

НОВЫЙ РЖАНОЙ ХЛЕБ "УКРАИНСКАЯ РАПСОДИЯ". КАКОВ ОН?

Д.БОРИСЕНКО, В.ПАЩЕНКО, Е.СУПОНЕВ
Воронежский государственный университет
инженерных технологий
Воронежский государственный аграрный
университет имени императора Петра I

Целью исследования является введение в рецептуру ржаного хлеба функциональных компонентов - смеси из чеснока и молочной сыворотки, сухой пшеничной клейковины, сухого ферментированного ржаного солода, улучшение органолептических и физико-химических показателей качества готового изделия, а также повышение пищевой ценности и придание изделию функциональных свойств.

Ускоренный способ приготовления хлеба из хлебопекарной ржаной обдирной муки и хлебопекарной пшеничной сортовой муки предусматривает технология по ТУ 9113-211-11163857-2002 хлеба Петровского, включающая замес теста из смеси муки, дрожжей хлебопекарных прессованных, добавки комплексной подкисляющей "Цитрасол", соли поваренной пищевой и питьевой воды.

Основными технологическими недостатками этой технологии являются невысокие органолептические и физико-химические показатели готовых изделий, а именно, аромат, пористость и удельный объем, отсутствие биологически активных компонентов, обеспечивающих изделию эксклюзивные свойства.

Нами предложена рецептура нового ржаного хлеба "Украинская рапсодия", содержащего ряд функциональных ингредиентов - чеснок, сухую молочную сыворотку, сухую пшеничную клейковину, сухой ферментированный ржаной солод.

Чеснок - многолетнее травянистое растение; вид рода Лук семейства Амариллисовые (Amaryllidaceae) подсемейства Луковые (Allioideae), ранее помещался в самостоятельное, ныне упразднённое семейство Луковые (Alliaceae).



Острый вкус и запах чесноку придает эфирное масло, представляющее сложную смесь ряда соединений, включающих серу; его летучие вещества составляют около 35 % от общего количества. В чесноке содержатся фитостерины, витамины и эфирное масло - аллицин, обладающее сильным фитонцидным свойством. Фитонциды губительны не только для бактерий, но также для грибов и простейших микроорганизмов животного происхождения, так как чеснок содержит летучие фитонциды.

Основную часть питательных веществ составляют углеводы, полисахариды - до 27 %. Осенью они представлены инулином (58 %) и сахарозой (20 %); к весне за счет их распада под влиянием ферментов увеличивается содержание глюкозы и фруктозы. Содержание белков колеблется от 6,7 до 13,3 %, липидов - от 0,03 до 0,08 %, пищевых волокон - 0,8 %, золы в зубцах - 1,4-3,7 %, в листьях - до 8,8 %. В луковицах чеснока содержится витамин С - до 30 мг %, В₁, В₃ и РР - доли процента. Листья и молодые стрелки богаты витамином С (до 140 мг %), и в них обнаружен каротин; калия содержится 260 г, кальция - 90, фосфора - 140, железа - 1,5 мг на 100 г.

Препараты из чеснока являются противогнилостными и противогнойными средствами. Чеснок содержит много полезных лекарственных веществ, он является антибиотиком, антисептическим, антипаразитарным, противогнилостным, мочегонным,

глистогонним, сердечным средством, повышает аппетит, регулирует функциональную деятельность желудочно-кишечного тракта. Благодаря особенному химическому составу, чеснок целесообразно применять в технологии хлебобулочных изделий с целью придания изделию улучшенных пищевых свойств и защиты от микробиологической порчи при хранении.

В изобретении в качестве подкислителя и экстрагента веществ чеснока используется сухая молочная сыворотка. Молочная сыворотка - весьма полезный вторичный продукт переработки молока. **В сыворотке содержится более 200 жизненно важных питательных и биологически активных веществ. Пищевая ценность молочной сыворотки обусловлена наличием белков, углеводов, витаминов, минеральных веществ и микроэлементов.** Из минеральных веществ молока в сыворотку переходит 80 % калия, до 50 % кальция и магния, содержание которых в муке и хлебе незначительно. Сыворотка богата водорастворимыми витаминами группы В, а также витаминами-антиоксидантами С, А, D и Е.

