

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ УССР  
КИЕВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

65.33.29

УДК 664.66.022.3

В.И.Дробот, В.Ф.Доценко, Л.Ю.Арсеньева, Ю.В.Устинов,  
Н.А.Перегуда

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ  
ПРОДУКТОВ ИЗ  
ВИНОГРАДА В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

КИЕВ 1987

Перед хлебопекарной промышленностью поставлены задачи по разработке и осуществлению мероприятий по широкому использованию в качестве добавок натуральных (НВС) и концентрированных (КВС) виноградных соков, а также порошков из виноградных выжимок (ШВ) при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий. В Киевском технологическом институте пищевой промышленности ведутся исследования по разработке технологии применения этих добавок при выработке хлебобулочных изделий.

Виноград и продукты из него по вкусовым качествам и содержанию жизненно важных компонентов выделяется среди другого плодово-ягодного сырья.

По содержанию сахаров виноград превосходит другие виды плодово-ягодного сырья (13,5 - 25,6 % на 100г сырого вещества ).

Основным сахаром продуктов из винограда является глюкоза, в значительных количествах содержится фруктоза, в незначительных количествах имеется сахароза ) до 1,256 ).

Содержание пектиновых веществ в винограде в среднем до 0,6 %, Разнообразен кислотный состав виноградных продуктов. Преобладающей кислотой является винная, затем яблочная, в небольших количествах определена щавелевая и лимонная.

В свежеежатом виноградном соке содержится значительное количество кислого виннокислого калия (винного калия - 0,3- 1,32%).

Продукты из винограда богаты полифенольными соединениями (катехины, антоцианы, флавоноиды) вследствие чего обладают хорошей Р-витаминной активностью.

По имеющимся сведениям, некоторые полифенольные соединения являются акцепторами свободных радикалов и ингибиторами цепных реакций, что предопределяет их использование при радиационных поражениях, в борьбе со злокачественными образованиями, с атеросклерозом, сердечно-сосудистыми и другими заболеваниями ( I ).

В продуктах из винограда содержатся витамины В1,В6, РР. Витамина С в них очень мало. Из минеральных веществ в продуктах из винограда преобладает калий, а содержание Са, М, Р в них в 2 раза больше, чем в продуктах из яблок. По содержанию калия, играющего важную роль в регулировании водно-солевого обмена, необходимого для нормальной деятельности организма, в первую очередь, сердечной мышцы, виноградный сок намного превосходит другие фруктовые соки.

Продукты из винограда имеют ценный аминокислотный состав.

Наиболее ценными являются виноградные соки - натуральный и концентрированный, порошок из виноградных выжимок, изюм.

В настоящее время промышленность выпускает натуральный осветленный пастеризованный виноградный сок первого сорта, высший и марочный для детского питания.

В натуральном соке (НВС) высоко содержание таких витаминов как фолацин, пантотеновая кислота, витамин В6. Все они участвуют в процессах обмена и синтеза белков в организме, оказывают нормализующее влияние на обмен жиров и углеводов, а фолацин, кроме того, и на состав крови при некоторых видах анемии.

Технология производства виноградного сока предусматривает осаждение винного калия, содержащегося в свежеежатом соке и осветленном соке.

Физико-химические показатели ВВС приведены в таблице I.

Таблица 1  
Физико-химические показатели НВС

Показатели	Сорт сока		
	марочный	высший	первый
Содержание СВ,5» не менее	16	16	14
Кислотность /в пересчете на винную кислоту/, % 0,2-1,0	0,2-1,0	0,2-1,0	0,3
Содержание спирта, % не менее	0,3	0,3	0,5
Наличие осадка,% по массе,не более	0,05	0,10	0,15

Концентрированный осветленный виноградный сок (КВС) получают увариванием натурального сока до содержания сухих веществ 70%. Транспортируют его в жестяной или стеклянной таре емкостью 10 л или деревянных бочках с полиэтиленовыми вкладышами не более 100 л.

В институте технической теплофизики АН УССР получен порошок из виноградных выжимок, являющийся вторичным продуктом при получении виноградного сока. В выжимках наряду с сахарами содержатся азотистые, дубильные, пектиновые и красящие вещества, клетчатка, органические кислоты.

Полифенольных соединений в нем в 1,5-2 раза больше, чем в соке.

В выжимках остается ( от общего содержания ) 28,7-29,4% сахаров, 44-58% азотистых веществ, до 24,5% минеральных веществ.

В нашей стране при производстве сдобных изделий широко используют изюм.

Имеются некоторые исследования по применению виноградных соков.

Так, в Джамбульском технологическом институте легкой и пищевой промышленности разработан способ производства крекеров, по которому с целью интенсификации технологического процесса используется НВС в количестве 0,13-0,15% от массы муки в тесте на сухое вещество ( 2 ).

На хлебозаводах управления хлебопекарной промышленности Краснодарского крайисполкома приступили к использованию виноградного вакуум-сусла. Этот продукт содержит 75% сухих веществ, сахара - 65%, сернистой кислоты - 0,05%. Титруемая кислотность его в пересчете на винную кислоту 4%. С виноградным вакуум-суслом разработаны новые сорта изделий - хлеб новокубанский, сдобные булочки и печенье / 3 /. В АН ГССР получен белковый концентрат из семян винограда, богатый аминокислотами - лизином и треонином, являющимися лимитирующими в белках хлеба. При добавлении 5 % этого препарата к массе муки биологическая ценность хлеба повышается на 26,1% по сравнению с хлебом без препарата ( 4 ).

Работами, проведенными в КТИПП и на предприятиях г.Киева, установлено, что при выработке изделий из пшеничной муки первого и высшего сорта НВС целесообразно вносить до 15% к массе муки, а КВС - до 2,5%.

Технологические показатели использовавшихся в исследованиях соков  
приведены в таблице 2.

Продукт	Содержание СВ, %	рН	Кислотность		Общее содержание Сахаров, % к массе
			°Н	% винной кислоты	
НВС	16,0	3,09	10	0,75	13,4
КВС	70,0	3,15	42	3,15	53,9

При добавлении соков в тесто необходимо учитывать их кислотность. Ограничение дозировок соков сдерживается их кислотностью, которая по ГОСТу заложена в широком интервале, т.е. при получении соков с кислотностью, соответствующей верхнему кислотному пределу, хлебулочные изделия могут иметь повышенную кислотность.

Внесение соков (таблица 3) способствует интенсификации процесса брожения в тесте за счет дополнительно внесенных сахаров, витаминов, минеральных веществ, потребляемых дрожжами,

газообразование в тесте увеличивается на 5-7%, на 10 минут сокращается расстойка, снижается расплываемость теста.

При безопасном способе тестоведения продолжительность брожения теста может быть сокращена на 30 мин, а расстойка на 10-15 минут. При этом качество готовой продукции с соками по всем показателям более высокое, чем без них.

О влиянии добавок виноградных соков на физические свойства теста судили по данным, полученным на фаринографе, альвеографе, а также по качеству клейковины.

Таблица 3

Показатели	Контроль (без добавок)	дозировки соков, % к массе муки	
		НВС-15	КВС-2.5
Тесто			
Влажность, %	42,4	42,2	42,2
Кислотность, град. нач.	2,0	2,6	2,4
кон.	2,8	3,6	3,4
рН нач.	5,76	5,30	5,32
кон.	5,57	5,18	5,20
Расплываемость, %	180	170	174
Общее газообразование, см <sup>3</sup> /ЮОг	540	570	562
Продолжительность расстойки, мин	56	43	46
Хлеб			
Удельный объем, см <sup>3</sup> /ЮОг	335	360	350
Формоустойчивость, Н/Д	0,40	0,43	0,42
Пористость, %	68	72	71
Кислотность, град. 2,2	2,2	2,8	2,6
Сжимаемость мякиша, ед. пенетрометра			
- через 24 ч	46	64	60
- через 46 ч	31	49	40

Исследованиями на альвеографе подтверждено улучшающее влияние виноградных соков на структурно-механические свойства теста. Все же они по разному влияют на его упругость и растяжимость.

Из данных таблицы 4 следует, что при добавлении в тесто НВС его упругость повышается, одновременно снижается растяжимость; внесение же КВС способствует повышению растяжимости теста, а упругость снижается. Эти данные коррелируют с данными анализа клейковины.

Более высокие упругие свойства теста с НВС, видимо, следует связывать с количеством внесенных органических кислот, содержание которых в нем выше, чем в КВС. Следовательно, растяжимость теста имеет обратную зависимость от количества внесенных кислот. В целом же, эластичность теста при внесении соков повышается.

Таблица 4  
Влияние НВС и КВС на физические свойства теста

Количество добавки	Упругость, мм	Растяжимость	Площадь альвеограм, мм	Удельная работа деформации	pH
Контроль (без добавок)	113	56	41,7	27,3	0,82
5 % НВС	118	59	46,0	30,0	5,69
15% НВС	122	58	47,2	32,2	5,96
25% НВС	139	53	51,5	33,8	5,20
1 % КВС	93	57	42,0	28,6	5,65
2 % КВС	95	55	42,8	29,4	5,55
3 % КВС	97	60	43,2	30,2	5,34

При изучении физических свойств теста, содержащего виноградные соки, на фаринографе установлено, что с увеличением дозировок этих продуктов на 2,5-3% снижается водопоглотительная способность теста. Время тестообразования практически не изменяется. Улучшается устойчивость теста и снижается его разжижение, а также упругость (таблица 5).

Таблица 5  
данные фаринограмм

Количество добавки	Упругость, ед. прибора	ВПС %	Время тестообраз, мин	Устойчивость, мин	Разжижение ед. прибора
Контроль(без добавок)	60	65,4	3,5	5,0	55
5% НВС	55	65,0	3,5	5,0	50
15% НВС	50	64,5	3,0	4,5	45
25% НВС	45	63,9	3,0	5,0	40
1% НВС	60	65,1	3,0	4,5	60
2% НВС	55	64,3	3,0	6,0	50
3% НВС	45	63,7	3,0	6,5	30

Анализ качества клейковины показал (табл.б), что количество отмываемой клейковины сразу после замеса и через 2,5 часа брожения теста с добавками уменьшается, снижается ее растяжимость, увеличивается сопротивление сжатию на приборе ЙДК-1, снижается гидратационная способность. Причем более глубокое воздействие оказывает добавление НВС.

Указанные изменения можно объяснить действием органических кислот соков - винной, лимонной, щавелевой и яблочной на белково-протеиновый комплекс. Под их влиянием происходит более интенсивное набухание коллоидов и белковых веществ муки, приводящие к ускорению созревания теста.

Опыты показали, что добавление соков оказывает положительное влияние как на короткорвущуюся, крошащуюся клейковину, улучшая ее эластичность, так и на слабую, чрезмерно тянущуюся, способствуя повышению ее упругих свойств. Это позволяет получить готовую продукцию с хорошей формоустойчивостью и объемным выходом, не уступающим образцам, полученным из муки со средними хлебопекарными свойствами.

Таблица 6  
Влияние НВС и КВС на качество клейковины

Варианты	Масса сырой клейковины, %	Гидратационная способность, %	Сжимаемость на приборе ИДК-1, ед. прибора	Растяжимость, см
Контроль (без добавок)				
-после замеса	26,2	157	58	15,5
-через 3ч	26,0	192	66	16,0
Тесто с 15% НВС				
-после замеса	25,6	135	56	15,0
-через 2,5ч	24,8	182	52	14,0
Тесто с 2,5% КВС				
-после замеса	26,0	144	57	15,5
-через 2,5ч	25,7	188	54	15,0

При добавлении в тесто порошка из виноградных выжимок так же, как и при добавлении соков интенсифицируется газообразование в нем, повышается кислотность, снижается распыляемость, сокращается продолжительность расстойки.

По физико-химическим показателям: объему, пористости, кислотности - хлеб, содержащий виноградный порошок, превосходил хлеб без добавок. Однако мякиш его имел темную окраску. По этой причине при выработке хлеба из пшеничной муки внесение порошка более 3% к массе муки нецелесообразно. В случае производства ржаных сортов хлеба порошок можно вносить в тесто до 7% к массе муки.

Учитывая снижение потребительских свойств хлеба с виноградным порошком, его следует использовать при разработке новых сортов для профилактического питания. Виноградный порошок целесообразно использовать при активации прессованных дрожжей в количестве до 4% к массе муки. При этом расход дрожжей можно сократить на 30%, интенсифицировать газообразование в тесте, приготовленном на активированных дрожжах, на 10% улучшается подъемная сила теста, удельный объем хлеба увеличивается на 12-15#, улучшается его пористость, сжимаемость мякиша.

Исследовано влияние виноградных соков на показатели технологического процесса и качество хлеба, приготовленного на густой (влажностью 43%) и жидкой (влажностью 70%) опаре (таблица 7).

Установлено, что виноградные соки можно вносить как при замесе опары, так и при замесе теста.

При внесении соков в опару в них интенсифицируется процесс брожения, заметно повышается кислотность, улучшается подъемная сила. Однако при повышении кислотности опар происходят более глубокие преобразования белковых веществ. Это приводит к снижению газодерживающей способности опар. Поэтому для получения готовой продукции с нормальной кислотностью и хорошим объемным выходом продолжительность брожения опар следует сокращать на 40-60 минут.

Внесение соков на стадии замеса теста все же предпочтительнее, поскольку качество готовой продукции в этом случае более высокое. Вероятно, это объясняется тем, что в период брожения теста в нем содержится больше легкображируемых углеводов, внесенных с соками. К этому времени дрожжевые клетки находятся в активном состоянии, что в сочетании и позволяет получить готовую продукцию с более высокими качественными показателями.

Так, при производстве хлеба на густых опарах при внесении НВС и КВС в опару удельный объем хлеба увеличивается на 28 и 16%, а если в тесто - на 42 и 81% соответственно. При этом улучшается пористость мякиша, его структура и упруго-механические свойства. Кислотность же готовой продукции не превышает требований ГОСТа. Аналогичная закономерность соблюдается и при выработке хлеба на жидких опарах, но качественные показатели хлеба уступают образцам, приготовленным на густой опаре. Видимо, это связано с более интенсивным процессом брожения в жидких опарах, приводящим к значительному накоплению органических кислот, в результате воздействия которых снижается газодерживающая способность теста.

В связи с некоторым снижением газодерживающей способности теста исследована возможность их совместного использования с улучшителями, жировыми продуктами. Наиболее эффективным оказалось использование соков совместно с поверхностно-активными веществами (безжировая композиция, "Волжский-2" моноглицериды). Следует отметить, что качество готовой продукции было выше в случае приготовления теста на эмульсии. Ее получали путем смешивания соков, всей рецептурной воды, соли и других ингредиентов с последующим диспергированием в течении 3-5 минут при температуре 40- 50°C.

Приготовленный по предлагаемому способу хлеб имел более высокое качество, чем в случае внесения в тесто одного лишь сока (таблица 8).

Исследована возможность использования соков совместно с экструзионным кукурузным крахмалом /ЗКК/ при выработке хлеба из муки с пониженным содержанием клейковины.

**Влияние виноградных соков и стадии их внесения  
на показатели хлеба**

Показатели	Густая опара					Жидкая опара				
	Контроль (без добавок)	15% НВС		2,5% КВС		Контроль (без добавок)	15% НВС		2,5% КВС	
		В тесто	В опару	В тесто	В опару		В тесто	В опару	В тесто	В опару
<b>Опара</b>										
Титруемая кислотность, град – Нач.	1,6	1,6	2,4	1,6	2,2	1,4	1,4	3,0	1,4	2,6
Кон.	2,4	2,4	4,0	2,4	3,8	3,0	3,0	4,4	3,0	4,0
pH – Нач.	5,80	5,80	5,30	5,80	5,45	5,86	5,86	4,57	5,86	4,90
Кон.	5,55	5,55	5,26	5,55	5,37	5,33	5,33	4,30	5,33	4,50
Общее газообразование, см <sup>3</sup> /100 г	632	632	648	632	645	495	495	820	495	750
Подъемная сила, мин	8	8	6	8	7	8	8	5	8	6
<b>Тесто</b>										
Титруемая кислотность, град – Кон.	2,6	3,4	3,2	3,2	3,0	2,7	3,6	3,5	3,4	3,2
pH – Кон.	5,49	5,15	5,23	5,23	5,31	5,45	5,13	5,15	5,23	5,27
Продолжительность расстойки, мин	66	51	56	52	57	59	54	56	55	56
<b>Хлеб</b>										
Удельный объем, см <sup>3</sup> /100г	264	374	334	346	307	307	326	318	322	316
Формоустойчивость, Н/Д	0,40	0,45	0,44	0,45	0,44	0,39	0,43	0,42	0,42	0,42
Пористость, %	69	79	77	78	77	72	78	77	77	75
Кислотность, град	2,2	2,8	2,6	2,6	2,4	2,4	3,0	2,9	2,9	2,8
Сжимаемость мякиша, ед. пенетromетра	43	62	59	61	58	46	66	65	65	63

Таблица 8

Показатели	Контроль(без добавок)	Хлеб с 15% НВС	Хлеб с 15% НВС и ПАВ
Удельный объем, см <sup>3</sup> /100г	310	352	384
Формоустойчивость, Н/Д	0,40	0,43	0,48
Пористость, %	68	72	77
Сжимаемость мякиша, ед. пенетрометра			
-через 24ч	45	62	73
-через 48ч	30	46	59
Крошковатость	6,4	4,3	2,8

Опытами подтверждено, что благодаря выбранному сочетанию качество хлеба с НВС и ШВ улучшителей, представляется возможным получить готовую продукцию по качеству не уступающую контролю. Видимо, эффективность действия ЭКК в более кислой среде повышается. При этом тесто следует готовить на эмульсии с режимом аналогичным вышеизложенному.

Так, удельный объем хлеба с НВГ и КВГ был большим на 37 и 33% хлеба, приготовленного из муки с пониженным содержанием клейковины. Существенно повышалась формоудерживающая способность подовых сортов хлеба, замедлялся процесс черствения, улучшалась пористость мякиша и его структура.

Проведены исследования по частичной замене рецептурного сахара в таких высокорецептурных изделиях, как плюшка и булочка украинская.

Учитывая, что кислотность готовых изделий при добавлении виноградных соков не должна превышать требуемой, НВС и КВС могут быть внесены в эти изделия в количествах 7-10% и 1-2% к массе муки, заменив 1-1,3 кг и 0,5-1 кг соответственно рецептурного сахара. При этом следует сокращать продолжительность брожения полуфабрикатов на 30-40 минут.

Готовые изделия имели привлекательную золотисто коричневую окраску корки, несколько больший объемный выход, хорошую формоустойчивость, приятный вкус и аромат. Их пищевая ценность выше, особенно по минеральному составу и витаминам.

Таким образом, виноградные соки могут быть рекомендованы для повышения пищевой ценности хлеба и его качества. Совместное же использование соков с хлебопекарными улучшителями повышает эффект их применения.

Выполненные исследования положены в основу разработки рецептуры нового вида изделия - булочки виноградной, в которую включены, % : мука пшеничная в/с- 100, дрожжи прессованные - 4, соль - 1,3, сахар - 7, маргарин - 7, НВС - 15, яйца 10.

Булочка виноградная выпекается на листах. Масса изделия- 0,1 кг.

Новое изделие получило одобрение дегустационной комиссии Управления хлебопекарной промышленности Министерства Хлебопродуктов УССР. Разработана и утверждена нормативно-техническая документация

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Марх А.Т. Биохимия консервирования плодов и овощей.-М.: Пищевая промышленность, 1975.
2. А.с,1031427 (СССР). Способ производства крекера.(Рахнева К.,Попадич I.A.,Шакирова Т.Т.-Опубл.в Б.И.,1983,Р28.)
3. Комплексное использование сырья в пищевой промышленности /Под общ.ред. Ю.Д.Дебединского и др.-Киев:Техника, 1983, -138 с.
4. Абушелшвили Г.В.,Григоришвили Г.З. Повышение качества и биологической ценности хлеба добавками белкового концентрата из семян винограда, "Изв, АН ГССР.Сер.биол.", —1962, 8, № 6, с.386-392.