

Б. П. АВАКЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕРИЛИЗУЮЩИХ ДОЗ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ И УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН ПРИ ОБРАБОТКЕ ОСНОВНОЙ МИКРОФЛОРЫ ВИНА

В винах встречаются различные виды дрожжей и бактерий [1, 5], борьба против которых на производстве осуществляется тепловой пастеризацией и применением других технологических приемов обработки [3]. Однако в некоторых случаях даже после пастеризации [2, 6] остаются жизнеспособными отдельные клетки микроорганизмов, вследствие чего вино портится, а пастеризованное вино иногда приобретает неприятный вкус.

В свою очередь различные микробы обладают различной устойчивостью к действию факторов угнетения [4, 7, 10]. В настоящее время известны бактерицидные свойства ультрафиолетовых лучей (длина волны 253 нм) [8], а также ультразвуковых волн [11], однако применение этих факторов в наших опытах не обеспечивало полной стерильности продукта. В некоторых случаях рекомендуется применять для обработки вина ультрафиолетовые лучи с длиной волн 350—400 нм [12], 406—483 нм [9]. Для практического использования ультрафиолетовых лучей и ультразвуковых волн в борьбе с наиболее распространенными видами болезнетворных микроорганизмов вина необходимо было установить стерилизующие дозы указанных способов.

Материал и методика. Опыты по воздействию названными факторами проведены с дрожжами *Saccharomyces vini* (штамм Агавнатун-2), *Hanseniaspora apiculata* (штамм 12), *Torulopsis utilis* (штамм 183/8), *Candida mycoderma* (штамм II—5), а также молочнокислыми бактериями *Lactobacterium plantarum* (штамм 8) и уксуснокислыми бактериями *Acetobacter aceti* (штамм 3), выделенными из местных вин.

Микроорганизмы вносились в виноградное сусло (вино), термостатировались (25—27°) в течение 2—3 суток, отбирались пробы контроля и подвергались обработке по установленному режиму. Затем производилось соответствующее разбавление, посев образцов на среды, термостатирование и учет выживаемости микроорганизмов. В качестве сред использовались солодовое сусло с 2% агара, капустная среда с 2% агара, а также их жидкие питательные среды (без агара). Была сконструирована камера воздействия (из нержавеющей стали), обеспечивающая герметичность, в нижнюю часть которой был вмонтирован магнитостриктер (в производственной установке их было 4 шт.). В камере была повешена ультрафиолетовая лампа (в производственной установке их 8 шт.) марки ПРК-7. Для охлаждения обрабатываемого вина камера воздействия имеет двухрубашечный кожух, в котором в противоток вину проходит вода. Обработка вина (сусла) осуществлялась в потоке со скоростью 5—9 м/сек. Высота слоя обработки—0,25—0,50 см. Режим: доза ультрафиолетового облучения—40—90 тыс.

эрг/мм², частота ультразвука — 20 кгц, интенсивность воздействия — 4,0—5,5 и 7,0 кв. Время обработки — 5—9 сек.

Результаты и обсуждение. При раздельном воздействии ультрафиолетовыми лучами и ультразвуковыми волнами было установлено, что изменение дозы радиации или интенсивности ультразвука влияло на бактерицидные свойства примененных факторов. Для уточнения оптимального режима лечения вина методом холодной стерилизации были проведены специальные наблюдения.

Исследования по установлению влияния изменения интенсивности ультразвука в сочетании с постоянной дозой ультрафиолетовой радиации на выживаемость основной микрофлоры вина проводились при частоте ультразвукового воздействия 4,0—5,5 и 7,0 кв м с постоянной дозой радиации 40 тыс. эрг/мм².

В результате проведенной обработки после посева образцов в чашки Петри, термостатирования и учета была выявлена зависимость степени выживаемости микроорганизмов от интенсивности ультразвука. Уксуснокислые и молочнокислые бактерии полностью гибнут при интенсивности 5,5 кв. При напряжении 4,0 кв число жизнеспособных бактерий было больше. Труднее подвергались угнетению дрожжи. Так, при напряжении анода 5,5 кв больше гибли винные дрожжи, затем — *T. utilis* и *S. mucedonia*, больше всего было клеток диких дрожжей — *H. apiculata*. При повышении интенсивности ультразвука до 7,0 кв выживших клеток испытуемых микроорганизмов не зарегистрировано.

При конструировании установки комбинированного воздействия важно было определить дозу ультрафиолетовой радиации. Поэтому были поставлены специальные опыты по уточнению действия различных доз ультрафиолетовых лучей с постоянной интенсивностью ультразвуковых волн (5,5). Процесс обработки проводился при одновременном воздействии ультразвуковыми волнами и ультрафиолетовыми лучами. В опытах использовалась доза 40—90 тыс. эрг/мм². Полученные результаты сведены в таблицу, данные которой выявляют зависимость выживаемости микроорганизмов от дозы облучения. Угнетение уксуснокислых и молочнокислых бактерий обеспечивалось при более низкой дозе радиации, а число жизнеспособных винных дрожжей при отмеченном режиме было меньше, чем клеток диких дрожжей. При более высокой дозе облучения степень угнетения винных и диких дрожжей была максимальной.

Высокая доза радиации привела к инаktivации испытуемых микроорганизмов.

Микроскопирование препаратов обработанных образцов показало, что при повышении интенсивности ультразвукового озвучивания с постоянной дозой ультрафиолетовой радиации 40 тыс. эрг/мм² наблюдается разрыв оболочки, и цитоплазма выходит из клетки. В опыте встречались клетки с очень измененной формой, удлинённые, разбухшие, с образовавшимися в них вакуолями, жировыми шариками и т. д.

Увеличенные дозы ультрафиолетовой радиации (с постоянной интенсивностью ультразвука 5,5 кв) также полностью уничтожали исследуемые микроорганизмы.

Т а б л и ц а

Действие ультрафиолетовых лучей в сочетании с ультразвуковыми волнами (частота 20 кгц, напряжение анода 5,5 кв, ток подмагничивания 20—25 А) на микроорганизмы вина в потоке

Наименование микроорганизмов	Варианты опы- тов с различ- ной дозой ультрафиолето- вой обработки, тыс. эрг/мм ²	Изменение числа микроорга- низмов на различных средах, клеток/мл	
		виноградное сусло	капустная среда
Столовое вино с уксуснокислыми бактериями (<i>A. aceti</i> , штамм 3)	контроль	—	обильный рост (4155)
Столовое вино с уксуснокислыми бактериями (<i>A. aceti</i> , штамм 3)	40	—	0
Столовое вино с уксуснокислыми бактериями (<i>A. aceti</i> , штамм 3)	90	—	0
Десертное вино с молочнокислыми бактериями (<i>L. plantarum</i> , штамм 8)	контроль	—	обильный рост (3987)
Десертное вино с молочнокислыми бактериями (<i>L. plantarum</i> , штамм 8)	40	—	0
Десертное вино с молочнокислыми бактериями (<i>L. plantarum</i> , штамм 8)	90	—	0
Виноградное сусло с винными дрожжами (<i>S. vini</i> , штамм Агавнатун 2)	контроль	—	обильный рост (2200)
Виноградное сусло с винными дрожжами (<i>S. vini</i> , штамм Агавнатун 2)	40	2—10	2—10
Виноградное сусло с винными дрожжами (<i>S. vini</i> , штамм Агавнатун 2)	90	0	—
Виноградное сусло с дрожжами (<i>H. apiculata</i> , штамм 12)	контроль	обильный рост (2600)	—
Виноградное сусло с дрожжами (<i>H. apiculata</i> , штамм 12)	40	25	—
Виноградное сусло с дрожжами (<i>H. apiculata</i> , штамм 12)	90	0	—
Виноградное сусло с дрожжами (<i>T. utilis</i> , штамм 183/8)	контроль	обильный рост (2300)	—
Виноградное сусло с дрожжами (<i>T. utilis</i> , штамм 183/8)	40	40	—
Виноградное сусло с дрожжами (<i>T. utilis</i> , штамм 183/8)	90	0	—
Столовое вино с дрожжами (<i>C. mucoderma</i> , штамм II—5)	контроль	обильный рост (2500)	—
Столовое вино с дрожжами (<i>C. mucoderma</i> , штамм II—5)	40	81	—
Столовое вино с дрожжами (<i>C. mucoderma</i> , штамм II—5)	90	0	—

дуемые микроорганизмы, однако сильных внешних повреждений, какие были отмечены при обработке микроорганизмов ультразвуком интенсивностью 7,0 кв, было меньше. В наружной оболочке наблюдались повреждения лишь единичных участков, встречались и удлинённые формы.

Наряду с изучением биологического эффекта инактивации микроорганизмов проводились работы и по установлению изменения химического состава и органолептических свойств вина. Опыты показали, что в основном имеют место незначительные изменения некоторых компонентов вина.

При сравнении химического состава контрольных и обработанных образцов установлено, что в них не изменяется содержание титруемых кислот, количество сахара и спирта. В незначительной степени уменьшается количество азотистых, дубильных и красящих веществ. Хроматографическим методом выявлено, что в обработанных образцах наблюдается количественное увеличение всех аминокислот, появляется, в частности, серин в результате гидролитических реакций расщепления белков и пептидов вина. Содержание летучих кислот в нем уменьшается, особенно количество уксусной, пропионовой, капроновой и отчасти каприловой кислот, что объясняется прекращением процесса скисания вина вследствие уничтожения микроорганизмов.

Дегустация обработанного электрофизическими способами вина показала, что этот вид обработки приводит к улучшению качества.

Проведенными исследованиями установлены стерилизующие дозы ультрафиолетовой радиации и ультразвуковых волн при их совместном применении для борьбы против вредной микрофлоры вина.

Обнаружена большая чувствительность изученных микроорганизмов к изменению дозы ультрафиолетовой радиации и интенсивности ультразвукового озвучивания.

Показана степень повреждения микроорганизмов в зависимости от увеличения дозы облучения или интенсивности ультразвука.

Выявлено улучшение качества вина при лечении его методом холодной стерилизации.

Институт виноградарства,
виноделия и плодоводства МСХ АрмССР

Поступило 20.XI 1969 г.

Р. Ф. ԱՎԱԳՅԱՆ

ՈՒՆԲԱՐԱՆՈՒՇԱԿԱԳՈՒՅՆ ՀԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐԻ ԵՎ ՈՒՆԲԱԶԱՅՆԱՅԻՆ
ԱՆԻՔՆԵՐԻ ՍՏԵՐԻԼԻԶԱՅՆՈՂ ԴՈՋԱՆԵՐԻ ՌԵՍՈՐՏՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳԻՆՈՒ
ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՄԵԿՐՈԳՆՈՐԱՅԻ ՄՇԱԿՄԱՆ ԳԵՊԲՈՒՄ

Ա. մ փ ն փ ու մ

Հատուկ կամերաներում ուսումնասիրվել է ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների և ուլտրաձայնային ալիքների միաժամանակյա ազդեցության ռեժիմը կաթնաթթվային ու բացառաթթվային բակտերիաների, գինու և վայրի շաքարասկների լրիվ ոչնչացման նպատակով: Հիվանդ գինիների մշակման

պրոցեսը կատարվել է հոսքային եղանակով, բարակ՝ 0,25—0,5 սմ շերտով մշակման 5—9 վայրկյան տևողությամբ:

Ուսումնասիրության արդյունքները ցույց տվեցին, որ ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների և ուլտրաձայնի միաժամանակյա ազդեցության միջոցով հնարավոր է լրիվ կերպով ոչնչացնել գինիների հիմնական միկրոֆլորան:

Ուլտրաձայնի հաճախականությունը բարձրացնելով 5,5—7,0 կվ. և ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների դոզայի 40—90 հազար էրգ/մմ² դեպքում նկատվել է թաղանթի քայքայում, ինչպես նաև փոփոխված ձևի բջիջներ, վակուոլներով լի շաքարասնկեր, և ճարպային գնդիկներով բջիջներ:

Միկրոօրգանիզմների ոչնչացման բիոլոգիական էֆեկտի ուսումնասիրությունից բացի, բացահայտված է նաև գինու քիմիական կազմը, ինչպես նաև օրգանոլեպտիկ հատկությունը:

Մշակված գինու նմուշներում փոփոխության չի ենթարկվում ինչպես տիտրվող թթուների քանակը, այնպես էլ թնդությունն ու շաքարների ընդհանուր քանակը: Գինու մեջ ավելանում է ամինաթթուների քանակը, պակասում է ազոտային, դաբաղային և ներկանյութերի, քացախաթթվի, պրոպիոնային, կապրոնային և մասսամբ էլ կապրիլային ցնդող թթուների քանակը: Ինչպես ցույց են տալիս վերամշակված գինիների համտեսի արդյունքները, ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների և ուլտրաձայնի օգտագործմամբ կարելի է բարձրացնել գինու որակը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян Б. П. Микробиологические процессы в виноделии и пути их регулирования. Приложение к Известиям МСХ АрмССР (Бюллетень 28), 530, 1965.
2. Мейнел Д., Мейнел М. Экспериментальная микробиология. М., 343, 1967.
3. Рибера-Гайон Ж. Виноделие — преобразование вина и его обработка, М., 577, 1956.
4. Франк Г. М. Ультрафиолетовое излучение. Сб. III, М., Медгиз, 5, 1960.
5. Фролов-Багреев А. М. Микроорганизмы сусел и вин. 1925.
6. Шандерль Г. Микробиология соков и вин. М., 355, 1967.
7. Эльпинер И. Е. Успехи современной биологии. 61, 2, 212, 1966.
8. Edmond A., Rossi J. American Journal of Enology and Viticulture, Vol. 14, Oct—Dec., 4, 178, 1963.
9. Jamanichi F., Oyata J. Bull. Chem. Soc. Japan, 23, 125, 1950.
10. Mackeprang B. Acta Tuberc. Scand, 34, 397, 1957.
11. Pisano A., Boucher R., Alcamo J. Appl. Microbiol., 14, 5, 732, 1966.
12. Webber G. Britisch Patent 850, 635, Oct. 5, C. A., 55, 10798d, 1960.