

шев, Иван Караманов, Марината являются универсальными для производства пищевых продуктов.

Таблица 3

**Качество прорастания семян сои различных сортов в зависимости от года выращивания**

Наименование сорта (сортообразца)	Год сбора урожая	Доля в % по длине проростка в см.				Доля по сумме проросших семян, %
		0	0-1	1-3	3-6	
Марината	2009	10,7	13.5	33.1	42.7	75.8
k		24.00	1.09	17.00	0.58	5.82
Марината	2010	26.0	14.1	16.3	43.7	60.0
Гритиказ 80	2009	3,1	2.8	5.3	88.8	94.1
k		37.30	35.86	35.98	25.19	10.36
Гритиказ 80	2010	21.3	17.00	32.5	29.3	61.0
467-08	2009	14,8	24.0	31.1	31.0	62.1
k		16.96	22.76	35.20	45.38	40.00
467-08	2010	30.0	64.0	5.4	1.5	6.9

*Примечание – k – показатель достоверности отличия между двумя датами по формуле:  $k = [(x_1 * 100) / (x_1 + x_2)] - 50$ ; в данном случае между показателями процентных соотношений по годам.*

УДК 664:641.2:664.6

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЕВОЙ БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНОЙ МУКИ В РЕЦЕПТУРАХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

**С.М. Доценко, д-р. тех. наук, О.В. Скрипко, д-р. тех. наук, С.А. Иванов, д-р. тех. наук, Г.А. Кодирова, канд. тех. наук, Г.В. Кубанкова**

*ГНУ ВНИИ сои Россельхозакадемии*

Мучные кондитерские изделия – это группа пищевых продуктов широкого ассортимента, значительно различающихся по рецептурному составу, технологии производства и потребительским свойствам. Эти изделия пользуются большим покупательским спросом и играют существенную роль в восполнении энергетического баланса человека. Вместе с тем, сегодня стоит вопрос о повышении биологической ценности мучных кондитерских изделий и производстве конкурентно способных продуктов функционально назначения.

В настоящее время очень актуальным является безотходное производство, основанное на принципе наиболее полного использования сырья. Малоотходные и безотходные технологии позволяют максимально и комплексно извлекать все ценные компоненты сырья. Технологические процессы, применяемые в перерабатывающей промышленности, в большинстве своем многоотходные. Отходы, образующиеся при переработке зерна, называют вторичными сырьевыми ресурсами. Их переработка позволяет получить ценные продукты без вовлечения нового сырья.

Для повышения пищевой ценности в рецептурах мучных кондитерских изделий используют муку из черемши; жмых или шрот амаранта; овсяную муку с повышенным содержанием жира, макро- и микроэлементов; муку из проса; тритикалевую муку и другие продукты переработки растительного сырья.

В качестве дополнительного сырья, повышающего пищевую и биологическую ценность мучных кондитерских изделий, нами предлагается использовать соевую белково-углеводную муку из измельченного вторичного сырья, получаемого при производстве соевой необезжиренной муки.

Соевая белково-углеводная мука представляет собой однородную, мелкодисперсную, сыпучую массу, без посторонних включений, приятного орехового вкуса и запаха, без посторонних привкусов и запахов, коричневого цвета.

По химическому составу соевая белково-углеводная мука характеризуется следующими показателями (в граммах на 100 г): воды 5...6 г, белка 24,3...25,6 г, жира 5,0...5,74 г, углеводов 56,4...59,9 г и минеральных веществ 3,9...4,2 г. Энергетическая ценность составляет 393,66 ккал на 100 г.

По гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов полученная соевая мука соответствует установленным требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01.

Проведенные нами исследования по использованию соевой белково-углеводной муки в технологии овсяного печенья и пряников позволили разработать рецептуры и обосно-

вать параметры технологического процесса приготовления мучных кондитерских изделий повышенной пищевой и биологической ценности. В результате эксперимента установлена оптимальная рецептура, которая представлена в таблице 1.

*Таблица 1*

**Рецептура пряников и овсяного печенья  
с соевой белково-углеводной мукой**

Наименование компонента	Количество, кг на 100 кг	
	пряники	овсяное печенье
Мука пшеничная 1 сорт	40,53	9,1
Мука соевая белково-углеводная	17,37	3,9
Хлопья овсяные (измельченные)	–	33,0
Яйца куриные	6,98	9,4
Сахар песок	17,82	16,0
Сода пищевая	1,34	0,45
Соль поваренная пищевая	–	0,5
Маргарин	–	20,0
Пряности:		
гвоздика	0,37	–
корица	0,37	–
кориандр	0,37	–
Вода питьевая	14,85	7,65
Итого	100	100

При разработке нормативно-технической документации на новые виды мучных кондитерских изделий установлены требования к органолептическим показателям, а также разработаны технологии производства.

По органолептическим показателям овсяное печенье и пряники должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Технология приготовления овсяного печенья и пряников выглядит следующим образом. Для приготовления теста для овсяного печенья растапливают маргарин, вносят в него измельченные овсяные хлопья и воду, смесь тщательно перемешивают при нагревании. Отдельно взбивают предварительно обработанные яйца с сахаром, мукой пшеничной в смеси с соевой белково-углеводной и содой. Обе смеси со-

единяют и тщательно перемешивают до получения хорошо промешанной массы. Затем тесто выкладывают на смазанный противень, придавая овсяному печенью форму. Выпечку проводят при температуре около 200°С в течение 10...12 минут. Готовое печенье охлаждают и направляют на фасование, упаковку и реализацию.

Таблица 2

### Органолептические показатели мучных кондитерских изделий

Наименование показателя	Характеристика	
	пряники	печенье овсяное
Форма	Округлая, четкая, границы ровные	Округлая, расплывчатая, допускаются рваные края
Поверхность	Гладкая, блестящая, равномерно покрытая глазурью	Не ровная, покрытая мелкими трещинами
Цвет, вкус и запах	Свойственные данному наименованию изделия с учетом вкусовых добавок, без посторонних запаха и привкуса	
Вид в изломе	Пропеченное изделие без следов непромеса, с равномерной пористостью	

Для замеса пряничного теста продукты перед смешиванием закладывают в следующем порядке: одну часть смеси пшеничной муки с мукой соевой белково-углеводной, воду с сахаром температурой до 70°С. Смесь тщательно перемешивают в течение 10 минут. В остывшую массу добавляют вторую часть пшеничной муки с мукой соевой белково-углеводной, предварительно обработанные яйца, соду и пряности. Замешивают тесто в течение 10 минут. Затем тесто прокатывают, придавая пряникам форму. Заготовки выкладывают на смазанный лист. Выпечку проводят при температуре 200°С в течение 13...15 минут. Остывшие пряники покрывают глазурью и упаковывают.

При проведении экспериментальных исследований по обоснованию технологии мучных кондитерских изделий (овсяное печенье и пряники) были выделены наиболее значимые факторы, влияющие на органолептические показатели пряников и овсяного печенья, такие как: массовая доля белково-

углеводной муки –  $M_{\text{бу}}$ , температура выпечки –  $t^{\circ}$  и продолжительность выпечки –  $T$ , органолептическая оценка проводилась по 100-балльной шкале оценки.

В результате обработки экспериментальных данных, получены математические модели органолептической оценки пряников –  $N_1$  и овсяного печенья –  $N_2$ :

$$N_1 = -291,35 + 3,5671 \cdot M_{\text{бу}} + 2,8070 \cdot t^{\circ} + 7,7557 \cdot T - 0,12156 \cdot M_{\text{бу}} \cdot T - 0,03857 \cdot M_{\text{бу}}^2 - 0,0070175 \cdot (t^{\circ})^2 - 0,17120 \cdot T^2 \rightarrow \max$$

$$N_2 = -596,49 + 2,9817 \cdot M_{\text{бу}} + 6,0964 \cdot t^{\circ} + 8,5991 \cdot T - 0,073125 \cdot M_{\text{бу}} \cdot T - 0,039101 \cdot M_{\text{бу}}^2 - 0,015533 \cdot (t^{\circ})^2 - 0,29518 \cdot T^2 \rightarrow \max$$

В результате решения задачи, получены следующие оптимальные параметры и режимы процесса приготовления разработанных продуктов питания:

- для пряников:  $M_{\text{бу}} = 23,9\%$ ;  $t^{\circ} = 200^{\circ}\text{C}$ ;  $T = 14,16$  мин;
- для овсяного печенья:  $M_{\text{бу}} = 27,7\%$ ;  $t^{\circ} = 196,2^{\circ}\text{C}$ ;  $T = 11,12$  мин.

При этом органолептическая оценка составила:

- для пряников:  $N_1$  – 87 баллов,
- для овсяного печенья:  $N_2$  – 91 балл.

Таким образом, проведенные нами исследования позволили разработать ресурсосберегающие технологии производства мучных кондитерских изделий в виде овсяного печенья и пряников.

При этом полученные мучные кондитерские изделия характеризуются повышенной биологической ценностью, за счет введения в рецептуру соевой белково-углеводной муки, содержащей значительное количество белковых веществ с полноценным аминокислотным составом. Введение соевой белково-углеводной муки в рецептуру обеспечивает полученным продуктам функциональную направленность за счет повышения содержания углеводов в виде клетчатки.

На новые виды мучных кондитерских изделий разработана нормативно-техническая документация.