

Ф. Г. Сарухян

Об образовании кристаллов при сбраживании
плодовоягодных сусел дрожжами

(Предварительное сообщение)

Многолетние наши наблюдения над сбраживанием плодово-ягодных сусел различными дрожжами из рода *Saccharomyces* и вида *ellipsoideus*, показали образование различных форм кристаллов в определенные периоды развития дрожжей, в зависимости от среды (сусла).

Для выяснения означенного вопроса были использованы сусла следующих ягод и плодов: туты, груши (панта), абрикоса, кизила, ежевики, вишни, винограда и пивное сусло. Некоторые химические показатели их мы приводим ниже в таблице 1.

Таблица 1

С р е д а	Сахар в проц.	Титруемая кис- лотность ‰	pH
Сусло абрикоса	8,31	5,32	3,04
„ груши	8,7	5,76	3,81
„ туты	15,64	3,54	3,94
„ кизила	8,8	28,6	3,32
„ вишни	13,44	23,8	3,40
„ ежевики	7,8	9,6	3,36
„ винограда	21,5	7,2	3,45
„ пивное	5,55	4,2	4,95

Для сбраживания сусел были использованы культуры дрожжей, выделенные из плодов, осадков вин, музейные штаммы *Saccharomyces ellipsoideus* и раса дрожжей Штейнберг (1892), применяемая в виноделии. Рост дрожжей в суслах протекал при температуре 25° С. Наблюдения проводились в основном через 2, 3, 7, 14, 35, 60, 70, 90, 125 и 180 дней. При исследовании среда бралась в равных количествах (0,01 мл).

Микроскопические исследования показали наличие кристаллов, имеющих обычно форму пакетов с крестообразным выступом посередине (рис. 1), реже имеющих форму ромба, прямоугольника или восьмигранника. В каждом поле зрения микроскопа встречалось от одного до нескольких штук их различной величины.



Рис. 1. Кристаллы в тутовом сусле при сбраживании сусла дрожжами.

Кристаллы эти появляются в сусле туты самое раннее на 3-и сутки с момента заражения дрожжами (таблица 2). Через три дня образование кристаллов наблюдалось при применении штаммов № 421 и № 487. На 7-е сутки—у штаммов № № 430, 421, 37, 487 и расы Штейберга 1892 года. На 35-й день—у всех испытуемых культур. С 90-дневного возраста наблюдалось снижение количества кристаллов и уменьшение размера их от 49,5 до 9,9 микрона. У штамма 487 наблюдается исчезновение этих кристаллов на 60-й день и появление их вновь на 70-е и 90-е сутки.

Количество кристаллов в сусле с применением большинства штаммов значительно уменьшается к 180 дням, а при применении некоторых (37, 496) кристаллы совершенно отсутствуют. В некоторых винах и напитках, приготовленных из сока туты, через два года также были обнаружены кристаллы такой же формы, но меньших размеров—до 9,9 микрона. Иногда, при применении штамма 421, в тутовом сусле были выявлены мелкие кристаллы, видимые невооруженным глазом.

В сусле дикой груши (панта) при применении этих же и других штаммов дрожжей появление кристаллов наблюдается значительно позже, на 125-й день, гораздо меньших размеров—от 6,6 до 26,4 микрона, а исчезновение через пять дней—на 130-е сутки.

В абрикосовом сусле при применении дрожжей 430 и расы Штейнберг только на 30-е сутки были обнаружены кристаллы мелких размеров (3,3 микрона). В течение 150 дней не наблюдалось никаких изменений, и только на 150-й день появились еще кристаллы в сусле, при добавлении штамма 487, в количестве от 1 до 2 штук в каждом поле зрения микроскопа, размером от 6,6 до 9,9 микрона. В винах, приготовленных на штаммах дрожжей 430 и 3/39, через четырнадцать месяцев были обнаружены кристаллы, от 1 до 2 штук в поле зрения, размером 9,9 микрона.