В 100 г сухой молочной сыворотки содержится, %: вода - 4,0; жиры - 1,1; лактоза - 73,3; белки - 12,0; органические кислоты - 3,6; зола - 6,0; минеральные вещества, мг %: натрий - 300,0, калий - 1400,0, кальций - 1100,0, магний - 150,0, фосфор - 700,0, железо - 1,5; витамины, мг: А - 0,1, В₁ - 0,2, В₂ - 1,3; РР - 0,8 и С - 5,0. Молочные белки заметно отличаются по показателям пищевой и биологической ценности от растительных белков (табл. 1).

Биологическая ценность - показатель качества белка, отражающий степень соответс-

твия его состава незаменимых аминокислот потребностям организма. По аминокислотному составу белки молока являются полноценными, тогда как растительные из-за относительно низкого содержания в них незаменимых аминокислот, в первую очередь лизина, триптофана и треонина, - неполноценны. Наряду с аминокислотным составом пищевая ценность белков определяется степенью их усвоения после переваривания.

Степень усвоения зависит от структурных особенностей белка, активности ферментов - пепсина, трипсина и хемотрипсина, глубины гидролиза в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ). Вид обработки - разваривание, протирание и измельчение ускоряют усвоение белка, особенно растительного, тогда как нагревание при температурах выше 100 °С затрудняет его.

Из растительных белков в кишечнике всасывается 60-80 %. В порядке убывания скорости усвоения белков в ЖКТ пищевые продукты располагаются следующим образом: рыба > молочные продукты > мясо > хлеб > крупы. **Одной из причин более низкой усвояемости растительных белков является их взаимодействие с полисахаридами, которые затрудняют доступ пищеварительных ферментов к полипептидам.**

Сыворотка самый малокалорийный продукт. Ее калорийность почти в 3 раза меньше, чем у молока. Сыворотка обладает способностью возбуждать секрецию пищеварительных желез, поэтому ее рекомендуют при гастритах с пониженной кислотностью, способствует нормализации и оздоровлению микрофлоры кишечника, улучшает работу почек и нормализует функции печени, стимулирует работу кишечника, **выводит из организма лишнюю жидкость, является источником витаминов, а также лекарством и средством профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.**

При дефиците в рационе питания углеводов и жиров белки наряду с биологической функцией выполняют и энергетическую. С точки зрения физиологии питания - белки с высоким содержанием незаменимых аминокислот являются особенно полноценными. Сывороточные белки по

Таблица 1. Показатели пищевой и биологической ценности некоторых белков

Пищевые белки	Биологическая ценность белков, %	Перевариваемость белков, %	Чистая утилизация белков, %	Коэффициент эффективности белков
Сывороточные белки	97,0	98,0	95,0	3,5
Казеин	80,0	87,0	70,0	2,5
Белки молока (казеин + сывороточные белки)	85,0	96,0	82,0	3,1
Белки сои	73,0	80,0	60,0	2,3
Белки пшеницы	65,0	60,0	40,0	1,5

содержанию всех незаменимых аминокислот превосходят стандартный белок. **Аминокислотный скор этих белков относительно шкалы ФАО/ВОЗ колеблется по валину от 114, по триптофану - до 220 % (табл. 2).**

При внесении в тесто сухой молочной сыворотки в количестве 1 % к общей массе ржаной муки наблюдается значительное улучшение влагодерживающей способности хлеба, улучшению свойств теста, а также витаминного и минерального состава изделий.

