

А. М. САМВЕЛЯН

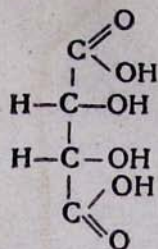
АКТИВНОСТЬ ДЕГИДРАЗ ВИНА И ХЕРЕСНОЙ ПЛЕНКИ

В процессе хересования спирт вина под действием биокатализаторов—хересных дрожжей медленно окисляется до альдегида. Часть образовавшегося альдегида, входя в реакцию со спиртом, превращается в ацеталь. Кроме того, вступая в реакцию со спиртом, кислоты образуют средние и кислые эфиры. Подобным же реакциям подвергаются находящиеся в вине другие спирты, альдегиды и кислоты.

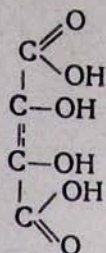
Однако этими реакциями не исчерпываются протекающие химические превращения по хересованию. Херес отличается от обычных вин наличием еще не изученных соединений, образование которых связано с процессом жизнедеятельности хересных дрожжей. Ферментативный аппарат дрожжей способствует накоплению тех продуктов, которые в совокупности определяют букет и вкус хереса.

В процессе хересования под действием ферментов дегидразного комплекса происходит снижение количества летучих и нелетучих кислот, что частично связано с образованием кислых и средних эфиров. Но вместе с тем под воздействием указанных ферментов происходят и другие изменения кислот, приводящие к повышению рН вина.

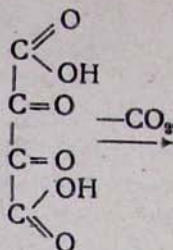
Так, согласно современным представлениям, превращение кислот в вине под влиянием солей тяжелых металлов протекает по следующей схеме (А. К. Родопуло, 1951).



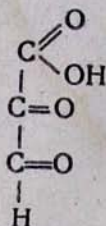
винная кислота



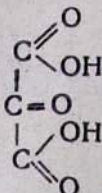
диоксималеино-
вая кислота



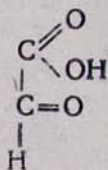
дикетоянтарная
кислота



мезошавелевокис-
лый альдегид



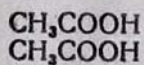
мезошавелевая
кислота



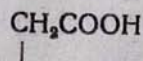
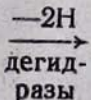
глищавелевая ки-
слота (шавеле-
кислый альдегид)

Подробные же реакции могут происходить при воздействии на вино ферментов дрожжей хересной пленки, причем можно ожидать дальнейшего окисления глищавелевой кислоты до шавелевой и последней—до углекислоты и воды.

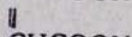
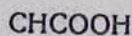
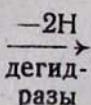
При глубоком окислении уксусная кислота может также превращаться в углекислоту и воду. Однако эта реакция протекает медленно с образованием промежуточных продуктов. Например, под действием ферментов дегидраз из двух молекул уксусной кислоты образуется янтарная кислота, затем фумаровая, яблочная, шавеле-уксусная, пировиноградная кислоты и, далее, одна молекула уксусной кислоты (В. И. Палладин, 1930; С. Л. Костычев, 1937; В. Л. Кретович, 1952).



Уксусная
к-та

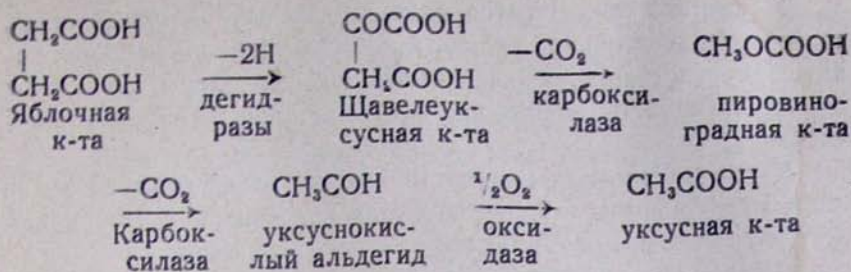


янтарная
к-та



фумаровая к-та





Таким образом, из двух молекул уксусной кислоты в конце реакции остается одна молекула.

Снижение концентрации летучих и нелетучих кислот при хересовании вин, возможно, также протекает и по указанной выше схеме. Это свойство пленки хересных дрожжей Н. Ф. Саенко предлагает использовать для лечения больных вин, имеющих повышенную летучую кислотность (Н. Ф. Саенко, 1955).

Из органических кислот дрожжами хересной пленки хорошо усваиваются уксусная, молочная и винная; слабо-яблочная и янтарная (Н. Ф. Саенко, 1947 г.).

Установление активности отдельных ферментов, принимающих участие в процессах, проходящих при хересовании вина, представляет значительный интерес.

