

И. В. Сергиенко, Е. Н. Трафимова

РАЗРАБОТКА НОВОГО СПОСОБА РЕГУЛИРОВАНИЯ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ СВОЙСТВ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОЕВОГО ИЗОЛЯТА

В формировании высококачественной продукции существенную роль играют свойства основного сырья – хлебопекарной пшеничной муки, в котором наблюдаются наиболее сильные колебания качества.

К недостаткам муки относятся: пониженное содержание и низкое качество клейковины (короткорвущаяся, крошковатая или рвущаяся слоями, неэластичная, излишне растяжимая), повышенная или пониженная активность амилалитических и протеолитических ферментов. Одно из направлений повышения хлебопекарных свойств муки – применение хлебопекарных улучшителей, они позволяют управлять качеством готовой продукции и с достаточной точностью контролировать и прогнозировать его [1].

Наиболее доступным при устранении дефектов хлебопекарной пшеничной муки со слабой клейковиной является корректировка ее свойств улучшителями окислительного действия, наибольший интерес среди которых вызывают белки растительного происхождения. Они не только повышают качество «слабой» муки, укрепляя клейковину, но и повышают пищевую и биологическую ценность изделий. Среди растительных белков лидирующее положение занимают белки сои.

Соя – одна из основных продовольственных культур современного мира, выращиванию, переработке и использованию которой уделяется все большее внимание. Спектр продуктов переработки сои достаточно широк: в него входят соевое масло, обезжиренный шрот, обезжиренная мука, текстурированная обезжиренная мука, полножирная мука, концентрированный (концентрат) и изолированный (изолят) соевые белки.

Соевый изолят – один из важнейших видов продовольственного сырья, ценность которого обусловлена уникальной концентрацией и сбалансированностью белка. Белок соевого изолята легкоусвояем, так как на 85...90 % состоит из водорастворимых фракций (альбуминов и глобулинов), содержит все незаменимые аминокислоты в благоприятных для человеческого организма соотношениях. Белок соевого изолята более сбалансирован по аминокислотному составу, чем белок пшеничной муки высшего сорта, его биологическая ценность на 24,6 % выше [2].

Мы предлагаем использовать соевый изолят для корректировки хлебопекарных свойств пшеничной муки и придания хлебобулочным изделиям функциональной направленности. В работе использовали изолят соевого белка «Densoya», который представляет собой мелкодисперсный порошок кремового цвета и нейтральным вкусом, обладает повышенной растворимостью, хорошей водосвязывающей и пониженной пенообразующей способностями. Химический состав, %: белок – не менее 90; вода – не более 6,8; зола – не более 5,3 [3].

В работе исследовали пробу пшеничной хлебопекарной муки с клейковиной II группы качества (удовлетворительно слабая) – контроль 1, а также пробу с клейковиной III группы качества (неудовлетворительно слабая) – контроль 2.

Для искусственного снижения хлебопекарных свойств пшеничной муки высшего сорта до III группы качества применяли ферментный препарат амилоризин П10Х в количестве 0,08 % к массе муки с клейковиной II группы качества. Данный ферментный препарат помимо амилалитической активности, обладает протеолитической активностью. Действие препарата было направлено на изменение физико-химических свойств белка (расслабление и структуризацию клейковины муки вследствие изменения соотношения -S=S- связей и -SH групп в сторону увеличения сульфгидрильных связей).

О влиянии соевого изолята на свойства клейковины слабой и очень слабой пшеничной муки судили по содержанию сырой клейковины, массовой доле влаги и показателю ИДК.

С увеличением количества вносимого соевого изолята несколько снижалась массовая доля сырой клейковины, но происходило повышение ее упругих свойств, о чем свидетельствовало снижение показателей ИДК.

Клейковина приобретает свойства, соответствующие I группе качества (55...75 ед. прибора ИДК), при дозировке соевого изолята 6...10 % к массе слабой по «силе» муки (88,6 ед. прибора ИДК) и 12...20 % к массе очень слабой по «силе» муки (105,5 ед. прибора ИДК).

Данный эффект можно объяснить тем, что при внесении соевого изолята происходит перераспределение влаги между компонентами теста, гидратация клейковины снижается за счет конкурирующего поглощения воды молекулами соевого белка. Следовательно, с увеличением дозировки соевого изолята в тесте количество отмываемой сырой клейковины уменьшается, а по физическим свойствам она становится сильнее, вследствие чего можно увеличить влажность теста по сравнению с контролем.

