

УДК 576.8.663(1)

Հ. Մ. ՀԱՆԻՆՅԱՆ, Փ. Գ. ՍԱՐԴԻՆԱՆՅԱՆ, Ա. Գ. ՍԵՎՈՅԱՆ, Մ. Լ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ

ԽՈՐՈՎԱԾ ԽԱՂՈՂԱՀՅՈՒԹՈՒՄ ՆԻԿՈՏԻՆԱԹԺՎԻ ԵՎ ՊԻՐԻԴՕՔՍԻՆԻ  
 ԳՈՅԱՏՈՒՄՆ ՈՒ ՊԱՀՊԱՆՈՒՄԸ

Տարբեր շաքարասնկերի վիտամիններ սինթեզելու հատկությունը տարբեր է, և այն կախված է ինչպես շաքարասնկի տեսակից, այնպես էլ տվյալ միջավայրի բնույթից [1]: Հետևաբար, վիտամիններով հարուստ գինի ստանալու համար անհրաժեշտ է հաշվի առնել այդ հանգամանքը: Բայց նշենք, որ այս ուղղությամբ կատարված հետազոտությունները շատ սակավ են [2, 3, 4]:

Ներկա հոդվածը նվիրված է նիկոտինաթթվով (PP) և պիրիդօքսինով (B<sub>6</sub>) հարուստ գինիների ստացման հարցին:

Խաղողի քաղցուի խմորման համար օգտագործվել է վերոհիշյալ վիտամինները սինթեզող տարբեր տեսակի շաքարասնկեր: Որպես հումք օգտագործվել է սպիտակ խաղողի Ոսկեհատ և կարմիր խաղողի Կախեթ տեսակների խաղողահյութը: Այդ ուղղությամբ ուսումնասիրությունը տարվել է 28 տարբերակով: Խաղողահյութի խմորումը դադարելուց մեկ ամիս հետո խմորված քաղցուից հեռացվել է շաքարասնկային նստվածքը և որոշվել սպիրտի, ցնդող ու տիտրվող թթուների, ինչպես նաև վիտամինների քանակը մեկ և տաս ամիս հետո: Ոսկեհատ խաղողից պատրաստված գինու տիտրվող թթվությունը (աղ. 1), սկզբնային խաղողահյութի համեմատությամբ (7,35 գ/լ), հիմնականում բարձրացվել է փորձի այն տարբերակներում, որտեղ խմորմանը մասնակցել են *Saccharomyces oviformis* 708 և 778 շտամները առանհիձն-առան-

Աղյուսակ 1

Ոսկեհատ տեսակի խաղողից պատրաստված գինու քիմիական կազմը և վիտամինների քանակը

| Շաքարասնկերի տեսակները                     | Սպիրտի<br>ծավ. 0/0 | Տիտրվող<br>թթուները,<br>գ/լ | Ցնդող<br>թթուները,<br>գ/լ | Վիտամինների քանակը մկգ/մլ |                 |                |                 |
|--------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
|                                            |                    |                             |                           | Նիկոտինաթթու              |                 | պիրիդօքսին     |                 |
|                                            |                    |                             |                           | 1 ամիս<br>հետո            | 10 ամիս<br>հետո | 1 ամիս<br>հետո | 10 ամիս<br>հետո |
| <i>S. chodati</i> 13                       | 12,0               | 7,5                         | 0,37                      | 0,904                     | 0,523           | 0,190          | 0,12            |
| <i>S. vini</i> 32                          | 12,0               | 7,96                        | 1,05                      | —                         | —               | 0,209          | 0,135           |
| <i>S. vini</i> 490                         | 12,5               | 7,86                        | 0,82                      | 0,833                     | 0,186           | 0,104          | 0,174           |
| <i>S. oviformis</i> 43                     | 12,3               | 7,79                        | 0,65                      | —                         | —               | 0,119          | 0,182           |
| <i>S. oviformis</i> 708                    | 11,64              | 8,53                        | 0,88                      | 0,250                     | 0,358           | 0,082          | 0,366           |
| <i>S. oviformis</i> 778                    | 10,76              | 9,11                        | 2,88                      | —                         | 0,229           | 0,081          | 0,094           |
| <i>S. chodati</i> 13 + <i>S. vini</i> 32   | 12,0               | 7,35                        | 0,68                      | —                         | —               | 0,196          | 0,120           |
| <i>S. chodati</i> 13 + <i>S. ovif.</i> 43  | 12,3               | 7,86                        | 0,71                      | —                         | —               | 0,095          | 0,168           |
| <i>S. chodati</i> 13 + <i>S. ovif.</i> 708 | 8,04               | 8,53                        | 0,59                      | 0,220                     | 0,288           | 0,074          | 0,450           |
| <i>S. chodati</i> 13 + <i>S. ovif.</i> 778 | 11,72              | 7,64                        | 1,53                      | 0,440                     | 0,282           | 0,073          | 0,208           |
| <i>S. vini</i> 490 + <i>S. vini</i> 32     | 12,3               | 7,72                        | 0,59                      | —                         | —               | 0,124          | 0,192           |
| <i>S. vini</i> 490 + <i>S. ovif.</i> 43    | 12,3               | 7,49                        | 0,65                      | —                         | —               | 0,126          | 0,176           |
| <i>S. vini</i> 490 + <i>S. ovif.</i> 708   | 8,04               | 9,26                        | 0,71                      | 0,270                     | 0,244           | 0,093          | 0,420           |
| <i>S. vini</i> 490 + <i>S. ovif.</i> 778   | 11,3               | 10,58                       | 0,94                      | 0,280                     | 0,151           | 0,07           | 0,302           |
| Խաղողահյութ                                | —                  | 7,35                        | —                         | 0,037                     | 0,037           | 0,051          | 0,051           |



ձին (8,35—9,11 գ/լ) կամ *Saccharomyces vini* 490-ի հետ միասին (9,26—10,58 գ/լ): Փորձի մյուս տարբերակներում տիտրվող թթվությունը, ստուգիչի համեմատությամբ, համարյա չի փոխվել (7,49 գ/լ—7,96 գ/լ), և չնայած բոլոր տարբերակներում քաղցուի շաքարը լրիվ խմորվել է, սակայն ստացված սպիրտի քանակը նրանցում տարբեր է: Այդ նույն աղյուսակի տվյալներից երևում է նաև, որ փորձի որոշ տարբերակներում Ոսկեհատ խաղողի քաղցուի խմորումից առաջացած սպիրտի և վիտամինների քանակի միջև նկատվում է որոշ օրինաչափություն: Այսպես, օրինակ՝ *S. vini* 490 շտամով խմորված գինին թեև բոլորից շատ սպիրտ է պարունակում (12,5 ծավ. %), բայց 10-ամսյա գինու մեջ նիկոտինաթթուն (0,186 մկգ/մլ և պիրիդօքսինը՝ 0,174 մկգ/մլ) համեմատաբար քիչ են: Մինչդեռ *S. oviformis* 708 շտամով խմորված գինու մեջ ստացվում է սպիրտի քիչ՝ (11,64 ծավ. %) նիկոտինաթթվի (0,358 մկգ/մլ) ու պիրիդօքսինի (0,366 մկգ/մլ) մեծ քանակ: Նման օրինակներ կան նաև փորձի այլ տարբերակներում: *Saccharomyces* ցեղի *chodati* տեսակի օգտագործման դեպքում ստացվում է սպիրտի և վիտամինազոյացման մի այլ օրինաչափություն: Այսպես, օրինակ՝ *S. chodati* 13 շտամով խմորված գինին, փորձի մյուս տարբերակների համեմատությամբ, պարունակում է սպիրտի բարձր տոկոս (12 ծավ. %) և նիկոտինաթթվի բավական մեծ քանակ (0,523 մկգ/մլ), իսկ պիրիդօքսին՝ համեմատաբար քիչ (0,12 մկգ/մլ): Սակայն այդ նույն շաքարասունկը *S. oviformis* 708-ի հետ միասին օգտագործելու դեպքում ստացվում է ձիշտ հակառակ պատկերը, սպիրտի քանակը խիստ նվազում է (8,04 ծավ. %), իսկ նիկոտինաթթուն (0,288 մկգ/մլ) և պիրիդօքսինը (0,45 մկգ/մլ) ավելի է շատանում:

Ուսումնասիրություններից պարզվում է նաև, որ գինու մեջ, սկզբնային խաղողահյութի համեմատությամբ, նիկոտինաթթվի և պիրիդօքսինի քանակը մեկ և տաս ամիսների ընթացքում շատանում է: Ոսկեհատ խաղողի քաղցուի խմորումը ավելի նպաստակահարմար է ստանել շաքարասնկային մեկ կուլտուրայով:

Ինչպես նշեցինք, բացի խաղողի Ոսկեհատ տեսակից, փորձարկվել է նաև Հայաստանում լայն տարածված խաղողի Կախեթ տեսակը:

Փորձի բոլոր տարբերակներում (աղ. 2) կարմիր գինու տիտրվող թթվությունը (6,26—7,5 գ/լ) սկզբնային խաղողահյութի (7,13 գ/լ) համեմատությամբ քիչ է փոխվել: Ցնդող թթուները *S. oviformis* 43, 778 շտամների դեպքում եղել է 0,8 գ/լ, իսկ փորձի մյուս տարբերակներում՝ համեմատաբար ցածր (0,56—0,74 գ/լ):

Քիմիական անալիզներից պարզվում է, որ Կախեթ գինու սպիրտի և վիտամինների միջև նույնպես նկատվում է որոշ օրինաչափություն՝ ըստ աղ. 2-ի տվյալների *S. oviformis* 708 շտամի օգտագործման դեպքում ստացվում է բավական շատ նիկոտինաթթու (0,554 մկգ/մլ), պիրիդօքսին (0,595 մկգ/մլ) և համեմատաբար քիչ սպիրտ (11,4 ծավ. %), իսկ *S. chodati* 13 շտամով խմորված գինու մեջ սպիրտը պակաս չափով շատ է (12,31 ծավ. %), նիկոտինաթթվի (0,21 մկգ/մլ) և պիրիդօքսինի (0,153 մկգ/մլ) քանակը՝ համեմատաբար քիչ:

Սակայն այդ շաքարասնկերը միասին (*S. chodati* 13 + *S. oviformis* 708) օգտագործելու դեպքում խմորված քաղցուում սպիրտի տոկոսի ավելացման հետ միաժամանակ (12,3 ծավ. %), շատանում է նաև նիկոտինաթթվի (0,500 մկգ/մլ) և պիրիդօքսինի (0,410 մկգ/մլ) քանակը: Նույնանման արդյունք է



## Աղյուսակ 2

Կախեթ տեսակի խաղողից պատրաստված գինու քիմիական կազմը և վիտամինների քանակը

| Հաքարասնկերի տեսակ-<br>ները           | Սպիրտի<br>ծավ. 0/0 | Տիտրվող<br>թթուները,<br>g/l | Ցնդող<br>թթուները,<br>g/l | Վիտամինների քանակը մկգ/մլ |                 |                |                 |
|---------------------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
|                                       |                    |                             |                           | Նիկոտինաթթու              |                 | պիրիդոքսին     |                 |
|                                       |                    |                             |                           | 1 մմիս<br>հետո            | 10 մմիս<br>հետո | 1 մմիս<br>հետո | 10 մմիս<br>հետո |
| S. chodati 13                         | 12,31              | 6,39                        | 0,74                      | 0,217                     | 0,210           | 0,174          | 0,153           |
| S. vini 32                            | 12,32              | 6,95                        | 0,74                      | —                         | —               | 0,105          | 0,141           |
| S. vini 490                           | 10,8               | 6,70                        | 0,62                      | 0,112                     | 0,384           | 0,231          | 0,121           |
| S. oviformis 43                       | 12,28              | 6,26                        | 0,80                      | —                         | —               | 0,257          | 0,126           |
| S. oviformis 708                      | 11,4               | 7,73                        | 0,62                      | 0,716                     | 0,554           | 0,161          | 0,595           |
| S. oviformis 778                      | 11,9               | 7,5                         | 0,80                      | 0,705                     | 0,119           | 0,705          | 0,498           |
| S. chodati 13 + S. vini 32            | 12,3               | 6,65                        | 0,56                      | —                         | —               | 0,167          | 0,144           |
| S. chodati 13 + S. ovifor-<br>mis 43  | 11,9               | 6,4                         | 0,56                      | —                         | —               | 0,253          | 0,120           |
| S. chodati 13 + S. ovifor-<br>mis 708 | 12,3               | 7,11                        | 0,56                      | 0,722                     | 0,500           | 0,130          | 0,410           |
| S. chodati 13 + S. ovifor-<br>mis 778 | 12,00              | 7,19                        | 0,68                      | 0,580                     | 0,180           | 0,154          | 0,563           |
| S. vini 490 + S. vini 32              | 11,9               | 7,41                        | 0,74                      | —                         | —               | 0,346          | 0,162           |
| S. vini 490 + S. ovifor-<br>mis 43    | 12,0               | 7,03                        | 0,68                      | —                         | —               | 0,386          | 0,166           |
| S. vini 490 + S. ovifor-<br>mis 708   | 12,3               | 7,50                        | 0,49                      | 0,663                     | 0,130           | 0,128          | 0,280           |
| S. vini 490 + S. ovifor-<br>mis 778   | 12,2               | 7,50                        | 0,62                      | 0,717                     | 0,486           | 0,146          | 0,505           |
| Խաղողահյութ                           | —                  | 7,13                        | —                         | 0,044                     | 0,044           | 0,084          | 0,084           |

Նկատվում այդ խաղողի քաղցուից ստացված գինուց, երբ խմորումը տեղի է ունենում S. vini 490 և S. oviformis 778 շտամների համատեղ վարգացմամբ: Այս դեպքում առաջանում է սպիրտի բավական բարձր տոկոս (12,2 ծավ. %), նիկոտինաթթվի (0,486 մկգ/մլ), պիրիդոքսինի (0,505 մկգ/մլ) մեծ քանակ: Փորձի տվյալներից պարզվում է, որ թեև նիկոտինաթթվի և պիրիդոքսինի քանակը տասնամյակ գինու մեջ նվազում է, սակայն սկզբնային խաղողահյութի համեմատությամբ ավելի շատ է:

Աղ. 3-ի տվյալներից երևում է, որ թեև Ոսկեհատ և Կախեթ տեսակների խաղողի քաղցուում սկզբնային նիկոտինաթթվի քանակը համարյա նույնն է, սակայն միևնույն շաքարասնկային կուլտուրաներով խմորված տարբեր տեսակների խաղողի քաղցուններում նիկոտինաթթվի քանակի մեջ զգալի տարբերություն է նկատվում: Օրինակ՝ S. vini 490-ով, S. chodati 13-ով խմորված Կախեթ տեսակի խաղողի քաղցուում ավելի շատ նիկոտինաթթու է առաջացել, քան Ոսկեհատ խաղողի խմորված քաղցուում: Նույնը նկատվում է նաև S. oviformis 708 և 778 առանձին՝ շտամով քաղցուի խմորման դեպքում:

Ամփոփելով կատարված աշխատանքների արդյունքները, հանդիս ենք հետևյալ եզրակացությունների.

Վիտամիններով հարուստ գինիներ ստանալու համար անհրաժեշտ է հաշվի առնել խմորվող խաղողահյութերի բաղադրությունը և շաքարասնկերի տեսակները, որոնցով կատարվում է տվյալ քաղցուի խմորումը:

Ոսկեհատ տեսակի խաղողից վիտամիններով հարուստ և բարձր սպիրտայնությամբ գինի ստանալու համար կարելի է օգտագործել S. vini 490-ը:

Կախեթ տեսակի խաղողից վիտամիններով հարուստ և բարձր սպիրտայնությամբ գինի ստանալու համար նպատակահարմար է օգտագործել S. chodati 13-ը S. oviformis 708 շաքարասնկի հետ միասին:



Աղյուսակ 3

Գինու շաքարասնկերով խմորված խաղողի տարբեր սորտերի քաղցուներում սպիրտի (ծավ. %) և վիտամինների քանակ երբ (մկգ/մլ)

| Խաղողի քաղցուի<br>սորտերը | Սպիրտակ Սակեհատ    |                   |             |            |             | Կարմիր Կախեթ       |                   |             |            |             |
|---------------------------|--------------------|-------------------|-------------|------------|-------------|--------------------|-------------------|-------------|------------|-------------|
|                           | սպիրտ<br>ծավ.<br>% | նիկոտինա-<br>թթու |             | պիրիդոքսին |             | սպիրտ<br>ծավ.<br>% | նիկոտինա-<br>թթու |             | պիրիդոքսին |             |
|                           |                    | 1<br>ամսյա        | 10<br>ամսյա | 1<br>ամսյա | 10<br>ամսյա |                    | 1<br>ամսյա        | 10<br>ամսյա | 1<br>ամսյա | 10<br>ամսյա |
| S. chodati 13             | 12                 | 0,904             | 0,523       | 0,190      | 0,12        | 12,31              | 0,217             | 0,210       | 0,174      | 0,153       |
| S. vini 490               | 12,5               | 0,833             | 0,186       | 0,104      | 0,174       | 10,8               | 0,112             | 0,384       | 0,231      | 0,121       |
| S. oviformis 708          | 11,64              | 0,250             | 0,358       | 0,082      | 0,366       | 11,4               | 0,714             | 0,554       | 0,061      | 0,595       |
| S. oviformis 778          | 10,76              | —                 | 0,229       | 0,081      | 0,094       | 11,9               | 0,705             | 0,199       | 0,705      | 0,498       |
| S. chodati 13             |                    |                   |             |            |             |                    |                   |             |            |             |
| S. oviformis 708          | 8,04               | 0,220             | 0,288       | 0,074      | 0,450       | 12,3               | 0,722             | 0,500       | 0,130      | 0,410       |
| S. chodati 13+            |                    |                   |             |            |             |                    |                   |             |            |             |
| S. oviformis 778          | 11,72              | 0,440             | 0,282       | 0,073      | 0,208       | 12,00              | 0,580             | 0,180       | 0,154      | 0,563       |
| S. vini 490+              |                    |                   |             |            |             |                    |                   |             |            |             |
| S. oviformis 708          | 88,04              | 0,270             | 0,244       | 0,093      | 0,420       | 12,3               | 0,663             | 0,130       | 0,128      | 0,280       |
| S. vini 490+              |                    |                   |             |            |             |                    |                   |             |            |             |
| S. oviformis 778          | 11,3               | 0,280             | 0,151       | 0,07       | 0,302       | 12,2               | 0,717             | 0,486       | 0,146      | 0,505       |
| Խաղողահյութ               | —                  | 0,037             | 0,037       | 0,051      | 0,051       | —                  | 0,044             | 0,044       | 0,084      | 0,084       |

Պատրաստված բոլոր գինիներում սկզբնային խաղողահյութի համեմատությամբ, զգալի չափով ավելանում է նիկոտինաթթվի և պիրիդոքսինի քանակը:

Միևնույն շաքարասնկերով խմորված տարբեր տեսակի խաղողի քաղցուներից վիտամիններով ավելի հարուստ է Կախեթը:

ՀՍՍՀ ԳԱ միկրոբիոլոգիայի ինստիտուտ

Ստացված է 25. 11 1971 թ.

Р. М. АХИНЯН, Ф. Г. САРУХАНИЯН, А. Г. СЕВОЯН, М. Л. СТЕПАНИЯН

## ОБРАЗОВАНИЕ И СОХРАННОСТЬ НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ПИРИДОКСИНА В СБРОЖЕННОМ ВИНОГРАДНОМ СУСЛЕ

### Р е з ю м е

В бродильном производстве большое значение имеет подбор дрожжей, способных синтезировать в среде тот или иной витамин.

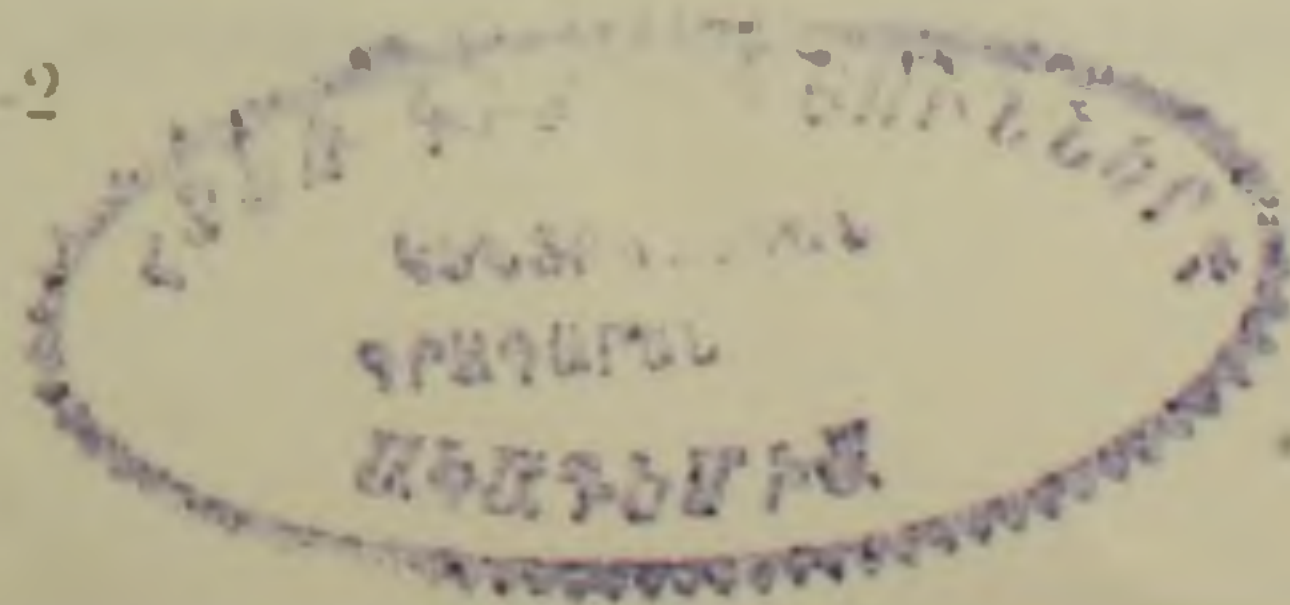
Нами были подобраны расы дрожжей, способные при брожении виноградного сусла синтезировать пиридоксин и никотиновую кислоту.

Опыты на красном и белом виноградном сусле показали, что для получения вин, богатых витаминами, имеет значение как состав виноградного сусла, так и штаммы дрожжей применяемые при брожении сусла.

Из сусла винограда сорта Воскеат, с применением дрожжей вида *Saccharomyces vini*, раса 490, можно получить вина с содержанием значительного количества витаминов.

Для брожения сусла винограда сорта Кахет нужно применять образующие высокий % спирта дрожжи *Saccharomyces chodati*, штамм 13 и *Saccharomyces oviformis*, штамм 708, синтезирующие пиридоксин и никотиновую кислоту.

Биологический журнал Армении, XXIV, № 10—2





По сравнению с первоначальным виноградным суслом полученные вина содержат большое количество витаминов.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Иерусалимский Н. Д. Микробиология, т. 16, в. 4, стр. 336, 1947.
2. Одинцова Е. Н. Тр. конфер. по микробиологии, стр. 64, М., 1952.
3. Саруханян Ф. Г., Ахиян Р. М., Каримян Р. С. Известия (биол. наук) АН АрмССР, т. XVII, 6, стр. 23, 1961.
4. Саруханян Ф. Г., Ахиян Р. М., Каримян Р. С. Тр. микроби. синтеза, стр. 150, Рига, 1966.