

## КАЧЕСТВО И ПОТЕНЦИАЛ ПИЩЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖМЫХОВ МАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ, ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОГО В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

М.С. Бочкарев, Е.Ю. Егорова

*Статья посвящена вопросам оценки товарного качества, пищевой ценности и потенциала использования жмыхов и шротов масличного сырья, перерабатываемого в Алтайском крае. Обсуждаются данные по динамике выработки жмыхов и шротов в России и регионе, целесообразность пищевого использования жмыхов масличных культур, производимых предприятиями Алтайского края. Предложен общий алгоритм действий для характеристики технологической пригодности и определения направлений переработки масличных жмыхов в новые виды продукции пищевого назначения.*

*Ключевые слова: жмыхи масличных культур, пищевая ценность жмыхов, показатели качества и безопасности жмыхов, использование масличных жмыхов, алгоритм переработки масличных жмыхов.*

Современной масложировой отраслью в качестве масличного сырья промышленного значения, как правило, указываются лишь несколько видов:

- зерно сои и рапса,
- семена подсолнечника,
- семена льна и горчицы,
- реже – другие виды.

Суммарное производство жмыхов и шротов в Российской Федерации в 2011 году составило 4181,4 тысяч тонн, в 2012 году – 5295 тысяч тонн [1]. По основным видам жмыхов и шротов стабильно сохраняется положительная динамика производства (таблица 1). Они используются преимущественно в кормопроизводстве как компонент комбикормов для сельскохозяйственных животных, и их ресурсы являются достаточно дефицитными [1–3].

В числе ограничений к широкому пищевому использованию таких жмыхов и шротов отмечаются высокое содержание клетчатки и лигнина (по сумме которых считаются сопос-

тавимыми между собой жмыхи и шроты из семян подсолнечника, льна, рапса, сурепки и рыжика), а также наличие антипитательных соединений – таких, как ингибиторы протеаз, лектины и фитаты в соевых жмыхах и шротах, фитиновые кислоты в рапсовых жмыхах и шротах [4], хлорогеновая и хинная кислоты в подсолнечных шротах [5], эруковая кислота и гликозинолаты в жмыхах и шротах из рапса и сурепицы, нитрилглюкозид линамарин в жмыхах из семян льна и т. д.

Несмотря на то, что до последнего времени жмыхи и шроты большинства масличных культур рассматриваются в основном в качестве высокобелковых компонентов растительных кормов, сегодня перспективы их использования в производстве продуктов питания связывают с возможностью придания новым продуктам функциональных свойств не только за счёт белков [6–8], но и за счёт пищевых волокон [9–11], лигнанов [12, 13] и ряда других, не менее ценных в нашем питании компонентов [14, 15].

Таблица 1 – Динамика объемов производства жмыхов и шротов на отечественных предприятиях по видам, тысяч тонн [2]

Наименование жмыхов и шротов	Объем производства жмыхов и шротов, тысяч тонн / год						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Всего	2 203,7	3 033,5	3 155,8	3 053,1	4 045,7	4 014,5	4 023,0
в том числе:							
– подсолнечные	1 913,6	2 646,3	2 634,1	2 113,9	2 530,4	2 305,8	2 440,0
– соевые	137,7	195,1	287,6	616,1	968,3	1 113,5	1 123,4
– рапсовые	63,6	88,4	79,0	117,9	153,0	246,5	240,0

К основным масличным культурам, перерабатываемым в промышленных масштабах в Алтайском крае, относятся те же семена подсолнечника, сои, рапса, льна и горчицы. К масличному сырью второстепенного значения можно отнести семена тыквы, плоды облепихи, кедровые и грецкие орехи, семена кунжута, расторопши пятнистой, черного тмина и амаранта.

По данным за 2012 год, объемы производства жмыхов и шротов основных масличных культур в Алтайском крае составляли 181 775,76 тысяч тонн [16]. Жмыхи масличных культур, имеющих второстепенное для региона значение, следует рассматривать

дополнительно к этим данным.

Вырабатываемые жмыхи сохраняют цвет, вкус и запах, свойственные исходному сырью, и выпускаются предприятиями в двух формах:

– в виде гранул или хлопьев, получаемых после отжима масла;

– в виде порошка определенной дисперсности, полученного путём размола этих гранул или хлопьев.

Шроты вырабатываются также в виде гранул или крошки (фото 1), но после очистки от растворителя, как правило, имеют обезличенные или слабо выраженные вкус и запах.



Фото 1 – Формы промышленно вырабатываемых жмыхов и шротов

В качестве основных недостатков промышленно производимых жмыхов и шротов, как правило, отмечают:

1) излишне высокое содержание клетчатки и лигнина (перешедших в продукцию от семенных оболочек);

2) наличие антипитательных и/или потенциально аллергенных веществ;

3) повышенная микробная обсеменённость, связанная как с условиями предварительной обработки масличного сырья, так и со сложностью последующей стерилизации или пастеризации полученных жмыхов и шротов;

4) для шротов – снижение усвояемости белков, связанное с применением достаточно жестких баротермических условий обработки сырья, и повышенное для сырья пищевого значения остаточное содержание экстракционного растворителя;

5) для жмыхов – низкая устойчивость к процессам окислительной порчи. Как следствие, очень ограниченные сроки годности как сырья и сроки переработки в продукцию пищевого назначения, необходимость ограничения сроков годности готовой продукции на основе жмыхов.

Названные факторы обуславливают необходимость применения комплексного подхода к определению направлений переработ-

ки жмыхов масличных культур как потенциального сырья пищевого назначения. Комплексный подход должен учитывать не только оценку пищевой ценности и товарного качества, но и подробную характеристику безопасности и технологических свойств, а также медико-биологические аспекты пищевого использования масличных жмыхов.

Все названные критерии учитывает предлагаемый нами алгоритм действий.

**Этап I Исследование химического состава жмыхов и шротов** – начальный этап действий, направленных на обоснование направлений пищевого использования жмыхов и шротов, заключающийся в комплексном исследовании их химического состава.

Равноценными по своему значению задачами, решаемыми на первом этапе с целью предварительного обоснования группы пищевых продуктов, выступают:

- определение количественного содержания основных пищевых компонентов;

- характеристика качественного и количественного состава биологически активных, физиологически активных, антипитательных, потенциально аллергенных и токсичных компонентов;

- соотнесение уровней содержания пищевых, биологически и физиологически ак-

## КАЧЕСТВО И ПОТЕНЦИАЛ ПИЩЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖМЫХОВ МАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ, ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОГО В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

тивных веществ с рекомендуемыми НИИ Питания РАМН нормами потребления этих веществ;

- соотнесение уровней содержания потенциально аллергенных и токсичных компонентов с предельно допустимыми уровнями их содержания в сырье пищевого назначения.

**Этап II** *Определение перечня регламентируемых показателей в соответствии с областью пищевого использования жмыхов и шротов.* Действия данного этапа базируются на результатах исследований, полученных на первом этапе.

Данные по содержанию макрокомпонентов химического состава жмыхов и шротов используются при обосновании перечня физико-химических показателей качества и определении регламентируемых значений этих показателей.

Показатели безопасности устанавливаются в соответствие с действующим ТР ТС 021/2011 [17], с учетом отраслевой принадлежности жмыхов и шротов масличных культур – в части Приложения 1 и Приложения 2 (по п. 1.8 «концентраты растительных белков (пищевые) и мука соевая»), по гигиеническим требованиям безопасности – в части Приложения 3 ТР ТС 021/2011 (п. 9 «пищевой шрот и мука из семян бобовых, масличных и нетрадиционных культур»).

Шроты дополнительно должны удовлетворять требованиям Приложения 23 ТР ТС 029/2012 [18] по остаточному содержанию экстракционного растворителя.

**Этап III** *Оценка влияния компонентов химического состава жмыхов и шротов на структурно-механические свойства рецептурных масс и готовой продукции.*

Действия третьего этапа направлены на исследование влияния вносимых жмыхов и шротов на структурно-механические свойства рецептурных масс и готовой продукции. Ключевое значение имеет изучение таких параметров, как функционально-технологические свойства жмыхов и шротов, технологические характеристики жмыхов и шротов – сыпучесть, насыпная плотность, скважистость и другие. Исследование функционально-технологических свойств и технологических характеристик жмыхов и шротов проводится с целью выбора технологического оборудования, анализ влияния жмыхов и шротов на структурно-механические свойства рецептурных масс и готовой продукции – для обоснования режимов и стадий их введения в состав рецептурной массы.

Определение стадии введения жмыхов и шротов осуществляется на основании полученных данных об их химическом составе:

- в части содержания компонентов, подверженных разрушению под воздействием воды, повышенных температур и давления;

- в части содержания компонентов, определяющих эмульгирующие, водо- и жиродерживающие свойства жмыха (шрота) и рецептурных масс с его участием.

Анализ закономерностей изменения структурно-механических и реологических свойств рецептурных масс после введения жмыха/шрота необходим для своевременной корректировки дозировки нетрадиционного сырья и варьируемых параметров ведения технологического процесса.

В целом, третий этап является завершающим в комплексе исследований, необходимых для обоснования группы и вида пищевых продуктов. Очевидно, что любое изменение рецептуры традиционных продуктов питания, связанное с введением того или иного вида жмыха или шрота, будет сопровождаться изменением пищевой ценности, консистенции, регламентируемых показателей качества и безопасности, условий хранения и сроков годности готовой продукции. Следовательно, для каждого конкретного примера необходимо не только теоретическое обоснование, но и экспериментальное подтверждение возможности использования масличных жмыхов и шротов в производстве новых наименований пищевых продуктов, с разработкой особых подходов к обеспечению технологических свойств полуфабрикатов и пищевой ценности получаемой продукции.

**Этап IV** *Утверждение дозировки жмыхов и шротов, оформление ТД на рецептуру и технологию нового продукта.*

Последний этап алгоритма предполагает утверждение дозировки жмыха или шрота в рецептуре нового продукта, разработку и утверждение технической документации на новый продукт и технологию его производства, сертификацию нового продукта.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С использованием предложенного алгоритма по результатам исследований, выполненных в рамках совместных с предприятиями-переработчиками масличного сырья, к настоящему времени нами разработаны рецептуры и технологии мучных кондитерских изделий, пищевых концентратов и напитков на основе жмыха кедрового и грецкого орехов, тыквенного жмыха. Ведутся исследования в направлении оптимизации проектных рецептур мюсли и хлебобулочных изделий с использованием масличных жмыхов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Лагутин, В. Обзор рынка: жмыхи и шроты [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://tsenovik.ru/articles/vystavki-i-meropriyatiya/obzor-rynka-zhmykhi-i-shroty-2/>.
- Жмыхи и шроты масличных как важнейший источник кормового белка: Доклад зав. отделом производства растительных белков и биотехнологии М. Доморощенковой, прочитанный на 6 Международной конференции «Комбикорма 2012», 7 февраля 2012 года [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://soyanews.info/news/ZHmykhi-i-shroty-maslichnykh-kak-vazhneyshiy-istoch.html?IBLOCK\\_ID=1&SECTION\\_ID=2](http://soyanews.info/news/ZHmykhi-i-shroty-maslichnykh-kak-vazhneyshiy-istoch.html?IBLOCK_ID=1&SECTION_ID=2).
- Лишаёва, Л. Н. Отдельные экономические аспекты производства жмыхов и шротов и их использование в кормопроизводстве / Л. Н. Лишаёва, Т. Н. Турчина, О. В. Кириллова, Н. И. Назарова // Масложировая промышленность. – 2010. – № 4. – С. 12–13.
- Пахомова, О. Н. Разработка и использование функционального пищевого обогатителя из жмыха рапсового : дис. ... канд. техн. наук / Пахомова О. Н. – Орел, 2014. – 162 с.
- Пахомова, О. Н. Перспективность использования жмыхов и шротов масличных культур для повышения пищевой и биологической ценности продуктов питания / О. Н. Пахомова // Альманах «Научные записки Орел ГИЭТ». – 2011. – № 1 (4).
- Доценко, С. М. Обоснование технологии белково-углеводной муки из вторичного соевого сырья / С. М. Доценко, О. В. Скрипко, Г. В. Кубанкова, Е. Б. Обухов, Л. О. Коршенко // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 2. – С. 11–17.
- Жаркова, И. Нетрадиционное растительное сырье в технологии кексов (Обезжиренная мука из семян тыквы, арбуза, шиповника, льна, винограда и плодов расторопши) / И. Жаркова, Т. Малютина, Е. Ахтемиров // Хлебопродукты. – 2011. – № 8. – С. 40–41.
- Мачихина, Л. И. Создание технологии производства новых продуктов питания из семян льна / Л. И. Мачихина, Е. П. Мелешкина, Л. Г. Приезжева, С. О. Смирнов, А. А. Жученко, Т. А. Рожмина // Хлебопродукты. – 2012. – № 6. – С. 54–58.
- Проскурня, М. А. Биологические свойства пищевых волокон, полученных из жмыхов масличных культур сибирской селекции / М. А. Проскурня, Л. В. Бурлакова, И. А. Лошкомойников // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 4 (46). – С. 48–50.
- Супрунова, И. А. Мука льняная – перспективный источник пищевых волокон для разработки функциональных продуктов / И. А. Супрунова, О. Г. Чижикова, О. Н. Самченко // Техника и технология пищевых производств. – 2010. – № 4. – С. 50–54.
- Enzifst, L. E. Flaxseed (Linseed) fibre – nutritional and culinary uses. A review / L. E. Enzifst, M. E. Bveo // Food New Zealand. – 2014. – Iss. april/may. – P. 26–28.
- Kour, J. Studies on the development of nutraceutical foods using extrusion. Technology. A review / J. Kour, D. C. Saxena // Austin Journal of Nutrition and Food Sciences. – 2014. – № 2 (5). – 7 p.
- Park, S.-H. Antioxidant components as potential neuroprotective agents in sesame (*Sesamum indicum* L.) / S.-H. Park, S.-N. Ryu, Y. Bu, H. Kim, J. E. Simon, K.-S. Kim // Food Reviews International. – 2010. – № 26 (2). – P. 103–121.
- Тюрина, О. Е. Разработка ассортимента и технологий производства хлебулочных изделий с мукой из семян тыквы для геродиетического питания / О. Е. Тюрина, Л. А. Шлеленко, М. Н. Костюченко, И. А. Тюрина // Хлебопечение России. – 2013. – № 6. – С. 20–22.
- Семенкина, Н. Г. Разработка технологии хлебулочных изделий с использованием продуктов переработки расторопши пятнистой : дис. ... д-ра техн. наук. / Семенкина Н. Г. – М., 2010. – 195 с.
- Doc22.ru. Алтайский край: события и комментарии экспертов. Информационно-аналитический портал [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.doc22.ru/facts/statistics/4158-2015-07-16-10-25-37>.
- ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности пищевой продукции.
- ТР ТС 029/2012. Технический регламент Таможенного союза. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств.

**Бочкарев Максим Сергеевич**, ООО «Эко-продукты», 659315, г. Бийск, ул. Социалистическая, 98, офис 215, e-mail: [taxicor@mail.ru](mailto:taxicor@mail.ru), тел. (3854)30-70-19.

**Егорова Елена Юрьевна**, д.т.н., профессор кафедры технологии хранения и переработки зерна ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», 656038, г. Барнаул, ул. Ленина, 46, e-mail: [egorovaeyu@mail.ru](mailto:egorovaeyu@mail.ru), тел. (3852) 29-07-55.