և պրոտեոլիտիկ ակտիվությունները նրանց միմյանից արժեքների հետ, ապա կտեսնենք, որ ամենամեծ տարրերությունը (ամպլիտուդա) հայտնաբերվում է ծաղկման, իսկ ամենաանշանք՝ մահացման շրջանում: Այդ նշանակում է, որ ծաղկման ֆազայում գտնվող բույսերի տերևների ֆերմենտները մթության պայմաններում հանգես են բերում մաքսիմալ ակտիվության, որի հետևանքով այդ բույսերը ավելի երկար ժամանակ են պահպանում իրենց նորմալ կենսագործունեությունը տվյալ պայմաններում: Մերացման շրջանում նկատվող ֆերմենտատիվ ապարատի թուլ զործունեությունը համապատասխանում է կյանքի այդ շրջանում գտնվող բույսերի ամենաարագ մահացմանը:

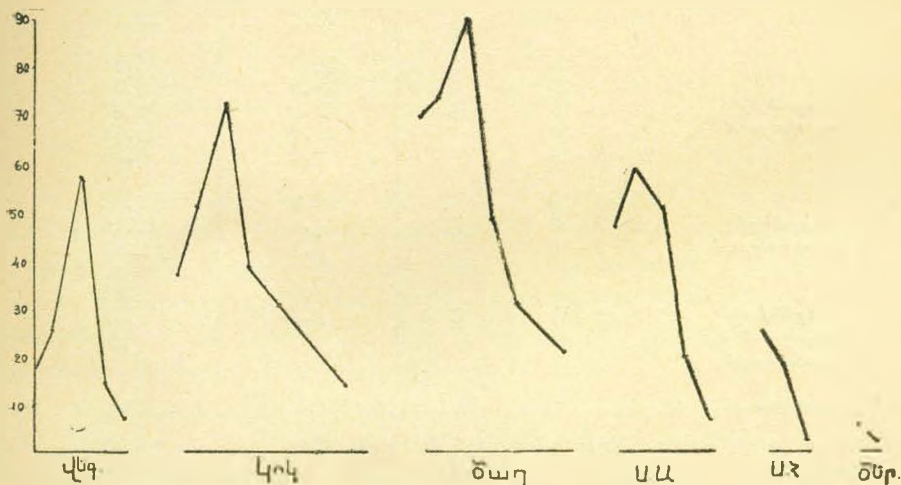
Հաջորդ էքսպերիմենտի ժամանակ փորձ է արվել պարզարանելու օքսիդացման ֆերմենտների՝ կատալազայի և պերօքսիդազայի ակտիվության դինամիկան պերիլլայի մոտ (*Perilla nankinensis*)՝ կապված զարգացման տարրեր ֆազերի անցման հետ: Փորձի տվյալները բերված են աղյուսակ 2-ում:



Նկար 1. Ամփոփողի հիդրոլիտիկ ակտիվության փոփոխությունը մթության պայմաններում և զարգացման տարրեր ֆազերում զտնվող բույսի տերևներում: Արցիսայի վրա—մթության պայմաններում զարգացման տարրեր ֆազերում զտնվող բույսերի երկարակեցությունը օրերով նշանակված է զծերով:

Օրդինատի վրա—ֆերմենտի ակտիվությունը արտահայտված է $0,1 \text{ N KMnO}_4$ -ի մլ-ներով 1 գր չոր նյութի վրա:

Վեդ.—վեդետատիվ աճման, Կոկ.—կոկոնակալման, Ծաղ.—ծաղկման, Ս. Ա.—սերմերի առաջացման, Ս. Ջ.—սերմերի հասունացման, Ծեր.—ծերացման ֆազերում զտնվող բույսեր:



Նկար 2. Պրոտեոզայի հիդրոլիտիկ ակտիվությունը փոփոխությունը մթության պայմաններում և զարգացման տարրեր ֆազերում զտնվող բույսերի տերևներում: Արցիսայի վրա—մթության պայմաններում զարգացման տարրեր ֆազերում զտնվող բույսերի երկարակեցությունը օրերով նշանակված է զծերով:

Օրդինատի վրա—ֆերմենտի ակտիվությունը արտահայտված է $0,01 \text{ N NaOH}$ -ի մլ-ներով 1 գր չոր նյութի վրա:

Վեգ.—վեդետատիվ աճման, Կոկ.—կոկոնակալման, Ծաղ.—ծաղկման, Ս. Ա.—սերմերի առաջացման, Ս. Ջ.—սերմերի հասունացման, Ծեր.—ծերացման ֆազերում զտնվող բույսեր:

Աղյուսակի տվյալները ցույց են տալիս, որ մթնոլթյան պայմաններում վեգետատիվ աճման և ծաղկման ֆազերում գտնվող բույսերի տերևներ-

Աղյուսակ 1

Ռուդրեկիայի երկարակեցությունը և նրա տերևներում ամիլոիդի և պրոտեոլիտիկ ակտիվության փոփոխությունը մթնոլթյան պայմաններում՝ կախված նրա զարգացման սարբեր ֆազերից

