

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ГРЕЧИХИ В КРУПУ

В.А. Вагнер, Н.И. Войчишина

Рассмотрены основные цели технологической экологии агроперерабатывающих предприятий и проанализирован процесс перераспределения вредных примесей при переработке зерна гречихи в крупу.

Важнейшая стратегическая задача, стоящая перед пищевыми отраслями агропромышленного комплекса – удовлетворение потребностей населения в биологически полноценных и экологически безопасных продуктах. Один из основных видов потенциальной опасности – ухудшение экологической обстановки. Сегодня многие металлургические, химические, нефтехимические, машиностроительные и другие предприятия страны оказывают неблагоприятное воздействие на природу и на человека. Токсичные и радиоактивные отходы предприятий, засоряя атмосферу, почву, воду, часто переходя в грунтовые воды, приводят к резкому возрастанию радионуклидов, цезия, стронция, ртути, мышьяка и других элементов в зерне (ячмень, рожь, кукуруза, рис, соя, пшеница).

В нашей стране отсутствует официально принятое понятие экологически чистого продукта питания на зерновой основе и нет полного перечня допустимых уровней для этих продуктов. Принято считать "экологически чистым продуктом" продукт, получаемый при переработке зерна, удовлетворяющий медико-биологическим требованиям, предъявляемым к продуктам детского и диетического питания [1].

Страны с высокими экономическими стандартами рассматривают экологическую защиту воспроизводственного комплекса в целом и пищевого производства в частности, как высшие приоритеты в макроэкономической политике в государствах с переходной экономикой. Введение экологических стандартов также способно защитить внутренний, достаточно "прозрачный" рынок от наплыва импортных товаров, не находящихся сбыта на национальных рынках. Эта проблема особенно актуальна для продукции пищевых производств.

Основой регулирования качества продукции является система сертификации и стандартизации продуктов, базирующаяся на стандартах серии ИСО 9000 и ИСО 14000. Очевидно, что использование опыта промышленно развитых стран в экологи-

экономическом пространстве служит ориентиром для Российской Федерации, где культура потребления продукции пищевых производств находится на весьма низком уровне [2].

Резко улучшить экологическое положение с почвой, водой и воздухом практически нереально. Поэтому выдвинута другая параллельная альтернатива – изучить влияние технологии и оборудования перерабатывающих предприятий на перераспределение вредных для человека и животных элементов исходного сырья по конечным продуктам переработки [3]. