

Т. Н. Сафронова, Л. Г. Ермош
О. М. Евтухова, Т. Л. Камоза

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Монография

Торгово-экономический институт



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

Ольга Евтухова

**Способы повышения
качества и пищевой
ценности булочных изделий**

«Сибирский федеральный университет»

2016

УДК 664.6
ББК 36.83+36.817

Евтухова О. М.

Способы повышения качества и пищевой ценности булочных изделий / О. М. Евтухова — «Сибирский федеральный университет», 2016

ISBN 978-5-7638-3501-4

В монографии представлены результаты научной работы по повышению пищевой ценности булочных изделий путем введения в них пищевых добавок растительного происхождения. Предназначена преподавателям вузов, ведущим подготовку инженеров и технологов предприятий общественного питания, аспирантам, магистрантам, практическим работникам сферы общественного питания.

УДК 664.6
ББК 36.83+36.817

ISBN 978-5-7638-3501-4

© Евтухова О. М., 2016
© Сибирский федеральный университет, 2016

Содержание

Введение	5
Глава 1	7
1.1. Роль хлебобулочных изделий в питании человека	7
1.2. Пищевая ценность хлебобулочных изделий	10
1.3. Способы повышения пищевой ценности булочных изделий	13
Конец ознакомительного фрагмента.	14

Т. Н. Сафронова, Л. Г. Ермош, О. М. Евтухова, Т. Л. Камоза

Способы повышения качества и пищевой ценности булочных изделий

Введение

Питание – это неотъемлемая часть жизни, поскольку поддерживает обменные процессы на относительно постоянном уровне. Роль питания в обеспечении жизнедеятельности организма общеизвестна, она проявляется в энергообеспечении, синтезе ферментов, снабжении организма пластическими веществами и т. д. О важнейшей роли питания не только в предупреждении, но и в лечении недугов знали еще в Древнем мире. Развитию болезней способствуют негативные привычки в питании, низкое содержание балластных веществ в пищевом рационе, обильная жирная пища и т. д. Состав пищи, ее свойства и количество определяют рост и физическое развитие, трудоспособность, заболеваемость, нервно-психическое состояние, продолжительность жизни. В настоящее время Всемирная организация здравоохранения признает питание более 70 % населения планеты (около 6 млрд) неадекватным. А ведь питание – это основа жизни, здоровья, главный фактор, определяющий долголетие и работоспособность человека.

Хлеб и хлебобулочные изделия относятся к продуктам повседневного спроса. Хлебопечение является социально значимой отраслью экономики. Сейчас на российском рынке хлеба присутствуют как традиционные виды хлеба – черный, белый, круглый, батон и буханка, так и формирующаяся в последние годы премиальная категория – хлебобулочные изделия с ограниченным сроком хранения, содержанием минеральных и органических элементов, низкокалорийные сорта и др.

Потребление хлеба и хлебобулочных изделий связано в первую очередь с благосостоянием населения, с ростом которого российский потребитель переходит от дешевой и калорийной пищи к более полезным продуктам.

Хлебопекарная промышленность России относится к ведущим отраслям АПК, ежедневно выпекается десятки миллионов тонн хлеба, батончиков, булок, сухарей, лепешек, баранок, бубликов – изделий свыше 500 наименований. Среди новейших тенденций развития хлебного рынка эксперты называют рост интереса к производству обогащенных и лечебно-профилактических продуктов, интерес к которым возрастает с каждым годом. В структуре ассортимента традиционные сорта занимают порядка 90 % общего объема. Удельный вес диетических и других функциональных хлебобулочных изделий в целом по России составляет 1,4 % к общей выработке. В Сибирском регионе – всего 7,6 тыс. т.

Хлеб, хлебобулочные и мучные изделия имеют большое значение в питании человека. Основными компонентами хлебобулочных изделий выступают мука, сахар, яйца, сливочное масло, молоко, а также вкусовые и ароматические вещества. Пищевая ценность данной группы продуктов определяется содержанием в них белков, незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных веществ, а также энергетической ценностью, способностью усваиваться организмом человека. Потребление этих изделий удовлетворяет потребность человека в энергии примерно на 40 %. Суточное потребление хлебных изделий (450–500 г) удовлетворяет потребность в растительных белках на 73 %, в том числе в лизине – 18,8 %, треонине – 44 %. Потребность человека в углеводах за счет хлебобулочных изделий обеспечивается: в крахмале

и декстринах – на 41 %, в балластных веществах – на 57,2 %, а в моно- и дисахаридах – 17,4–40 %. Изделия из муки всех сортов богаты калием, фосфором, магнием. Потребность человека в кальции обеспечивается на 11,5 %, фосфоре – на 45,6 %, магнии – на 43,1 %, железе – на 84,7 %. Хлебобулочные изделия служат важным источником обеспечения организма витаминами Е, В₁, В₂, РР, при этом в них отсутствуют витамины С, А, Д.

Несмотря на высокую пищевую ценность, хлеб и хлебобулочные изделия имеют дефицит таких биологически активных компонентов, как витамин С, железо, кальций, каротиноиды, пектиновые вещества и др.

Перспективными натуральными добавками растительного происхождения являются продукты переработки топинамбура, пророщенные зерна пшеницы и т. д. Пророщенное зерно пшеницы содержит большое количество полезных живому организму веществ, в том числе белки, углеводы, фосфор, калий, магний, марганец, кальций, цинк, железо, селен, медь, ванадий, а также витамины В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, Е, F, биотин. В момент прорастания содержание этих элементов в зернах заметно возрастает. Топинамбур имеет широкий спектр функциональных ингредиентов – инулина, пектина, витаминов группы В, макро- и микроэлементов – и характеризуется хорошими технологическими свойствами.

В настоящее время развитие хлебопекарной отрасли ориентировано на научное сопровождение ее развития. Вопросы формирования здорового питания в полной мере распространяются на ассортимент хлебобулочных изделий. В стратегии развития отрасли в качестве инновационных направлений указан рост ассортимента продукции здорового питания, зерновых, хлебобулочных изделий с повышенным содержанием клетчатки, ω -3 жирных кислот, пониженным содержанием холестерина, соли, жира, а также увеличение производства замороженных и частично выпеченных изделий [67].

Значительный вклад в развитие научных основ производства хлебобулочных изделий функционального назначения внесли сотрудники ГОСНИИХ, ученые С. Я. Корячкина, Л. И. Пучкова, Н. В. Лабутина, И. В. Матвеева, Т. Б. Цыганова и др.

В данной монографии представлены результаты научной работы по повышению пищевой ценности булочных изделий путем введения в них натуральных добавок растительного происхождения.

Глава 1

Значение хлебобулочных изделий в питании человека. Пути повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий

1.1. Роль хлебобулочных изделий в питании человека

Хлебопродукты являются наиболее распространенными пищевыми продуктами, потребляемыми ежедневно и повсеместно всеми группами детского и взрослого населения России.

Хлеб и хлебопродукты – наиболее дешевые и доступные продукты питания, которые служат одним из основных источников необходимых организму пищевых веществ: растительных белков, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон. По частоте потребления они находятся на первом месте у всех групп населения.

В соответствии с современной теорией питания выделяют три функции, первая заключается в снабжении организма энергией, вторая связана со снабжением организма пластическими веществами, к которым относятся прежде всего белки, а также жиры и углеводы. Третья функция состоит в обеспечении организма биологически активными веществами, необходимыми для регуляции его жизнедеятельности, ферментами и гормонами. В последнее время выделена четвертая функция питания – выработка иммунитета, которая зависит от содержания в пище полноценных белков и витаминов [121].

Реализация выделенных функций питания сопряжена в первую очередь с формированием пищевой ценности продуктов питания, в том числе хлеба как важнейшего пищевого продукта повседневного и повсеместного потребления.

Согласно рекомендациям по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания, рекомендуемая норма потребления хлебобулочных изделий в пересчете на муку составляет 95–105 кг/год/чел [104].

Средняя ежедневная порция хлеба и хлебобулочных изделий для взрослого человека составляет 250–400 г (в зависимости от веса человека и уровня его физической активности). При диетическом питании не рекомендуется есть более 150–200 г хлеба в день. В данную норму входит весь хлеб за день. Кроме этого, нормы потребления хлеба зависят от возраста и от того, какое количество физической нагрузки получает человек: дети до подросткового возраста должны съедать от 100 до 300 г, а в юности до 18 лет – 400 г (чем старше – тем больше), взрослые люди, наоборот, чем больше тратят энергии, тем больше могут есть хлеба – до 500 г в день, а с возрастом и при маленьких нагрузках уменьшать количество хлеба в рационе до 150–200 г (чем старше – тем меньше) [117].

Санитарно-эпидемиологическими требованиями Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г., утвержденными распоряжением Правительства Российской Федерации, предусмотрено увеличение доли производства продуктов массового потребления, обогащенных витаминами и минеральными веществами, включая массовые сорта хлебобулочных изделий до 40–50 % общего объема производства [67].

Хлебопечение является социально значимой отраслью экономики. Хлеб и хлебобулочные изделия относятся к продуктам повседневного спроса. Сейчас на российском рынке хлеба присутствуют как традиционные виды хлеба (черный, белый, круглый, батон и буханка), так и формирующаяся в последние годы премиальная категория – хлебобулочные изделия с огра-

ниченным сроком хранения, содержанием минеральных и органических элементов, низкокалорийные сорта и др.

Потребление хлеба и хлебобулочных изделий связано в первую очередь с благосостоянием населения, с ростом которого российский потребитель переходит от дешевой и калорийной пищи к более полезным продуктам [124].

В ходе различных статистических и научных подсчетов ученые определили, что в настоящее время в разных странах мира употребляется от 150 до 500 хлебных изделий в сутки. Современный россиянин потребляет в среднем около 100 кг хлеба в год, при этом для Москвы этот показатель составляет, по разным данным, от 70 до 90 кг в год, в некоторых российских регионах – до 260 кг [124].

Хлебопекарная промышленность России относится к ведущим отраслям АПК, ежедневно выпекается десятки миллионов тонн хлеба, хлебобулочных изделий свыше 500 наименований, в том числе: батончиков, булок, сухарей, лепешек, баранок, бубликов и т. д. Ежегодная выработка в стране составляет около 7 млн тонн. На долю крупных предприятий приходится около 70 % общего производства хлеба, в стране активно развивается сеть пекарней, предприятий малой мощности. Производственная база хлебопекарной промышленности Российской Федерации включает в себя около 1 500 заводов по производству хлеба и более 5 000 мини-пекарен [118].

Из новейших тенденций развития хлебного рынка эксперты указывают на рост интереса к производству обогащенных и лечебно-профилактических продуктов, интерес к которым возрастает с каждым годом. Несмотря на это, производство хлеба и хлебобулочных изделий с полезными добавками, в том числе и премиум-сортов, в нашей стране на современном этапе развито недостаточно и рынок имеет высокий потенциал для роста, ориентируется на следующие виды питания:

- лечебное, профилактическое, лечебно-профилактическое;
- школьное и дошкольное;
- питание пожилых людей;
- питание в экологически неблагоприятных регионах и др.

В структуре ассортимента традиционные сорта занимают порядка 90 % от общего объема. Удельный вес диетических и других функциональных хлебобулочных изделий в целом по России составляет 1,4 % к общей выработке. В Сибирском регионе – всего 7,6 тыс. т, при этом сведения о Красноярском крае отсутствуют [88]. Вопрос о доступности хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности для потребителей остается актуальным.

Производство обогащенных хлебобулочных и мучных изделий для различных видов питания ведется по следующим направлениям:

- производство изделий повышенной белковой ценности;
- производство изделий с использованием продуктов переработки зерна, бобовых и масличных культур;
- производство хлебобулочных изделий, обогащенных дрожжами;
- производство изделий с использованием обогатителей из продуктов переработки плодов и овощей;
- производство изделий, обогащенных витаминами и минеральными веществами;
- производство йодированных хлебобулочных изделий;
- производство низкокалорийных изделий с использованием подсластителей и др.

В Концепции государственной политики в области здорового питания населения России на период до 2020 г. прослеживается тесная связь между здоровьем, продолжительностью жизни и рациональным питанием. Рациональное питание создает условия для нормального физиологического и умственного развития организма, поддерживает высокую работоспособность, предотвращая заболевания и оказывая существенное влияние на возможность орга-

низма противостоять воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. В этой связи произошедшие и продолжающиеся значительные изменения в ассортименте хлебобулочных изделий в последнее десятилетие весьма закономерны, поскольку ассортимент вырабатываемых хлебобулочных изделий в значительной степени зависит от структуры питания населения. Согласно современным взглядам науки о питании ассортимент данной группы должен быть расширен путем выпуска изделий улучшенного качества, повышенной пищевой ценности, профилактического и диетического назначения, что подтверждают исследования, проводимые как в России, так и за рубежом [74].

Кроме того, проведенные аналитические исследования показали рост интереса к производству обогащенных и лечебно-профилактических булочных продуктов. Эксперты считают, что современный рынок булочных изделий диктует жесткие требования производителю. Для того чтобы быть успешным на рынке, необходим широкий ассортимент изделий, следует особое внимание уделять качеству своей продукции, а также учитывать специфику и привычки потребителей [118].

1.2. Пищевая ценность хлебобулочных изделий

Пищевая ценность хлебобулочных продуктов определяется содержанием в них белков, незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных веществ, а также энергетической ценностью, способностью усваиваться организмом человека. Потребление этих изделий удовлетворяет потребность человека в энергии примерно на 40 %.

Наиболее важным фактором, обуславливающим пищевую ценность и функциональные свойства хлеба, является вид и сорт муки. Пшеничная мука содержит больше белка, чем ржаная, поэтому хлеб из пшеничной муки более богат белковыми веществами. В хлебе из муки (как пшеничной, так и ржаной) более низких сортов содержание белков выше. Это объясняется тем, содержание белка в различных частях зерна неодинаковое. Наиболее богат белком зародыш, алейроновый слой, но эти компоненты в основном удаляются при производстве муки высшего и первого сорта. Например, в булочных и сдобных изделиях из муки пшеничной высшего сорта содержание белка составляет в сдобе «Выборгской» с повидлом – 6,5 %, батоне «Нарезном» и «Столовом» соответственно 7,5 и 7,6 %, булке «Городской» и батоне «Столичном» – 7,7 %, булочке «Столичной» – 8,4 % и т. д.

В булочных изделиях из муки более низких сортов содержание белков несколько выше. Например, содержание белка в сдобе «Обыкновенной» составляет 8,0 % из муки пшеничной первого сорта, а в булочке «Сдобной» из муки пшеничной высшего сорта – 7,9 %. Например, в булочных и сдобных изделиях из муки пшеничной первого сорта содержание белка составляет в «Батончике к чаю» – 7,4 %, батоне «Нарезном» – 7,7 %, булке «Городской» – 7,8 %, сдобе «Обыкновенной» и батоне «Простом» – 8,0 % и т. д. [65].

Для определения биологической ценности хлеба используется аминокислотный скор (табл. 1). В белках пшеницы и ржи, хлебобулочных изделиях из них лимитирующими аминокислотами являются лизин и треонин, причем дефицит лизина значителен. По аминокислотному составу белки ржи и ржаного хлеба полноценнее белков пшеницы и пшеничного хлеба, так как аминокислотный скор по лизину у них значительно выше [71, 72, 103].

Таблица 1
Аминокислотный скор белков зерна и хлеба

Продукт	Аминокислотный скор, %	Лимитирующие кислоты
Зерно пшеницы цельной	49 / 74	лизин / треонин
Зерно ржи цельной	68 / 76	лизин / треонин
Хлеб ржаной	62 / 80	лизин / треонин
Хлеб пшеничный из цельного зерна	57 / 78	лизин / треонин
Хлеб пшеничный из муки 2-го сорта	50 / 82	лизин / треонин
Батон нарезной из муки пшеничной	41 / 72	лизин / треонин

В булочных изделиях содержатся углеводы, на их долю приходится большая часть сухих веществ булочных изделий. Углеводы являются основным источником энергетических ресурсов для организма человека и представлены крахмалом, декстринами, моно- и дисахарами, балластными веществами (клетчатка и гемицеллюлоза). Потребность человека в углеводах за счет хлебобулочных изделий обеспечивается: в крахмале и декстринах – на 41 %, в балластных веществах – на 57,2 %, а в моно- и дисахаридах – на 17,4–40 %. С повышением сорта муки в

изделиях снижается количество клетчатки, так как последняя находится в оболочках, алейроновом слое зерна, удаляемых при производстве сортовой муки. Так, содержание клетчатки в булочных изделиях из муки первого сорта составляет 0,2 %, из муки высшего сорта – 0,1 %.

Содержание углеводов в булочных изделиях находится в пределах от 37,6,0 % в сдобе «Выборгской» с повидлом до 51,1 % в булочке «Столичной» из муки пшеничной высшего сорта; и от 44,4 % в «Батончике к чаю» до 48,1 % в батоне «Простом» из муки пшеничной первого сорта. В среднем в булочных изделиях содержится 45–50 % углеводов. Физиологами установлено, что усвоение питательных веществ пищи зависит от соотношения белков и углеводов, наиболее оптимальным является соотношение 1:4. В булочных изделиях углеводов содержится значительно больше: 1:8. Поэтому с целью получения более благоприятного химического состава булочных изделий целесообразно повышать его белковую ценность [123].

Булочные изделия, в рецептуру которых практически не входит жир, содержат незначительное его количество – 0,5–1,2 %. С повышением сорта используемой муки количество собственных жиров (моно-, ди- и триглицериды), фосфатидов, глюколипидов и токоферолов в изделиях снижается. Биологическая ценность жиров обусловлена содержанием в них полиненасыщенных жирных кислот. Липиды булочных изделий из пшеничной муки содержат в основном ненасыщенные жирные кислоты и главным образом незаменимую линолевую кислоту, которая составляет 40–45 % от общего количества содержания жирных кислот. С повышением сорта муки происходит снижение доли линолевой кислоты. За счет булочных изделий потребность организма человека в полиненасыщенных жирных кислотах удовлетворяется примерно на 49 %. Фосфолипиды и глюколипиды составляют около 30 % липидов пшеницы. Они являются поверхностно-активными веществами и участвуют в формировании качества булочных изделий. Липиды образуют с белками и углеводами связи, повышают пластичность теста и улучшают качество и энергетическую ценность булочных изделий.

В булочных изделиях присутствуют витамины РР – от 0,92 до 3,0 (мг/100 г продукта) и витамины группы В (В₁, В₂, В₃, В₆, В₉ – соответственно 0,2; 0,09; 0,4; 0,22; 0,03 мг/100 г продукта) [109, 110, 115]. В табл. 2 приведены данные о средней дневной потребности взрослого человека в витаминах групп В, Е, РР, их содержании в хлебобулочных изделиях и степени удовлетворения потребности человека в витаминах.

Таблица 2
Оценка витаминной ценности хлебобулочных изделий

Витамины	Средняя дневная потребность, мг	Содержание в 450 г хлебных изделий, мг	Обеспечение потребности, %
В ₁	1,75	0,95	54,3
В ₂	2,25	0,42	18,7
В ₃	7,5	1,88	25,1
В ₆	2,5	0,97	38,8
В ₉	0,3	0,11	37,0
Е	17,5	13,32	76,1
РР	20,0	9,54	47,7

Количество витаминов зависит от вида и сорта муки. В хлебе из пшеничной муки содержится больше витаминов В₁ и РР, чем в ржаном. С повышением сорта муки количество всех витаминов резко снижается. При хранении хлеба количество витаминов, особенно В₂, уменьшается. Существенное влияние на содержание витаминов в булочных изделиях оказывает технология его приготовления. При приготовлении теста на дрожжах увеличивает количество витаминов группы В.

Достаточно разнообразен минеральный состав хлебобулочных изделий, представленный макроэлементами (фосфор, калий, кальций, магний, натрий, железо) и микроэлементами (медь, марганец, алюминий, кобальт, бор, селен, бром, йод). Содержание минеральных веществ зависит от вида и сорта муки. Наибольшее количество их содержится в хлебобулочных изделиях из муки грубого помола. Изделия из муки всех сортов богаты калием, фосфором, магнием.

Установлено, что суточная потребность организма человека в минеральных веществах за счет булочных изделий покрывается: в кальции – на 13–20; фосфоре – на 30–60; магнии – на 21–49; железе – на 50–70 %. Физиологически оптимальным является соотношение кальций : фосфор в пределах от 1:1 до 1:1,5. В булочных изделиях это соотношение составляет в среднем 1:5,5, т. е. содержание фосфора по отношению к кальцию намного превышает оптимальное. Кальция во всех булочных изделиях недостаточно, часть фосфора находится в виде фитиновых соединений, которые снижают усвояемость кальция в пище. То же наблюдается и в соотношении кальций : магний. Оптимальное соотношение от 1:0,44 до 1:0,7, а фактически оно составляет 1:2,3.

Энергетическая ценность и усвояемость булочных изделий зависит от влажности мякиша (чем больше влажность, тем ниже калорийность), а также от рецептуры. Внесение в тесто сахара и жира значительно увеличивает энергетическую ценность изделий. Например, энергетическая ценность сдобы «Выборгской» с маком из муки пшеничной высшего сорта составляет 304 ккал, а в батоне «Простом» из муки пшеничной первого сорта – 235 ккал [122, 123].

Усвояемость булочных изделий зависит от состояния организма человека, химического состава и структуры мякиша и других факторов. Белки булочных изделий усваиваются на 70–85 %, жиры – 92–95 %, углеводы – 94–98 % [106, 107].

Несмотря на высокую пищевую ценность, хлеб и хлебобулочные изделия имеют дефицит таких биологически-активных компонентов, как витамин С, железо, кальций, каротиноиды, пектиновые вещества и др.

1.3. Способы повышения пищевой ценности булочных изделий

Для улучшения качества хлебобулочных изделий можно использовать различного рода добавки.

В первую группу добавок входят продукты, улучшающие биологическую ценность хлебобулочных изделий за счет белковых веществ (семена бобовых культур, продукты животного происхождения, молоко и продукты его переработки (жидкая и сухая молочная сыворотка, обрат, пахта и др.). Для обогащения хлебобулочных изделий белком используют натуральные добавки – молочные, кисломолочные продукты, бобовые культуры, дрожжи, вторичные продукты мясной и рыбной промышленности.

Молочные продукты содержат полноценные белки, витамины, минеральные вещества. Большая часть их остается в сыворотке, пахте, поэтому вторичные продукты переработки молока широко применяют для обогащения хлебобулочных изделий, при этом улучшается аминокислотный состав белка, повышается аминокислотный скор, биологическая ценность изделий увеличивается на 10–25 %. Параллельно хлеб обогащается витаминами группы В, кальцием. Внесение молочных продуктов позволяет интенсифицировать процесс брожения теста, что улучшает качество готовых изделий. Разработан и реализуется широкий ассортимент хлебобулочных изделий с применением молочной сыворотки, дозировка сыворотки в которых колеблется от 10 до 50 %.

Важным источником белка служат отходы рыбной промышленности, из них готовится рыбная мука, в которой содержится 78–88 % белковых веществ, до 4 % кальция, до 2 % фосфора. В хлебе вида «Каспийский», разработанном в ВНИИХП, в состав которого входит рыбная мука, содержание белка выше на 10–12 % по сравнению с традиционным. Однако высокая стоимость сырья не позволяет широко использовать его для обогащения хлеба.

Для белкового обогащения хлебобулочных изделий активно применяют растительные белки бобовых культур, особенно сои. Семена сои содержат 35–40 % белка, все незаменимые аминокислоты в соотношении, близком к белку мяса и куриного яйца. Незначительное количество углеводов делает сою незаменимым продуктом питания для больных сахарным диабетом, ожирением. Соевые продукты очень важны в питании людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями, поскольку в них отсутствует холестерин. В хлебопечении используют соевую муку, соевое молоко, соевый изолят и др. Установлено, что при выпечке подового и формового хлеба первого и второго сорта добавление до 10 % соевой муки повышает содержание белка в 1,5 раза, при этом улучшаются качественные характеристики хлеба – объемный выход, водопоглотительная способность клетчатки, эластичность мякиша, интенсивность окраски корки [32].

Богатым источником белка является жмых из семян подсолнечника, хлопчатника, который используют для производства специальной муки или белковых концентратов, содержание белка в них составляет 70–90 %. Внесение 15 % белкового концентрата из хлопчатника повышает пищевую ценность хлеба на 37,5 %. Однако его использование ограничено из-за наличия в нем госсипола, который должен предварительно удаляться.

С использованием муки зародышей пшеницы «Гермавит» разработана рецептура хлеба сорта «Солнышко». Зародышевая часть зерна – самая ценная и активная, представляет собой идеально сбалансированный комплекс разнообразных питательных веществ, витаминов, микроэлементов, улучшающий потребительские свойства хлеба, способствующий длительному сохранению свежести, повышению пищевой ценности [28].

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.