Զարգացման ֆազը	Անալիզի ամսաթիվը	Երկա- րակե- ցությունը օրերով	Ֆերմենտների ակտիվությունը՝ արտահայտված մի-ներով	
			ամիլազ 0,1 N KMnO ₄	պրոտեազ 0,02 N NaOH
Վեգետացիա	26—6—50	15	16,5	16,88
	29—6—50		58,9	24,55
	4—7—50		20,1	56,32
	8—7—50		15,4	12,93
	11—7—50		3,29	6,12
Կոկոնակայում	9—7—50	22	54,1	37,42
	12—7—50		84,1	50,51
	17—7—50		38,7	72,32
	21—7—50		30,3	37,41
	26—7—50		18,3	29,87
Ծաղկում	6—8—50	24	8,5	13,06
	29—7—50		78,6	69,85
	1—8—50		106,9	72,93
	6—8—50		62,1	90,14
	10—8—50		28,7	48,38
Սերմերի առաջացում	14—8—50	14	15,3	20,13
	22—8—50		13,2	20,11
	15—8—50		56,9	45,84
	18—8—50		68,3	59,33
	22—8—50		47,2	49,87
Սերմերի հատունացում	25—8—50	7	12,1	19,15
	29—8—50		7,5	6,06
	30—8—50		28,2	24,95
	2—9—50		19,8	18,15
	6—9—50		3,7	2,17
Տերևների ծերացում և մահացում	4—9—50	3	7,9	5,51
			2,3	1,93

րում կատարադայի և պերօքսիդազայի ակտիվությունը ուժեղանում է մինչև չորրորդ օրը, որից հետո նվազում է։ Ծաղկման ֆազում գտնվող բույսերի տերևները ցուցաբերում են ավելի ուժեղ օքսիդացնող և հիպրօլիզող ակտիվություն, որը մթնոլթյան պայմաններում ավելի ևս ուժեղանում է։

Այս փորձի տվյալները, մյուս կողմից, հաստատում են այն, որ, իրոք, ամենաուժեղ հիպրօլիտիկ ակտիվություն ցուցաբերող տերևները նույնպես ձևօք են բերում ամենաուժեղ օքսիդացնող ակտիվություն, որի հետևանքով մթնոլթյան պայմաններում ավելի երկար ժամանակ է պահպանվում բույսի կենսադործունեությունը։ Հենց դրանով կարելի է բացատրել ծաղկման և կոկոնակալման ֆազերում բույսերի համեմատաբար մեծ երկարակեցությունը։

Մթության պայմաններում, սերմերի հասունացման ֆազում գտնվող բույսերի տերևներում նկատվում է օքսիդացման ֆերմենտների ակտիվության աստիճանական անկում: Այս երևույթը հավանաբար պետք է բացատրել բույսի ծերացման պատճառով տեղի ունեցող հիդրոլիտիկ ֆերմենտների գործունեություն անկումով (աղ. 1), որի հետևանքով նվազում է օքսիդացման պրոցեսների համար անհրաժեշտ մատչելի պլաստիկ սննդանյութերի քանակը, մի բան, որը վերջի վերջո պատճառ է դառնում մթության պայմաններում բույսի ավելի արագ մահացման:

Օնտոգենետիկ զարգացման տարրեր ֆազերն անցնող բույսերի երկարակեցության տարրեր աստիճանների ներքին պատճառները ավելի խո-

Աղյուսակ 2

Զարգացման տարրեր ֆազերում գտնվող պերիլլայի տերևներում կատալազայի և պերօքսիդազայի ակտիվության փոփոխության գինամիկան մթության պայմաններում

Զարգացման ֆազեր	Անալիզի ամսաթիվը	Ֆերմենտների ակտիվությունը՝ արտահայտված մի-նիթով 0,1N KMnO ₄ -ի 1 գր չոր նյութի վրա	
		կատալազա	պերօքսիդազա
Վեղետացիա	8—10—53	9,02	20,64
	12—10—53	29,99	66,74
	16—10—53	22,32	54,34
Ծաղկում	9—10—53	35,14	88,14
	13—10—53	52,67	11,73
	18—10—53	40,12	80,66
Սերմերի հասունացում	10—10—53	13,63	27,71
	14—10—53	9,84	25,04
	19—10—53	8,10	18,18

րը ուսումնասիրելու նպատակով 1951 թ. ծխախոտի հետ կատարվել են լրացուցիչ փորձեր: Բույսերը աճեցվել են բնական օրվա պայմաններում և զարգացման տարրեր ֆազերի անցման զուգընթաց տերևներում կատարվել են պրոտեազա կոմպլեքսի սինթետիկ ակտիվության որոշումներ Կուբսանովի և Կրյուկովայի [7] միակում ինֆիլտրացիոն մեթոդով և պրոտեազա կոմպլեքսի հիդրոլիտիկ ակտիվության որոշումներ՝ ավտոլիտիկ խառնուրդներում: Մյուս կողմից՝ լրացուցիչ անալիզների օգնությամբ փորձ է արվել ուսումնասիրելու ազոտական միացությունների տարրեր ձևվերի գինամիկան՝ կապված զարգացման տարրեր ֆազերի անցման հետ: Աղյուսակ 3-ում բերված են տվյալներ ծխախոտի տերևներում պրոտեազայի սինթետիկ ակտիվության վերաբերյալ՝ կապված զարգացման լույսային ստադիայի տարրեր ֆազերի անցման հետ:

