

# Применение концентрированных виноградных соков в хлебопечении

В. И. ДРОБОТ, В. Ф. ДОЦЕНКО, Ю. В. УСТИНОВ кандидаты техн. наук,  
Л. Ю. АРСЕНЬЕВА, Киев. технол. ин-т пищевой пром-сти

Перед работниками хлебопекарной промышленности поставлена задача — разработать и осуществить мероприятия по широкому использованию в качестве добавок натуральных (НВС) и концентрированных (КВС) виноградных соков при производстве кондитерских и хлебобулочных изделий.

В соответствии с этим в КТИППе ведутся исследования по разработке технологий и созданию новых сортов хлебобулочных изделий, обогащенных виноградными соками.

Виноград и продукты его переработки богаты минеральными веществами, легко сбраживаемыми углеводами, органическими кислотами. Кроме того, по имеющимся сведениям, содержащиеся в продуктах переработки винограда полифенольные соединения являются акцепторами свободных радикалов и ингибиторами цепных реакций. Это предопределяет их использование при радиационных поражениях, лечении атеросклероза, сердечно-сосудистых и других заболеваний.

Промышленностью выпускаются натуральные осветленные пастеризованные виноградные соки I сорта, высшего и марочные для детского питания. Виноградный сок с мякотью и с сахаром вырабатывается из приморского винограда Альфа. Он содержит 19 % СВ, его кислотность 0,4—1,3 % винной кислоты. Концентрированный осветленный виноградный сок получают увариванием натурального сока до содержания 70 % СВ с улавливанием ароматических веществ.

Транспортируют его в жестяной или стеклянной таре вместимостью 10 л или деревянных бочках с полиэтиленовыми вкладышами вместимостью не более 100 л.

Для установления оптимальных дозировок и определения влияния НВС и КВС на показатели технологического процесса производства и качество хлеба соки вносили в количествах соот-

Таблица 1

Показатели	Контроль (без до- бавок)	15 % НВС	2,5 % КВС
<b>Тесто</b>			
Влажность, %	42,4	42,2	42,2
Кислотность, град.:			
начальная	2	2,6	2,4
конечная	2,8	3,6	3,4
рН:			
начальное	5,76	5,3	5,32
конечное	5,57	5,18	5,2
Расплываемость, %	180	170	174
Общее газообразование, см <sup>3</sup> /100 г	540	570	562
Продолжительность рас- стойки, мин	56	43	46
<b>Хлеб</b>			
Удельный объем, см <sup>3</sup> /100 г	335	360	350
Формоустойчивость, Н/Д	0,4	0,43	0,42
Пористость, %	68	72	71
Кислотность, град.	2,2	2,8	2,6
Сжимаемость мякиша, ед. пенетromетра:			
через 24 ч	46	64	60
» 48 ч	31	49	40

Показатели	Густая опара					Жидкая опара				
	Контроль (без до- бавок)	15 % НВС		2,5 % КВС		Контроль (без до- бавок)	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 кислот- ность, град.:										
начальная	1,6	1,6	2,4	1,6	2,2	1,4	1,4	3	1,4	2,6
конечная	2,4	2,4	4	2,4	3,8	3	3	4,4	3	4
pH:										
начальное	5,8	5,8	5,3	5,8	5,45	5,86	5,86	4,57	5,86	4,9
конечное	5,55	5,55	5,26	5,55	5,37	5,33	5,33	4,3	5,33	4,5
Общее газообразо- вание, 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 кислот- ность, град.	2,6	3,4	3,2	3,2	3	2,7	3,6	3,5	3,4	3,2
pH конечное	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> /100 г	264	374	334	346	307	307	326	318	322	316
Формоустойчивость, Н/Д	0,4	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	76	77	75
Кислотность, град.	2,2	2,8	2,6	2,6	2,4	2,4	3	2,9	2,9	2,8
Сжимаемость мяки- ша, ед. пенетрометра	43	62	59	61	58	46	66	64	65	63

ственно 5—25 и 0,5—3 % к массе муки. Тесто готовили безопарным и опарным способами из пшеничной муки I сорта.

Установлено, что НВС и КВС можно вносить в количествах соответственно до 15 и 2,5 % к массе муки (табл. 1). Ограничение дозировок соков связано с их кислотностью, т. е. при получении заводами соков кислотностью, соответствующей верхнему кислотному пределу, хлебобулочные изделия с более высокой дозировкой соков будут иметь повышенную кислотность.

Добавление в тесто виноградных соков в указанных дозировках улучшает его физические свойства, способствует интенсификации процесса брожения в тесте за счет дополнительно внесенных сахаров, витаминов, минеральных веществ, потребляемых дрожжами. Расплываемость шарика теста с соками уменьшается в среднем на 10 %.

Исследованиями на альвеографе подтверждено положительное влияние виноградных соков на структурно-механические свойства теста, однако они по-разному влияют на его упругость и растяжимость. При добавлении в тесто НВС его упругость повышается, одновременно снижается растяжимость. Внесение КВС способствует повышению растяжимости теста, однако при этом снижается упругость. 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, эластичность теста при внесении соков повышается.

Анализ качества клейковины показал, что количество отмываемой клейковины сразу после замеса и через 2,5 ч брожения теста с добавками уменьшается, снижается ее растяжимость, увеличивается сопротивление сжатию на приборе ИДК-1, снижается гидратационная способность. Причем более глубокое воздействие оказывает добавление НВС. Эти изменения можно объяснить действием органических кислот (винной, лимонной, щавелевой и яблочной) на белково-протеиновый комплекс. Под их влиянием происходит более интенсивное набухание коллоидов и белковых веществ муки, которые ускоряют созревание теста.

Опыты показали, что добавление соков положительно влияет 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.

Таким образом, при безопарном способе тес-

товедения продолжительность брожения теста может быть сокращена на 20—40 мин, а продолжительность расстойки — на 10—15 мин. При этом качество готовой продукции по всем показателям более высокое, чем хлеба без добавок. Отмечено, что хлеб с соком медленнее черствеет, имеет более выраженные ароматические и вкусовые качества.

Исследовано влияние виноградных соков на показатели технологического процесса и качество хлеба, приготовленного на густой ( $W = 43\%$ ) и малой жидкой ( $W = 70\%$ ) опарах (табл. 2). Влажность теста была соответственно 42 и 41%.

Установлено, что виноградные соки можно вносить как при замесе опары, так и при замесе теста. При внесении соков в опары 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 мин.

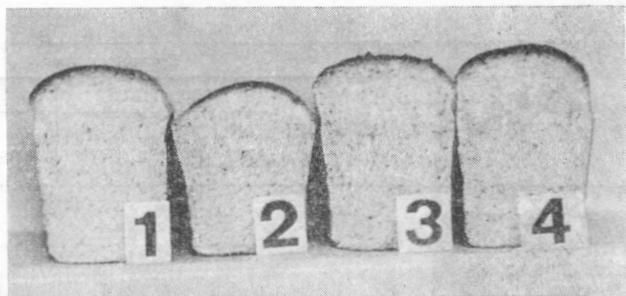
Внесение соков на стадии замеса теста предпочтительнее, поскольку качество готовой продукции в этом случае более высокое. Вероятно, это объясняется тем, что в период брожения теста в нем содержится больше легкображиваемых углеводов, внесенных с соками. К этому времени дрожжевые клетки находятся в активном 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 — соответственно на 42 и 31%. При этом улучшается пористость мякиша, его структура и упруго-механические свойства. Кислотность 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 совместного использования соков с улучшителями и жировыми продуктами.

Наиболее эффективным оказалось использование соков с поверхностно-активными веществами (безжировая композиция, «Волжский-2», моно-глицериды). Качество готовой продукции было



Хлеб из пшеничной муки I сорта:

1 — без добавок, из муки со средними хлебопекарными свойствами; 2 — без добавок, из муки с содержанием клейковины 23%; 3 — 2,5% КВС+1,5% ЭКК и муки с содержанием клейковины 23%; 4 — 15% НВС+1,5% ЭКК и муки с содержанием клейковины 23%.

выше при приготовлении теста на эмульсии. Ее получали смешиванием соков, всей рецептурной воды, соли и других ингредиентов с последующим диспергированием в течение 3—5 мин при температуре 40—50 °С.

Приготовленный по предлагаемому способу хлеб имел более высокое качество, чем при внесении в тесто только сока (табл. 3).

Авторы исследовали возможность использования соков совместно с экструзионным кукурузным крахмалом (ЭКК) при выработке хлеба из муки с пониженным содержанием клейковины. Установлено, что благодаря выбранному сочетанию улучшителей можно получить готовую продукцию по качеству, не уступающую контролю (см. рисунок). Эффективность действия ЭКК в более кислой среде повышается. При этом тесто следует готовить на эмульсии с режимом, аналогичным вышеизложенному. Так, удельный объем хлеба с НВС и КВС был большим на 37 и 33% по сравнению с хлебом, приготовленным 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 высокорцеатурных изделиях, как плюшка и булочка украинская.

Учитывая, что кислотность готовых изделий при добавлении виноградных соков не должна

Таблица 3

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

превышать требуемой, НВС и КВС могут быть внесены в эти изделия в количествах соответственно 7—10 и 1—2 % к массе муки, заменив — 1—1,3 и 0,5—1 кг рецептурного сахара. При этом продолжительность брожения полуфабрикатов следует сокращать на 30—40 мин.

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

Выполненные исследования положены в основу разработки рецептуры нового вида изделия — булочки виноградной, в которую включены: мука пшеничная высшего сорта 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.