

ПИЩЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

УДК 664.644

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ И МОДИФИЦИРОВАННОГО КРАХМАЛА НА КАЧЕСТВО БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

З.В. Василенко, М.М. Петухов

Экспериментально исследовано влияние аскорбиновой кислоты и модифицированного крахмала горячего набухания на качество сдобных булочек из дрожжевого теста, приготовленного из пшеничной муки высшего сорта. Показана целесообразность введения в рецептуру сдобных булочных изделий из дрожжевого теста аскорбиновой кислоты и модифицированного крахмала для улучшения их качества.

Введение

Производство и употребление продуктов питания, способствующих поддержанию здорового образа жизни человека, завоевывает все большую популярность во многих странах. Уделяется большое внимание разработке эффективных способов использования в хлебопекарном производстве ингредиентов, обеспечивающих повышение биологической и физиологической ценности изделий при одновременной экономии основного и дополнительного сырья. Основная цель подобных исследований – увеличить пищевую и биологическую ценность хлебобулочных изделий без изменения их физико-химических, структурно-механических и органолептических свойств. Это возможно на основании глубокого и всестороннего изучения свойств используемых добавок, а также их влияния на технологические параметры готовых изделий хлебопекарного производства.

В последние годы в хлебопекарной промышленности находят широкое применение пищевые добавки различного принципа действия, необходимость применения которых обусловлена распространением однофазных ускоренных способов приготовления теста, нестабильным качеством муки, разнообразием функциональных свойств перерабатываемого сырья, расширением ассортимента вырабатываемой продукции, продлением срока сохранения свежести изделиями.

Применяются комплексные улучшители, содержащие в оптимальных соотношениях несколько добавок различной природы и принципа действия. Использование таких комплексных улучшителей позволяет одновременно воздействовать на основные компоненты муки и другого сырья, повысить эффективность каждого компонента улучшителя за счет синергизма их действия и тем самым снизить расход и упростить способы их использования. Общий расход таких комплексных добавок составляет от 0,01 до 3,5 % к массе муки. При этом эффективность улучшителей повышается за счет введения в их состав наполнителей, имеющих технологическое значение (крахмалов, сухой клейковины и других). Наиболее целесообразно использовать комплексные улучшители в пекарнях, где широко применяются ускоренные технологии, требующие интенсификации процесса созревания теста.

Перспективным является использование смесей из пищевых добавок, содержащих в своем составе модифицированный крахмал (МК). Согласно данным исследователей [1, 2] МК используются в рецептурах хлебобулочных изделий для интенсификации технологического процесса и улучшения органолептических свойств конечного продукта.

Анализ научно-технической литературы также показал перспективность решения проблемы улучшения качества хлебобулочных изделий путем использования пищевой добавки Е 300 – аскорбиновой кислоты (АК) [3–5]. С точки зрения физиологии и гигиены питания, АК – безукоризненная добавка в изделия из теста. АК разрешена к применению [6, 7] в производстве продуктов питания во многих странах мира, в т.ч. странах Таможенного союза.

Цель исследований – определение возможности улучшения качества булочных изделий из дрожжевого теста, приготовленных из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта марки М54–25, путем введения в рецептурный состав АК и МК горячего набухания С*PolarTexInstant 06205 (МК 06205).

Результаты исследований и их обсуждение

Ранее проведенные нами исследования показали, что использование АК и МК 06205 приводит к изменению свойств пшеничной клейковины [8]. Поэтому было изучено их влияние на реологические свойства теста. Объектами исследования являлись образцы теста, приготовленные из пшеничной муки с добавлением 0,03 % АК и 3 % МК 06205. АК вносили в сухом виде вместе с мукой и в виде водного раствора при приготовлении теста.

