

предприятий, работающих в одну – две смены, т.е. с дискретным режимом производства. Практически все производители таких заквасок заявляют, что применение их ингредиентов позволит при ускоренном способе приготовления теста получать хлеб с органолептикой, свойственной изделиям, выработанным по классическим технологиям (на заквасках кругло-суточного ведения). В связи с этим встает вопрос: чем же отличаются подкислители и закваски и как влияет их внесение на качество хлеба?

Данной работой мы попытаемся помочь в поиске ответа на обозначенный вопрос.

Принципиальная разница подкислителей и заквасок заключается в их назначении. Подкислители предназначены для повышения начальной кислотности теста и, как следствие, для сокращения продолжительности брожения теста до заданной конечной кислотности. Благодаря наличию лимонной и/или молочной кислоты внесение подкислителей оказывает улучшающее воздействие на структуру мякиша хлеба, его эластичность, а также совместно с другими составляющими (солодовая мука, молочная сыворотка и др.) формирует вкус и аромат хлеба. Однако, компонентный состав подкислителей существенно отличается от традиционных заквасок по набору вкусоароматических составляющих, что не может не сказаться на качестве выработанной продукции. Закваски (сухие или жидкие консервированные) лишены этих недостатков подкислителей, кроме того, наличие в них жизнеспособных молочнокислых бактерий благоприятно отражается как на ходе технологического процесса, так и на качестве выработанной ускоренным способом продукции.

Для проведения пробных лабораторных выпечек нами были выбраны подкислители и закваски, представленные на воронежском рынке: ИБИС с оранжевой этикеткой "Ржаной хлеб", Böcker Sauerteig-Extract Roggen, О-Тентик Ориджин, О-Тентик Дурум, Rye Bread Blend, Аром Левен Ликид. В качестве контроля выпекали хлеб на жидкой закваске с заваркой (кругло-суточного ведения). Соотношение ржаной и пшеничной муки в рецептуре хлеба составляло 50:50. Дозировки подкислителей и заквасок выбирали на основе рекомендаций их производителей.

Сравнение образцов выпеченного хлеба показало существенную разницу в цвете мякиша, структуре пористости, вкусе и запахе.

Отмечено, что наиболее близкими к контролю по цвету мякиша были образцы хлеба с внесением заквасок О-Тентик Ориджин, О-Тентик Дурум и Аром Левен Ликид. Внесение подкислителя ИБИС с оранжевой этикеткой "Ржаной хлеб" и Böcker Sauerteig-Extract Roggen приводило к незначительному затемнению мякиша и цвет его становился свойственным цвету мякиша хлеба с преобладающей долей ржаной муки в рецептуре. В образце с Rye Bread Blend цвет мякиша был самый темный, характерный для заварного хлеба; в этом же образце отмечена минимальная кислотность мякиша. Такое воздействие обусловлено наличием в подкислителе ИБИС с оранжевой этикеткой "Ржаной хлеб" ячменной солодовой муки, в Böcker Sauerteig-Extract Roggen – ржаной муки, а в Rye Bread Blend – ржаной муки, муки из ячменного и пшеничного солода.

Структура пористости мякиша хлеба также отличалась. В образцах с заквасками О-Тентик Ориджин и О-Тентик Дурум наблюдали крупную пористость мякиша, что вполне согласуется с данными производителя этих заквасок. Более мелкопористая структура мякиша отмечена в образцах с Аром Левен Ликид, Böcker Sauerteig-Extract Roggen и Rye Bread Blend. Наиболее

мелкая пористость, близкая к контрольному образцу, была в хлебе, приготовленном на подкислителе ИБИС с оранжевой этикеткой "Ржаной хлеб". Вероятно, это обусловлено максимальной продолжительностью брожения теста (из всех проанализированных образцов), т.е. более полно протекающими микробиологическими и биохимическими процессами.

Потребительская оценка вкуса и запаха хлеба показала, что все образцы, кроме приготовленного с Rye Bread Blend, не значительно отличались от контроля. В большей степени отмечена схожесть с контролем хлеба, приготовленного на заквасках Аром Левен Ликид и Böcker Sauerteig-Extract Roggen. Следует отметить, что хлеб с Rye Bread Blend в максимальной степени отличался от всех образцов: его показатели соответствуют хлебу ржаному заварному как по цвету мякиша, так и по вкусу.

Таким образом, при выборе подкислителя или закваски для ускоренного приготовления теста для хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки необходимо учитывать соотношение разных видов муки в рецептуре, а также влияние вносимых добавок на структуру пористости мякиша, вкус и запах выпеченного хлеба.

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБА ИЗ СМЕСИ РЖАНОЙ И ПШЕНИЧНОЙ МУКИ (ОБЗОР)

Санина О.Ю., Жаркова И.М.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,

Воронеж, Россия, e-mail: marina.proskurina.94@mail.ru

О признании чрезвычайной важности полноценного пищевого рациона для поддержания здоровья населения свидетельствуют действующие государственные программы, в частности, подписанное 14.06.2013 г. постановление Главного государственного санитарного врача РФ от N 31 «О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения». О заинтересованности на государственном уровне в обеспечении населения полезными для здоровья хлебобулочными изделиями говорит также принятая «Концепция обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения путём развития функционального и специализированного хлебопечения в Российской Федерации до 2020 года («Хлеб – это здоровье»).

Поскольку неизменно высоким спросом населения пользуются изделия из смеси ржаной и пшеничной муки, то именно их обогащение дефицитными микро- и макронутриентами является перспективным. Проведенный анализ научно-технической информации показал, что в направлении повышения пищевой ценности хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки активно работают ученые и производственники практически во всех регионах страны. Корректировка химического состава хлеба достигается внесением витаминно-минеральных премиксов или нетрадиционного для хлебопечения сырья: муки бобовых, масличных культур, молочных продуктов и др.

Запатентован способ производства хлебобулочных изделий функционального назначения, в соответствии с которым в тесто добавляют сушеные хлопья из клубней топинамбура в дозировке 10 % от общей массы муки в тесте [1]. В результате изделия обогащаются биологически активными веществами (фруктозой, витаминами, макро- и микроэлементами), пищевыми волокнами (пектин и клетчатка).

Разработана малозатратная технология производства хлеба профилактической направленности с привлечением местного растительного сырья, предусматривающая использование порошка лишайника *Cetraria islandica* с размером частиц 10,0-1000,0 мкм в количестве 1-3 % к массе муки. Повышение пищевой ценности достигается благодаря внесению углеводов, витаминов и минеральных веществ, содержащихся в порошке из лишайника *Cetraria islandica*. Данные изделия могут быть рекомендованы для профилактического питания людей, работающих во вредных и экстремальных условиях, в частности спасателей, военных и др. [2].

Способ производства ржано-пшеничного хлеба [3] предусматривает многостадийное приготовление на закваске теста, содержащего компоненты, предусмотренные рецептурой, и биологически активную добавку, брожение теста, разделку теста на тестовые заготовки, их расстойку и последующую выпечку. При этом комплексная пищевая биологически активная добавка состоит из лимонной и янтарной кислот, витамина PP, сухого обезжиренного молока, солодового экстракта, триполифосфата натрия, сернокислого цинка и йодистого калия. Добавка вносится в порошкообразном виде или в виде водного раствора в количестве 0,05-0,2 % от массы муки. Благодаря ее использованию повышается пищевая ценность хлеба: содержание в готовом продукте витамина PP, ионов цинка и йода составляет 50 % от рекомендуемой медиками суточной нормы потребления для организма человека, поэтому хлеб можно использовать в качестве лечебно-профилактического продукта.

Рядом разработок предусмотрено введение в тесто продуктов переработки семян амаранта. Например, авторами [4] рекомендовано введение в тесто 3-4 % муки из семян амаранта, предварительно подвергнутых экстрагированию неполярным экстрагентом и измельченным до состояния муки. Авторами [5] предложено введение в тесто перидермальной фракции размолотых семян амаранта в количестве 5-15 % от общей массы муки. Перидермальная фракция содержит 64-78 мас.% крахмала, 6-8 мас.% белка, 2-4 мас.% жира, 2-4 мас.% клетчатки и 1-2 мас.% золы. Авторами [6] предложено введение в тесто белковой фракции размолотых семян амаранта в количестве 3-7 % от общей массы муки. Белковая фракция содержит 8-15 мас.% крахмала, 27-38 мас.% белка, 10-12 мас.% жира, 3-5 мас.% клетчатки и 4-6 мас.% золы. При этом увеличивается содержание белка в готовом изделии и повышается его биологическая ценность. Запатентована поликомпонентная композиция для приготовления хлебопекарного улучшителя, которая в качестве основы содержит ферментативно-активную муку из семян амаранта, а также аскорбиновую кислоту, сернокислый аммоний и фосфорнокислый кальций [7].

Использование при приготовлении ржано-пшеничного хлеба углеводнобелкового комплекса из жмыха кориандра в количестве 2,5-4,5 % к общей массе муки позволяет повысить биологическую ценность ржано-пшеничного хлеба [8].

Способом приготовления теста для ржано-пшеничных сортов хлеба [9] предусмотрено дополнительное внесение при замесе теста композиции, белок которой состоит из 40 % белка углеводнобелкового комплекса из жмыха кориандра и 60 % – изолята белка чечевицы, в количестве 11,0-11,8% к массе муки в тесте в пересчете на СВ. При этом обеспечивается повышение биологической ценности ржано-пшеничного хлеба при сохранении традиционных показателей качества готовых изделий, получение изделия со сбалансированным белково-углеводным составом.

Запатентован состав для производства хлеба, который включает ржаную обдирную и пшеничную муку второго сорта в соотношении 50:50 соответственно, чечевицу (8,4 мас.%), соевую муку (4,2 мас.%), сухое обезжиренное молоко (3,2 мас.%), яичный порошок (1,25 мас.%), желатин (1,65 мас.%), семена подсолнечника (1,15 мас.%) и горчичный порошок (3,55 мас.%). Содержание незаменимых аминокислот в изделии повышается в 1,3 раза, аминокислотный скор по лизину – на 33,18 % [10].

При производстве ржано-пшеничного хлеба на жидкой закваске авторами [11] рекомендуется готовить питательную смесь из жмыха тыквенного пищевого, полученного из тыквенных семян методом теплой экструзии при температуре 50-80 °С на двухшнековом пресс-экструдере, ржаной муки и воды, взятых в соотношении 10:26:72. При замесе теста перед смешиванием с мукой при температуре 29-32 °С вносят жмых тыквенный пищевой в виде суспензии в воде при соотношении тыквенный жмых:вода (1:2)-(1:4), при этом количество жмыха составляет 2,5-7,5 % к массе муки в тесте. Такой прием позволяет повысить содержание в изделии белков, витаминов В1, Е, РР, К и D, а также минеральных веществ (К, Са, Mg, Р, Fe). Хлеб, выработанный по данному способу может быть рекомендован в качестве профилактического продукта при заболеваниях почек и мочевыводящих путей, против онкологических и других заболеваний, связанных с повышенной проницаемостью стенок кровеносных сосудов и нарушением обмена веществ.

Запатентован состав для приготовления диетического ржано-пшеничного хлеба, состоящий из муки хлебопекарной обдирной (50,0-50,6 кг), муки хлебопекарной пшеничной первого (24,4-25,3 кг) и второго сорта (24,7-25,0 кг), дрожжей хлебопекарных прессованных (0,5-0,6 кг), соли поваренной пищевой (1,8-1,86 кг) и ламиналь биогея (5,0-5,5 кг) [12]. Ламиналь представляет собой полученный из морской буры водоросли *Laminaria japonica* гелеобразный препарат, в котором максимально сконцентрированы в доступном для усвоения виде полезные для человека вещества, в частности, альгинат натрия, фукоидан, ламинин, витамины (А, В1, В2, В9, С, РР), органическая форма йода, минеральные вещества (К, Са, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu), альгулеза. Выработанный с использованием состава [12] хлеб оказывает положительное влияние на состояние желудочно-кишечного тракта, участвует в нормализации микрофлоры кишечника, снижает уровень холестерина и сахара в крови, способствует выведению из организма радионуклидов и тяжелых металлов, служит дополнительным источником йода.

Увеличение содержания пищевых волокон в хлебе до 12,4 г/на 100 г при снижении на 20 % энергетической ценности может быть достигнуто за счет введения в состав рецептуры пшеничных отрубей, порошка инулина «Рафтилин-НР» (5 % к массе муки), сухих листьев стевии (0,6 % к массе муки) и янтарной кислоты (0,08 % к массе муки) [13].

Способом приготовления ржаного хлеба "украинская рапсодия" [14] предусмотрено введение в рецептуру измельченного чеснока в дозировке 10,0 % к массе муки. Причем перед подачей на замес теста чеснок измельчают и заливают восстановленной молочной сывороткой, для приготовления которой 1% сухой молочной сыворотки к массе ржаной муки смешивают с водой в соотношении 1:10 при температуре 50 °С и осуществляют экстракцию полученной смеси при температуре 35 °С в течение 60 мин при перемешивании, экстракт отфильтровывают от взвеси, затем за-

мешивают тесто из муки ржаной хлебопекарной, сухой пшеничной клейковины, солода ржаного ферментированного, дрожжей хлебопекарных прессованных, соли поваренной пищевой, приготовленного экстракта чеснока и воды, выбраживают в течение 1-1,5 ч. В выпеченных по данному способу изделиях наблюдается повышение содержания большинства витаминов (B1, B2, PP, C, β-каротин, B6, E, B5) и минеральных веществ (K, Mg, Se, P, Fe, Mn, Ca, Se).

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что хлебопекарная отрасль располагает огромной базой информации, исследований и рекомендаций по налаживанию широкомасштабного производства хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки повышенной пищевой ценности, обладающего функциональной и профилактической направленностью.

Список литературы

1. Патент RU 2494625 (13) С1 МПК А21D 13/00 Способ производства хлебобулочных изделий с хлопьями из топинамбура для функционального питания / Винницкая В.Ф., Акишин Д.В., Данилин С.И., Перфилова О.В., Комаров С.С. Заявка №2012114188/13 от 10.04.2012. Оpubл.: 10.10.2013 Бюл. № 28.
2. Патент RU 2362304 (13) С1 МПК А21D 2/36, А21D 8/02 Способ производства хлеба профилактической направленности, композиция для производства хлеба профилактической направленности из пшеничной муки и композиция для производства хлеба профилактической направленности из смеси ржаной и пшеничной муки / Вершинина С.Э., Кравченко О.Ю. Заявка № 2007149406/13 от 26.12.2007. Оpubл.: 27.07.2009 Бюл. № 21.
3. Патент RU 2202206 С2 МПК 7 А21D2/02, А21D8/02, А21D8/04 Способ производства ржано-пшеничного хлеба / Зельдич Э.А., Есипова В.В. Заявка № 2000109451/13 от 17.04.2000. Оpubл.: 20.04.2003.
4. Патент RU 2195112 С1 МПК 7 А21D2/36, А21D8/02 Способ производства хлеба / Росляков Ю.Ф., Бочкова Л.К., Шмалько Н.А., Мисливский Б.В., Квасенков О.И. Заявка №2001111998/13 от 07.05.2001. Оpubл.: 27.12.2002.
5. Патент RU 2325058 С2 МПК А21D 2/36, А21D 8/02 Способ улучшения качества ржано-пшеничного хлеба / Медведев А.Е., Мелешкина Е.П., Меньшенин А.И., Замулко И.Д. Заявка № 2005136486/13 от 24.11.2005. Оpubл.: 27.05.2008, Бюл. № 15.
6. Патент RU 2314696 С2 МПК А21D 2/36, А21D 8/02 Способ улучшения качества ржано-пшеничного хлеба / Медведев А.Е., Мелешкина Е.П., Меньшенин А.И., Просин А.Н., Смольский В.А. Заявка № 2005136488/13 от 24.11.2005. Оpubл.: 20.01.2008, Бюл. № 2.
7. Патент RU 2185065 С2 МПК7 А21D2/02, А21D2/36, А21D2/22, А21D8/02 Композиция для приготовления улучшителя хлебопекарного / Чижикова О.Г., Каленик Т.К., Корщенко Л.О. Заявка № 99116879/13 от 03.08.1999. Оpubл.: 20.07.2002.
8. Патент RU 2147402 С1 МПК7 А21D8/02, А21D2/36 Способ приготовления хлеба / Пашенко Л.П., Тареева И.М. Заявка № 99105305/13 от 17.03.1999. Оpubл.: 20.04.2000.
9. Патент RU 2177690 С1 МПК7 А21D2/36, А21D8/02 Способ приготовления ржано-пшеничного хлеба / Пашенко Л.П., Тареева И.М., Пашенко Л.Ю., Голов В.М. Заявка № 2000111787/13 от 11.05.2000. Оpubл.: 10.01.2002.
10. Патент RU 2533042 С1 МПК А21D 8/02 Состав для производства ржано-пшеничных хлебобулочных изделий / Березина Н.А. Заявка № 2013113019/13 от 22.03.2013. Оpubл.: 20.11.2014, Бюл. №32.
11. Патент RU 2494623 С1 МПК А21D 8/02, А21D 2/36 Способ приготовления ржаного или ржано-пшеничного хлеба / Вершинина О.Л., Киктенко Е.Н., Кучерявенко И.М. Заявка № 2012115047/13 от 16.04.2012. Оpubл.: 10.10.2013, Бюл. № 28.
12. Патент RU 2405311 С1 МПК А21D 8/02, А21D 2/36 Состав для приготовления диетического ржано-пшеничного хлеба / Каленик Т.К., Самченко О.Н., Чижикова О.Г. Заявка № 2009122815/13 от 15.06.2009. Оpubл.: 10.12.2010, Бюл. № 34.
13. Патент RU 2289250 С1 МПК А21D 8/02, А21D 2/36 Состав для приготовления ржано-отрубного хлеба /Корякина С.Я., Ладнова О.Л. Заявка № 2005116593/13 от 31.05.2005. Оpubл.: 20.12.2006, Бюл. № 35.
14. Патент RU 2515138 С1 МПК А21D2/36 Способ приготовления ржаного хлеба "Украинская рапсодия" Пашенко Л.П., Пашенко В.Л., Борисенко Д.В. Заявка № 2013100448/13 от 10.01.2013. Оpubл.: 10.05.2014, Бюл. № 13.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУКИ ЗАРОДЫШЕЙ ПШЕНИЦЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Соколова О.А., Родионова Н.С.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия, e-mail: super.sokol-ol@yandex.ru