Для определения оптимальных дозировок соевого изолята x_1 (%) и влажности теста x_2 (%) для корректировки «силы» пшеничной муки применяли центральное рототабельное композиционное планирование. Критериями оценки влияния факторов x_1 и x_2 приняли удельный объем формового хлеба y_1 и формоустойчивость подового хлеба y_2 . Проводили пробные лабораторные выпечки по рецептуре хлеба белого из пшеничной муки высшего сорта (ГОСТ 26987–86). Тесто готовили безопасным способом, муку предварительно смешивали с соевым изолятом, а затем смесь расходовали на замес теста, дозировку прессованных дрожжей увеличивали в 2 раза.

В результате статистической обработки экспериментальных данных и решения задачи оптимизации получили оптимальные значения дозировки соевого изолята x_1 и влажности теста x_2 : для пшеничной муки высшего сорта с клейковиной II группы качества (удовлетворительной слабой) – $x_1 = 5,0 \dots 6,0$ % и $x_2 = 46,5$ %; для пшеничной муки высшего сорта с клейковиной III группы качества (неудовлетворительной слабой) – $x_1 = 10,5 \dots 13,0$ % и $x_2 = 47,0$ %.

При внесении соевого изолята «Densoya», имеющего высокую титруемую кислотность (12 град.), в количестве 5,0 % к массе пшеничной муки с клейковиной II группы качества (опытная проба 1) и 13,0 % к массе пшеничной муки с клейковиной II группы качества (опытная проба 2) процесс созревания теста интенсифицировался за счет повышения его начальной кислотности, создания оптимальных условий для жизнедеятельности дрожжей и набухания коллоидов муки. В результате продолжительность брожения теста опытных проб сокращалась со 180 мин (для контроля 1 и 2) до 30 мин, снижались затраты сухих веществ на брожение, улучшались реологические свойства теста.

Опытные пробы теста после замеса обладали более высокой эффективной вязкостью, чем контрольные, что обусловлено высокой водосвязывающей способностью соевого изолята.

С данным свойством соевого изолята связано также снижение адгезионной прочности теста опытных проб на 15...20 % по сравнению с контрольными, так как при повышении вязкости теста диффузионный процесс в месте его соприкосновения с подложкой протекал интенсивнее, а усилия, необходимые для нарушения связи между субстратом и адгезивом под действием определенной нагрузки, уменьшались.

Снижение потерь теста за счет уменьшения адгезии на всех стадиях технологического процесса при изготовлении хлеба в совокупности с сокращением затрат сухих веществ на брожение и увеличением влажности теста опытных проб по сравнению с контрольными способствовало повышению выхода хлеба на 3,8...6,3 % по сравнению с контролем 1 и 2.

Опытные пробы 1 и 2 обладали лучшими органолептическими и физико-химическими показателями качества. Удельный объем и формоустойчивость пробы 1 увеличивались по сравнению с контролем 1 на 5 и 50 % соответственно, а пробы 2 по сравнению с контролем 2 на 7 и 124 % соответственно. Крошковатость и количество воды, поглощаемой мякишем, характеризующие свежесть хлеба, также были выше у опытных проб. Биологическая ценность их повышалась на 8...20 % по сравнению с контролем 1 и 2, а скор по лимитирующей аминокислоте лизину увеличивался на 16...40 %.

Вследствие улучшения структурно-механических свойств мякиша и более высокой пористости увеличивалась степень гидролиза белков хлеба в опытных пробах, поэтому хлеб с соевым изолятом имел не только повышенное содержание белка, но и лучшую усвояемость.

Кроме того, при внесении соевого изолята в количестве 5,0...13,0 % к массе пшеничной муки в зависимости от группы качества клейковины повышалась пищевая ценность изделий: потребление 100 г хлеба опытных проб 1 и 2 обеспечит поступление в организм более высокого количества белковых и минеральных веществ (в особенности фосфора и железа) на 29,0...74,0 % и 5,3...14,5 % по сравнению с контролем 1 и 2 соответственно.

Особенностью аппаратурно-технологической схемы подготовки муки к производству является дозатор, предусматривающий возможность накопительного учета до трех порций сыпучих компонентов и смеситель, в котором происходит смешивание отмеренных порций муки и соевого изолята.

Таким образом, разработанный способ улучшения хлебопекарных свойств пшеничной муки слабой по «силе» с применением соевого изолята «Densoya» позволяет повысить показатели качества хлеба из

такой муки, увеличить выход, пищевую и биологическую ценность изделий, а также интенсифицировать процесс приготовления теста и стабилизировать его реологические свойства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матвеева, И.В. Концепция и технологические решения применения хлебопекарных улучшителей / И.В. Матвеева // Пищевая промышленность. – 2005. – № 5. – С. 20.
2. Пащенко, Л.П. Соя: состав, свойства, рациональное применение в АПК / Л.П. Пащенко. – Воронеж, 2007. – 200 с.
3. Соевые изоляты «Densoya». – [http:// www. ssnab. ru /](http://www.ssnab.ru/).

Воронежская государственная технологическая академия