

насыщается CO₂, поскольку из-за обратного осмоса и добавления воды в пиво почти не остается диоксида углерода [4].

Пиво после dealкоголизации методом обратного осмоса претерпевает изменения в своем химическом составе, так как при вымывании спирта из пива, вымываются также другие компоненты пива, имеющие размер молекул близкие воде и спирта. Более того, процесс обратного осмоса протекает под большим избыточным давлением, что приводит к увеличению температуры пива.

Список литературы

1. Ермолаева Г. Е. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия. СПб.: Профессия, 2004. 536 с.
2. Жукова А. В. Особенности приготовления суслу безалкогольного пива, полученного методом ограничения спиртового брожения. Оренбург: Пищевая технология, 2018.
3. Байгазиева Г. И., Баязитова М. М. Изучение пивоваренных свойств зерна тритикале, районированных в Республике Казахстан. Казань: Печать-сервис XXI век, 2017.
4. Гарбуз С. А. Технология производства пива. Уфа, 2014.

УДК 664.641

Байысбаева М. П., канд. техн. наук, доцент, **Изембаева А. К.**, PhD,
Молдакүлова З. Н., докторант, **Жуманазар Д. Б.**, магистрант
Алматинский технологический университет
e-mail.ru: meruert_80@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ЛЬНЯНОГО СЕМЕНИ В КАЧЕСТВЕ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ В РЕЦЕПТУРЕ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Для повышения пищевой ценности и придания функциональных свойств хлебобулочным изделиям используются различные виды нетрадиционного сырья, в том числе льняная мука. Применение льняной муки позволит повысит пищевую и биологическую ценность хлеба благодаря своему химическому составу, так как в ней содержится около 12-20% липидов, в том числе до 75% полиненасыщенной жирной кислоты омега-6, до 15% омега-9 и не менее 8% омега-3; около 40% пищевых волокон (в т.ч. клетчатки 7%), представляющих собой оболочки клеток семян, состоящие из полисахаридов, крахмала и лигнинов; 30% белка, 38% углеводов (в т.ч. 8% усвояемых). Льняная мука также богата витаминами А, Е, В₁, В₂, В₅, В₆, фолиевой кислотой, антиоксидантами и микроэлементами (магний, калий, цинк) [1].

Поэтому исследования, посвященные выяснению возможности применения ПВ из рисовой шелухи и льняной муки в производстве ржано-пшеничного хлеба профилактического назначения являются актуальным.

Цель настоящей работы исследование возможности применения льняной муки и пищевых волокон из рисовой шелухи в качестве дополнительного сырья в хлебопекарном производстве.

Объектами исследования при выполнении экспериментальной части являлись пищевые волокна, полученные из рисовой шелухи путем выщелачивания в виде порошка (далее – ПВ); смесь муки ржаной обдирной и пшеничной хлебопекарной первого сорта; льняная мука СТ (ТОО 0504400092-84-03-2020) местного производства; пробы теста из ржано-пшеничной смеси приготовленного на закваске, и выпеченные из него изделия; пробы теста из ржано-пшеничной смеси приготовленного с добавками пищевых волокон и выпеченные из него изделия; пробы дрожжевого теста из ржано-пшеничной и льняной смеси, приготовленного с добавками пищевых волокон выпеченные из него изделия. Тесто готовили на закваске из муки ржаной обдирной и муки пшеничной первого сорта при их соотношении 60:40, закваски, соли пищевой, ферментированного солода, сахара, растительного масла и воды до достижения влажности теста 48,0%. Разделка теста, расстойка тестовых заготовок и выпечка осуществлялась согласно методике проведения пробных лабораторных выпечек.

Определение реологических характеристик теста проводили с применением альвеографа Chopin по ГОСТ Р 51415-99 [2].

Для того, чтобы оценить влияние льняной муки на реологические свойства теста готовили смесь, в которых пшеничную муку заменяли 5, 10, 15, 20% льняной мукой.

К этим опытным образцам в рецептуру добавляли пищевое волокно в количестве 0,3; 0,5; 0,7% к общей массе муки. В опытных образцах использовали закваски с водным настоем семени льна и с добавлением муки из льна. В закваске с льняной добавкой наблюдается рост молочнокислых бактерий и дрожжей, позволяющим повысить скорость накопления положительной молочнокислой микрофлоры, необходимой для получения хлеба с высокими органолептическими и физико-химическими показателями.

Известно, что объем, упругость и некоторые другие показатели хлеба из пшеничной и ржаной муки определяются белками клейковины. Очевидно, что замена части муки другими рецептурными компонентами неизбежно приведет к изменению реологических свойств теста и готовых изделий [3]. Альвеограммы теста с добавлением льняной муки и пищевых волокон и результаты их обработки показывал положительный результат для теста из ржано-пшеничной муки. Тесто из смеси ржаной и пшеничной муки по свойствам ближе к ржаному, чем к пшеничному, поэтому готовится аналогично ржаному. Добавление льняной муки снижало упругость теста об этом свидетельствует показатель Р. При внесении в мучной смесь ПВ в соотношении 0,3-0,7% упругость теста улучшается, в зависимости от дозировкой льняной муки.

Количество льняной муки к массе пшеничной муки в тесте повышало его растяжимость (показатель L), по сравнению с контролем. Растяжимость теста при включении в мучную смесь льняной муки составлял 40-260 мм по вариантам, при этом контрольный образец составил 73 мм.

Растяжимость теста при добавлении ПВ в состав мучной смеси несколько снижается по сравнению с тестом из смеси ржано-пшеничной и льняной муки: 0,3% ПВ – 19-161 мм, 0,5% ПВ – 29-182 мм, 0,7% ПВ – 19-202 мм.