Для повышения органолептических и реологических свойств изделия в рецептуру изготовления вводится солод ржаной ферментированный сухой. Исходным сырьем для приготовления ржаного ферментированного солода является отборное зерно ржи со способностью к прорастаню не менее 92,0 %. В процессе сложной технологической обработки зерна ржи подвергаются ферментативному гидролизу и все полезные вещества превращаются в более простые, легкодоступные для усвоения формы. Благодаря этому, попадая в организм, их биологическая активность существенно увеличивается. **Пророщенные зерна ржи содержат белки, углеводы, фосфор, калий, магний, марганец, кальций, цинк, железо, селен, медь, ванадий и др., витамины В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, Е, F, биотин.**

Эти вещества способствуют нормальной работе мозга и сердца, облегчают последствия стрессов, улучшают состояние кожи волос, замедляют процесс старения. Особенно полезны детям и пожилым людям, беременным женщинам и кормящим матерям, людям интенсивного умственного и физического труда.

Таблица 2. Содержание аминокислот в сывороточных белках

Незаменимые аминокислоты	Эталонный белок по ФАО/ВОЗ	Содержание аминокислот, г/100 г белка	Скор относительно шкалы ФАО/ВОЗ, %
Валин	5,0	5,7	114,0
Лейцин	7,0	12,3	175,7
Изолейцин	4,0	6,2	155,0
Лизин	5,5	9,1	165,4
Метионин + цистин	3,5	5,7	162,8
Фенилаланин	6,0	8,2	136,7
Треонин	4,0	5,2	130,0
Триптофан	1,0	2,2	220,0
Итого	36,0	54,6	-

Действуя на различные системы организма, солод ржаной ферментированный сухой нормализует кислотно-щелочной баланс в ЖКТ, улучшает пищеварение, способствует наиболее эффективному усвоению углеводов и усилению процесса всасывания питательных веществ в кишечнике, предотвращает появление камней в желчном пузыре, желчных протоках и печени, укрепляет иммунную систему, стимулирует обмен веществ и кроветворение, способствует повышению уровня гемоглобина, снижению холестерина, очищению организма от шлаков, нормализует уровень артериального давления и активно препятствует тромбообразованию, снимает последствия стрессов.

Солод ржаной ферментированный сухой, введенный в рацион питания, принесет ощутимую пользу при дисбактериозе, гастрите с пониженной кислотностью, энтероколите, дуодените. Регулярное употребление продуктов, обогащенных солодом, - хорошая профилактика рака прямой и толстой кишки.

Сухая пшеничная клейковина - это порошок цветом от кремового до светло-коричневого с массовой долей, %, не более: влаги - 9,0, жира - 2,5, золы - 1,5 и белка - не менее 82,0. Этот компонент вводится в рецептуру изделия с целью образования структуры теста, то есть клейковинного каркаса, так как аналогичные белки ржаной муки не способны его образовать. **В результате повышается формоустойчивость и пористость изделия. Также введение сухой клейковины позволяет значительно повысить содержание белка в готовом изделии.**

Для приготовления ржаного хлеба "Украинская рапсодия" предварительно готовили массу из измельченного чеснока и молочной сыворотки, для чего чеснок заливали восстановленной молочной сывороткой. Молочную сыворотку в количестве 1,0 % к массе ржаной муки разводили в воде температурой 50 °С в соотношении 1:10. Настаивание чеснока в сыворотке проводили при температуре 35 °С в течение 60 мин.

Полученная таким способом сывороточно-чесночная

масса имеет гетерогенную структуру, включающую экстракт чеснока и частицы измельченного чеснока. **Кислотность данной смеси составляет 75 °Т, содержание СВ = 13-14 %, при содержании СВ = 5-6 % в чистой молочной сыворотке.**

Замешивают тесто из муки ржаной обдирной хлебопекарной, полученной сывороточно-чесночной массы, сухой пшеничной клейковины, сухого солода ржаного ферментированного, дрожжей хлебопекарных прессованных, соли поваренной пищевой и воды питьевой температурой 38 °С по рецептуре. Дрожжи хлебопекарные прессованные и соль поваренную пищевую дозируют в жидком виде. Замешенное тесто подвергают брожению в течение 90 мин при температуре 35 °С. **Выбродившее тесто отправляют на расстойку, которую проводят при температуре 40 °С и относительной влажности 80 %. Расстоявшиеся тестовые заготовки затем выпекают.**

