

Փ. Գ. ՏԱՐՈՒԽԱՆՅԱՆ, Ր. Մ. ԱԽԻՆՅԱՆ, Ր. Տ. ԿԱՐԻՄՅԱՆ

ВЛИЯНИЕ ДРОЖЖЕВЫХ АВТОЛИЗАТОВ, БОГАТЫХ ВИТАМИНАМИ, НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ САХАРОМИЦЕТОВ

В последнее время ряд работ посвящен биосинтезу витаминов микроорганизмами, и в особенности дрожжевыми организмами [1, 4, 6]. Бурколдер [9] установил, что, как правило, дрожжевые организмы образуют витамины.

Проведенная нами работа показала, что продукты жизнедеятельности дрожжей вида *Saccharomyces vini* раса «Армения» № 490 стимулируют рост других видов дрожжей [7]. Многие исследователи нашли, что автолизаты и метаболиты различных микроорганизмов являются также стимуляторами роста растений [3, 5, 8].

Нами были выделены и отобраны различные виды и штаммы дрожжей, способные синтезировать витамины группы В, и изучено влияние их автолизатов на размножение дрожжей.

Интенсивность размножения дрожжевых клеток определялась по ФЭК. В качестве контроля во всех опытах были использованы витамины: тиамин, пантотеновая и никотиновая кислоты, пиридоксин и биотин.

Для получения автолизата дрожжевые организмы культивировались на шести нижеследующих видоизмененных питательных средах Ганзена (табл. 1). Количество веществ рассчитано на 1 литр воды в граммах.

Одновременно с этими средами было использовано агаризованное солодовое сусло.

Таблица 1

Состав видоизмененных сред Ганзена

Состав сред	№ сред					
	1	2	3	4	5	6
Глюкоза	50	25	10	20	50	50
Пептон	10	10	10	20	15	5
Фосфорнокислый калий	3	3	3	3	3	3
Сернокислый магний	5	5	5	5	5	5
Агар-агар	20	20	20	20	20	20

Посевы дрожжей выдерживались в течение 5 дней при температуре 25°C, затем биомасса собиралась с агаровых пластинок, высушивалась при температуре 40°C, и из сухой биомассы приготавливалась суспензия.

в 0,016 γ /мл. Суспензия подвергалась стерилизации в автоклаве при одной атмосфере в течение 30 мин.

Для определения интенсивности размножения дрожжей была использована среда Ридера (сахароза—2%, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ —0,3; MgSO_4 —0,07; NaCl —0,05; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ —0,04; KH_2PO_4 —0,1; K_2HPO_4 —0,01 на 100 мл воды и вместо витаминов был прибавлен автолизат дрожжей, богатый соответствующим витамином).

В качестве контроля были использованы растворы различных витаминов (0,016 γ /мл) в дистиллированной воде и дистиллированная вода без витамина. Учет дрожжевых клеток производился через 2 дня после постановки опыта.

Для каждого испытуемого витамина был взят автолизат соответствующих дрожжей, богатых данным витамином (количество которого нами предварительно было определено микробиологическим методом).

Культуры дрожжей, богатые пантотеновой кислотой, относились к виду *Saccharomyces oviformis* штамм № 43. Он культивировался на шести вышеуказанных средах (табл. 1) и автолизат их использован для стимуляции роста дрожжей вида *Saccharomyces oviformis* № 43, *Sacch. vini* № 500 и *Sacch. cerevisiae* № 345 (табл. 2).

Таблица 2

Интенсивность размножения дрожжевых клеток в среде Ридера при действии автолизата дрожжей *Sacch. oviformis* штамма 43, богатых пантотеновой кислотой

Питательная среда	Количество дрожжевых клеток в 1 мл в млн		
	Виды дрожжей		
	<i>Sacch. oviformis</i> № 43	<i>Sacch. vini</i> № 500	<i>Sacch. cerevisiae</i> № 345
Среда Ганзена 1	6,25	6,45	12,45
" " 2	8,12	16,45	10,85
" " 3	16,5	14,25	9,45
" " 4	6,65	8,75	15,5
" " 5	4,0	7,95	16,13
" " 6	15,9	15,95	15,25
Солодовое сусло+агар-агар	7,0	14,5	12,2
Контроль—среда Ридера+пантотеновая кислота	6,45	7,2	—
Контроль—среда Ридера+дистиллированная вода	4,75	3,65	7,8

* Примечание: Вместо автолизата дрожжей в качестве контроля использованы пантотеновая кислота и дистиллированная вода.

Результаты подсчета дрожжевых клеток показали (табл. 2), что по сравнению с двумя контролями наибольший рост дрожжевых клеток наблюдается при действии автолизата дрожжей вида *Sacch. oviformis* № 43. Культуры дрожжей, выращенные на 3 и 6 средах, дают наилучший урожай клеток. Если в двух контрольных средах (среда Ридера+вита-мин, среда Ридера+дистиллированная вода) число дрожжевых клеток

составляет от 4,75 до 6,45 млн. в одном мл среды, то на 3 и 6 средах число их клеток доходит до 16,5 млн.

При действии автолизата *Sacch. oviformis* № 43 на дрожжи *Sacch. vini* № 500 и *Sacch. cerevisiae* № 345, выращенных на тех же средах, почти во всех случаях стимулируется рост дрожжевых клеток.

Для замены никотиновой кислоты был использован автолизат вида *Sacch. cerevisiae* № 405 и *Sacch. oviformis* № 708, способный синтезировать этот витамин.

Таблица 3

Интенсивность размножения дрожжевых клеток в среде Ридера при действии автолизата *Sacch. cerevisiae* № 405, богатых никотиновой кислотой

Питательная среда	Количество дрожжевых клеток в 1 мл в млн.	
	Виды дрожжей	
	<i>Sacch. cerevisiae</i> № 405	<i>Sacch. oviformis</i> № 708
Среда Ганзена 1	8,0	24,75
" " 2	8,25	8,2
" " 3	8,5	17,1
" " 4	8,5	17,0
" " 5	16,14	27,5
" " 6	14,75	27,5
Солодовое сусло+агар-агар	11,45	26,25
Контроль—среда Ридера+дистиллированная вода	6,75	7,6
Контроль—среда Ридера+никотиновая кислота	12,65	17,1

* Примечание: Вместо автолизата дрожжей в качестве контроля использованы никотиновая кислота и дистиллированная вода.

Как показывают данные табл. 3, число дрожжевых клеток *Sacch. cerevisiae* № 405 увеличивается по сравнению с контролем при воздействии автолизата той же культуры, при выращивании на средах 5 и 6.

При применении автолизата *Sacch. oviformis* № 708 почти во всех вариантах опыта стимулируется рост дрожжевых клеток.

Как показывают данные табл. 4, по влиянию автолизата дрожжей энергия размножения клеток увеличивается в несколько раз, если в среду Ридера, кроме автолизата (богатого пиридоксином), добавляется комплекс витаминов группы В (В₁, В₃, В₅, В₆, В₇).

Так, при воздействии на дрожжи вида *Sacch. cerevisiae* № 405 автолизата вида дрожжей *Sacch. vini* № 500 с комплексом витаминов число дрожжевых клеток доходит до 206,25 млн., а без витамина составляет 27,5 млн. Если же в среду добавляется только пиридоксин, то число дрожжевых клеток доходит до 5,85 млн. в одном мл. У дрожжей, выращенных на средах 2, 3, 4 Ганзена и на солодовом агаре, наивысшее число их клеток в одном мл среды составляет 27,5 млн. В предыдущей работе [3] нами было доказано, что штамм № 507 дрожжей вида *Candida krusei* для своего роста не только не нуждается в биотине, но, наоборот, сам синтезирует биотин. С этой целью автолизат этой культуры был

Таблица 4

Интенсивность размножения дрожжей в среде Ридера при действии автолизата *Sacch. cerevisiae* № 42, богатых пиридоксином*

Питательная среда	Количество клеток в 1 мл в млн. при комплексе витаминов В ₁ , В ₃ , В ₅ , В ₇	Количество клеток в 1 мл в млн. без витаминов
Среда Ганзена 1	206,25	27,5
" " 2	187,5	16,45
" " 3	196,25	16,25
" " 4	175,0	21,85
" " 5	182,5	6,95
" " 6	196,25	7,1
Солодовое сусло+агар-агар	15,5	15,45
Контроль—среда Ридера+пиридоксин	80	5,85
Контроль—среда Ридера+дистиллированная вода	28,75	4,75

* Примечание: Вместо автолизата в качестве контроля использованы пиридоксин и дистиллированная вода.

Таблица 5

Интенсивность размножения в среде Ридера трех штаммов вида *Sacch. vini* при действии автолизата дрожжей вида *Candida krusei* № 507 биотином*

Питательная среда	Испытуемые штаммы		
	500	490	33
	Количество клеток в 1 мл в млн. при комплексе витаминов (В ₁ , В ₃ , В ₅ , В ₆)	Количество клеток в 1 мл в млн. при комплексе витаминов (В ₁ , В ₃ , В ₅ , В ₆)	Количество клеток в 1 мл в млн. при комплексе витаминов (В ₁ , В ₃ , В ₅ , В ₆)
Среда Ганзена 1	9	13,95	16,95
" " 2	12,45	10,95	17,45
" " 3	10,5	12,25	24,2
" " 4	2	13,95	16,25
" " 5	8,45	10,65	16,55
" " 6	11	12,25	16,55
Солодовое сусло+агар-агар	8,1	0,45	16,5
Контроль—среда Ридера+биотин	1,2	217,5	230,0
Контроль—среда Ридера+дистиллированная вода	1,2	2,85	0,7

* Примечание: Вместо автолизата дрожжей в качестве контроля использованы биотин и дистиллированная вода.

использован для роста дрожжей вида *Sacch. vini* «Армения» 490, № 500, № 33, которые хотя и обладают высокой бродительной способностью, но бедны в смысле содержания биотина.

Данные опытов (табл. 5) показывают, что по сравнению с контролем (дистиллированная вода) наибольшее размножение клеток произошло у дрожжей вида *Sacch. vini* № 33 во всех вариантах опыта. С при-

менением же чистого биотина число дрожжевых клеток вида *S. vini* № 490 и 33 больше, чем № 500.

По сравнению с двумя контролями при действии автолизата вида дрожжей *Candida krusei* № 507 на рост дрожжей *Sacch. vini* № 500 число клеток повышается от 1,2 до 12,45 млн.

При действии чистого биотина на рост вида *Sacch. vini* № 490 резко повышается количество дрожжевых клеток по сравнению с другими вариантами опыта. Если в контроле (с водой) мы имели 2,85 млн. клеток, то с чистым биотином имели 217,500 млн. клеток.

Интенсивность размножения клеток в остальных вариантах в несколько раз больше контроля с водой, но меньше, чем при применении чистого биотина.

В другой работе [2] было определено количество витаминов автолизата дрожжей на разных измененных средах Ридера. Установлено, что количество того или иного витамина весьма соответствует количеству дрожжевых клеток.

В ы в о ы

1. Содержание различного количества сахара и пептона в питательной среде Ганзена действует на увеличение или уменьшение роста дрожжевых организмов.

2. Автолизат дрожжей вида *Sacch. oviformis* штамма 43, богатый пантотеновой кислотой, хорошо влияет на размножение клеток своего же вида, а также вида *Sacch. vini* № 500 и *Sacch. cerevisiae* № 345.

3. Автолизат дрожжей вида *Sacch. cerevisiae* раса Кировакан 405, способный к биосинтезу никотиновой кислоты, хорошо действует на рост своих клеток, а также на рост клеток вида *Sacch. oviformis* № 708.

4. Автолизат дрожжей вида *Candida krusei*, способный к биосинтезу витаминов группы В, хорошо действует на рост клеток вида *Saccharomyces vini* № 33, 490, 500.

5. Добавление в среду комплекса витаминов, тиамина, пантотеновой и никотиновой кислот, пиридоксина и биотина усиливает интенсивность дрожжевых клеток.

Институт микробиологии

АН АрмССР

Поступило 14.XII 1967 г.

Փ. Գ. ՍԱՐՈՒԽԱՆՅԱՆ, Հ. Մ. ՀԱԽԻՆՅԱՆ, Բ. Ս. ԿԱՐԻՄՅԱՆ

ՎԻՏԱՄԻՆԵՐՈՎ ՀԱՐՈՒՄՏ ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԱՅԻՆ ԱՎՏՈԼԻԶԱՏԻ
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ ՏԱՐԵՐ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ
ԱՃԵՑՈՂՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ լ

Հայտնի է, որ շաքարանկերի նորմալ աճման համար, բացի շաքարից և հանքային նյութերից, անհրաժեշտ են նաև վիտամիններ: Ուսումնասիրվել է

B₃, B₅, B₆, B₇ վիտամինների, ինչպես նաև շաքարասնկային ավտոլիզատի ազդեցությունը տեղական շաքարասնկային շտամների աճման ինտենսիվության վրա: Ավտոլիզատն ստացվել է Հանգենի 6 փոփոխված սննդամիջավայրերի, գարու ածիկի, խաղողի քաղցունների ազարային սննդամիջավայրերի վրա ցանված շաքարասնկերից: Այս ուղղությամբ կատարված աշխատանքներից կարելի է անել հետևյալ եզրակացությունները:

1. Հանգենի սննդամիջավայրում շաքարի և պեպտոնի քանակների փոփոխությունը առաջ է բերում ավտոլիզատի վիտամինների քանակի փոփոխություն, որը ազդում է շաքարասնկերի աճման ինտենսիվության վրա:

2. *Sacch. oviformis* № 43-ի ավտոլիզատը՝ պանտոտենաթթվով հարուստ, նպաստում է իր, ինչպես նաև *Sacch. vini* № 500 և *Sacch. cerevisiae* № 345 շաքարասնկային բջիջների ինտենսիվ բազմացմանը:

3. *Sacch. cerevisiae* տեսակի Կիրովական № 405 ռասայի ավտոլիզատը, որը հարուստ է նիկոտինաթթվով, նպաստում է իր, ինչպես նաև *Sacch. oviformis* տեսակի № 708 շաքարասնկային բջիջների բազմացմանը:

4. *Candida krusei* № 507-ը հարուստ է B խմբի որոշ վիտամիններով, որի ավտոլիզատը նպաստում է *Sacch. vini* №№ 33, 490 և 500 շաքարասնկային բջիջների բազմացմանը:

5. Սննդամիջավայրին մաքուր վիտամիններ (թիամին, պանտոտենաթթու, նիկոտինաթթու, պիրիդոքսին և բիոտին) ավելացնելու դեպքում բարձրանում է շաքարասնկային բջիջների բազմացման ինտենսիվությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Возняковская Ю. М. Агробиология, I, (133), 1962.
2. Кармян Р. С., Ахинян Р. М., Карапетян И. О. Вопросы микробиологии, Изд-во АН АрмССР, т. IV, 1967.
3. Красильников Н. А., Чайлахян М. Х., Асеева И. В. ДАН СССР, т. 123, 6, 1958.
4. Одицова Е. Н. Вопросы микробиологии в виноделии и виноградарстве. Изд-во АН СССР, М., 1952.
5. Паносян А. К., Маршавина З. В., Арутюнян Р. Ш. Итоги и задачи исследования по роли микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности в питании растений. Изд-во АН СССР, 1959.
6. Саруханян Ф. Г., Ахинян Р. М., Кармян Р. С. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. XIII, 6, 1964.
7. Саруханян Ф. Г., Севоян А. Г. Вопросы микробиологии, Изд-во АН АрмССР, т. III, 1966.
8. Чайлахян М. Х., Галачян Р. М., Саркисова М. М. ДАН СССР, т. 146, 5, 1962.
9. Burkholder P. K. Vitamin deficiencies in yeasts Amer. J. Bot., v. 30, 1943.