Физические свойства теста из пшеничной муки в значительной степени зависят от «силы» муки. Оценка «силы» муки проводилась по исследованию расплываемости теста [9]. Навески теста по 100 г формовали в шарик и выдерживали в термостате 180 мин при температуре (30±2) °С в условиях, исключающих подсыхание поверхности. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние АК и МК 06205 на расплываемость шарика теста

Образец теста	Диаметр шарика теста, мм				расплываемость, %
	продолжительность отлежки, ч				
	0	1	2	3	
Контроль	58,4±3,0	63,2±2,7	67,6±3,5	70,4±3,0	20,5
3 % МК 06205	56,6±1,9	60,9±2,6	63,8±2,7	65,5±3,3	15,7
0,03 % АК	58,0±2,2	60,6±2,0	61,6±1,6	62,8±2,9	8,3
3 % МК 06205 и 0,03 % АК	56,4±2,9	58,9±2,1	60,1±1,7	60,3±1,9	6,9

Из данных, представленных в таблице 1, следует, что расплываемость шарика теста находилась в прямой пропорциональной зависимости от продолжительности отлежки и через 3 ч у контрольного образца расплываемость шарика составляла 20,5 % (диаметр шарика теста после 3-часовой отлежки увеличивался с 58,4 до 70,4 мм). Замена 3 % муки на МК 06205 приводила к снижению расплываемости шарика теста до 15,7 %.

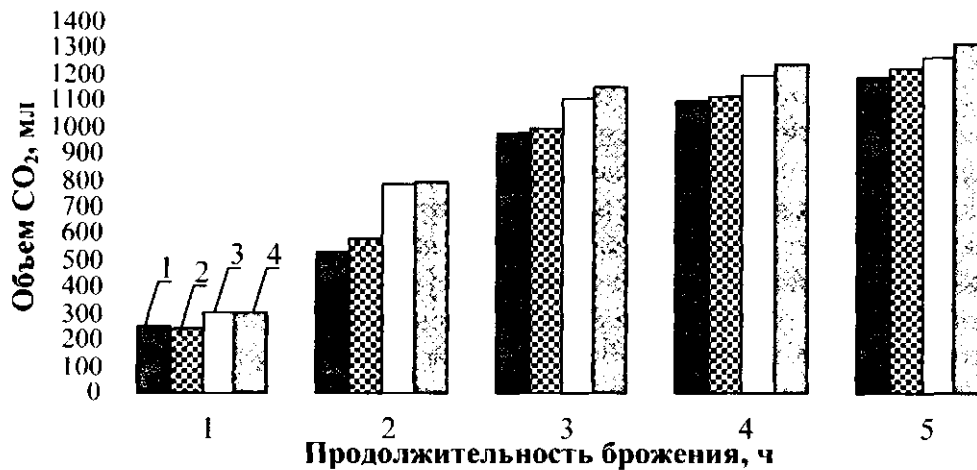
Расплываемость шарика теста, приготовленного с использованием 0,03 % АК к массе муки, сразу после приготовления практически не отличалась от контрольного образца, однако в процессе отлежки она уменьшалась. После 3 ч отлежки шарик теста, содержащий 0,03 % АК, имел расплываемость 8,3 %. При совместном использовании АК с МК 06205 расплываемость шарика теста значительно уменьшалась. В данном случае диаметр шарика теста за 3 ч отлежки изменился с 56,4 мм до 60,3 мм, т.е. расплываемость составила 6,9 %.

Таким образом, совместное использование АК в количестве 0,03 % к массе муки и 3 % МК 06205 позволяло лучше сохранять форму тестовых заготовок булочных изделий в процессе расстойки.

Важным показателем, характеризующим хлебопекарные свойства пшеничной муки и, как следствие, качество булочных изделий, является газообразующая способность (ГС) – способность приготовленного из муки теста образовывать диоксид углерода (СО₂). ГС муки обусловлена содержанием в ней собственных сахаров. Собственные сахара пшеничной муки составляют 0,7 % – 1,8 % на сухое вещество и представлены в основном глюкозой, фруктозой, мальтозой и сахарозой. При спиртовом брожении, вызываемом дрожжами, они сбраживаются с образованием этилового спирта и СО₂. По ГС можно прогнозировать интенсивность

брожения теста, процесс расстойки, разрыхленность и объем булочных изделий. Пшеничную муку высшего сорта по значению ГС делят на муку с низкой (объем CO_2 , выделившегося за 5 ч брожения, – менее 1300 мл), средней (1300–1600 мл) и высокой ГС (более 1600 мл) [9]. Недостаточная ГС муки отрицательно влияет на качество выпеченных изделий, изделия из такой муки характеризуется пониженным объемом и неудовлетворительной пористостью.

Исследование влияния АК и МК 06205 на ГС муки было проведено волнометрическим методом на приспособлении Яго-Островского [10]. АК вносилась в виде водного раствора при замесе теста, а МК 06205 – вместе с мукой. Определение ГС проводилось при температуре 30 °С. Результаты исследования представлены на рисунке 1.



1 – контроль; 2 – 3 % МК 06205; 3 – 0,03 % АК; 4 – 3 % МК 06205 и 0,03 % АК

Рисунок 1 – Зависимость объема CO_2 , выделяемого при брожении теста, от продолжительности процесса

Из данных, представленных на рисунке 1, следует, что в течение первого часа брожения наибольшей ГС отличались образцы теста из муки с добавлением 0,03 % АК и с совместным добавлением 0,03 % АК и 3 % МК 06205. ГС муки и муки с добавлением МК 06205 была практически одинаковой (около 250 мл CO_2), что на 55–60 мл CO_2 меньше, чем у образцов теста из муки с добавлением АК.

Через 2 ч брожения ГС теста из муки с добавлением АК, а также с добавлением АК и МК 06205 значительно увеличивалась по сравнению с контролем (на 48 и 50 % соответственно). После 3 ч брожения теста из муки с добавлением АК и муки с АК и МК 06205 ГС была соответственно на 14 и 18 % выше по сравнению с ГС контрольного образца. При этом ГС муки возросла до 980 мл CO_2 . Через 4 ч брожения процесс выделения CO_2 существенно замедлялся и через 5 ч ГС муки составляла от 1194 мл для контрольного образца до 1318 мл для образца, содержащего АК и МК 06205.

Более интенсивный процесс газообразования в муке в начале брожения объясняется тем, что внесение АК приводит к повышению кислотности теста и созданию благоприятных условий для развития дрожжевых клеток (оптимальное значение рН среды – 4,5–5). АК также реагирует с кислородом воздуха и превращается в дегидроаскорбиновую кислоту (ДАК). Последняя является неустойчивой к гидролизу и в конечном итоге может привести к образованию шавелевой кислоты, которая способна разлагаться с образованием CO_2 .

Анализ результатов, полученных при исследовании ГС муки, свидетельствует, что динамика ГС контрольного образца и образца с добавлением МК 06205 одинакова, как и для образцов теста, содержавших АК и АК совместно с крахмалом. Можно сказать, что ведущую роль в ГС теста играет АК.

Для исследования влияния АК на качество булочных изделий была проведена серия пробных лабораторных выпечек. Объектами исследований являлись слобные булочки из дрожже-

вого теста. Расход сырья на 100 шт. готовых изделий (г): мука пшеничная высшего сорта – 5000, сахар-песок – 800, меланж – 280, маргарин – 700, дрожжи прессованные – 270, соль – 40, молоко цельное – 1900.

Тесто готовили безопасным способом. В процессе брожения делали две обминки (когда тесто увеличивалось в объеме в 1,5 раза). Выбродившее тесто взвешивали и делили на куски. Каждый кусок теста проминали, затем придавали лепешкообразную форму, складывали пополам и тщательно проминали. Такую операцию повторяли несколько раз до удаления углекислоты. Кускам теста придавали округлую форму и помещали на смазанные растительным маслом листы. Листы ставили в термостат на расстойку на 30–40 мин. Конец расстойки определяли по состоянию и виду теста и прекращали ее, не допуская опадания теста. По окончании расстойки тестовые заготовки ставили в печь (температура в камере – 220–230 °С) и выпекали в течение 10–12 минут.