В настоящее время объектом пристального внимания всех цивилизованных стран выступает здоровое питание. Доказано, что правильное питание обеспечивает рост и развитие детей, способствует профилак-

тике заболеваний, повышению работоспособности и продлению жизни людей, создавая при этом условия для адекватной адаптации их к окружающей среде.

Рынок продуктов функционального питания стремительно формируется и в России. Одной из четырех групп продуктов функционального назначения на российском рынке представлены кондитерские изделия на основе зерновых. При производстве кондитерских изделий часто используются дорогостоящие компоненты (орехи) в основном импортируемые в нашу страну.

Альтернативной заменой орехам при производстве функциональных кондитерских изделий может стать мука зародышей пшеницы. Мука из зародышей пшеницы богата белками, которые содержат полный комплекс аминокислот, в том числе незаменимых. По своим свойствам они сравнимы с белками животного происхождения. Содержание белка в муке зародышей пшеницы – 33,8 %, углеводов – 47 % (в их числе сахара – 15–18 %, целлюлоза и гемцеллюлоза – 30–33 %), жиров, в том числе ненасыщенных – 8 %. Кроме того, мука зародышей пшеницы является источником витаминов B1, B2, B6, PP, A, E, K, макро- и микроэлементов [1].

Сравнение химического состава муки из пшеничных зародышей с различными видами орехов [6] показывает, что они не уступают по пищевой ценности, а по содержанию витаминов и некоторых макро- и микроэлементов превосходят орехи в несколько раз. Этот факт делает перспективным введение муки зародышей пшеницы в рецептуры кондитерских изделий в качестве заменителя орехов.

Список литературы

1. Родионова Н.С. Перспективы применения жмыха зародышей пшеницы в рецептурах шоколадных паст / Н.С. Родионова, Т.В. Алексеева, О.А. Соколова, В.Б. Науменко // В сборнике: Актуальные вопросы современной техники и технологии. Сборник докладов XV-й Международной научной конференции. Ответственный редактор А.В. Горбенко. Липецк, 2014. С. 109-111.

О РОЛИ ГИДРОКОЛЛОИДОВ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Чукина Ю.Е., Жаркова И.М., Прошунина Н.Ю.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия, e-mail: chukina.yulya@yandex.ru

Гидроколлоиды – это собирательное название гидрофильных полимеров, способных в низкой концентрации образовывать стабильные гидрогели. К ним относят различные полисахариды, полученные из природного сырья (камеди, пектины, агар, крахмал); модифицированные полисахариды (карбоксиметилцеллюлоза) и синтетические гидрофильные полимеры (полиакриламид, производные полиэтиленоксида) [1].

Гидроколлоиды обладают способностью связывать жидкость и придавать конечному продукту необходимую структуру – от текучей, пастообразной до плотной, эластичной. Благодаря таким способностям, гидроколлоиды позволяют пищевым продуктам соответствовать тем многочисленным требованиям, которые предъявляют к ним современный рынок и потребитель. Именно это во многом объясняет тот факт, что доля гидроколлоидов в объеме мирового рынка ингредиентов неуклонно растет и в натуральном выражении составляет 17 %, уступая только ароматизаторам, на долю которых приходится 27 % (по данным исследовательской компании Leatherhead Food Research) [2].

В пищевой промышленности в качестве загустителей, стабилизаторов и гелеобразователей находят широкое применение вещества полисахаридной природы, такие как модифицированные крахмалы, целлюлоза и ее производные, пектины, галакто-