



УДК 664.662.022.3
ББК 36.83

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА НА ОСНОВЕ РЖАНОЙ МУКИ ГРУБОГО ПОМОЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В КАЧЕСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДОБАВОК РЖАНОГО СОЛОДА И НАРДЕКА

Петров Николай Юрьевич

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
проректор по инновационно-производственной деятельности,
заведующий кафедрой технологии хранения и переработки сельско-хозяйственной продукции
Волгоградского государственного аграрного университета
chef1988@mail.ru
Проспект Университетский, 26, 400002 г. Волгоград, Российская Федерация

Древин Валерий Евгеньевич

Кандидат химических наук, доцент, декан факультета перерабатывающих технологий,
заведующий кафедрой «Химия»
Волгоградского государственного аграрного университета
chef1988@mail.ru
Проспект Университетский, 26, 400002 г. Волгоград, Российская Федерация

Таранова Елена Сергеевна

Кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
Волгоградского государственного аграрного университета
chef1988@mail.ru
Проспект Университетский, 26, 400002 г. Волгоград, Российская Федерация

Крючкова Татьяна Евгеньевна

Стажер кафедры технологии хранения и переработки сельско-хозяйственной продукции
Волгоградского государственного аграрного университета
chef1988@mail.ru
Проспект Университетский, 26, 400002 г. Волгоград, Российская Федерация

Никулин Дмитрий Сергеевич

Аспирант кафедры технология хранения и переработки сельско-хозяйственной продукции
Волгоградского государственного аграрного университета
chef1988@mail.ru
Проспект Университетский, 26, 400002 г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. Исследованы состав и физиологические свойства ржаной муки, солода, нардека и хлебобулочных изделий на их основе. Разработана рецептура и технология выпечки хлеба на основе ржаной муки грубого помола с использованием нардека. Установлено, что добавление ржаного солода и нардека обогащает минеральный состав ржаного хлеба и повышает его пищевую ценность.

Ключевые слова: рожь, мука, тесто, солод, нардек, хлеб.

Ржаной хлеб – это 100 % натуральный продукт, не содержит искусственных компонентов, разрыхлителей, улучшителей, красителей.

В начале прошлого века потребление всевозможных изделий из ржаной муки составляло около 60 % от изделий из других сортов муки, поэтому население России практически не страдало авитаминозами и заболеваниями, связанными с дефицитом микроэлементов и клетчатки. Это говорит об исключительной полезности ржаного хлеба, в котором присутствуют практически все жизненно важные компоненты необходимые человеку. В настоящее время использование в рационе питания ржаного хлеба составляет всего 10 %, то есть менее 100 г в день от общего количества.

Технологические особенности приготовления ржаной хлебопекарной муки обеспечивают сохранение практически всех компонентов зерна – оболочки, зародыша, витаминов, минеральных веществ, белков, а также пищевых волокон, которые относятся к незаменимым компонентам пищи. В ржаном хлебе их значительно больше, чем в других традиционных сортах.

Пищевые волокна, содержащиеся в ржаном хлебе, стимулируют работу кишечника, способствуют пищеварению, профилактике дисбактериоза, а пищевые волокна дают ощущение сытости, хотя и содержат в себе мало калорий. Дневная норма пищевых волокон для человека составляет около 20–30 г, это количество можно получить из 6–8 ломтиков ржаного хлеба. Такое же количество хлеба на 60–80 % покрывает дневную потребность в минеральных веществах и на 30–50 % в витаминах.

Полезные свойства ржаной муки объясняются, прежде всего, тем, что в ней содержится жизненно необходимая организму аминокислота – лизин, являющаяся основой для строительства белковых клеток в человеческом теле. Кроме того, в муке много клетчат-

ки, которая является сорбирующим агентом и выводит из организма вредные вещества (канцерогены, токсины, шлаки, соли тяжелых металлов, чрезмерное количество холестерина и сахара), тем самым улучшает двигательную функцию кишечника, нормализует его микрофлору. Частое использование ржаного хлеба в рационе питания – это отличная профилактика заболеваний желудка, кишечника, а также сахарного диабета. Также, такой хлеб врачи повсеместно рекомендуют людям, страдающим от малокровия, упадка сил и от пониженного уровня гемоглобина.

В ржаной муке содержатся витамины А, РР, Е, которые обеспечивают организму человека отличную защиту от онкологических заболеваний и преждевременного старения. Учитывая то, что мука при изготовлении хлеба использовалась обдирная, к тому же в тесто добавлялись дрожжи, можно с уверенностью сказать, что витамины группы В, оказывающие благоприятное влияние на состояние здоровья, присутствовали в достаточном количестве.

Ржаная мука содержит множество макро- и микроэлементов, в два раза больше калия и магния, чем пшеничная, а железа в ней больше на 30 %. Ржаная мука имеет множество полезных свойств. В ее составе в оптимальном соотношении содержатся хром и селен. Рожь также богата полиненасыщенными жирными кислотами-антиоксидантами Омега-3 и Омега-6, которые остаются в муке и необходимы человеку для снижения уровня повышенного холестерина.

Польза биологически активных веществ для организма человека неоценима, они участвуют в обеспечении деятельности нервной системы, поддержании энергетического баланса, нормализации функции системы крови. Ржаная мука является также повышенным источником йода, а он крайне необходим для нормальной работы щитовидной железы, роста, нервно-психического развития человека.

По содержанию витаминов, ферментов, микроэлементов и аминокислот ржаной хлеб на порядок превосходит белый и считается диетическим продуктом.

В отличие от белого, ржаной хлеб помогает корректировать количество съеденной пищи. При его употреблении в сочетании с другими продуктами быстрее ощущается насыщение, но не стоит забывать, что ржаной хлеб – замечательный источник сложных углеводов, а вместе с ними и колоссальный конгломерат энергии, необходимой для организма.

Еще одним важным преимуществом является его низкая энергетическая ценность, поскольку он усваивается организмом в несколько раз медленнее, чем пшеничный хлеб, что при постоянном его употреблении способствует снижению веса. Однако следует помнить, что ржаной хлеб несет наибольшую пользу для организма лишь в течение первых 36 часов после выпечки, и по истечении этого срока польза продукта начинает стремительно снижаться.

В тоже время, всем известно о чрезвычайной пользе проросшего зерна ржи, но не многие знают, что такое зерно называется солодом. Ценность солода в том, что на момент прорастания в зернах увеличивается содержание витаминов группы В, РР, а также витамина Е, который содержится только в зародыше. Проросшие зерна являются мощным стимулятором жизнедеятельности организма.

Ржаной солод ферментированный – это проросшее зерно ржи, которое после прорастания некоторое время выдерживают при повышенной температуре. Это придает солоду красно-коричневый цвет и приятный аромат. Солод рекомендуется употреблять для восстановления жизненных функций при истощении организма, при интенсивных физических нагрузках, в период беременности, при длительных заболеваниях, для укрепления нервной и сердечно-сосудистой системы.

В настоящее время солод используют при производстве экспериментальных изделий на основе как пшеничной, так и ржаной муки. В различных рецептурах его количество может изменяться от 5 до 15 %. Перед использованием солод обязательно заваривают крутым кипятком, чтобы еще более усилить его аромат и придать изделию изысканный вкус.

Арбузный мед или нардек, получают путем выпаривания сока полностью вызревших тыквин арбуза, он причисляется к многочисленным изобретениям кухни Средней Азии. Сегодня его варят в Средней Азии, на юге России, а также на территории Нижнего Поволжья. Отличительной особенностью нардека считается то, что готовят его без добавления сахара.

Калорийность нардека, к удивлению, невелика, хоть сахара в нем содержится до 60 %. При этом питательная ценность продукта составляет всего 110 ккал в 100 г продукта. Именно поэтому употребление нардека рекомендовано даже больным сахарным диабетом. Нардек полезен при простудных заболеваниях, также нормализует работу почек, сердечно-сосудистой системы, повышает уровень гемоглобина, благотворно влияет на работу печени и почек, помогает восстановить работу желудка и кишечника, незаменим в питании при онкологических заболеваниях.

В нем присутствуют все те же витамины (РР, А, С, Е, бэта-каротин, и витамины группы В) и минералы (железо, калий, кальций, магний, натрий, фосфор), что и в самом арбузе.

Проведенные нами исследования на базе лаборатории кафедры «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» Волгоградского ГАУ позволили сделать вывод, что добавление нардека в тесто на основе ржаной муки грубого помола повышало пищевую ценность хлеба, что позволяет рассматривать его как функциональную добавку, а также как продукт полноценного питания.

Для технолога, пекаря важны отдельные органолептические и физико-химические показатели готового продукта, характеризующие его качество: цвет мякиша и корки, вкус, запах, объем хлеба, пористость, расплывчатость и т. д. Создание достаточно проработанной рецептуры и самого технологического процесса для производства хлеба на основе ржаной муки, с обогащенным составом являлось основной целью данной работы.

Наиболее правильное и полное представление о качестве полученной хлебопекарной смеси показала пробная выпечка хлеба. Пробной выпечкой определялась хлебопекарная способность сырья, то есть совокупность отдельных качественных показателей, опре-

деляющих качество готового хлеба. Испытуемая смесь обладала хорошей хлебопекарной способностью, что при соблюдении технологического процесса давало хлеб с достаточным объемом, эластичным мякишем и хорошей коркой. Хлебопекарная способность может быть самой разнообразной.

Пробная выпечка проводилась опарным способом. Замес теста проводился из расчета на 1 кг ржаной обдирной муки: вода (по влагоемкости) в количестве 55–60 %; мука пшеничная цельносомлотая – 10 г, солод ржаной ферментированный – 50 г, крахмал картофельный – 4 г, живые прессованные дрожжи – 5 г; соль – 10 г, нардек – 50 г, сахар – 60 г, масло растительное – 2,5 г.

Ниже представлены некоторые технологические особенности приготовления ржаного хлеба с применением ржаного солода и нардека.

Приготовление заварки. К 100 г муки и 50 г солода добавляли 100 мл. воды и перемешивали до образования однородной массы, без комков. Далее, при постоянном помешивании постепенно вливали 250 мл крутого кипятка. Заварку оставляли для осахаривания на 5–6 часов.

Приготовление опары. Опару начинали готовить за 3 часа до готовности заварки. Дрожжи предварительно размешивали с сахаром в 250 мл воды, для получения суспензии так, чтобы не было комочков, и выливали через волосяное сито в дежу. Таким образом, достигалось равномерное распределение разрыхлителя в воде, а следовательно, и в тесте. Далее, при постоянном помешивании засыпали 300 г муки до получения однородной массы. В процессе брожения опары наблюдалось ее значительное увеличение в объеме. Когда опара была готова, добавляли к ней заварку, все тщательно перемешивали и оставляли бродить до максимального выхода.

Приготовление теста. Соль растворяли в небольшом количестве воды, фильтровали и затем подавали в дежу с опарой. Таким

же образом добавляли нардек, остальную муку, крахмал и замешивали тесто средней консистенции. Замешивание теста проводили быстро до однородного состояния. При продолжительном замешивании теста, особенно при слабой муке, хлеб получался расплывчатым, небольшого объема. Готовое тесто бродило 20 часов при комнатной температуре в закрытой емкости, но с доступом воздуха. В процессе брожения в тесте накапливалась молочная кислота и формировалась структура.

Формовка готового теста. В процессе формовки тесто делили на равные по массе куски, которые не обминали чтобы не нарушить структуру теста и формовали в шары. Далее заготовки помещали в смазанные растительным маслом формы, и отправляли в термостат, где поддерживалась температура 40 °С и относительная влажность воздуха 75 %, на расстойку до готовности теста к посадке в печь, то есть момента максимального объема тестовых заготовок. Непосредственно перед выпечкой заготовки посыпали пшеничной цельносомлотой мукой.

Выпекался хлеб в течение 40 минут при температуре 150 °С.

После охлаждения готового хлеба, производилась оценка его качества по следующим показателям: внешний вид хлеба (высокий, низкий, расплывчатый); состояние корок (нормальная, горелая, бледная, рваная); состояние мякиша (эластичность – хорошая, средняя, плохая; липкий); строение пористости (равномерная и неравномерная, крупная, средняя и мелкая); цвет мякиша, вкус, запах, хруст; объем хлеба.

На основании проведенных исследований и полученных результатов можно сделать заключение, что разработанные элементы технологии позволяют получать хлеб привлекательного внешнего вида, приятного вкуса и аромата, а высокое содержание витаминов, минералов и клетчатки позволяет рекомендовать его для использования в диетическом питании.

**PRODUCTION TECHNOLOGY BASED ON RYE BREAD
WHOLEMEAL ADDITION NARDEK**

Petrov Nikolay Yuryevich

Doctor of agricultural sciences, professor, the vice rector on innovatively – a production activity, the head of the department of technology of storage and processing of agricultural production
Volgograd State Agrarian University
chef1988@mail.ru
Prospect Universitetskii, 26, 400002 Volgograd, Russian Federation

Drevin Valery Evgenyevich

Candidate of chemical sciences, the associate professor, the dean of faculty of processing technologies, the head of the department “Chemistry”
Volgograd State Agrarian University
chef1988@mail.ru
Prospect Universitetsky, 26, 400002 Volgograd, Russian Federation

Taranova Elena Sergeevna

Candidate of agricultural sciences, associate professor of technology of storage and processing of agricultural production
Volgograd State Agrarian University
chef1988@mail.ru
Prospect Universitetsky, 26, 400002 Volgograd, Russian Federation

Kryuchkova Tatyana Evgenyevna

Trainee of chair of technology of storage and processing of agricultural production
Volgograd State Agrarian University
chef1988@mail.ru
Prospect Universitetsky, 26, 400002 Volgograd, Russian Federation

Nikulin Dmitry Sergeyeovich

Postgraduate student of chair technology of storage and processing of agricultural production
Volgograd State Agrarian University
chef1988@mail.ru
Prospect Universitetsky, 26, 400002 Volgograd, Russian Federation

Abstract. Study the composition and physiological properties of rye flour, malt, nardek and bakery products on their basis. Developed by recipe and baking technology based on rye bread wholemeal with nardek. Found that the addition of rye malt and nardek enriches mineral composition of rye bread and increases its nutritional value.

Key words: rye, flour, dough, malt, nardek, bread.