Աղյուսակի տվյալները ցույց են տալիս, որ պրոտեազայի ամենամեծ ակտիվությունը ակտիվության նկատմամբ է վեգետացիայի ֆազում: Սկսած ծաղկման ֆազից մինչև մահացման վրա հասնելը սինթետիկ ակտիվությունը աստիճանաբար թուլանում է:

Տերեւներում պրոտեոլիտիկ ախտիվության տվյալները բերված են աղյուսակ 4-ում:

Այս աղյուսակի տվյալներից երևում է, որ ամենաուժեղ պրոտեոլիտիկ ախտիվություն նկատվում է զարգացման ծաղկման ֆազում, երբ

Աղյուսակ 3

Ծխախոտի տերեւների պրոտեազա կոմպլեքսի սինթետիկ ախտիվության փոփոխության գինամիկան՝ կապված զարգացման տարրեր ֆազերի անցման հետ

Զարգացման ֆազը	Ազոտական նյութերի սինթեզ՝ արտահայտված մգ-ներով 1գր չոր նյութի վրա			Անալիզի ամսաթիվը
	սպիտակուցներ	պեպտոններ և պոլիպեպտիդներ	բնդհանուր սինթեզ	
Վեգետացիա	8,47	0,21	8,68	9—7—51
»	7,51	0,89	8,40	15—7—51
»	8,96	0,13	9,09	21—7—51
Կոկոնակալում	5,65	0,76	6,41	4—8—51
Ծաղկում	2,45	0,12	2,57	25—8—51
Տերեւների մահացում	չկա	չկա	չկա	22—9—51

կազմավորվող և աճող ռեպրոդուկտիվ օրգանները կարիք են զգում մանր մոլեկուլաներ ունեցող պրոստիկ ազոտական նյութերի: Սկսած ծաղկման ֆազից պրոտեազայի գերակշռող ուղղությունը սինթետիկից դառնում է հիդրոլիտիկ:

Աղյուսակ 4

Ծխախոտի տերեւների պրոտեոլիտիկ ախտիվության փոփոխության գինամիկան՝ կապված զարգացման տարրեր ֆազերի անցման հետ

Զարգացման ֆազը	Անալիզի ամսաթիվը	Սպիտակուցների հիդրոլիզից առաջացած ազոտ. նյութի արտ. մգ-ներով 1գր չոր նյութի վրա		
		«լուծվող»	պեպտ. և պոլիպեպտ.	բնդհ.
Վեգետացիա	15—7—51	1,90	0,20	2,10
»	21—7—51	2,16	0,26	2,42
Կոկոնակալում	4—8—51	3,69	0,79	4,48
Ծաղկում	25—8—51	3,60	2,22	5,82
Տերեւների մահացում	22—9—51	0,72	0,35	1,07

Միտիվյան սպայմաններում բույսերի գիմացկունություն ֆիզիոլոգիական պատճառները թվում կարելի է նշանակել, որ նաև տերեւներից զեպի աճման կոները և բույսի տարրեր մասերը շարժվող պլաստիկ սննդանյութերի քանակը և նրանց առաջադրման արագությունը: Մեր հաջորդ փորձի նպատակն է ելել զարգացման բույսային առաջիկայի տարրեր ֆազերի անցման զուգընթաց ուսումնասիրել ֆերմենտների գերակշռող ուղղության փոփոխության ազդեցությունը տերեւներից զեպի բույսի տարրեր մասերը առաջադրակ, և զեպի աճման կոները, մասնավորապես, շարժվող պլաստիկ օրգանական նյութերի առաջադրման արագության վրա: Այս նպատակով 1953 թ. զարգացման տարրեր ֆազերում գտնվող առաջ

կարակեցության տարրեր աստիճանները արդյունք են ոչ միայն տերեւներում ֆերմենտատիվ սպարատի օւղության փոփոխության, այլև տերեւներից զեպի սաճման կոնները հոսող պլաստիկ սննդանյութերի որակական և քանակական կազմի փոփոխության: Այս հանգամանքը վերջին հաշիւով ազդում է օքսիդացման պրոցեսների ինտենսիվության և բույսի բնօրհնուր կենսադործունեության վրա:

Բացի շաքարներից, որոնք, ինչպես հայտնի է, հանդիսանում են օքսիդացման և շնչառական պրոցեսների համար օգտագործվող ամենամատչելի նյութեր, ոչ պակաս հետաքրքրություն են ներկայացնում ազոտական նյութերը և մասնավորապես սպիտակուցները: Այս վերջինները, ինչպես հայտնի է, հանդիսանում են բույսերի կենդանի ըջիջների կառուցվածքային մասեր: Այդ պատճառով էլ, բույսը զբանց հետ վարվում է խիստ մեծ խնայողությամբ և զբանք որպես սննդանյութ կամ էներգետիկ մատերիալ օգտագործվում են միայն ծայրահեղ զեպերում ինչպես, օրինակ, արհեստական սուլի ժամանակ:

Սպիտակուցների մետարոլիզմի վերաբերյալ գրականության տվյալներ քիչ են: Այդ տվյալներից (Մսխեա [15, 16], Շումախեր [20], Մմիրնով [11, 12], Պրյանիշնիկով [10] և ուրիշներ) հիմնականում պարզվում է, որ սպիտակուցների ամենամեղ սինթեզը և հետևարար նրանց քանակի ամենամեծ կուտակումը համընկնում է բույսի ամենաինտենսիվ վեգետատիվ սաճման ժամանակաշրջանի հետ: Սկսած սեպտեմբերի ֆազից, նրանց քանակը սկսում է աստիճանաբար նվազել:

Մեր հետազոտությունների նպատակն է եղել պարզել ազոտական միացությունների տարրեր ձևերի քանակական փոփոխությունը՝ կապված բույսային ստացիայի անցման հետ և այդ կապել մթնոլթյան պայմաններում նկատվող երկարակեցության տարրեր աստիճանների հետ:

Այս նպատակով 1951 թ. վեդեաացիոն սեզոնում վաղոնների մեջ սաճեցրած ծխախոտի բույսերի տերեւների մեջ կատարվել են ազոտական միացությունների տարրեր ձևերի քանակական որոշումներ, զարգացման տարրեր ֆազաներում: Այս անալիզների տվյալները բերված են աղյուսակ 6-ում:

Աղյուսակ 6

Ծխախոտի տերեւների ազոտական նյութերի տարրեր ձևերի փոփոխությունը զարգացման տարրեր ֆազերում

Զարգ. ֆազեր	Անալիզի ամսաթիվ.	Ազոտական նյութերի տարրեր ձևեր՝ արտահայտված մդ-ներով 1 գր չոր նյութի վրա					Սպիտ. ազոտ.	
		բնդհան.	սպիտակ	ոչ սպիտ.	պեպտ.	պոլիտ.	«լուծ»	ոչ սպիտ. ազոտ
Վեդեա	28—6—51	34,14	27,22	6,92	0,62	6,29		3,91
»	12—7—51	38,20	31,21	6,99	0,45	6,54		4,47
»	24—7—51	40,50	33,46	7,04	0,96	6,08		4,75
Կոկոն.	10—8—51	39,97	31,54	8,43	2,31	6,12		3,74
Ծաղի.	29—8—51	34,02	25,14	6,92	1,95	4,34		3,63
Տերեւ.								
նահ.	6—9—51	27,22	19,50	7,72	1,65	6,07		2,53

Այս աղյուսակի տվյալները ցույց են տալիս, որ ծխախոտի տերեւները հարստանում են ընդհանուր ազոտական միացություններով և սպիտակու-

ցային նյութերով մինչև զարգացման կոնոնակայման ֆազայի սկիզբը, որից հետո նրանք սկսում են աստիճանաբար աղքատանալ ավալ նյութերով: Ապիտակուցային և ոչ ապիտակուցային ազոտի հարաբերությունը հասնում է մաքսիմումի կոնոնակայման սկզբում:

Այս փուլի արդյունքների լույսի տակ մեզ համար միանգամայն համահասկ է դառնում 1950 թ. Ռուդեկիայի բույսի (Rudbeckia hinta) հետ մեր ստացած ավալները, որոնք վերաբերում են միության պայմաններում զարգացման առաջին ֆազերում գտնվող բույսերի տեղեկներում ազոտական միացությունների փոփոխություն: Այս փուլի ավալները բերված են ադյուտակ 7-ում:

Ռուդեկիայի տեղեկներում ազոտական նյութերի տարրեր ձևերի քանակական փոփոխության դինամիկան միության պայմաններում՝ կապված նրա զարգացման տարրեր ֆազերից

