

Б. П. АВАКЯН

ДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН НА ОСНОВНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ ВИНА. II. ЗАВИСИМОСТЬ БАКТЕРИ- ЦИДНОГО ЭФФЕКТА УЛЬТРАЗВУКА ОТ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТАВА ОБРАБАТЫВАЕМОЙ СРЕДЫ

Вопросу влияния ультразвуковых волн на микроорганизмы уделяется большое внимание. В нашем сообщении [1] приводились данные о влиянии частоты, интенсивности и экспозиции воздействия УЗ-волн на микроорганизмы вина.

В настоящей работе приводятся данные по бактерицидному эффекту УЗ-волн в зависимости от состава среды.

Материал и методика. Для установления влияния основных компонентов вина на бактерицидный эффект ультразвука в стерильную водопроводную воду, путем исключений, вносились спирт, танин, лимонная кислота и другие вещества в количестве, соответствующем их содержанию в вине. После этого пробы обрабатывались ультразвуком и проводилась регистрация данных по выживаемости и изменчивости.

Образцы вин обрабатывались ультразвуком частотой 20 кгц, интенсивностью 3.8—4.1 вт/см². Взвеси микроорганизмов вносились в соответствующее вино или сусло, с концентрацией 593—848 клеток в 1 мл. Учет выросших микроорганизмов до и после озвучивания проводился следующим образом: бактерий — на капустной среде (жидкой и с агаром), дрожжей — на солодовом сусле (жидкой и с агаром). Толщина обрабатываемого слоя — 10 мм, длительность обработки—10 мин.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований показывают, что после обработки ультразвуком в опытных образцах молочнокислых, уксуснокислых бактерий и дрожжей (в водной среде) меньше, чем в контроле. При этом режиме ультразвуковая обработка приводит к гибели большого количества микроорганизмов. Установлено, что повышение крепости водной среды спиртом до 10—11 об. % снижает количество молочнокислых, уксуснокислых бактерий, а также дрожжей. Если после обработки водной среды молочнокислых бактерий было 46 клеток в 1 мл, уксуснокислых—56, дрожжей — 112, то после повышения крепости среды и ее обработки число молочнокислых бактерий уменьшалось до 18, уксуснокислых — до 24, дрожжей — до 58. Добавление танина во всех случаях снижало степень угнетения клеток. В дальнейшем, при постепенном введении других компонентов вина, особых изменений (в сторону угнетения или стимулирования роста клеток) по сравнению с водной средой не выявлено. В составленную из различных компонентов среду

вводился также желатин, применяемый в виноделии для осветления вина. Было замечено, что внесение в среду желатина в момент озвучивания снижало бактерицидные свойства ультразвука, что можно объяснить повышенным вязкостью среды, отрицательно влияющей на кавитацию [2].

Одновременно нами проводились исследования по установлению степени угнетения микроорганизмов ультразвуком в средах с различным рН.

По этому вопросу имеется ряд сообщений [3, 4], в которых показана зависимость бактерицидного эффекта ультразвуковых волн от рН и химического состава среды. Обработывая ультразвуком споры *Bact. anthracis*, авторы этих работ установили, что они инактивируются быстрее в слабощелочных растворах, чем в кислых. Однако ими же установлено, что рН 4—7 при обработке ультразвуком других микроорганизмов (*E. coli*, *Pseudomonas* и др.) не влияет на выживаемость их.

Нами исследовалось действие ультразвука на взвеси микроорганизмов в средах с различным рН. С этой целью брался одинаковый по составу виноматериал, рН которого варьировал в пределах 2,8—4,1. Установлено, что при озвучивании образцов на частоте 20 кгц в случае с рН 3,0 убыль микробных клеток составляла: *L. plantarum*—71,4, *A. aceti*—50,2, *S. vini*—26,1, *H. apiculata*—72,1 и *C. mycoderma*—41,7%.

Изменение рН среды до 3,9—4,1 с дальнейшей ультразвуковой обработкой приводило к снижению бактерицидного эффекта в случае с бактериями.