АК вносили в тесто в количестве 0,01, 0,02 и 0,03 % к массе муки различными способами (в сухом виде вместе с мукой и в виде водного раствора при замесе теста). Оценка качества выпеченных булочных изделий проводилась через 16 ч после выпечки.

Результаты исследования влияния АК на органолептические показатели качества сдобных булочек из дрожжевого теста свидетельствовали, что использование в их рецептуре АК в количестве 0,01 % – 0,03 % к массе муки не оказывало существенного влияния на органолептические показатели качества готовых изделий. Состояние мякиша характеризовалось средней равномерной тонкостенной пористостью (появление единичных пор диаметром 3–4 мм в изделиях с МК 06205 обусловлено заменой 3 % муки на исследуемую добавку, о чем свидетельствовали данные контрольной выпечки с МК 06205 без АК и с ее применением). МК 06205 также оказывал влияние на снижение крошковатости изделий (его применение позволяло получить сдобные булочные изделия без крошковатости). Не установлено существенного влияния АК на внешний вид, цвет изделий и вкус. Считается, что АК при производстве булочных изделий участвует в реакции с крахмалом, способствуя его гидролизу. В результате увеличивается содержание сахаров и декстринов, которые способствуют появлению интенсивной окраски. В результате серии пробных лабораторных выпечек данная закономерность не установлена, что объясняется повышенным содержанием сахаров в рецептуре изделий.

Результаты исследования влияния АК на физико-химические показатели качества сдобных булочек из дрожжевого теста представлены в таблице 2.

Из данных, представленных в таблице 2, следует, что АК не оказывает существенного влияния на пористость и влажность готовых сдобных изделий из дрожжевого теста, которые находятся в пределах значений для контрольного образца.

При использовании АК наблюдалось незначительное увеличение упека булочных изделий с 4,5 % у контрольного образца до 4,7 % – 5,2 %. Усушка составляла 0,8 % – 1,3 %, припек – (1,69±0,01). Введение в рецептурный состав теста 0,03 % АК приводило к незначительному нарастанию кислотности выпеченных изделий с 2,03 до 2,17–2,35 °Т.

По данным исследователей [4, 5], АК в хлебопечении является окислителем. Это обусловлено тем, что в хлебном тесте она реагирует с кислородом воздуха, который попадает в тесто во время замеса, и превращается в ДАК, которая действует как восстановитель и содействует формированию дисульфидных мостиков при развитии клейковинного каркаса. Исследования показали, что изделия, полученные с использованием АК, имели меньший объем, чем контрольный образец. При увеличении дозировки АК объем булочных изделий увеличивался, но не превышал объема булочек контрольного образца. При этом наблюдалось уменьшение значения показателя формоустойчивости с 0,694 до 0,637–0,640. Это можно объяснить тем, что при использовании АК неотъемлемым условием процесса окисления являлось наличие кислорода в тесте. Но во время замеса и на ранних стадиях разделки теста дрожжи использовали присутствующий кислород, в результате чего среда в тесте изменялась с аэробной на анаэробную. Дрожжи могли продолжать действовать и вырабатывать углекислый газ в создавшихся анаэробных условиях, но превращение АК в ДАК становилось невозможным. При

возникновении такой ситуации АК начинала снова проявлять свои обычные химические свойства восстановителя и уменьшала силу теста. В результате происходило ухудшение газоудерживающих свойств теста и, следовательно, потеря объема хлеба. Таким образом, в процессе брожения среда в тесте становилась анаэробной, и АК становился улучшителем восстановительного действия.

Таблица 2 – Влияние АК и МК 06205 на физико-химические показатели качества сдобных булочек из дрожжевого теста

Показатели	Контроль	Содержание АК, % к массе муки					
		0,01	0,02	0,03	0,01	0,02	0,03
		способ внесения АК					
		в сухом виде			в виде водного раствора		
Кислотность, °Т	2,03	2,17	2,22	2,27	2,24	2,30	2,35
Влажность, %	31,16	30,77	31,02	31,49	30,68	31,03	31,38
Пористость, %	68,1	68,0	65,7	64,4	69,8	69,5	67,2
Объем, см ³	202,6	193,8	195,1	197,1	199,2	200,6	201,8
Формоустойчивость	0,694	0,658	0,639	0,637	0,718	0,672	0,640
Упек, %	4,49	4,90	4,94	5,08	5,01	5,17	5,24
Усушка, %	1,02	0,89	0,97	1,26	0,99	1,08	1,14
Припек	1,69	1,69	1,69	1,68	1,69	1,68	1,68
		с заменой 3 % муки на МК 06205					
Кислотность, °Т	2,07	2,21	2,26	2,32	2,26	2,30	2,35
Влажность, %	31,25	30,75	31,04	31,19	30,78	31,15	31,46
Пористость, %	68,0	67,7	66,9	65,6	67,3	66,8	66,4
Объем, см ³	190,4	191,4	193,9	198,4	193,8	197,6	198,1
Формоустойчивость	0,723	0,721	0,720	0,691	0,714	0,705	0,694
Упек, %	4,40	4,67	4,70	4,83	4,92	5,03	5,11
Усушка, %	1,06	1,05	1,12	1,31	0,83	0,90	0,99
Припек	1,70	1,69	1,69	1,69	1,69	1,68	1,68

При замене 3 % муки на МК 06205 горячего набухания наблюдалась некоторая стабилизация показателя, характеризующего отношение высоты изделий к их диаметру. Формоустойчивость находилась в пределах 0,694–0,721. Можно предположить, что АК влияла на свойства крахмала и активность амилолитических ферментов (повышала кислотность и активировала деятельность β-амилазы).

Было определено содержание АК в готовых булочках из дрожжевого теста. Содержание АК определялось титриметрическим методом, основанным на экстрагировании АК раствором кислоты с последующим титрованием раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола до установления светло-розовой окраски. Одновременно проводилось контрольное испытание на содержание редуцирующих веществ в образце. Для этого к вытяжке прибавляли равный объем ацетатного буферного раствора (рН 4) и раствор формальдегида (в количестве равном половине объема буферного раствора) выдерживали 10 мин и титровали раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола.

Результаты определения содержания АК представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание АК в сдобных булочках из дрожжевого теста

Содержание АК, % к массе муки	Способ внесения АК	Содержание АК в готовых изделиях, мг%
Контроль	–	0,14
0,03	в сухом виде с мукой	8,98
0,03	в виде водного раствора	8,93
	с заменой 3 % муки на МК 06205	
0,03	в сухом виде с мукой	13,35
0,03	в виде водного раствора	12,49

Из данных, представленных в таблице 3, следует, что введение АК в рецептуры сдобных булочек из дрожжевого теста обеспечивает наличие ее в готовых изделиях независимо от способа внесения. Однако способ внесения влияет на содержание АК в готовом изделии. Внесение АК вместе с мукой при замесе теста позволяло обеспечить изделие несколько большим ее содержанием, чем при внесении в виде водного раствора. Содержание АК возросло с 0,14 мг% в контрольном образце до 8,93 и 8,98 мг% при использовании АК в рецептуре булочек (при внесении в виде водного раствора и в сухом виде вместе с мукой соответственно). Внесение АК в виде водного раствора при замесе теста незначительно снижало общее содержание АК в готовом продукте по сравнению с образцами, в которые АК вносилась непосредственно в муку.