По результатам наших исследований можно рекомендовать введение

льняную муку в смесь 10% взамен пшеничной муки без пищевых волокон, а с добавлением пищевых волокон 15%.

Введение пищевых волокон из рисовой шелухи способствовало повышению прочностных характеристик клейковины: снижалась сжимаемость и растяжимость, возрастала упругость, увеличивался выход.

Для выбора режимов приготовления теста дополнительно определяли органолептические показатели и влажность, кислотность теста (табл. 1) [4].

Таблица 1 – Технологические режимы приготовления теста из смесей ржано-пшеничной и льняной муки с добавлением 0,5% пищевых волокон

| Наименование показателя процесса | Контроль | Содержание льняной муки, % | | | |
|----------------------------------|----------|----------------------------|-------|-------|-------|
| | | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Температура теста, °С | 27-29 | 28-30 | 28-30 | 28-30 | 28-30 |
| Влажность теста, % | 48 | 48 | 48 | 47,5 | 47 |
| Кислотность начальная, град | 6-8 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 |
| Продолжительность брожения, мин | 90-100 | 50-60 | 50-60 | 50-60 | 50-60 |
| Кислотность конечная, град | 8-10 | 9-11 | 10-11 | 11-12 | 12-13 |

Установленное на этапе исследования реологических свойств теста возрастание ВПС мучных смесей с повышением дозировки льняной муки стало основной причиной увеличения объема воды, вносимой на стадии замеса для получения теста с нормальной консистенцией. Однако повышенная влажность теста может привести к повышенной вязкости и липкости теста, отрицательно повлиять на процессы деления и округления тестовых заготовок. Дальше (при расстойке) возможна плохая формоустойчивость изделий. Выпеченный хлеб может иметь низкий удельный объем и уплотненный мякиш. При внесении ПВ в соотношении 0,3-0,7% ВПС теста увеличивается, в зависимости от этой влечены значение влажности теста меняется не значительно [5].

Начальная кислотность теста с повышением дозировки льняной муки также возрастает, вызывая изменение динамики нарастания кислотности в процессе брожения. Это способствует более быстрому созреванию теста и сокращению общей продолжительности его брожения по сравнению с тестом из ржано-пшеничной муки.

Полученные результаты исследований показывают, что добавление ПВ при замесе теста из смеси муки ржано-пшеничной и муки из семян льна улучшает органолептические и физико-химические показатели качества хлеба в сравнении с образцами без ПВ. Наилучшее качество хлеба из смеси ржано-пшеничной и 15% льняной муки к массе пшеничной муки первого сорта достигалось при добавлении ПВ в количестве 0,5% к общей массе муки.

Эффективность использования ПВ позволила разработать рецептуры и технологические режимы для приготовления ржано-пшеничного хлеба с применением муки из семян льна.

Список литературы

1. Калинина И.В., Фаткуллин Р.И., Науменко Н.В. К вопросу использования льняной муки в хлебопекарном и кондитерском производстве // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2014. – Том 2, № 4. – С. 50-56.

2. ГОСТ Р 51415-99. Физические характеристики теста. Определение реологических свойств с применением альвеографа. 01.03.2001.

3. Ямашев Т.А. Исследование структурно-механических свойств теста из смеси пшеничной и гороховой муки с применением альвеографа // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – № 15. – С. 112-113.

4. Байысбаева М.П. Нан өнімдерінің сапасын бағалау әдістері: Оқу құралы. – Алматы, 2020. – 171 б.

5. Bayisbaeva M.P., Moldakulova Z.N., Dairasheva S.T., Rahimberdieva F.A., Sotnikova V. Enrichment of wheat bread with dietary fiber // Вестник АТУ. – 2020. – №1. – С. 39-44.

УДК 635-1/11[633.412]

Басюк С. М., здобувач вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет

ПЕРЕДУМОВИ ТА ОСНОВНІ ШЛЯХИ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СТОЛОВОГО БУРЯКУ

Столовий буряк (*Beta vulgaris horensis L.*) є цінним харчовим продуктом, що містить значну кількість цукрів, серед яких переважають сахароза (6–12%), у менших кількостях представлені фруктоза і глюкоза, є полісахариди – пектинові речовини і клітковина, органічні кислоти (щавлева, яблучна, лимонна), білки, амінокислоти, бетаїн і бетанін, мінеральні речовини (солі калію, кальцію, марганцю, заліза, кобальту, фосфору), пігменти (каротиноїди, антоціани). Багатий буряк вітамінами В₁, В₂, В₆, С, Р, РР, пантотеновою і фолієвою кислотами, а за вмістом йоду входить у число овочів, найбільш забезпечених цим елементом.

Коренеплоди столового буряку використовують для приготування борщів, вінегретів, маринадів, молоді листи і черешки – для борщів і супів. Складний комплекс хімічних сполук, що містяться в буряку, дозволяє вважати його цінним лікувально-дієтичним продуктом. Він широко використовується в лікувальному харчуванні. У косметичці рекомендують використовувати маски із соку буряку для набуття природної свіжості і поживлення шкіри обличчя [1].

Отже, вирощування буряка столового є одним із пріоритетних напрямів розвитку овочівництва України.

Столові буряки для формування високого товарного врожаю потребують відповідного догляду й оптимального співвідношення основних чинників: родючості ґрунту, належної температури, освітлення, відсутності бур'янів, удобрення, розпушеного ґрунту, найкращих сортів, великого вирівняного насіння, оптимальних строків сівби, захисту від хвороб та шкідників, своєчасного формування густоти рослин. Ґрунтово-кліматичні умови України сприятливі для вирощування і збору значних врожаїв вітамінної продукції,

*Науковий керівник – Яровий Г. І., д-р с.-г. наук, професор.