

Ա. Գ. ՍԵՎՈՅԱՆ

ՏԱՐԲԵՐ ՍՆՆԻԱՄԻՋԱՎԱՅՐԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
 SACCHAROMYCES ELLIPSOIDEUS-Ի ԵՎ SACCHAROMYCES
 CEREVISIAE-Ի ՏԵՂԱԿԱՆ ԱՅԼԱՏԵՍԱԿՆԵՐԻ
 ԿԵՆՍԱԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Շաքարասնկերի կենսագործունեության համար, ինչպես հայտնի է, կարևոր նշանակություն ունեն ոչ միայն ածխաջրատնե-
 րը, այլև հեշտ յուրացվող ազոտի ու ֆոսֆորի միացությունները:

Նադաոնը և Զելենեցկայան (1925), սնդամիջավայրին 10%
 շաքար ավելացնելով, նկատել են շաքարասնկերի բուռն աճ, սակայն
 շաքարի տոկոսի հետագա ավելացումը աստիճանաբար թուլացրել է
 նրանց կենսագործունեությունը:

Գերասիմովը, Սանեկոն, Զալենկոն (1931), իրենց հետազո-
 տությունների ընթացքում պարզել են, որ ամիակային աղերը
 շաքարի խմորման պրոցեսների վրա խթանիչ ազդեցություն են
 թողնում:

Կրուկովսկայայի (1940) տվյալներն էլ ասպացուցում են, որ
 ասպարազինը ոչ միայն ազոտի լավ աղբյուր, այլև յուրահատուկ
 ակտիվատոր է: Բերգը (1941), նույնպես հաստատում է, որ շաքա-
 րասնկերը հատապտղային քաղցուն կարող են արագ խմորել, երբ
 միջավայրին ավելացվում է 0,05—0,5% երկհիմնանի ֆոսֆորա-
 թրթվային ամոնիում:

Կոնովալովը (1949) հաստատում է, որ ազոտի տարբեր միա-
 ցությունները շաքարասնկերի կենսական պրոցեսների վրա տարբեր
 կերպ են ազդում:

Իերուսալիմսկին (1949) ասպացուցում է, որ միկրոօրգանիզմ-
 ների բջիջների կազմը կախված է ինչպես տեսակային յուրահատ-
 կությունից, այնպես էլ նրանց զարգացման միջավայրի պայման-
 ներից:

Շաքարասնկերի սնդառության բնույթը պարզաբանելու վե-
 րաբերյալ շնայած կան բավականին տվյալներ, սակայն տարբեր
 տեսակի շաքարասնկերի աճման ու զարգացման ընթացքում ազո-

տի, ֆոսֆորի տարբեր միացությունները, թե շաքարասնկերի մորֆոֆիզիոլոգիական հատկանիշների մեջ ինչպիսի փոփոխություններ են առաջացնում, այդ ուղղությամբ գրական տվյալները սակավ են:

Այդ հարցի լուսաբանումը կարևոր համարելով՝ մենք հետադոտեցինք *Saccharomyces ellipsoideus* № 490 Հայաստանյան և *Saccharomyces cerevisiae* № 405 Կիրովական ուսանների (Ստրուվանյան, 1960) մորֆոֆիզիոլոգիական հատկությունները՝ փոխելով նրանց սնման միջավայրի բնույթը:

Փորձերի ընթացքում օգտագործել ենք Հանգենի սննդամիջավայրը, այն տարբերությամբ, որ նրա մեջ փոխել ենք պարունակող ածխաջրատի; ազոտի ու ֆոսֆորի միացությունների քանակական հարաբերությունները: Այս փոփոխության դեպքում օգտագործված սննդամիջավայրերը ունեցել են հետևյալ կազմը՝

№ 1 Հանգենի սննդամիջավայր՝ 1 լիտր ջրում—50 գր գլյուկոզ, 10 գր պեպտոն, 3 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 :

№ 2 սննդամիջավայր՝ 1 լիտր ջրում—50 գր գլյուկոզ, 5 գր պեպտոն, 1,5 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 :

№ 3 սննդամիջավայր՝ 1 լիտր ջրում—50 գր գլյուկոզ, 15 գր պեպտոն, 5 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 :

№ 4 սննդամիջավայր՝ 1 լիտր ջրում 25 գր գլյուկոզ, 10 գր պեպտոն, 3 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 :

№ 5 դարու ածիկի քաղցու՝ 5,80% շաքարալնություն:

№ 6 Մսխալի խաղողի քաղցու՝ 8,90% շաքարալնություն:

№ 7 Մսխալի խաղողի քաղցու՝ 19,30% շաքարալնություն:

Նշված սննդամիջավայրերում աճեցրել ենք *Saccharomyces ellipsoideus* № 490 Հայաստանյան ու *Saccharomyces cerevisiae* Կիրովական ուսանները և ուսումնասիրել նրանց աճեցողության բնույթը 96 ժամվա ընթացքում:

Միկրոսկոպի օգնությամբ, Տոմա-Յեյսի կամերայի միջոցով հաշվի է առնվել շաքարասնկերի բջիջների թիվը մեկ միլիլիտր հետազոտվող հեղուկում:

Բջիջների թիվը որոշվել է փորձի սկզբում, 24, 72 և 96 ժամերից հետո:

Շաքարասնկերի բջիջները հաշվելու ժամանակ նրանց ընդհանուր թվի հետ հաշվի է առնվել նաև բողբոջող բջիջները:

Փորձարկվող սննդամիջավայրերը շաքարասնկերով վարակելու պահին հեղուկի 1 մլ-ը պարունակում էր 0,3 միլիոն բջիջներ:

Ինչպես ցույց են տալիս աղյուսակ 1-ում բերված տվյալները,

Saccharomyces ellipsoideus № 490 Հայաստանյան ուսսան № 2, 3, 4 սննդամիջավայրերում ցուցաբերում է աճեցողության բարձր ինտենսիվություն: Այսպես՝ № 2 սննդամիջավայրում շաքարասնկերի բջիջների թիվը 72 ժամում հասնում է 164 միլիոնի, այդ թվում՝ 16,8 միլիոն բողբոջողներ: Համարյա նույնանման երևույթ ենթակատում 96 ժամ տևողության դեպքում:

№ 3 սննդամիջավայրում շաքարասնկերի աճեցողությունը բավականին ինտենսիվ է ընթանում, և 96 ժամում նրանց թիվը հասնում է 160 միլիոնի, այդ թվում բողբոջողներ 24 միլիոն: Այսպիսով, երբ փորձարկվող սննդամիջավայրերում պեպտոնը կազմում է 0,5—1,5%, ֆոսֆորաթթվական կալիումը՝ 0,15—0,5%, շաքարասնկերը լավ աճեցողություն են ցուցաբերում: Նշված շաքարասնկերի համար լավ սննդամիջավայր է հանդիսանում նաև 5,8% շաքար պարունակող գարու ածիկի քաղցուն, որտեղ նրանց բջիջների թիվը 72 ժամում հասնում է 192 միլիոնի, այդ թվում 24 միլիոնը բողբոջող բջիջներն են, որից հետո միայն բջիջների բազմացումը սկսում է աստիճանաբար դանդաղել:

Այլ պատկեր ենք ստանում 8,9 և 19,3% շաքար պարունակող խաղողահյութերում, որոնց մեջ շաքարաանկային բջիջների բազմացումը աստիճանաբար արագանում է, և բջիջների թիվը 72 ժամում հասնում է 80 միլիոնի:

Ուսումնասիրությունների ժամանակ պարզվեց, որ *Saccharomyces ellipsoideus* № 490 Հայաստանյան ուսսայի աճեցողությունը, բացառությամբ Հանդենի սննդամիջավայրի, մյուսներում՝ բավականին ինտենսիվ է ընթանում հատկապես 72 ժամից հետո:

Saccharomyces cerevisiae № 405 Կիրովական ուսսան, ինչպես ցույց են տալիս աղյուսակ 1-ում բերված տվյալները, գարու ածիկի քաղցուում լավ բազմանում է:

Այդ շաքարասունիկի բջիջների թիվը, փորձի ընթացքում, 24 ժամից սկսած ավելանում է և 96 ժամում 1 մլ հեղուկում լինում է 72 միլիոն, որից 12 միլիոնը բողբոջողներ են:

№ 2, 4 սննդամիջավայրերի պայմաններում նույնպես հիշյալ շաքարասունկը լավ աճեցողություն է ցույց տալիս:

Տարբեր սննդամիջավայրերի վրա աճեցողության վերաբերյալ դրված փորձերի ժամանակ նկատվում է, որ *Saccharomyces ellipsoideus* № 490 Հայաստանյան ուսսան իր աճման ինտենսիվությամբ գերազանցում է *Saccharomyces cerevisiae* Կիրովական № 405-ին: Այսպես, № 2 սննդամիջավայրում *Saccharomyces ellip-*

soideus № 490 Հայաստանյան ռասան եթե 24 ժամում տալիս է 80 միլիոն բջիջներ, 72 ժամում՝ 164 միլիոն, ապա *Saccharomyces cerevisiae* № 405 Կիրովական ռասան այդ նույն ժամկետներում տալիս է 32—36 միլիոն, այսինքն՝ 2,5—4,5 անգամ պակաս, քան առաջին շաքարասունկը:

Այդ շաքարասունկերի աճեցողության նույնանման պատկեր է ստացվում նաև մյուս ժամկետներում և սննդամիջավայրերի պայմաններում:

Գարու ածխի քաղցուի մեջ հիշյալ երկու ռասաների աճեցողությունը մի փոքր այլ կերպ է ընթանում. այսպես՝ *Saccharomyces ellipsoideus* № 490 Հայաստանյան ռասայի աճեցողությունը 24, 72 ժամերում ինտենսիվ է ընթանում: Այդ ժամանակներում նրա բջիջների թիվը 1 մլ-ում հասնում է 102—192 միլիոնի, իսկ № 405 Կիրովական ռասայի բջիջների թիվը, նույն ժամկետներում, № 490 Հայաստանյան ռասայի համեմատությամբ 2,5—3 անգամ փոքր է: 96 ժամից հետո երկու ռասաների աճեցողությունը համարյա միանման ինտենսիվությամբ է ընթանում:

Հիշյալ յոթ սննդամիջավայրերում ուսումնասիրել ենք նաև *Saccharomyces ellipsoideus* 490 Հայաստանյան և *Saccharomyces cerevisiae* 405 Կիրովական ռասաների սպիրտային խմորման ունակությունը:

Այդ նպատակով փորձեր են դրվել 250 մլ տարողություն ունեցող կոլբաներում, 100 մլ հետազոտվող հեղուկի մեջ:

Կոլբաները փակվել են Մեյսելի փականով ու Բունզենի կափարիչով, և դրվել 25°C ջերմություն ունեցող թերմոստատում: Ութ օր պահելուց հետո, հետազոտվող հեղուկում սպիրտային խմորումը վերջանալուց հետո, որոշել ենք նրանում գոյացած սպիրտի և ածխաթթու գազի քանակները:

Փորձերից ստացված տվյալները ամփոփված են 2 և 3 աղյուսակներում:

Աղյուսակ 2-ում բերված տվյալները ցույց են տալիս, որ նշված շաքարասնկային ռասաները, առաջին երեք օրերում շաքարն ինտենսիվ խմորելով, ավելի շատ սպիրտ և ածխաթթու գազ են առաջացնում, իսկ հետագա օրերում խմորման պրոցեսն աստիճանաբար դանդաղում է:

Տարբեր սննդամիջավայրերում, որտեղ պեպտոնը տատանվում է 0,5—1,5% սահմաններում, իսկ ֆոսֆորաթթվական կալիումը՝ 0,15—0,5%, շաքարասնկերի այդ երկու ռասաների սպիրտային

խմորման ինտենսիվության, ինչպես նաև նրանց կողմից առաջացրած վերջնական նյութերի (սպիրտ, ածխաթթու գազ) քանակների վրա առանձնապես շեն ազդում:

Այլ պատկեր է ստացվում գլյուկոզի տարբեր քանակների պայմաններում: Այսպես՝ 5%-ից մինչև 19,3% շաքար պարունակող սննդամիջավայրերում նշված շաքարասնկերի սպիրտային

Աղյուսակ 1
Շաքարասնկերի բազմացման ինտենսիվությունը տարբեր բնույթի սննդամիջավայրերում

Սննդամիջավայրերը	Saccharomyces ellipsoideus № 490 Հայաստանյան ռառայի բջիջների քանակը 1 մլ-ում միլիոններով					
	24 ժամից հետո		72 ժամից հետո		96 ժամից հետո	
	ընդհանուր	բողբոջող	ընդհանուր	բողբոջող	ընդհանուր	բողբոջող
1	2	3	4	5	6	7
50 գր գլյուկոզ, 10 գր պեպտոն, 3 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 1 լիտր ջրում	48	12,8	84	6,8	32	2
50 գր գլյուկոզ, 5 գր պեպտոն, 1,5 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 1 լիտր ջրում	80	40	164	16,8	80	10
50 գր գլյուկոզ, 15 գր պեպտոն, 5 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 1 լիտր ջրում	52	17,6	120	36	160	24
25 գր գլյուկոզ, 10 գր պեպտոն, 3 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 1 լիտր ջրում	64	28	108	12	72	14,4
Դարու ածիկի քաղցու՝ 5,8% շաքարայնությամբ	102	16	192	24	60	3,6
Խաղողահյութ՝ 8,9% շաքարայնությամբ	24	8	80	10,4	88	12
Խաղողահյութ՝ 19,3% շաքարայնությամբ	16	8	80	3,6	64	1,2

Saccharomyces cerevisiae № 405 կերովական առասյի բջիջների քանակը
1 մլ-ում միլիոններով

1	2	3	4	5	6	7
50 գր գլյուկոզ, 10 գր պեպտոն, 3 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 1 լիտր ջրում	24	9	64	14	56	14
50 գր գլյուկոզ, 5 գր պեպտոն, 1,5 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 1 լիտր ջրում	32	8	36	16	40	11,2
50 գր գլյուկոզ, 15 գր պեպտոն, 5 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 1 լիտր ջրում	20	4	—	—	52	10
25 գր գլյուկոզ, 10 գր պեպտոն, 3 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 1 լիտր ջրում	34,4	12	36	8	56	16
Գարու ածիկի քաղցու՝ 5,8% շաքարա- բյուրում	44	6,8	56	16	72	12
Պաղպաղեղով՝ 8,9% շաքարաբյու- րում	24	12	32	8	44	18,8
Պաղպաղեղով՝ 19,3% շաքարաբյու- րում	28	14	—	—	36	10

խմորման պրոցեսը տարբեր ինտենսիվությամբ է ընթանում և ըստ շաքարի քանակի էլ առաջացնում են սպիրտ և ածխաթթու գազ։ Սակայն տվյալ շաքարասնկերը հատկապես բուռն են խմորում 8,9—19,3% շաքար պարունակող սննդամիջավայրերը։

Կատարված աշխատանքները ամփոփելով կարելի է հանգել հետևյալ եզրակացություններին՝

1. Փորձարկվող սննդամիջավայրերում, որտեղ գլյուկոզի քանակը կազմում է 2,5—5%, պեպտոնը՝ 0,5—1,5%, իսկ ֆոսֆորաթթվական կալիումը՝ 0,15—0,5%, նշված շաքարասնկերը լավ աճեցողություն են ցուցաբերում։

2. Այդ երկու շաքարասնկերի տեսակները 5,8% շաքարաբյուրում ունեցող դարու ածիկի քաղցուում նույնպես ինտենսիվ աճեցողություն են ցուցաբերում։

Տարբեր սննդամիջավայրերում 1-8 օրվա ընթացքում առաջացած CO_2 -ի քանակը (100 մլ-ում գրամներով)

Աղյուսակ 3

Սննդամիջավայրեր	Saccharomyces ellipsoideus № 400 չախտած, լայն հաս								Saccharomyces cerevisiae № 405 հիբովակառ									
	օրեր								օրեր									
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8		
50 դր պլուկոզ, 10 դր պեկտին, 3 դր KH_2PO_4 , 5 դր MgSO_4	0,33	1,05	0,47	0,1	0,05	0	0	0	2,00	0,5	0,85	0,46	0,1	0,04	0,03	0	1,98	
50 դր պլուկոզ, 5 դր պեկտին, 1,5 դր KH_2PO_4 , 5 դր MgSO_4	0,25	1,1	0,55	0,1	0,02	0	0	0	2,02	0,34	0,74	0,7	0,2	0,02	0	0	2,00	
50 դր պլուկոզ, 15 դր պեկտին, 5 դր KH_2PO_4 , 5 դր MgSO_4	0,32	1,0	0,49	0,1	0,05	0,02	0	0	1,98	0,48	0,87	0,45	0,08	0,05	0,02	0	1,95	
25 դր պլուկոզ, 10 դր պեկտին, 3 դր KH_2PO_4 , 5 դր MgSO_4	0,35	0,43	0,07	0,03	0,02	0	0	0	0,90	0,43	0,39	0,2	0,06	0,02	0	0	1,1	
Գաբուսածիկի քաղցուն՝ 5,8% / շաքարային խուլիմ	0,32	0,9	0,65	0,18	0,12	0,1	0,03	0	2,3	1,0	1,08	0,4	0,12	0,05	0,03	0	2,68	
Խաղողահյութ՝ 8,8% / շաքարային խուլիմ	0,22	1,33	1,07	0,43	0,38	0,37	0,12	0,03	3,95	0,7	1,54	1,2	0,23	0,07	0,05	0	3,79	
Խաղողահյութ՝ 19,3% / շաքարային խուլիմ	0,2	1,3	1,88	1,42	0,85	1,05	0,43	0,35	7,48	0,73	2,0	2,03	1,02	1,0	0,6	0,18	0	7,56

Ա Ղ յ ու ս ա կ 3

Տարբեր սննդամիջավայրերում առաջացած սպիրտի և ածխաթթու գազի քանակները (սպիրտը՝ ծավալային տոկոսներով, իսկ ածխաթթու գազը՝ 100 մլ-ում՝ գրամներով)

Սննդամիջավայրերը	Saccharomyces ellipsoideus № 490 Հայաստանյան ոսոս		Saccharomyces cerevisiae № 405 Կիրովական ոսոս	
	սպիրտ	ածխա- թթու գազ	սպիրտ	ածխա- թթու գազ
50 գր գլյուկոզ, 10 գր պեպտոն, 3 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 1 լիտր ջրում	2,9	2,00	2,96	1,98
50 գր գլյուկոզ, 5 գր պեպ- տոն, 1,5 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 1 լիտր ջրում	2,96	2,00	3,08	2,00
50 գր գլյուկոզ, 15 գր պեպ- տոն, 5 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 1 լիտր ջրում	2,94	1,98	3,08	1,95
25 գր գլյուկոզ, 10 գր պեպտոն, 3 գր KH_2PO_4 , 5 գր MgSO_4 1 լիտր ջրում	1,45	0,90	1,43	1,1
Գարու ածխի քաղցր՝ 5,8% շա- քարայնությամբ	3,32	2,3	3,46	2,68
Խաղողահյութ՝ 8,9% շաքարայնու- թյամբ	5,2	3,95	5,4	3,79
Խաղողահյութ՝ 19,3% շաքարայ- նությամբ	11,25	7,48	11,27	7,56

3. *Saccharomyces ellipsoideus* № 490 Հայաստանյան ոսոսան իր աճեցողության ինտենսիվությամբ գերազանցում է *Saccharomyces cerevisiae* № 405 Կիրովական ոսոսային, սակայն այդ երկու տեսակի շաքարասնկերը շաքարի խմորումից առաջացնում են հավասար քանակի սպիրտ և ածխաթթու գազ:

4. Փորձարկվող շաքարասնկերը հատկապես բուռն են խմորում 8,9—19,3% շաքար պարունակող սննդամիջավայրերը:

А. Г. Севоян

Влияние состава среды на жизнедеятельность местных рас *Saccharomyces ellipsoideus* и *Saccharomyces cerevisiae*

Резюме

Наши опыты посвящены изучению жизнедеятельности двух видов дрожжей, имеющих производственное значение. *Saccharomyces ellipsoideus* раса Армянская № 490 и *Saccharomyces cerevisiae* раса Кироваканская № 405 на различных питательных средах.

Для опыта были использованы четыре синтетические видоизмененные среды Ганзена с изменением количества фосфора, азота и глюкозы. Из естественных сред были использованы солодовое сусло, виноградное сусло с содержанием от 8,9 до 19,3% сахара. Исследования привели нас к заключению:

1. Дрожжи интенсивно развиваются на питательных средах, где глюкоза составляет 2,5—5%, пептон 0,5—1,5%, а фосфорнокислый калий 0,15—0,5%.

2. Интенсивное развитие дрожжей проявляется также при содержании 5,8% сахара в солодовом сусле.

3. *Saccharomyces ellipsoideus* Армянская раса № 490 по своему развитию превосходит *Saccharomyces cerevisiae* расу Кироваканская № 405, но обе при брожении образуют одинаковое количество спирта и CO_2 .

4. Испытуемые дрожжи особенно бурно сбраживают питательные среды с содержанием 8,9—19,3% сахара.

A. G. Sevoyan

The effect of the composition of cultural mediums on the vital activity of some Armenian races of *Saccharomyces ellipsoideus* and *Saccharomyces cerevisiae*.

Summary

1. The yeasts mentioned above show good growth in a cultural medium, where the amount of glucose is 2,5—5%, peptone—0,5—1,5% and KH_2PO_4 —0,15—0,5%.

2. *Saccharomyces ellipsoideus* № 490 armenian race grows better in the medium used by us than *Saccharomyces cerevisiae* № 405 Kirovakan race, but the amount of alcohol and carbon dioxide are the same during fermentation.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надсон Г. Н. и Зеленецкая О. Н. О влиянии сахара на строение и развитие дрожжевого грибка *Schizosaccharomyces octosporus* Beijer. Издание центральной научно-опытной винодельческой станции им. В. Е. Таирова. Одесса, 1925, стр. 231.
2. Герасимов М. А., Саенко Н. Ф. и Чаленко Д. К. Применение фосфорнокислых и аммиачных солей при брожении вина. Труды Крымской зональной опытной станции по виноградарству и виноделю, Магарач—Ялта—Крым, 1931, № 1, стр. 3.
3. Круковская Г. Е. Влияние некоторых азотистых органических веществ на размножение *Torula utilis*. «Микробиология», 1940, т. IX, вып. 4, стр. 321.
4. Берг В. А. Влияние азотистых и фосфорнокислых солей на брожение плодово-ягодных соков. Доклады Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина, 1941, вып. 4, «Микробиология», стр. 41.
5. Коновалов С. А. Питательная ценность различных азотистых соединений для дрожжей. «Микробиология», 1949, т. XVIII, вып. 3, стр. 250.
6. Иерусалимский Н. Д. Азотное и витаминное питание микробов. Серия «Итоги и проблемы современной науки», Изд-во Академии наук СССР, 1949.
7. Саруханян Ф. Г. Микрофлора основных бродильных производств Армянской ССР. Ереван, 1960.