При замене 3 % пшеничной муки на МК 06205 наблюдалось увеличение содержания АК в сдобных булочках из дрожжевого теста. Содержание АК при использовании МК 06205 составляло 69 % – 73 % от внесенного количества. На основании полученных результатов можно отметить, что МК 06205 способствовал повышению сохранности АК в процессе выпечки. В результате содержание АК в булочных изделиях увеличивалось до 12,49–13,35 мг% (при внесении АК в количестве 0,03 % к массе муки).

Установлено, что на содержание АК в готовых изделиях оказывал влияние способ внесения добавки в тесто. При добавлении АК непосредственно в муку наблюдалось большее ее содержание в готовых сдобных булочках, чем при внесении в виде водного раствора. Однако следует учитывать, что первый способ витаминизации булочных изделий имеет недостаток – сложность равномерного распределения АК во всем объеме теста.

Для определения влияния способа внесения АК на качество булочных изделий из дрожжевого теста была проведена серия пробных выпечек. Объектами являлись образцы сдобных булочек, в которые АК вносилась в количестве 0,03 % к массе муки в растворенном виде, в виде жироводной эмульсии и совместно с бездрожжевым полуфабрикатом (10 % муки, 50 % молока с выдержкой при $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$ 60 мин). Тесто готовили безопарным способом и на опаре.

Установлено, что способ внесения АК и способ тестоведения оказывает влияние на качество сдобных булочек из дрожжевого теста. Большой объем характерен для булочек, приготовленных безопарным способом (объем контрольного образца составлял $202,6 \text{ см}^3$). При внесении 0,03 % АК к массе муки в виде водного раствора объем булочки, приготовленной безопарным способом, составлял $201,8 \text{ см}^3$, а при замене 3 % пшеничной муки на МК 06205 объем изделий составлял $190,4$ и $198,1 \text{ см}^3$ (у образца с крахмалом и с добавлением 0,03 % АК соответственно).

При опарном способе тестоведения объем сдобных булочек находился в пределах $181,4$ – $193,0 \text{ см}^3$. Увеличение объема по сравнению с контрольным образцом наблюдалось при внесении в тесто 0,03 % АК в виде водного раствора или жироводной эмульсии. Это обусловлено действием АК на клейковину теста.

Результаты исследования влияния АК на формоустойчивость сдобных булочек при безопарном способе тестоведения свидетельствовали, что АК ухудшала данный показатель (значение показателя, характеризующего формоустойчивость контрольного образца, составляла 0,694, а при внесении 0,03 % АК – 0,640). При замене 3 % муки на МК 06205 горячего набухания наблюдалась стабилизация показателя, характеризующего отношение высоты изделий к их диаметру. Формоустойчивость булочки с крахмалом составляла 0,723, а содержащего дополнительно 0,03 % АК – 0,694.

Формоустойчивость сдобных булочек из дрожжевого теста, приготовленного опарным способом, составляла 0,713 и 0,733 (соответственно для контрольного образца и образца с заменой 3 % пшеничной муки на МК 06205). Внесение 0,03 % АК в виде водного раствора, жироводной эмульсии или в виде бездрожжевого полуфабриката в тесто, приготовленное на опаре, обеспечило формоустойчивость изделий в пределах 0,763–0,787. Таким образом, можно заключить, что при приготовлении теста на опаре АК выполняет функцию улучшителя окислительного действия.

Установлено, что способ тестоведения не оказывал существенного влияния на такие пока-

затели качества сдобных булочек, как пористость и влажность. Использование 0,03 % АК приводило к увеличению кислотности готовых изделий до 2,12–2,35°.

Способ тестоведения оказывал влияние на упек, усушку и припек сдобных булочек из дрожжевого теста. У изделий, приготовленных на опаре, отмечался больший упек и меньший припек по сравнению с изделиями, приготовленными безопасным способом (упек 5,12 и 4,49 %, припек – 1,68 и 1,69 соответственно для контрольных образцов, приготовленных на опаре и безопасным способом, а также упек 5,09 и 4,40 %, припек 1,68 и 1,70 для образцов булочек в случае замены 3 % пшеничной муки на МК 06205). Снижение припека для изделий, приготовленных на опаре, обусловлено потерей части летучих веществ и влаги в результате более длительного процесса приготовления теста. Усушка сдобных булочек составляла от 0,99 % при безопасном способе тестоведения с добавлением 0,03 % АК в виде водного раствора до 1,21 % при опарном способе приготовления теста с внесением 0,03 % АК в виде жироводной эмульсии. В результате проведенных исследований в качестве оптимального выбран безопасный способ приготовления теста с внесением 0,03 % АК в виде водного раствора с добавлением 3 % МК 06205 к массе муки.

Заключение

Приведены результаты экспериментального исследования влияния аскорбиновой кислоты и модифицированного крахмала горячего набухания на качество сдобных булочек из дрожжевого теста. Показана целесообразность включения в состав рецептур сдобных булочных изделий из дрожжевого теста аскорбиновой кислоты и модифицированного крахмала 06205 для улучшения их качества. Замена 3 % пшеничной муки на модифицированный крахмал 06205 и внесение аскорбиновой кислоты в виде водного раствора при безопасном способе приготовления теста в количестве 0,03 % к массе муки способствовали повышению качества готовых изделий – пористость становилась мелкой и равномерной, снижалась крошковатость, а вкус и запах, внешний вид не изменялись и сохранялись свойственными традиционному продукту. При использовании аскорбиновой кислоты ее содержание в сдобных булочках из дрожжевого теста увеличивалось до 12,49 мг%, что обеспечивает суточную потребность в аскорбиновой кислоты на 13–18 % при потреблении 100 г продукта.

Литература

- 1 Литвяк, В.В. Использование в хлебопекарной промышленности водорастворимых крахмалов / В.В. Литвяк [и др.] // Хлебопек. – 2009. – № 2. – С. 30–33.
- 2 Пашенко, Л.П. Новое в технологии сдобных хлебобулочных изделий / Л.П. Пашенко, С.Н. Остробородова, В.Л. Пашенко // Хлебопек. – 2009. – № 2. – С. 18–20.
- 3 Еркинбаева, Р. Влияние повышения биотехнологических свойств хлебопекарных прессованных дрожжей на качество хлебобулочных изделий / Р. Еркинбаева, О. Козюкина, Н. Горюнова // Хлебопродукты. – 2009. – № 9. – С. 52–53.
- 4 Бобышев, К.А. Влияние аскорбиновой кислоты на свойства теста и качество хлеба / К.А. Бобышев, И.В. Матвеева, Т.А. Юдина // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2013. – № 1. – С. 52–55.
- 5 Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства : учебник / Л.Я. Ауэрман ; под общ. ред. Л.И. Пучковой. – СПб. : Профессия, 2005. – 416 с.
- 6 Мойсеснок, А.Г. Безопасность витаминов: возможные и мнимые угрозы / А.Г. Мойсеснок [и др.] // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2013. – № 1. – С. 29–32.
- 7 Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю): утверждены Решением Комиссии таможенного союза 28 мая 2010 г., № 299 // Евразийская экономическая комиссия [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2013.
- 8 Василенко, З.В. Влияние модифицированных крахмалов на качество хлебобулочных изделий из дрожжевого теста / З.В. Василенко, М.М. Петухов // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2013. – № 1 (14). – С. 34–39.
- 9 Справочник для работников лабораторий хлебопекарных предприятий / К.Н. Чижова [и др.]; под ред. К.Н. Чижовой. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 192 с.
- 10 Пучкова, Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства / Л.И. Пучкова. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 264 с.

Поступила в редакцию 22.05.2014