Полученный таким способом ржаной хлеб "Украинская рапсодия", обогащенный чесноком, сухой молочной сывороткой, сухой пшеничной клейковиной и сухим ферментированным ржаным солодом, обладает более высокими органолептическими и физико-химическими показателями качества по сравнению с контролем по пористости - на 9 %, по удельному объему - на 8,9 %, повышенную пищевую ценность. **Наблюдается повышение содержания большинства витаминов (В₁, В₂, РР, С, β-каротин, В₆, Е, В₅) и минеральных веществ (К, Mg, Se, Р, Fe, Mn, Ca).**

Газообразующая способность и подъемная сила теста ржаного хлеба "Украинская рапсодия" улучшились по сравнению с контролем. Плесневение - распространенный вид микробиологической порчи хлебобулоч-

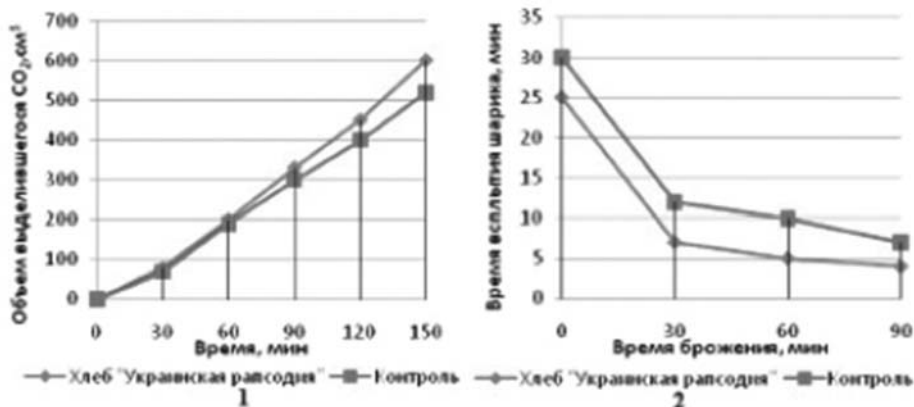
ных изделий. Известно, что хлебобулочные изделия после термической обработки в печи практически стерильны, но при укладке, транспортировке, хранении и продаже происходит взаимодействие изделий с окружающей средой, в результате этого на поверхность хлеба оседает огромное количество различных микроорганизмов, которые в благоприятных условиях прорастают и образуют колонии на поверхности изделий.

Обычно продукция из пшеничной муки с низким содержанием сахара и жира подвергается плесневению на 4-5 сутки хранения, сдобные изделия на 6-9, ржано-пшеничный хлеб - на 6-7, ржаной - на 7-8 сутки. Существуют различные химические, физические и биологические методы предотвращения микробиологической порчи и продления сроков хранения изделий. **Например, при внесении в тесто 0,2 и 0,4 % пропионовой кислоты к массе муки плесень на хлебе обнаруживалась на 7 и 9 сутки соответственно. Добавление в образцы 0,4 % пропионата глицерина замедляет плесневение до 7 суток.**

При анализе полученных образцов ржаного хлеба "Украинская рапсодия" плесневение изделий наблюдалось в среднем на 9-10 сутки. В связи с этим можно сделать вывод, что введение в рецептуру композиции функциональных ингредиентов позволяет затормозить микробиологическую порчу хлеба без химических добавок и тем самым дает возможность замены химических способов ингибирования плесени натуральными.

Новый ржаной хлеб "Украинская рапсодия" обладает улучшенными органолептическими и физико-химическими показателями качества. **Благодаря введению в рецептуру композиции функциональных ингредиентов - чеснока, сухой молочной сыворотки, сухой пшеничной клейковины и сухого ферментированного ржаного солода, повышается биологическая и пищевая ценность изделия, хлеб приобретает эксклюзивные свойства.**

В полученных изделиях наблюдается снижение степени обсемененности плесневой микрофлорой, что положительно сказывается на их сохранности.



Газообразующая способность (1) и подъемная сила (2) теста