

УДК 664.66

Профессор Л. П. Пашенко, соискатель Т. А. Аушева,
(Воронеж. гос. ун-т инж. технол.) кафедра технологии хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств, тел. (473) 255-38-51
ассистент В. Л. Пашенко,
(Воронеж. гос. аграр. ун-т) кафедра технологии переработки растениеводческой продукции, тел. (473) 253-74-88
доцент И.А. Никитин
(Мос. гос. ун-т технол. и управл. им. К.Г. Разумовского) кафедра технологии хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств, тел. (495) 670-02-47

Биологически активные вещества в хлебобулочных изделиях

Разработана технология сдобной булочки функционального назначения на основе биологически активной композиции, состоящей из люпиново-меланжевого гидролизата, тыквопротеина, соевого белкового изолята, горчичного масла и обогатителя минерального кальциевого.

Development of technology for muffins functionality based on biologically active composition comprising lyupinovo-melangehydrolyzatetykvoproteina, soy protein isolate, mustard oil and mineral fortifier calcium.

Ключевые слова: биологически активное вещество, тыквопротеин, соевый изолят, горчичное масло, функциональное питание.

Интерес к нетрадиционным источникам получения пищевых белков возник сравнительно недавно благодаря научно-техническому прогрессу в сфере производства продовольствия и возникшим качественно новым направлениям интенсификации процессов получения пищи из вторичных ресурсов.

В пищевой промышленности применяют безалкалоидные и малоалкалоидные семена люпина с содержанием алкалоидов у последних менее 0,1 %. Семена малоалкалоидного люпина имеют в своем составе, % на СВ: белка – 27,8–61,2; жира – 3,7–21,5; безазотистых экстрактивных веществ – 17,6–38,7; клетчатки – 10,6–18,2; золы – 2,9–4,2; алкалоидов – 0,005–0,1. В бобах люпина содержатся также минеральные вещества, г/кг: кальций – 4,12, натрий – 4,61, калий – 3,39, фосфор – 3,18, йод – 0,096, медь – 6,2, марганец – 82,25, цинк – 41,67, никель – 2,16, железо – 181, кобальт – 0,042; витамины, мг/кг: Е – 20мг, В₁ – 7, В₂ – 0,8, В₃ – 18,5, В₄ – 2500, В₅ – 24, β-каротин – 0,5. Жиры люпина представлены пальмитиновой, линоленовой, линолевой, олеиновой, стеариновой жирными кислотами. Белок бобов люпина (конглоутин) подразделяют на два компонента, получивших название α- и β-конглоутинов. Элементарный состав α-конглоутина, %: С – 51,75, Н – 6,96, N – 17,57, S – 0,62, O – 20,1; β-конглоутина, %: С – 49,91, Н – 6,81, N – 18,40, S – 1,67 и O – 23,21.

Никитин И.А., 2012

На основании растворимости в различных растворителях белки данной бобовой культуры представлены альбуминами, глобулинами, глютелинами. При этом содержание, % на абс. СВ, альбуминов составляет – 0,87, глобулинов – 5,63, глютелинов – 0,49. Белки люпина содержат в своем составе в достаточном количестве все незаменимые аминокислоты за исключением триптофана, %: валин – 3,6–4,2, изолейцин – 3,7–4,45, лейцин – 7,4, лизин – 4,8–5,2, метионин – 0,8–0,9, треонин – 3,1–3,4, фенилаланин – 3,8–4,2, цистин – 2,4–2,6. По переваримости белки люпина находятся в одном ряду с белками сои, кукурузы, гороха, конских бобов. Истинная усвояемость составляет 78 % (усвояемость эталонных белков – 82 %) [1].

Соевые изоляты – это наиболее высокоочищенная форма соевых белков из имеющихся на рынке. В них содержится основная часть белков соевых семян. Это перспективное сырье особенно в зимнее время года, когда существует дефицит цельного молока на предприятиях. Кроме этого, позволяет населению, страдающему лактазной недостаточностью, не отказываться от любившихся хлебобулочных изделий, так как соевый белок выводит из организма именно тот тип холестерина, кото-

рый нужно свести к минимуму, снижает уровень липопротеидов низкой плотности и не затрагивает полезные липопротеиды высокой плотности. Белковые продукты на основе сои являются идеальным источником аминокислот и прекрасно дополняют белки, содержащиеся в зерновых [2].

Тыквопротеин (мука из семян тыквы) получен путем применения оригинальных технологий в 1998 г. в лаборатории ЗАО НПО «Европа-Биофарм» (Волгоград) тыквы. Он представляет собой микронизированные семена тыквы и вырабатывается из экологически чистого и высококачественного сырья. Это источник полноценного хорошо усвояемого белка, содержание которого в продукте составляет не менее 40 %, в котором содержатся как заменимые, так и незаменимые жизненно важные аминокислоты. При их дефиците в пище нарушается нормальное развитие и функционирование организма, снижается его устойчивость ко многим заболеваниям.

Тыквопротеин обогащен клетчаткой и микроэлементами, в связи с чем обладает многосторонними лечебными свойствами, определяемыми его составом. Обращает внимание высокое содержание магния (534 мг/100 г), который участвует в формировании костей, регуляции работы нервной ткани, обмене углеводов

и энергетическом обмене. Этот макроэлемент улучшает кровоснабжение сердечной мышцы, функционирует в качестве кофактора в более чем 300 ферментативных реакциях.

Химический состав тыквопротеина, г/100 г продукта: вода – 5,0, белки – 40,0, жиры – 10,2, клетчатка – 0,29, зола – 3,5; витамины, мг/100 г продукта: тиамин (В₁) – 2,8, рибофлавин (В₂) – 3,0, аскорбиновая кислота – 6,2; макроэлементы, мг/100 г продукта: натрий – 75, калий – 211, кальций – 94, фосфор – 157, магний – 534; микроэлементы, мг/100 г продукта: цинк – 12,5, железо – 39,0.

Белки семян тыквы являются легкоусвояемыми ценными пищевыми веществами. Альбумины растительных протеинов имеют нейтральную реакцию, сравнительно богаты серосодержащими аминокислотами, благодаря хорошей растворимости в воде легко усваиваются. Установлено, что в алейроновых зернах тыквенных семян имеется гетерогенная фракция альбуминов, все компоненты которой сосредоточены в аморфной части семян. Причем альбуминовая фракция алейроновых зерен семян тыквы состоит из семи компонентов и является наиболее усвояемой организмом. (табл.1).

Т а б л и ц а 1

Состав незаменимых аминокислот тыквопротеина и пшеницы

Наименование аминокислот	Идеальный белок, мг/г белка	Тыквопротеин		Пшеница	
		мг/1г белка	АС*, %	мг/1г белка	АС, %
Валин	50	53,00	88,5	42,00	84,0
Изолейцин	40	53,00	85,0	58,40	146,0
Лейцин	70	86,00	98,6	67,20	96,0
Лизин	55	65,00	124,1	26,40	48,0
Метионин + цистин	35	39,00	83,6	37,36	107,0
Фенилаланин + тирозин	60	96,00	168,8	84,80	141,0
Треонин	40	39,00	93,8	29,20	73,0
Триптофан	10	12,00	131,0	10,40	104,0
КРАС, %	-	-	25,64	-	52,0
Биологическая ценность, %	100	-	74,4	-	48,0

*АС – аминокислотный скор, %

Благодаря включению тыквопротеина в питание больных сахарным диабетом возможно уменьшение потребности в суточной дозе инсулина и сахаропонижающих препаратов, уменьшение массы тела при ожирении (за счет снижения аппетита, чувства насыщенности при разбухании клетчатки в желудке) и

тяжести осложнений, в частности энцефалопатии. Тыквопротеин рекомендуется для улучшения работы органов кровообращения и кроветворения, печени, предстательной железы, является дополнительным источником белка, незаменимых аминокислот, микроэлементов, полезен при синдроме хронической усталости,

стрессе, клинических проявлениях белково-витаминной недостаточности, коррекции несбалансированного питания (религиозные посты, вегетарианские диеты).

Мука из семян тыквы совместима с любыми продуктами и лекарственными средствами, более того она снимает токсическую нагрузку на печень, попутно способствуя ее оздоровлению.

Масло горчичное – перспективный источник для производства хлебобулочных изделий. Нерафинированное масло содержит большое количество биологически активных веществ: полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), жирорастворимые витамины А, D, E, K, гликозиды, фитонциды, эфирное горчичное масло. Обладает антисептическим действием, повышенным сроком хранения, тонким

вкусом и ароматом. Используется в качестве добавки к пище и профилактики сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных заболеваний, при лечении наружных ран и ожогов. Масло горчичное повышает прочность, эластичность и проницаемость капилляров и сосудов, оказывает сосудорасширяющее действие, обеспечивает нормальную функцию эпителия.

Масло горчичное содержит β -ситостерин, обладающий антиатеросклеротической, противогрибковой, бактериостатической активностью. В горчичном масле витамин А сохраняется длительное время (до 8 месяцев); витамина D и E в нем в 1,5 и 4 раза больше, чем в подсолнечном. Жирно-кислотный состав горчичного масла в сравнении с подсолнечным и маргарином представлен в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Содержание ПНЖК горчичного и подсолнечного масел, маргарина

Наименование кислоты	Содержание жирной кислоты, %		
	Горчичное масло	Подсолнечное масло	Маргарин сливочный
Олеиновая (ω -9)	26,0	следы	45,96
Линолевая (ω -6)	16,5	32	11,20
Линоленовая (ω -3)	10,0	0	следы
Соотношение ω -3: ω -6	1:1,65	0:32	0:11,20

Наряду с железом, кальций – самое дефицитное минеральное вещество в организме. Для восполнения суточной нормы кальция человек должен употреблять в пищу содержащие кальций продукты. Важно отметить, что действие кальция может быть нейтрализовано. Антагонисты кальция – щавелевая кислота (содержится в шоколаде, щавеле, шпинате), большое количество жира, фитиновая кислота (содержится в зернах) – мешают его усвоению.

Для эффективного усвоения необходимо выдерживать соотношение кальция и фосфора 1:1,5.

Пудра из яичной скорлупы – хороший источник биодоступного кальция. Биологически активная добавка к пище «Обогатитель минеральный (кальциевый) из скорлупы куриных яиц» вырабатывается НПО Молекулярной биологии «Росбиотех-Моби» (г. Боровск), соответствует ТУ 9219-043-23476484-00 и содержит в своем составе, %: карбонаты кальция – 95, карбонаты магния – 2, фосфаты – 1, органические соединения – 3.

Показатели качества пищевой добавки «Обогатитель минеральный (кальциевый) из скорлупы куриных яиц» по ТУ 9219-043-23476484-00: внешний вид – мелкий порошок сероватого цвета, без посторонних включений; массовая доля, %: кальция не менее 30,0; фосфора не менее 0,1; содержание примесей не более 0,1.

Способ приготовления булочек сдобных «Мечта» заключается в следующем. Перед замесом теста подготавливают основное и дополнительное сырье: солевой, сахарный раствор. В тестомесильную машину дозируют муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта, дрожжевую суспензию, солевой и сахарный растворы, люпиново-меланжевый гидролизат, соевый изолят и масло горчичное.

Люпиново-меланжевый гидролизат готовят следующим образом. Сначала готовят смесь, состоящую из люпиновой муки и меланжа куриных яиц в соотношении 1:3. Гидролиз ведут в присутствии ферментного препарата Нейтразы 1.5 МГ в течение 3 ч при температуре 45–55°C и pH 7,0. В полученном гид-

ролизате содержится, %: пептидов – 77, аминокислот – 13, белка – 10, декстринов – 33, клетчатки – 11, липидов – 7, золы – 4. Влажность гидролизата – 41,1 %, кислотность – 2,8 град. Изменение содержания растворимого белка отслеживали биуретовым методом, количество пептидов и аминокислот определяли лигандообменной хроматографией. После 3 ч гидролизат охлаждали и использовали на замес теста. Дрожжевую суспензию готовят из дрожжей прессованных и воды в соотношении 1:3.

При замесе теста добавляли соевый изолят, муку из семян тыквы, обоганитель минеральный кальциевый, предусмотренные по рецептуре.

Введение муки из семян тыквы и обогапителя минерального обеспечивает соотношение $Ca : Mg : P = 1 : 0,55 : 1,53$ (оптимальное – $Ca : Mg : P = 1 : 0,5 : 1,5$). Дозировка соевого изолята и люпиново-меланжевого гидролизата обеспечивает увеличение биологической ценности изделий, их сбалансированность по аминокислотному составу и соотношению белков и углеводов – $B : Y = 1 : 4,1$ [3].

Энергетическая ценность булочки «Мечта» снизилась по сравнению с известным аналогом на 17 %.

Булочка «Мечта» является функциональным продуктом, что связано с особенностями состава используемых компонентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мироненко, А. В. Биохимия люпина [Текст] / А. В. Мироненко. – Минск: «Наука и техника», 1975. – 312 с.
2. Пашенко, Л. П. Соя: состав, свойства, применение в АПК [Текст] / Л. П. Пашенко. – Воронеж, 2007. – 199 с.
3. Пашенко, Л. П. Новый функциональный продукт в секторе общественного питания [Текст] / Л. П. Пашенко, С. Н. Остроборова, Я. П. Коломникова, Т. Ф. Ильина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2010. - № 1. – С. 37–42.