В данной работе мы поставили перед собой задачу определить активность ферментов-дегидраз вина и дрожжей хересной пленки.

Экспериментальная часть

Определение активности дегидраз в дрожжах хересной пленки проводилось по А. М. Белозерскому и Н. И. Проскурякову (1951) с некоторыми изменениями (промывка и высушивание дрожжей). Для определения активности дегидраз вина последнее (50 мл) подвергалось сгущению в вакуум-эксикаторе до тех пор, пока не получалась густая масса. Затем 0,87%-ным раствором двухзамещенного фосфорнокислого калия объем остатка доводился до 10 мл; рН среды, равное 8—8,2, создавалось при помощи кристаллов двухзамещенного фосфорнокислого калия.

После центрифугирования определялась активность дегидраз центрифугата.

Повторный ряд опытов показал, что активность дегидраз зависит от состояния дрожжей. Когда дрожжи находятся в активном состоянии, их дегидразы также активны, но в этом случае активность дегидраз в вине под пленкой сравнительно слаба.

Когда же дрожжи стареют и частично подвергаются автолизу, их дегидразы становятся менее активными, а активность дегидраз вина под пленкой значительно возрастает.

В этом направлении нами были проведены следующие опыты.

Хересование осуществлялось в 2-х одинаковых литровых склянках. В одной склянке наблюдения проводились непосредственно после полного формирования хересной пленки, в другой—через некоторое время.

В первой склянке после покрытия хересной пленкой всей поверхности вина было проведено микроскопирование дрожжей и химический анализ вина. Затем определялась активность дегидраз в дрожжах и в вине.

Микроскопирование показало сильное почкование дрожжевых клеток. Данные химического анализа вина к моменту образования сплошной пленки приведены в следующей таблице.

Таблица 1

Дата анализа	Образец	Спирт в об. %	Летучие кислоты в г/л	Титруемая кислотность в г/л	Альдегиды в мг/л	Ацетали в мг/л	Сумма альдегидов в мг/л
20/III	Исходный виноматериал	13,82	0,9	3,6	16,4	11,0	20,4
5/IV	Опытное вино (херес)	13,3	0,58	2,9	360,1	70,8	386,5

Как видно из данных табл. 1, в вине первой склянки по сравнению с исходным виноматериалом количество летучих кислот при хересовании уменьшилось на 0,32 г/л, титруемая кислотность—на 0,7 г/л, спиртуозность—на 0,52 об%. Количество же альдегидов увеличилось на 343,7 мг/л и ацеталей—на 59,8 мг/л.

Для определения активности дегидраз в качестве донато-

ров были взяты 0,1 М растворы винной, яблочной, глютаминовой, янтарной и лимонной кислот и этиловый алкоголь. Донатором для контрольного опыта была взята винная кислота.

Данные определения активности дегидраз хересных дрожжей в вине и в исходном виноматериале сведены в табл. 2.

Таблица 2

Дата анализа	Образец	Время обесцвечивания метиленовой сини в присутствии донаторов (в мин.)						
		винная к-та	яблочная к-та	глютаминовая к-та	лимонная к-та	янтарная к-та	этиловый алкоголь	контроль
20/III	Исходный виноматериал	—	57	55	нет не обнаруж.	нет	нет	нет
5/IV	Дрожжи	3	29	11	не обнаружен.	"	7	"
"	Опытное вино (херес)	55	53	75	"	"	57	"

Из данных этой таблицы видно, что активность дегидраз в пробах исходного виноматериала не проявляется, кроме случаев, когда донаторами были яблочная и глютаминовая кислоты. В дрожжах же активность дегидраз значительно выше, чем в вине из-под пленки.

Некоторая активность дегидраз исходного виноматериала может быть объяснена переходом ферментов из микроорганизмов, принимавших участие в превращении виноградного сусла в вино при брожении.

Спустя месяц, аналогичные исследования были проведены во 2-ой склянке. Микроскопирование пленки второй склянки показало, что дрожжи хересной пленки находятся в неактивном состоянии, число автолизированных клеток было больше числа почкующихся. Цвет хересной пленки изменился, стал коричневым.

В табл. 3 приводятся данные химических анализов вина второго опыта, которые показывают, что при выдержке под пленкой в вине несколько увеличилось количество альдегидов и значительно—ацеталей.

Таблица 3

Дата анализа	Образцы	Спирт в об. %	Легучие кислоты в г/л	Титруемая к-та в г/л	Альдегиды в мг/л	Ацетали в мг/л	Сумма альдегидов в мг/л
20/III	Исходный виноматериал	13,82	0,9	3,6	16,4	11,0	20,94
5/V	Опытное вино (херес)	12,6	0,85	3,14	407,0	148,0	462,1

Вместе с тем наблюдается увеличение кислотности. Выявленная картина показывает, что чрезмерно длительное пребывание вина под хересной пленкой приводит к более, чем следует, интенсивным окислительным превращениям. По этому вопросу нами проводились опыты (Самвелян А. М., 1958).

Таблица 4

Активность дегидраз в дрожжах хересной пленки и вине.

Дата анализа	Образец	Время обесцвечивания метиленовой сини в присутствии донаторов (в мин.)						
		винная к-та	яблочная к-та	глютами. к-та	лимонная к-та	янтарная к-та	этиловый алкоголь	контроль
5/V	Дрожжи хересной пленки	43	52	88	115	119	98	не обесцвечивается
-	Опытное вино (херес)	17	21	37	42	44	51	.

Данные табл. 4 показывают, что активность дегидраз дрожжей старой хересной пленки сравнительно ниже, чем вина под ней.

Таким образом, проведенные нами сравнительные определения приводят к выводу, что при активном состоянии хересной пленки, когда значительная часть дрожжей находится в стадии почкования, характерна высокая активность дегидраз самих дрожжей и низкая активность их в вине под хересной пленкой. Когда пленка стареет и дрожжи в ней переходят в стадию автолиза, активность дегидраз понижается в дрожжах хересной пленки и становится весьма значительной в вине.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Н. Белозерский и Проскураков Н. И.—1951. Практическое руководство по биохимии растений. Гос. изд. Советская наука, Москва.
2. Костычев С. П.—1937. Физиология растений ОТИЗ, Сельхозгиз, Ленинград, отд. 1.
3. Кретович В. А.—1952. Основы биохимии растений, Изд. „Советская наука“, Москва.
4. Палладин В. И. 1930. Учебник физиологической химии, Изд. „Научная мысль“, Харьков.
5. Родопуло А. К.—1951. Окисление винной кислоты в вине в присутствии солей тяжелых металлов (активирование кислорода железом), Изд. АН СССР (серия биолог.), № 3, Москва.
6. Саенко Н. Ф.—1945.—Исправление больных и дефектных вин при помощи хересной пленки. „Виноделие и виноградарство СССР“, № 4.
7. Саенко Н. Ф.—1947. Дрожжи хереса. Биохимия виноделия, Изд. АН СССР, сборник, 7.
8. Самвелян А. М.—1958.—Влияние времени выдержки вина под хересной пленкой на его состав. Бюллетень Института ВВиП АрмССР, № 2.

ЕО

ԽԵՐԵՍ ԳԻՆՈՒ ԵՎ ՓԱՌԻ ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ ԳԵՂԻԳՐԱԶՆԵՐԻ Ա Կ Տ Ի Վ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն Ը

(Համառոտ բովանդակություն)

Խերեսային շաքարասնկերի կենսագործունեության հետեանքով խերեսացվող գինու մեջ տեղի են ունենում բիոքիմիական մի շարք փոփոխություններ, որոնց շնորհիվ գոյանում են խերես գինու յուրահատուկ համու ու բովանդակումը բնորոշող քիմիական դանադան միացություններ:

Այդ շաքարասնկերի բիոկատալիտիկ ռեակցիաների հետեանքով գինու սպիրտն օքսիդանում է տալով ալդեհիդ, վերջինս միանալով սպիրտի հետ առաջանում է ացետալ, թթուների և սպիրտի միացումից ստացվում են չեզոք էսթերներ և այլն:

Սակայն, բացի վերոհիշյալ փոփոխություններից, խերեսացման ժամանակ, շաքարասնկերից անջատվող ֆերմենտների ներգործությամբ տեղի են ունենում այլ ռեակցիաներ, ինչպես օրինակ՝ ցնդող և չցնդող թթուների քայքայումը, որոնց քանակությունը զգալիորեն պակասում է հատկապես խերեսացման սկզբնական շրջանում:

Այդ իսկ տեսակետից առանձին ֆերմենտների ակտիվության որոշումը խերեսացման ընթացքում որոշ հետաքրքրություն ունի:

Խերեսի փառի և գինու մեջ դեհիդրազների ակտիվության որոշման վերաբերյալ մեր փորձերը ցույց տվին, որ դեհիդրազների ակտիվությունը սերտ կերպով կապված է փառի շաքարասնկերի գործունեության վիճակի հետ:

Խերեսացման սկզբնական շրջանում, երբ շաքարասնկերի բջիջները գտնվում են ակտիվ-բողբոջման ստադիայում՝ դեհիդրազների ակտիվությունն ավելի ուժեղ է արտահայտվում փառի մեջ քան գինում: Այն դեպքում, երբ խերեսի փառը հնանում է, տեղի է ունենում շաքարասնկերի բջիջների քայքայում-ավտոլիզ, ապա դեհիդրազների ակտիվությունն արտահայտվում է ավելի ուժեղ գինու մեջ, քան խերեսի փառում: