

2 11

Министерство Высшего и Среднего Специального Образования УССР  
Киевский ордена Трудового Красного Знамени технологический  
институт пищевой промышленности

УДК 664.64.002.38

Доценко В.Ф., Любенко С.Г., Ищенко Т.И., Герасименко А.А.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРАКТА СОЛОДКОВОГО КОРНЯ В  
ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

Государственная  
научно-исследовательская библиотека

Киев-1991г.

Чрезмерное потребление продуктов питания с повышенным содержанием сахарозы является одним из основных факторов возникновения ожирения, атеросклероза, сахарного диабета и других заболеваний.

В последние годы за рубежом наблюдается устойчивая тенденция снижения потребления сахара и увеличение потребления подслащающих веществ /ПВ/. Так, в настоящее время в США потребление сахара на душу населения уменьшилось и доведено до 27 кг в год /1/. В СССР оно превышает 40 кг в год.

Расширение ассортимента и увеличение производства ПВ позволяет не только снизить потребление сахара, но и способствует решению проблемы рационального питания.

Ассортимент, природа и свойства основных ПВ приведены в ранее изложенном материале /2/. Среди описанных наиболее перспективными, по мнению авторов, следует считать натуральные ПВ и, в частности, экстракт лакричного или солодкового корня.

В корнях солодки голой содержится глицирризиновая кислота /ГК/ в количестве до 24%, сладость которой в 50-100 раз выше сладости сахарозы.

Помимо ГК, солодка содержит и другие биологически активные вещества /3,4,5/. Так, в корнях солодки обнаружены моно- и дисахариды в количестве до 25%, пектиновые вещества до 6%, крахмал до 34%, белки до 10%, клетчатка до 28%, аскорбиновая кислота до 31% и флавоноиды до 4%.

Благодаря этому корень солодки широко используется в медицинской практике. Его рекомендуют применять как отхаркивающее средство при заболеваниях дыхательных путей, как слабительное средство при хронических запорах; он обладает противовоспалительной активностью, нормализует солевой обмен в организме

человека, рекомендуется при лечении глазных заболеваний /3,4,6,7,8/.

Экспериментально доказано, что ГК обладает антидотным действием, которое в три с лишним раза выше антидотного действия глюкуроновой кислоты, выделяемой печенью /3/.

ГК применяют при таких аллергических заболеваниях, как крапивница, астма, аллергический ринит, экзема /3/, она подавляет развитие стрептококка, стафилококка, развитие ряда опухолей /3,4/. Сообщается, что флавоноиды солодки обладают противоязвенным действием и проявляют высокую спазмолитическую активность /3,4,5,7,9/.

Получены результаты указывающие на то, что экстракт солодки голой /корня/ в количестве 0,3 г на 1 кг веса тела человека усиливает новообразование печеночных клеток при гепатите, предотвращает развитие цирроза печени /10/.

По последним данным из солодки голой выделен мощный ингибитор вируса СПИД /11/, что, несомненно, повысит к ней интерес исследователей.

В пищевой промышленности солодковый корень используется при производстве пива, шипучих и обыкновенных квасов, напитков, халвы. Однако широкого применения пока он не находит.

В Киевском технологическом институте пищевой промышленности /КТМШ/ исследована возможность использования экстракта солодкового корня при производстве хлебобулочных изделий.

Экстракт получен на экстрактном заводе г. Чарджоу и соответствует ГОСТ 22840-77. Производство экстракта солодкового корня /ЭСК/ составляет примерно 1600 тонн в год.



сладости сахарозы/. Перед внесением в тесто сахарозу, сорбит и ЭСК предварительно растворяли в воде.

Все технологические операции приготовления теста и хлеба соответствовали общепринятым.

Исследованы основные технологические показатели ЭСК, использовавшегося в работе.

Таблица 2

## Технологические показатели ЭСК

Наименование показателя		
Содержание сухих веществ,	%	80
Титруемая кислотность,	град.	31
pH		6,0
Содержание редуцирующих сахаров в пересчете на сахарозу,	% к СВ	9,21
Общее содержание сахаров в пересчете на сахарозу,	% к СВ	27,6

Влияние сахарозы, сорбита и ЭСК на бродильную активность дрожжей, кислотонакопление и газообразование приведены в таблице 3.

Таблица 3

Влияние сахарозы /1/, сорбита /2/, и ЭСК /3/  
на качество теста

Показатели	Контроль		3
	1	2	
Титруемая кислотность, град. нач.	1,8	1,8	1,8
кон.	2,8	2,6	2,7
pH нач.	5,88	5,88	5,85
кон.	5,43	5,60	5,56
Газообразование, см <sup>3</sup> /100г, через			
1 ч.	122	72	105
2 ч.	310	162	220
3 ч.	487	275	365
4 ч.	667	415	540
Продолжительность расстойки, мин.	79	74	73

Из данных приведенных в таблице 3 следует, что как сорбит, так и ЭСК не способствуют интенсификации кислотонакопления в тесте. Однако, конечная кислотность теста с ЭСК несколько выше кислотности теста с сорбитом.

В тесте с ЭСК активнее протекает процесс брожения, чем в тесте с сорбитом. Так, за 4ч. брожения газообразование с ЭСК на 30% выше, чем в тесте с сорбитом. В ЭСК имеются углеводы, легко ассимилируемые дрожжами, что приводит к некоторой интенсификации газообразования.

Сорбит же хлебопекарными дрожжами не сбраживается. По имеющимся данным не сбраживаемые дрожжами углеводы при раство-

рени изменяют осмотическое давление среды, а, значит, и дрожжевых клеток, что снижает их бродильную активность.

Тесто с ЭСК имеет более высокие физические характеристики, чем тесто с сахарозой и сорбитом. Так, его распыляемость ниже на 9 и 28% соответственно.

При изучении изменения удельного объема теста в цилиндре, характеризующего интенсивность брожения и газодерживающую способность, было установлено, что в тесте с ЭСК этот показатель более низкий. Видимо ЭСК, вносимый в незначительных количествах, явно выраженного влияния на физические свойства теста не оказывает.

Параллельно изучали физические свойства теста с ЭСК, сорбитом и сахарозой на валориграфе /таблица 4/.

Таблица 4

Валориграмы теста					
Варианты	ВПС <sup>ж</sup> , на 100г муки	Время тестообразования, мин.	Устойчивость, мин.	Эластичность, ед. прибора	Разжижение, ед. прибора
Контроль /без добавок/	67,2	1,5	4,0	120	180
С сахарозой /3,5%/	62,4	2,5	3,0	120	190
С сорбитом /7%/	57,2	4,5	3,5	140	180
С лакрицей /0,35%/	66,6	2,0	5,0	130	150
—х— / 0,7%/	65,6	3,5	3,0	120	180
—х— /1,05%/	64,8	4,5	2,5	100	200

ж ВПС - водопоглощительная способность.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что ВПС теста с увеличением дозировки ЭСК закономерно снижается, однако, она выше, чем теста с сахарозой и сорбитом.

Наиболее высокая устойчивость теста с ЭСК в варианте с эквивалентным количеством по сладости сахарозе; с увеличением дозировки экстракта устойчивость теста снижается.

Продолжительность образования теста с ЭСК ниже, чем теста с сахарозой и сорбитом, однако этот процесс удлиняется с увеличением вносимых количеств экстракта.

На эластичность теста ЭСК влияет в количествах более 0,7% к массе муки, что по сладости соответствует более 14% к массе муки сахарозы. Следует отметить, что эластичность теста с ЭСК довольно высокая и соответствует образцу теста без добавок, уступая лишь тесту с сорбитом. С увеличением вносимых количеств ЭСК в тесто увеличивается и его разжижение. При этом этот показатель все же выше, чем в вариантах с сорбитом и сахарозой.

Таким образом ЭСК, вносимый в количествах эквивалентных сахарозе /по сладости/ способствует улучшению структурно-механических свойств теста.

Анализ готовой продукции с ЭСК показал /таблица 5/, что удельный объем готовых изделий, пористость и формоустойчивость уступают соответствующим характеристикам хлеба с сахарозой, но выше, чем у хлеба с сорбитом.

Исследовано влияние внесения ЭСК в тесто в виде гомогенизированной суспензии.

Для этого ЭСК разбавляли теплой водой /50-55°C/ при соотношении компонентов 1:15 соответственно, гомогенизировали суспензию в течение 5 мин. и подавали на замес теста.

Таблица 5

## Качество готовых изделий

Показатели		В а р и а н т ы		
		1	2	3
Удельный объем,	см <sup>3</sup> / г	3,65	2,79	3,18
Пористость,	%	81	75	80
Формоустойчивость,	Н / Д	0,41	0,40	0,44
Кислотность,	град.	1,4	1,4	1,4

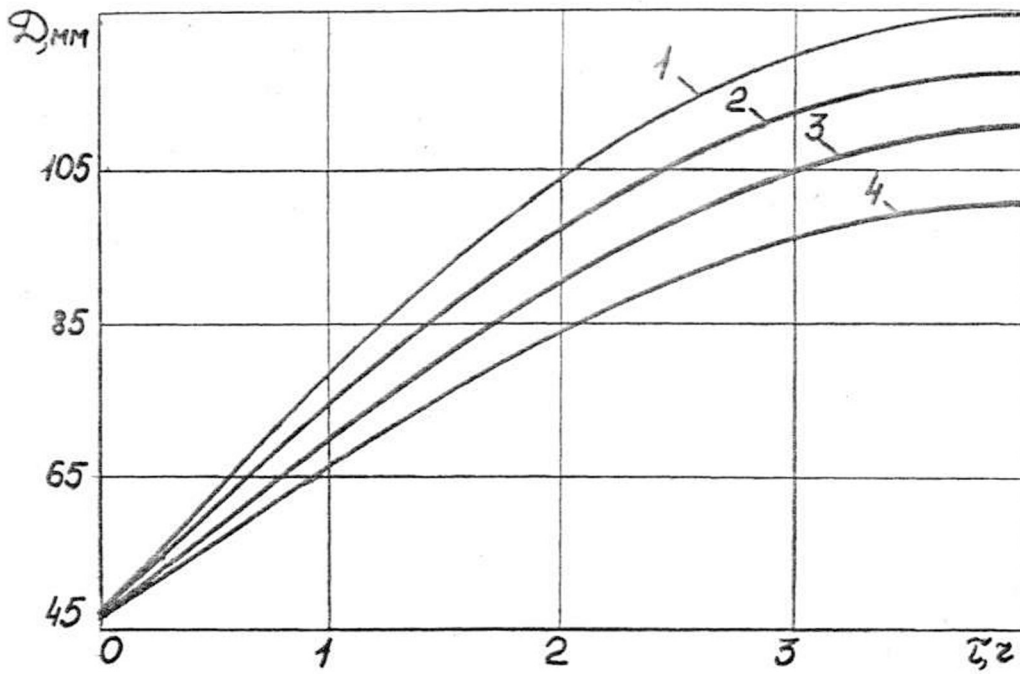
Содержащиеся в ЭСК сапонины обладают хорошей эмульгирующей способностью, образуя коллоидные растворы с высокой поверхностной активностью.

Исследования позволили установить следующее. Внесение ЭСК в виде гомогенизированной суспензии позволяет улучшить газо- и формоудерживающую способность теста. Так, эти показатели теста с гомогенизированной суспензией ЭСК улучшались по сравнению с тестом, содержащим ЭСК вносимый в виде водной суспензии на 15-20 и 15-22% соответственно /рис. 1/. Вносимый таким способом ЭСК действует подобно поверхностно-активным веществам /ПАВ/.

Общеизвестно, что ПАВ влияют на реологические свойства теста и скорость черствения хлеба. В связи с этим изучили влияние ЭСК, внесенного по вышеописанному способу и в виде водной суспензии на качество хлеба и скорость его черствения.

Из данных, приведенных в таблице 6 следует, что качественные характеристики хлеба с ЭСК, внесенным в виде гомогенизированной суспензии, превосходят соответствующие характеристики хлеба с ЭСК, внесенным в виде водной суспензии.

А



Б

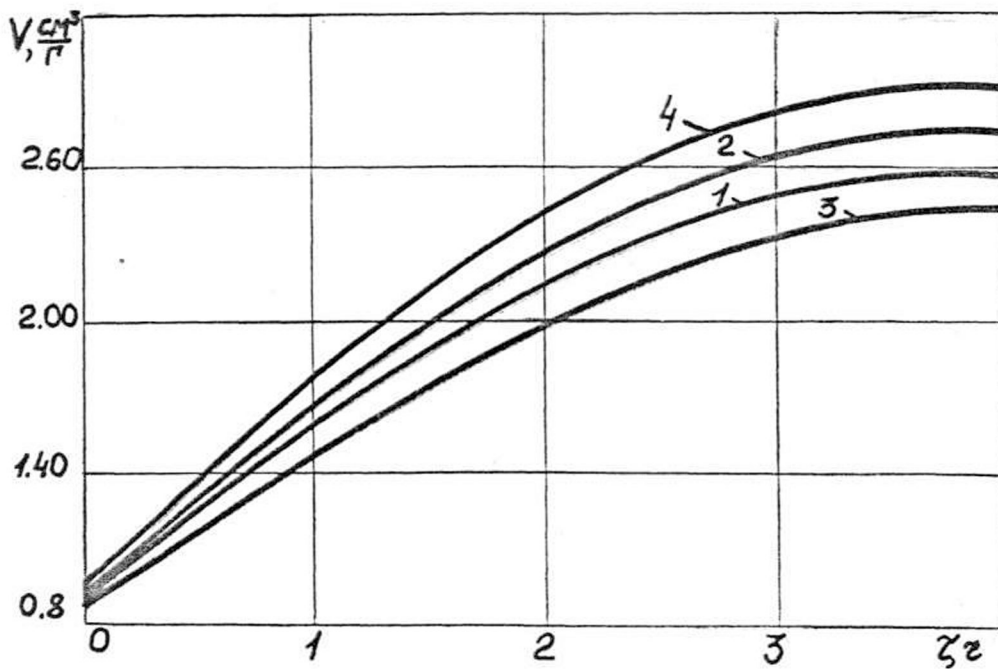


Рис.1. Распльваемость /А/ и изменение удельного объема теста /Б/: 1 - с сорбитом; 2 - с сахарозой; 3 - с ЭСК; 4 - с гомогенизированным ЭСК.

Таблица 6

Сравнительная оценка влияния ЭСК, внесенного в тесто разными способами

Показатели	ЭСК внесенный в виде	
	водной суспензии	гомогенизированной суспензии
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	3,16	3,38
Формоустойчивость, Н/Д	0,42	0,46
Пористость, %	70	74
Цвет корки	не равномерная, равномерно-окрашенная, золотистая, более интенсивная	
Деформация мякиша		
через 24 ч. общая	96	112
пластическая	86	100
упругая	10	12
через 48 ч. общая	53	81
пластическая	47	73
упругая	6	8
Крошковатость, %		
через 24 ч.	8,6	6,9
через 48 ч.	16,3	12,4

Так, удельный объем хлеба, его пористость и формоустойчивость выше на 7, 9,5 и 4% соответственно.

Органолептический анализ хлеба показал, что цвет корки хлеба с ЭСК, внесенным в виде гомогенизированной суспензии, более интенсивный и равномерный по всей ее поверхности.

Мякиш хлеба имел хорошо развитую, мелкую, равномерную структуру пористости. При надавливании легко восстанавливал первоначальную форму. Об этом свидетельствуют и данные, полученные при пенетрации мякиша хлеба.

При изучении скорости черствения хлеба установлено, что внесение ЭСК в виде гомогенизированной суспензии способствует продлению сроков сохранения свежести хлеба. Это подтверждено изучением структурно-механических свойств мякиша хлеба через 24 и 48 часов хранения и его крошковатостью.

Вероятно, ЭСК образуя тонкие пленки, обволакивающие крахмальные зерна, препятствует ретроградации крахмала, что является следствием сохранения хлеба в свежем виде более продолжительное время.

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы.

1. Экстракт солодкового корня не оказывает отрицательного воздействия на бродильную активность дрожжей.
2. Структурно-механические свойства теста с ЭСК более высокие, чем теста с сорбитом и сахарозой.
3. Качественные показатели хлеба с ЭСК выше, чем у хлеба с сорбитом и несколько уступают показателям хлеба с сахарозой.
4. Эффективнее ЭСК при замесе теста вносить в виде гомогенизированной суспензии, что позволяет повысить физические свойства теста и качество готовых изделий, продлить сроки их хранения в свежем виде.

## Литература

1. *Pohlova M. Dalsi rozsizeni sortimentu sladidel. Průmysl potravin, 1989, №12, 627-628.*
2. Доценко В.Ф., Любенко С.Г. Синтетические и натуральные подсластители. Деп. в УкрНИНТИ 09.12.91, №1583 - Ук91.
3. Муравьев И.А., Соколов В.С. Состояние и перспективы использования солодки в народном хозяйстве СССР. Вопросы изучения и использования солодки в СССР. Научный совет "Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира". Наука, М.:-1966, -213с.
4. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. Медицина, М.:-1978, -463с.
5. Гаммерман А.Ф. Курс фармакогнозии. Медицина, Ленинградское отделение, 1967, -702с.
6. Патент США №3.940.381. 1976, 260/210 К, МКИ С07 3/00. Фармацевтические активные соединения, их получение и применение.
7. Патент США №3.379.717. Субглицирризинат висмута и способ его получения.
8. Липченко М.Ю. Гистофизиология печени под воздействием экстракта солодкового корня в эксперименте. 3 симпозиум по изучению и использованию солодки в народном хозяйстве СССР. Чарджоу, 1988, -142с.
9. Кербабаев Б.Б., Глацышев А.И. 3 симпозиум по изучению и использованию солодки в народном хозяйстве СССР. Чарджоу, 1988, -142с.
10. Липченко М.Ю. Гастрофизиология печени под воздействием экстракта солодкового корня в эксперименте. 3 симпозиум по изучению и использованию солодки в народном хозяйстве

СССР. Чарджоу, 1988, -142с.

11. Санатин В. Товарищ верь! Комсомольская правда, 1991, 25 мая, №117-118 /20117-20118/.
12. Экстракт солодкового корня. Технические условия. ГОСТ 22840-77.