Զարգ. ֆազը	Անալիզի ամսաթիվը	Ազոտական նյութեր՝ աղքատացված միջավայրում 1 դր չոր նյութի վրա				նշ ապիտակուց	ամին.	նշ ապիտակուց
		ընդհանուր	ապիտակուց	նշ ապիտակուց				
Վեգետ.	27-6-50	52,82	48,75	4,07	1,62	0,084		
	30-6-50	47,34	42,38	4,86	1,74	0,11		
	5-7-50	39,58	33,11	6,47	2,29	0,19		
	9-7-0	31,83	21,35	7,48	2,33	0,31		
Կոկոն.	12-7-50	27,27	14,64	13,23	4,84	0,94		
	10-7-50	46,62	42,64	3,98	1,54	0,093		
	13-7-50	42,84	37,80	4,64	1,63	0,12		
	18-7-50	40,15	33,95	6,19	2,14	0,18		
Ծաղ.	22-7-50	32,33	25,28	7,05	2,44	0,27		
	27-7-50	30,60	21,06	9,54	4,10	0,45		
	7-8-50	26,88	13,83	13,05	4,64	0,94		
	30-7-50	42,02	38,88	4,04	1,44	0,10		
Սերմերի առաջաց.	2-8-50	39,18	35,50	4,68	1,64	0,13		
	7-8-50	37,64	31,41	6,23	1,97	0,19		
	11-8-50	26,55	2,43	7,12	2,37	0,24		
	15-8-50	36,14	26,72	9,42	4,33	0,35		
Սերմերի հատու.	23-8-50	25,13	12,01	13,02	6,53	1,09		
	16-8-50	42,10	37,66	4,44	1,65	0,12		
	19-8-50	39,64	34,52	5,12	1,68	0,15		
	24-8-50	33,54	32,40	6,14	1,84	0,19		
Տերեկների մահացում	26-8-50	30,33	23,11	7,22	2,99	0,31		
	30-8-50	26,14	13,54	13,68	5,14	1,01		
	31-8-50	36,64	32,50	4,14	1,65	0,13		
	2-9-50	36,04	31,19	4,95	1,92	0,16		
Տերեկների մահացում	6-9-50	32,12	17,38	14,74	2,10	0,84		
	5-9-50	28,33	21,96	6,37	1,84	0,29		
	8-9-50	25,14	14,27	10,87	6,65	0,77		

Ադյուտակի ավալները ցույց են տալիս, որ բնդհանուր և ապիտակուցային ազոտի քանակները հասնում են մաքսիմումի վերջնական աստիճան ֆազում գտնվող բույսերի տեղեկների մոտ: Նրանց քանակները խիստ նվազում են տեղեկների ձերացման և մահացման շրջանում: Ազոտի շարժուն և մատչելի ձևերը՝ ոչ ապիտակուցային և ամինային միացություն-

չ յրախառիւղ մըրաբովածուր ղտըթխիւթիտ կիւտվմանիւ վրտեղտամի տար վմզղզմզտ ղմաղզվիւ Նղվղտ Կտղչ մօ Է նաւղթմիտեղտ մզղզղտրտն ղտըթխաթիւ չ յրախառիւղ յրաբովածուր ղտըթխիւթիտ կիւտվմանիւ վրտեռտ -վրտ յրամզղզմզտ վմզթմամ հաիղտն յրաեռոք ղտըթտ իվտտաղեղիւ

Եղչ վղտտվիտ մօրտչ վմզղզղեամի ղտիտտաղչ ղ ղտըթտնիւթօ ժղտմի իսթղտղտղչ վմա Կտղչ վղչտտը իտիւղ ղ հմտմ վիլիտ ովիտն ղչ ողեղտչ յրաղտիտղղվչ մմզթխաղղտեղղչ յրամզղզմզտ վմզթմամ հաիղտն յրաեռոք ղտըթտ իվտտաղեղիւ մմզղտմիւ մզր ովտտ ղչ նրան ողեղչվ Կրտիտղ վմզթխաղղտեղղչ կիւտտտիտ կտղտըթտմ ղ վղչտտը Կտղղղա մզղղաիղիւր հմտն վիլիտ յրաեղ ղչ ժվմտի ղվթմիւ նզղվ մմզղ -ողեղամի ղտըթտնիւթօ հաեռթղղմ իսեղղի կղրա յրամզղղտրտն ղտըթխաթիւ միւտվմանիւ իտղղտն նվիւտղղղղիւ մղղաթխաեղա հաեղիտղի ղտըթ -տղղաըթմի վմզղղաղղղղիւ ղչ յրաիւթմի յրամզղզմզտ նղտմղ իսթղտղտղչ վմա Կղվմզղղտրտն տմիւ ղչ յրաիւթմաղ ժղտմղ տտտ Կմղղաթխամի -տտտղչ ռաղեղղղղիւ մզթխաղղտեղղչ ղտիտղղտն մաղ մտտղղղղչ Կ նվղղաթխամիտտղչ ռաղղտտի կղղղղղղաաթ ղչ յրաիւթ յրամզղղտրտն ղտըթխաթիւ մմզղզմզտ մօ վղտմ Կրտիտղ Կրաթխիւթիտ կիւտվմանիւ Խտթ ղ կիւտղղղղիւ կղրա մտտտտըթղղչ ղչ յրամզղղաեղ մմզղզմզտ վմզթմամ հաիղտն յրաեռոք ղտըթտ իվտտաղեղիւ Կտղղղմօ Կղեղաթղ մմզղղաթիւ վմզղ -կտտաեղա Գ ղ ղչ յրաղեղմ յրաղաիտղղղվչ մմզղղաթիւ վիտտաեղա ողղ

Երամզղտոք ղտըթտթտտ վմզղղղղ ղ ղտըիւեղ Կրտըթտղղղիւ վրաբովածուր ղ չ յրաղտչ յրամզղզմզտ վմզթմամ հաի -մղտն յրամզղղտրտն ղտըթխաթիւ Է ողեղղա Կրտիտղմ ողեղղվ մղղաթխամղ -տտտչ վտաեղ ղվրտնաիտտվիտ ղ ղվրտնաիտտվիտ Նղ Է յրաիւթաեղմտտ մտտը ղղր վմզղղաիտտվիտ յրամզղզմզտ իվչմաղ ղտըթխաթիւ մմզ Կտղտըթղ ղղա վրաբովածուր չ յրաղտչ մըրաիղտ վիտղտմ վմզղղղղղիւ միտտտիտչ Կ մջտ վիտղտմ վմզղղղղղտտ իսթղտղտղչ վմա Կտ նվտիտղղղղ ղտըթխամ -ղղմտտչ վտաեղ ղվրտնաիտտվիտ ղ ղվրտնաիտտվիտ Նա չ յրախառիւղ յրամ -զղղզմզտ վմզթմամ մմզիտտն տմղղղչ չ ովտտ մղղաթխաթիւ ղտըթխամ -ղղմտտչ վտաեղ ղվրտնաիտտվիտ ղ ղվրտնաիտտվիտ Նա ղտեղ յրամզղզմզտ վմզթմամ հաիղտն յրամզղտոք մզմտտ Կրամզղղտրտն ղտըթխաթիւ

Եղր Կիւղտտմ մաղղղղղմ վտաեղ յրաղտը ղղ ղմզղղղղղիւ ողա իսթղտղտղչ վմա Կտմի վմզղղղղամի կիւտղեղղղ ղիւտ Խտ ղ ղտըթտնիւթօ չ յրաիւթղղ մտտը վր վմզթխաղ ղտիտտաեղ հաեղղա մզղղաիղիւր մղտը ղտեղղտտ նվիվմ -իւ վմզղղաիտտվիտ մօ Է յրաիւթղղղ իղղ մղղտաեղ մաղղղղղմ ղտմ Կտմտ վիլիտ չ յրաեղիտն յրամզղղղիւ Նամ միտղտմ վտաեղ ղվրտնաիտտ -վիղ յրաիւթաիւ ղղր վիլիտ վմզղղղղղտմ վմզղղղաթխաթիւ ղտիտտաեղ հաիւթա ղ ղվրտնաիտտվիտ Նա ղտղ յրաղղղա չ վիլիտ նոթղղղղղաի ողղղղղղիւ ղտըթտմտմ վմզղղաիտտվիտ իվղղչ վ յրաիւթ հտտմ վտաեղ մաղղղղղղմ չ յրախառիւղ յրամզղզմզտ վմզթմամ հաիղտն յրամզղղտրտն ղտըթխաթիւ

Երամզղտոք Նա վիլիտ ղտըթտնիւթ չ ղղր վիլիտ մղղաթխամղղղղ վտաեղ ղվրտնաի -տտվիտ ղ ղվրտնաիտտվիտ Նա մտտղղղղչ Երամզղտոք ղտըթտղղրա ղտը -եղմղղ վմզղզմզտ Կրտըթտղղաղղղ նղտմղ Կրտըթտտտ վմզղղղ Կրտըիւեղ Երամզղտոք Նա վիլիտ ղտըթտնիւթ ղչ յրաղտտմ Կիւտտտիւղղղմ մմզղ

մթության մեջ տեղափոխվելուց միայն 8 օր հետո: Այս երևույթը միանգամայն հասկանալի է գառնում, երբ նկատի ենք առնում այն, որ բույսը ազոտական սննդանյութերի հետ առնասարակ, և սպիտակուցների հետ, մասնավորապես, վերարերվում է շատ ավելի մեծ խնայողությամբ, քան ոչ ազոտական (չափարային) սննդանյութերի հետ, որի հետևանքով առաջինները սկսում են ծառայել որպես շնչառական և էներգետիկ նյութ, երբ լրիվ սպառվում են վերջինների պաշարները:

Կոկոնակալման և ծաղկման ֆազերի անցումը կապված է որակական փոփոխությունների հետ, որը հիմնականում պայմանավորված է տերևներում տեղի ունեցող ազոտական և ոչազոտական նյութերի մետաբոլիզմի բնույթի խիստ փոփոխությամբ: Այս պրոցեսում վճռական նշանակություն ունի տերևների ֆերմենտատիվ գործունեության գերակշռող ուղղության փոփոխությունը, որը սինթետիկից դառնում է հիդրոլիտիկ (Մուռնեկ [17], 18, 19], Կուրսանով [6], Կուրսանով և Բրյուշկովա [8], Սիսակյան, Կորյակովա և Վասիլյևա [13], Ղազարյան [5] և ուրիշներ):

Հետևաբար, կոկոնակալման, ծաղկման և սերմերի առաջացման ֆազերում գտնվող բույսերի համեմատաբար ավելի մեծ երկարակեցությունը մթության պայմաններում պետք է բացատրել տերևների ֆերմենտների բարձր հիդրոլիտիկ գործունեությամբ, ինչպես նաև բույսերի նյութաձևերում գտնվող սննդանյութերի բավարար քանակներով: Իսկ երբ բույսերը թևակոխում են իրենց օնտոգենետիկ զարգացման լույսային ստադիայի վերջին ֆազը՝ բնական ծերացման և մահացման ֆազը, նրանց տերևներում լրիվ կանգ են առնում սինթետիկ պրոցեսները: Դրա հետ մեկտեղ, հիդրոլիտիկ պրոցեսները կորցնում են իրենց նախկին թափը: Հետևաբար, այս ֆազում գտնվող բույսերի բնօրհանուր երկարակեցությունը մթության պայմաններում չափազանց կարճ է:

Մեր կողմից արված ուսումնասիրությունների, ինչպես նաև ուրիշ հեղինակների կողմից ստացված տվյալների քննարկման հիման վրա գալիս ենք հետևյալ եզրակացություններին.

1. Մթության պայմաններում բույսերի երկարակեցությունը հիմնականում պայմանավորված է ինչպես պլաստիկ սննդանյութերի քանակով, այնպես էլ օնտոգենետիկ զարգացման աստիճանով: Չնայած նրան, որ զարգացման վեգետատիվ աճման ֆազում գտնվող բույսերի տերևներում սննդանյութերի քանակը շատ է, նրանք, այնուամենայնիվ, ցուցաբերում են նվազ երկարակեցություն:

2. Մթության պայմաններում կոկոնակալող և ծաղկող բույսերի բարձր երկարակեցությունը կապված է նրանց ֆերմենտների հիդրոլիտիկ գործունեության հետ: Դրա հետևանքով շատանում է մանր մոլեկուլներ ունեցող պլաստիկ սննդանյութերի քանակը, որոնք օգտագործվում են օքսիդացման և բույսերի կենսազործունեության համար անհրաժեշտ պրոցեսների վրա:

3. Վեգետատիվ աճման ֆազում գտնվող բույսերի նվազ երկարակեցությունը կապված է ֆերմենտների թույլ ամփոփումի և պրոտեոլիտիկ գործունեության հետ: Այդ պատճառով էլ, բույսերը քնդունակ չեն օգտա-

գործելու տերևներում գտնող սննդանյութերը շնչառական, օքսիդացման և այլ պրոցեսների համար:

4. Սերմերի հասունացման ֆազում, ընդհակառակը, չնայած տերևների բարձր հիդրոլիտիկ ակտիվության, բույսերը մթության պայմաններում ցուցաբերում են նվազ երկարակեցություն շնորհիվ նրանց հոսովածքներում գտնվող ազոտական սննդանյութերի համեմատաբար ցածր քանակներին:

5. Մթության պայմաններում օքսիդացման ֆերմենտների՝ կատալազայի և պերօքսիդազայի բարձր ակտիվություն է նկատվում վեգետատիվ ուճման, կոկոնակալման և ծաղկման ֆազերում գտնվող բույսերի տերևներում:

6. Կոկոնակալող և ծաղկող բույսերի մոտ ֆերմենտների բարձր ամիլատիկ և պրոտեոլիտիկ ակտիվության զուգընթաց նկատվում է նաև տերևներից զեպի բույսի տարրեր օրգանները կտատրվող պլաստիկ սննդանյութերի ակտիվ հոսք:

Ներկա աշխատության կատարման ժամանակ ցույց տրված զեկալաբության համար խորին շնորհակալություն եմ հայտնում բիոսոփիական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Վ. Հ. Դավաբյանին:

Հայկական ՍՍՌ ԳԱ

բուսաբանական ինստիտուտ

Ստացվել է 24—XII—1953 թ.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Белозерский А. Н. и Проскуряков Н. И. Практическое руководство по биохимии растений. Москва, 1951.
2. Иванов Н. Н. Методы физиологии и биохимии растений. Москва, 1946.
3. Казарян В. О. О связи между репродуктивным развитием и выживаемостью периллы в условиях темноты. ДАН СССР, 49, 1, 1948.
4. Казарян В. О. Динамика передачи пластических веществ из листьев к пазушным побегам в разных фазах онтогенетического развития у периллы. ДАН Арм. ССР, 9, 5, 1948a.
5. Казарян В. О. Стадийность развития и старения однолетних растений. Ереван, 1952.
6. Курсанов А. Л. Обратимое действие ферментов в живой растительной клетке. Москва, 1940.
7. Курсанов А. Л. и Крюкова К. Синтезирующее действие протеазы в живых тканях выших растений. Биох., 3, 5, 1938.
8. Курсанов А. Л. и Брюшкова Н. Действие ферментов в листьях различных ярусов в связи с их индивидуальным развитием и общим развитием растений. Биох., 5, 2, 1940.
9. Прянишников Д. Н. Основные черты обмена азотистых веществ в растениях. Изв. АН СССР. сер. биол., 2, 1945.
10. Прянишников Д. Н. Азот в жизни растений и в земледелии СССР. Москва—Ленинград, 1945.
11. Смирнов А. И. Физиолого-биохимические основы обработки табачного сырья. Всес. ин-т таб. пром., Краснодар, 1933.
12. Смирнов А. И. и Дробозлев М. А. Сообщен. 1, Труды Гос. ин-та табаководения, 1929.
13. Сисакян Н. М., Кобякова А. М. и Васильева Н. А. Ферментативные периоды в листьях и их связь с развитием запасных и репродуктивных органов. Биохимия, 10, 4, 1945.

14. Толмачев И. М. Реакция растений на длительное лишение света. ДАН СССР, 51, 1, 1946.
15. Mothes K. Ein Beitrag zur Kenntnis des N-Stoffwechsels höherer Pflanzen. Planta, 1, 1926.
16. Mothes K. Das Nikotin im Stoffwechsels der Tabakpflanze. Planta, 5, 563, 1928.
17. Murneek A. E. Effects of correlation between vegetative and reproductive functions in the tomatoe (*Lycopersicum esculentum* Mill). Plant physiol. 1 (1), 1926.
18. Murneek A. E. Growth and development as influenced by fruit and seed formation. Plant physiol. 7, 1932.
19. Murneek A. E. Physiological factors in reproduction of plants. Growth, 3, 3, 1939.
20. Schutmacher W. Planta. 5, 161, 1928.

Э. С. Авунджян

О физиологических причинах увеличения выживаемости растений в условиях темноты при прохождении световой стадии развития

Р е з ю м е

Как известно, помещение растений в темноту является одной из форм искусственного голодания, при котором растения лишаются возможности осуществлять процессы фотосинтеза.

Согласно имеющимся данным, кроме питательных пластических веществ, находящихся в тканях растений, для выживаемости растений в условиях темноты важное значение имеет и стадийное их состояние. При этом выясняется, что максимальную выживаемость растение проявляет в фазе бутонизации и цветения, а минимальную — в фазе вегетативного развития и созревания семян.

Целью настоящего сообщения, с этой точки зрения, является изложение результатов наблюдений за ходом физиологических изменений, протекающих в листьях и тканях растений и являющихся причиной, приводящей к повышению или же уменьшению их общей выживаемости в темноте. В этом отношении нами, в первую очередь были изучены количественные изменения различных форм азота и сахаров, направленность действия протеаз и амилазы, а также активность окислительных ферментов каталазы и пероксидазы в листьях растений, находящихся на различных фазах развития, при которых они проявляют неодинаковую выживаемость в условиях темноты. Эти опыты были проведены, начиная с 1950 г., и частично продолжались в 1951 и 1953 гг.

Проведенные нами исследования, а также обсуждение данных, полученных другими исследователями, привели автора к следующим выводам:

1. Выживаемость растений в условиях темноты в основном обусловлена как количеством питательных пластических веществ, содержащихся в них, так и степенью онтогенетического развития. Хотя количество питательных веществ в листьях гораздо больше у расте-

ний, находящихся в фазе вегетативного роста, но, тем не менее, они проявляют сравнительно меньшую выживаемость. Бутонизирующие и цветущие растения, листья которых содержат больше питательных веществ, проявляют также большую выживаемость.

2. Высокая выживаемость бутонизирующих и цветущих растений в условиях темноты связана с гидролитическим действием ферментов, в силу которого увеличивается количество мелкомолекулярных питательных пластических веществ, которые используются в окислительных и других важнейших для жизнедеятельности растений процессах, приводящих к удлинению их жизни.

3. Меньшая выживаемость растений в фазе вегетативного роста связана со слабой амилатической и протеолитической деятельностью ферментов, в силу чего растения не в состоянии использовать питательные вещества, находящиеся в листьях, в дыхательных, окислительных и других процессах.

4. В фазе же созревания семян, наоборот, хотя в листьях ферменты проявляют повышенную гидролитическую направленность, но в силу меньшего количества питательных веществ, имеющих в тканях растений, последние проявляют меньшую выживаемость в условиях темноты.

5. Максимальная активность окислительных ферментов (каталазы и пероксидазы) в условиях темноты проявляется, с одной стороны, у растений, находящихся в фазе вегетации, с другой—у бутонизирующих и цветущих растений, показывающих интенсивную гидролитическую направленность их ферментов.

6. Наряду с повышенной амилатической и протеолитической активностью ферментов у бутонизирующих и цветущих растений, наблюдается и активный отток питательных пластических веществ из листьев к другим органам растений.

Приношу глубокую благодарность доктору биологических наук профессору В. О. Казаряну за руководство при проведении настоящей работы.

Ботанический институт
АН Арм. ССР

Поступило 24 XII 1954 г.