

ванной травяной муке. Однако сохранность каротина в такой муке несколько выше как в контроле, так и в варианте с антиоксидантами. Из данных таблицы видно также, что как в рассыпной, так и гранулированной муке, обработанной антиоксидантами, повышается сохранность протеина по сравнению с контрольным вариантом соответственно на 5,7 и 4,2%. При стабилизации травяной муки сангохином наблюдается повышение сохранности суммы легкогидролизуемых углеводов на 10%, а при использовании препарата ДИА на 16%.

Таким образом, антиоксидант ДИА в эффективной дозе (0,02%) обеспечивает сохранение в течение 6 месяцев каротина, хлорофилла и витамина С в рассыпной муке на 67—70%, в гранулированной—на 72—78%, или почти в 2 раза уменьшает потери каротина, хлорофилла и в 1,5 раза витамина С по сравнению с контрольным вариантом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Власова А. Е. Автореф. канд. дисс., Кишинев, 1960.
2. Жедек М. С. Химия в сельском хозяйстве, 1, 55—59, 1968.
3. Захарьев Н. И., Котышева Н. Г. Обмен и функции витамина А и каротина в организме человека и животных, их практическое использование. 2-я Всесоюз. конф. 62—63, Черновым, 1976.
4. Зубрилин А. А., Лагута А. Ф. Вести с/х науки, 11, 72—75, 1966.
5. Лагута А. Ф. Животноводство, 7, 37—39, 1966.
6. Лебедев П. Г., Усочин А. Г. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. 388, М., 1976.
7. Лесницкий В. Р. Технологии консервирования кормов (10 доклад на Всесоюз. совет по технологии консервирования кормов), 92—97, М., 1971.
8. Петросян Л. А., Петросян В. А. Технология приготовления витаминной травяной муки. 63, Ереван, 1978.
9. Сапожников Д. И., Бронштейн-Попова И. А., Красняк Г. А., Миченская А. И. Физiol. раст., 3, 5, 487—492, Л., 1956.
10. Шостаковский М. Ф., Чекулаева Н. А., Кондратьева Л. В. ДАН СССР, 146, 376, 1962.
11. Dexter F., Moore A., Michigan A. Agr. Expt. Sta. Quast. Bull., 20, 2, 75—76, 1937.
12. Fischenich Skunde, 13, 273—283, 1959.
13. Thompson C. R. Ind. Eng. Chem., 42, 922—925, 1950.

Поступило 25.III 1987 г.

Биол. ж. Армении, т. 41, № 11, 1988 г.

УДК 677.154+577.15 (0.88.8)

### АМИЛОРИЗИН П20х КАК БИОЛОГИЧЕСКИЙ УЛУЧШИТЕЛЬ КАЧЕСТВА ХЛЕБА И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Л. И. ГИСЕВ, Н. И. МАСЛИКОВА, О. М. АМИРХАНИЯ, М. М. АМИРХАНИЯ

Всесоюзный научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности, Москва; Армянский филиал ВНИИ химических реактивов, особо чистых химических веществ, Ереван

Показано, что ферментный препарат амилоризина П20х, выделенный из *Aspergillus oryzae*, является эффективным биологическим улучшителем качества полуфабрикатов и готовых мучных изделий, а также активатором сухих, прессованных и жидких дрожжей.

Сокращения: АС — амиллитическая активность, ПС — протеолитическая активность

Սույն է տրվել, որ ֆերմենտային պրեպարատ ամիլորիզին П20х-ը ստացված *Aspergillus oryzae*-ից, հանդիսանում է կրիաֆորրիկատների և հացի քաղի բարձրացման կենսաբանական էֆեկտիվ միջոց, ինչպես և արդ. նպաստ է մատչված խմորանկերի ակտիվացուցիչ:

The enzyme preparation amilorysin П20х, isolated from *Aspergillus oryzae*, has been proved to be an effective biological agent in improving the quality of semi-manufactured and ready-made goods, as well as an activator of dry, liquid and pressed yeasts.

Амилоризин—дрожжи—хлеб и хлебобулочные изделия.

Для направленного регулирования ферментных процессов в тесте, особенно при переработке муки с пониженной ферментативной активностью, важное значение имеет применение в хлебопечении ферментных препаратов [4].

В работе представлены результаты изучения влияния ферментного препарата амилоризина П20х на процессе накопления сбраживаемых сахаров в мучных полуфабрикатах и на качество хлеба из пшеничной муки.

**Материал и методика.** Амилоризин П20х выделяли из технического ферментного препарата амилоризина П10х, полученного из *Aspergillus oryzae* [2]. Для этого амилоризина П10х суспендировали в воде при соотношении фермент—вода, равном 1:33, и при pH 7.0 и температуре 22° осуществляли экстракцию ферментов в течение двух часов. Экстракт подвергали фракционному осаждению спиртом. Осадок, образующийся в интервале между 40 и 75%-ным насыщенном спиртом, выделяли центрифугированием на сепараторе-классификаторе А1-АСС при 4170 об/мин и замораживали. Замороженный препарат сушили в сублимационной сушилке марки КС-30 фирмы «Фригер» (Чехословакия) до достижения температуры продукта 20°. Сухой препарат амилоризин П20х подвергали дроблению на дробилке марки ДДК-36 и использовали в хлебопечении [1]. АС активность исследуемого образца препарата составляли 4400 ед/г, ПС активность—24 ед/г препарата. АС и ПС активности определяли согласно ГОСТу 20264.4-74 и ГОССТу 20264.3-74 соответственно.

Сахарообразующую способность амилоризина П20х оценивали по накоплению редуцирующих сахаров в бездрожжевом тесте и заварках из пшеничной муки первого и второго сортов с нормальной сахарообразующей и автолитической способностью. Тесто готовили влажностью 44,5%, заварки—55%. Тесто термостатировали при температуре 30±2°, заварки—50±2° в течение трех часов. При замесе теста ферментный препарат вносили в количестве 4,5 ед АС, в заварку, охлажденную до 50°,—15,5 ед АС на 100 г муки. Контрольные варианты полуфабрикатов готовили без внесения ферментного препарата.

Содержание сахаров определяли методом Бертрана [6] сразу после приготовления полуфабрикатов и перед каждым актом термостатирования. В целях установления направленности и интенсивности процесса образования моно- и дисахаридов использовали метод газо-жидкостной хроматографии для анализа триметилсилильных производных сахаров [3].

Технологические испытания амилоризина П20х проводили в лабораторных условиях при выпечке хлеба из муки первого сорта опарным и безопарным способами и в производственных условиях (хлебобулочная фабрика) при выпечке булочки невской из муки высшего сорта массой 0,2 кг, сайки невской из муки первого сорта массой 0,2 кг и хлеба пшеничного из муки высшего сорта массой 0,5 кг опарным способом.

Качество изделий оценивали по удельному объему, пористости, сжимаемости мякши на пневрометре и органолептически.

**Результаты и обсуждение.** Результаты, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о том, что в полуфабрикатах, содержащих амилори-

Таблица 1. Влияние амилоризина П20х на накопление восстанавливающих сахаров в тесте и заварках из пшеничной муки первого и второго сортов

Продолжи- тельность термоста- тирования, ч	Содержание восстанавливающих сахаров, % мальтозы на сухой вес			
	в бездрожжевом тесте		в заварках	
	контроль	опыт	контроль	опыт
При использовании муки первого сорта				
0	1,86	1,86	11,93	11,93
1	2,16	3,05	28,40	3,44
2	2,85	1,25	31,18	33,48
3	3,40	4,86	33,47	42,90
При использовании муки второго сорта				
0	2,32	2,32	12,77	12,77
1	3,63	3,54	26,61	35,08
2	3,61	4,74	29,61	49,31
3	4,52	5,73	32,15	53,00

ами П20х, на протяжении всего периода гидролиза накапливается сахаров значительно больше, чем в контроле.

Дрожжи непосредственно усваивают глюкозу, которая образуется в процессе брожения теста из сахарозы, мальтозы, фруктозы, лактозы и других сахаров при участии ферментов дрожжей, муки и амилоризина П20х. Поэтому к группе обнаруживаемых сахаров относят не только глюкозу, но и большинство моно- и дисахаридов [4].

Состав и количество моно- и дисахаридов, образующихся при термостатировании бездрожжевого теста из пшеничной муки первого сорта, приведены в табл. 2.

Таблица 2. Влияние амилоризина П20х на накопление моно- и дисахаридов в тесте из пшеничной муки первого сорта

Варианты	Продолжи- тельность термоста- тирования, ч	Содержание сахаров, % на сухой вес				
		глюкоза	фруктоза	сахароза	мальтоза	сумма
Контроль	0	0,144	0,051	0,292	0,801	1,291
	2	0,351	0,199	0,235	1,876	2,573
	3	0,653	0,218	0,179	2,930	3,980
Опыт	2	0,222	0,185	0,136	2,263	2,806
	3	0,926	0,212	0,166	3,511	4,815

В исследуемых образцах теста идентифицированы глюкоза, фруктоза, мальтоза, сахароза и в следовых количествах — арабиноза и ксилоза. Доминирующей является мальтоза, которая составляет две трети от общей концентрации сахаров. За счет собственных амилаз муки (контроль) в тесте за три часа автолиза накапливается около 4,0% обнаруживаемых сахаров, в присутствии амилоризина П20х — на 1,0%

больше, в основном за счет мальтозы (0,61%) и частично глюкозы (0,27%).

Обогащение теста в присутствии ферментного препарата сбраживаемыми сахарами оказывает положительное влияние на процесс газообразования, структурно-механические свойства полуфабрикатов и готовых изделий.

В табл. 3 приведены данные о качестве хлеба и хлебобулочных изделий, полученных при использовании ферментного препарата амилоризина П20х.

Таблица 3. Влияние амилоризина П20х на качество хлеба и хлебобулочных изделий

Наименование изделия	Варианты	Физико-химические показатели			
		удельный объем, мл/г	пористость, %	сжимаемость на пенетрометре, % от прибора	содержание сахара, мальтозы и ст. сухой вес
Хлеб пшеничный 1 сорт, безопарный способ	контроль	3,20	80	30	2,34
	опыт	3,52	83	42	3,48
Опарный способ	контроль	4,33	80	33	1,84
	опыт	4,60	81	38	2,90
Булочка пшеничная в. с., 0,2 кг	контроль	3,20	76	—	3,78
	опыт	3,60	77	—	4,28
Сайка листовая 1 с., 0,2 кг	контроль	3,60	76	—	3,12
	опыт	4,10	74	—	3,60
Хлеб пшеничный в. с., 0,5 кг	контроль	3,20	75	—	2,06
	опыт	3,60	78	—	2,60

Использование амилоризина П20х способствует улучшению качества изделий: удельный объем изделий увеличивается на 10—14%, пористость мякиша—на 2—4%, сжимаемость на пенетрометре—на 40% при безопарном и на 27% при опарном способах тестоведения, содержание редуцирующих сахаров возрастает на 0,4—1,0% на сухой вес. По органолептической оценке, мякиш изделий, приготовленных с препаратом, по сравнению с контролем, был нежнее, эластичнее, имел равномерную и тонкостенную пористость, изделия имели более интенсивно окрашенную корку и характеризовались более выраженным вкусом и ароматом.

Таким образом, амилоризин П20х является эффективным биологическим улучшителем качества полуфабрикатов и готовых изделий и может использоваться в хлебопекарной промышленности при производстве хлеба и хлебобулочных изделий из пшеничной муки, для осахаривания полуфабрикатов, используемых в целях активации сухих и пресованных дрожжей, а также и производстве жидких дрожжей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Амирханян М. М., Елания М. Ф., Амирханян О. М., Степанов В. М., Субботин К. А., Миневич А. М., Горячев А. И. Изв. введ. СССР, № 1265216, 1986.

2. Герасимова И. Г., Татарешко Е. С. Авт. свид. СССР. № 229406, 1966.
3. Краснянская Т. Б., Максимов Д. М., Линке О. Э. Новые сорбиты для хроматографии. 78—84. М., 1974.
4. Кузьмина Н. П. Биохимия заболевания 78—94. М., 1971.
5. Токарева Р. Р., Сивер В. Е., Газаришва В. С. Обзор ЦНИИТЭИИщепром., М., 1972.
6. Тресубов Н. И., Тресубова М. М. Технологический контроль крахмалопаточного производства. М., 1974.

Поступило 1 IX 1987 г.

## ПУТИ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ФОРМ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА ГЕКСАПЛОИДНОМ УРОВНЕ

С. Х. ГАЛСТЯН-АВАНЕСЯН

Институт исследования Госагропрома АрмССР, Сисианская ЗОС

Обсуждаются некоторые результаты работ по синтезу твердой пшеницы на гексаплоидном уровне. Синтез осуществляли скрещиванием полиплоидного рекомбинанта  $F_{11}$  гибрида пшеницы  $\times$  персикум с одной гетерозиготной формой мягкой пшеницы. Приводятся оценки некоторой части большого разнообразия вновь созданного подвиды гексаплоидной пшеницы *T. aestivum* L. subsp. *hexaploidicum* Avak. по макаронным свойствам. Выделены две, предпочтительно используемые для изготовления высококачественных макарон линии.

Բննարկվել են Ներսիսյանի մոլորակի վրա մակարոնային ջրերի սինթեզի գծով տարած աշխատանքների որոշ արդյունքները: Կենսիզի իրագործվել է պոլի-  
-պլոիդ և հետերոզիգոտ հիբրիդի միջանկյալ տիպի  $F_{11}$  վերազուգակցորդի հետ փա-  
-փուկ ջրերի ներդրողում  $F_{11}$  ձևի տրամախաչման միջոցով: Բնրվել են Ներ-  
-սիսյանի ջրերի պոլեոմորֆ օրոնտիզի ենթատեսակի *F. aestivum* L. subsp.  
*hexaploidicum* Avak. պատկանող որոշ գծերի մակարոնային հատկությունների  
գնահատականները: Երկու ցուցանիշներով և բարձր մակարոնային հատկություն-  
ները:

Some results of the work of macaroni wheat synthesis in the hexaploid level have been discussed. Synthesis is accomplished by crossing the polyploid recombinant of  $F_{11}$  hybrid polonium  $\times$  persicum with one of the heterozygote forms of soft wheat. Estimations of some part of great varieties of anew created subspecies of hexaploid wheat *T. aestivum* L. subsp. *hexaploidicum* Avak. according to macaroni properties have been stated. Two highqualitative ones are distinguished according to macaroni peculiarities.

### Пшеница твердая—полиперсикум—гексаполионикум

Как известно [5—9, 13], для высококачественных макарон, спагетти и лапши используют только *T. durum* и некоторые другие виды родственной ему группы. Однако из-за большой прихотливости их и сравнительно низкой урожайности [5, 9, 11] нередко сырьем для макарон и других подобных изделий служит мягкая пшеница.

Исходя из этого, мы задались целью обойти указанные недостатки путем переноса высоких макаронных свойств на гексаплоидный уро-