В вишневом соке с этими же дрожжами кристаллы были обнаружены только при применении штамма 430 на 65 сутки, и единично, не во всех полях зрения, размером от 9,9 до 16,5 микрона. С применением штамма 37, кристаллы появляются на 160-й день, также в редких полях зрения, размером 3,3 микрона. В этом же сусле с применением других штаммов, кристаллов не обнаружено. В вишневых винах через три года замечено по одному кристаллу в поле зрения, размером 6,6 микрона.

В соке ежевики с применением этих же штаммов только на 125-е сутки обнаружены кристаллы во всех случаях, в каждом поле зрения, размером до 16,5 микрона в длину и до 3,3 микрона в ширину. Кристаллы обычно имели форму прямоугольника или ромба и реже форму пакетов (рис. 2).

В сусле ежевики были выявлены кристаллы только при

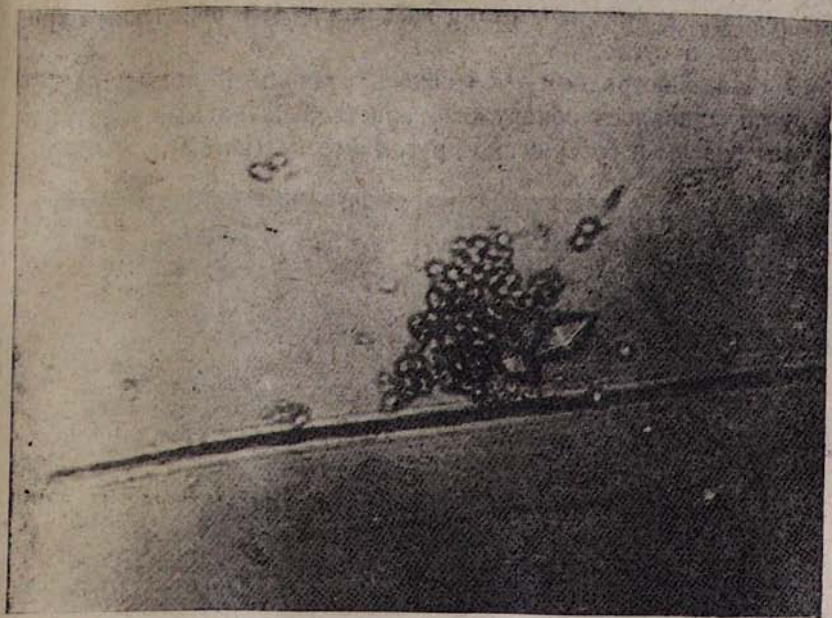


Рис. 2. Кристаллы в сусле ежевики при сбраживании сусла дрожжами.

применении штамма дрожжей 421 и Штейнберг. 1892 г. на 160-й день.

Для сбраживания сока кизила были использованы также штаммы дрожжей 496, 487, 430, 37 и музейный штамм.

При употреблении штаммов 496 и 487 только на 65-й день были обнаружены единичные кристаллы в поле зрения, размером от $13,2 \times 49,5 \times 6,6$ —33 микронов. На 95 сутки, при применении штамма 430, было выявлено в поле зрения по одному кристаллу, размером $33,3 \times 26,64$ микрона, а штамма 37—меньших размеров ($13,2 \times 6,6$ микрон), при применении же штаммов 496 и 487, за этот же период, кристаллов не было выявлено.

В опытах с употреблением музейного штамма только на 125 сутки были выявлены кристаллы по одному в поле зрения микроскопа, размером $16,65 \times 33,3 \times 13,32$ —26,9 микрона, а при употреблении штамма 37—от одного до двух кристаллов в поле зрения, размером $16,5 \times 16,5$ микрона. При внесении же других

дрожжей, в этот же период, нам не удалось обнаружить кристаллов в сусле.

На виноградном сусле очень редко и то только на 15^е сутки удавалось обнаружить кристаллы, видимые вооруженным глазом и совершенно другой формы (рис. 3).