Нами определялся бактерицидный эффект ультразвуковых волн на дрожжи и бактерии в условиях различных температур. Обработка молочнокислых и уксуснокислых бактерий в виноматериалах, а дрожжей в виноградном сусле производилась после их инкубирования и дальнейшего хранения при заданной температуре (5°, 20° и 40°). При посеве образцов на средах в чашках Петри в контроле всех вариантов наблюдался обильный рост микроорганизмов. Ультразвуковым воздействием достигнуто сильное угнетение микроорганизмов при всех температурах. Однако лучший бактерицидный эффект во всех случаях был получен при обработке микроорганизмов в условиях более высокой температуры (40°). Высокая резистентность отмечена у дрожжей *C. mycoderma* при озвучивании их в среде с низкой температурой (5°). Исследования показали, что при озвучивании микроорганизмов при температуре 5° убыль *L. plantarum* составляла 55,4 (при начальной концентрации—631 клеток/мл), *A. aceti*—66,7, *S. vini*—31,2, *H. apiculata*—16,8, *T. utilis*—13,7, *C. mycoderma* 2,5%.

Повышение температуры до 20° стимулировало инактивацию испытуемых микроорганизмов: убыль микробов в обработанных образцах достигала по молочнокислым бактериям—69,4, уксуснокислым—85, винным дрожжам (*S. vini*)—65, диким дрожжам *H. apiculata* *T. utilis*, *C. mycoderma* — соответственно 55,9, 61,4, 52,9%. Повышение темпера-

туры обрабатываемых сред до 40° приводило, во всех случаях, к повышению бактерицидного эффекта. Установлено, что в этом случае убыль *L. plantarum* составляла 91,4, *A. aceti*—92,5, *S. vini*—85, *H. apiculata*—80,2, *T. utilis*—79,6, *C. mycoderma*—79,6%.

Таким образом, бактерицидное действие ультразвуковых волн на микроорганизмы зависит также и от физико-химического состава озвучиваемой среды. Повышение спиртуозности среды, снижение ее рН, повышение температуры приводит к усилению бактерицидного эффекта ультразвукового воздействия. Введение в среду танина, желатина снижает степень угнетения микробных клеток за счет ухудшения кавитации среды.

Институт виноградарства, виноделия
и плодоводства МСХ АрмССР

Поступило 18.IX 1974 г.

Բ. Պ. ԱՎԱԳՅԱՆ

ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐԵԼՈՎ ՈՒՍՏՐԱԾԱՅՆԻ ԲԱԿՏԵՐԻՑԻԴ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՃՂՏՎԵԼ Է ԴԻԿՐՈՐՈՐԳԱՆԻՉՄԱՆԵՐԻ ԿԵՆՍՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐԱՐԵՐԱԿԱՆ ՄՈԿՈՍՐ ԿԱՍՄԼԱԾ ԴԻՉԱՎԱՅՐԻ ՖԻԳԻԿԱ-ԲԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱԳՄԻ ՀԵՍ: ՓՈՐԾԵՐԻՑ ՎԱՐՉՎԵԼ Է, ՈՐ ԿԱՌ-ՆՈՒԹՎԱՅԻՆ, ՔՍԻԳԱԽԱԹՎԱՅԻՆ ԲԱԿՏԵՐԻԱՆՆԵՐԸ Ե ՉԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ ՔԱՆԱԿԸ ԿՐՈՐԾՈՒՄ (ՄՉԱԿՎԵԼ Է ՈՒՍՏՐԱԾԱՅՆՈՎ 20 ԿԳՑ ՀԱՃԱԽԱԿԱՆՈՒԹՅԱՄԲ, 3,8—4,1 ՎԱՏ/ՍՄ² ՀԳՐՈՐՈՒԹՅԱՄԲ Ե 10 ՐՈՍՅԵ ՄԼՆՈՂՈՒԹՅԱՄԲ) ԱՎԵԼԻ ՔԻՉ ԵՆ ՔԱՆ ՍՄՈՒԳԻՉՈՒՄ: ՀԱՍՏԱՄԱՎԱԾ Է, ՈՐ ՄԻՆչԼ 10—11° ԱՎԵԼՂԱԳՆԵԼՈՎ ԹՈՒՆԴՈՒԹՅԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆՐ (ՍՄԵՐԻՆ ԶՐՈՒՄ) ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՎՈՂ ԴԻԿՐՈՐՈՐԳԱՆԻՉՄԱՆԵՐԻ ՔԱՆԱԿԸ, ՈՒՍՏՐԱԾԱՅՆՈՎ ՄՉԱԿՎԱԾ ՓՈՓՈԽԱԿՈՒՄ, ԱՎԵԼԻ Է ՓՂԱՆՈՒՄ: ՏԱՆԻՆԻ, ԺԵԼԱՄԻՆԻ ԱՎԵԼՂԱԳՈՒՄԸ ՆՎԱԳԵՑՆՈՒՄ Է ՈՒՍՏՐԱԾԱՅՆԻ ԲԱԿՏԵՐԻՑԻԴ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆԸ: ՊԱՐՉՎԵԼ Է, ՈՐ ՓՈՓՈԽԵԼՈՎ ԴԻՉԱՎԱՅՐԻ ՐՄ-Ր, ՀՆԱՐԱՎՈՐ Է ՂԱՈՆՈՒՄ ԿԱՐԳԱՎՈՐԵԼ ՈՒՍՏՐԱԾԱՅՆԻ ՂԱՉՄՈՒՄ ԴԻԿՐՈՐՈՐԳԱՆԻՉՄԱՆԵՐԻ ՔԱՆԱԿԸ: ՀԱՏԿԱՎԵՍ ՔԱՐԾՐ ԼՖԵԿՏ Է ՍՄԱԳՎՈՒՄ, ԵՐԲ ՄՉԱԿՎՈՂ ԴԻԿՐՈՐՈՐԳԱՆԻՉՄԱՆԵՐԻ ԴԻՉԱՎԱՅՐԻ ՐՄ-Ր ԳԱԾՐ Է:

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրելով ուստրաձայնի բակտերիցիդ հատկությունները ճշտվել է միկրոօրգանիզմների կենսունակության հարաբերական տոկոսը կասյւլած միջավայրի ֆիգիկա-բիմիական կագմի հետ: Փորձերից պարզվել է, որ կալնուոթվային, քսիցախաթվային բակտերիաները և շաքարասնկերի քանակը կրոթում (մչակվել է ուստրաձայնով 20 կգց հաճախականությամբ, 3,8—4,1 վատ/սմ² հգորոթյամբ և 10 Րոսյե տևողությամբ) աՎելի Քիչ են քան ստուգիչում: Հաստատված է, որ մինչև 10—11° աՎելղացնելով թունդության աստիճանը (ստերիլ ջրում) ուսումնասիրվող միկրոօրգանիզմների քանակը, ուստրաձայնով մչակված փոփոխակում, աՎելի է փղանում: Տանինի, ժելատինի աՎելղացումը նվազեցնում է ուստրաձայնի բակտերիցիդ հատկությունը: Պարզվել է, որ փոփոխելով միջավայրի ՐՄ-ը, հնարավոր է Ղաոնում կարգավորել ուստրաձայնի Ղաչտում միկրոօրգանիզմների քանակը: Հատկապես բարձր Լֆեկտ է ստացվում, երբ մչակվող միկրոօրգանիզմների միջավայրի ՐՄ-ը ցածր է:

Փորձերը ցույց են տվել, որ մչակվող գինամիջավայրի ջերմաստիճանի փոփոխմամբ, հնարավոր է փոխել ուստրաձայնի բակտերիցիդ հատկությունը:

Միկրոօրգանիզմների ոչնչացման համար նպատակահարմար է 40°-ը: Ըստ որում, միկրոօրգանիզմների միջև ևս զոյություն ունի տարբեր Ղիմացկունություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян Б. П. Биологический журнал Армении, 27, 1, 1974.
2. Yacob S., Thornlev M. J. Appl. Bacteriol, 17, 38, 1954.
3. Kinsbol H., Ackerman E., Reid Y. J. Bact., 68, 3, 1954.
4. Katsumutsu Y., Kaoru H., Katsutoshi K. Nagasaki Med., 32, 2, 1957.