Рис. 3 Кристаллы в соке винограда при сбраживании сока дрожжами.

Только в суслах с чрезмерно старыми культурами приходилось наблюдать одноклассные кристаллы.

В пивном сусле таковые кристаллы встречались изредка, единичные и не во всех полях зрения.

В контрольных плодоягодных суслах, без применения дрожжей, образование кристаллов не обнаружено.

Происхождение, природа и химический состав этих кристаллов нами еще не выяснены, это послужит предметом дальнейшего изучения.

Փ. Գ. ՍԱՐՈՒՆԱՆՑԱՆ

ՊՏՆԱ-ՀԱՏԱՊՏՆԱՅԻՆ ՔԱՂՑՈՒՆԵՐՈՒՄ ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ
ԽՄՈՐՄԱՆ ՀԵՏԵՎԱՆՔՈՎ ԱՌԱՋԱՑԱԾ ԲՅՈՒԲԵՂՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ
(Նախնական հաղորդում)

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Մեր երկարամյա դիտողությունները ցույց են տալիս, որ պտղա-հատապտղային քաղցուններում շաքարասնկերի *Sacch. elipsoideus* զարգացման որոշ շրջանում, նայած սննդատու միջավայրին, առաջանում են զանազան ձևի բյուրեղներ:

Այս հարցի պարզաբանման համար օգտագործել ենք զանազան պտուղների և հատապտուղների (թութ, վայրի տանձ, ծիրան, հոն, մոշ, բալ) քաղցունները, ինչպես նաև խաղողահյութի և դարեւորի քաղցունները:

Միկրոսկոպիկ հետազոտությունների ընթացքում սննդամիջավայրում հայտնաբերված բյուրեղները գլխավորապես ունեն ծրարի ձև, մեջտեղում խաչաձև ելուտով (նկ. 1), հազվադեպ՝ ոտմրի, ուղղանկյան և ութանիստի ձևերով: Բյուրեղների քանակը յուրաքանչյուր տեսակաշտում լինում է մեկից մինչև մի քանի հատ, տարբեր մեծությամբ:

Դիտողությունները ցույց են տվել, որ բյուրեղները շատ շուտ երևան են գալիս թթի քաղցուի մեջ, բայց նայած քաղցուի մեջ շաքարասնկային կուտուրայի օգտագործմանը, բյուրեղները ի հայտ են գալիս տարբեր ժամանակներում:

Թթի քաղցուից պատրաստված խմիչքներում երկու տարի հետո հայտնաբերվել են նույնանման բյուրեղներ, միայն այն տարբերությամբ, որ նրանք փոքր են:

Վայրի տանձի քաղցուի մեջ բյուրեղներն ավելի ուշ են երևում (125 օրից հետո), լինում են ավելի փոքր մեծությամբ և հետագայում անհետանում են:

Միրանի քաղցուի մեջ միայն 130 օրից հետո հայտնաբերվում են մանր բյուրեղներ:

Բալի քաղցուի մեջ միայն 65 օրից հետո հայտնաբերվում են բյուրեղներ:

Հոնի քաղցուի խմորման ժամանակ նույնպես առաջանում են բյուրեղներ:

Խաղողահյուսի մեջ շատ հազվագյուտ դեպքերում են առաջանում բյուրեղներ, որոնք յուրահատուկ ձև ունեն (տես նկ. 3):

Նույնատիպ բյուրեղներ այլ քաղցուներում նկատվում են հին կուպտուրաներում: Կոնտրոլ պտղա-հատապտղային քաղցուներում, առանց շաքարասնկերի կիրառման, բյուրեղներ չեն հայտնաբերվում:

Հիշյալ քաղցուների խմորման ժամանակ առաջացած բյուրեղների ծաղումը, բնույթը և քիմիական կազմը մենք դեռ չենք ուսումնասիրել: Հետազայում մենք պետք է մանրամասն ուսումնասիրենք այդ հարցը: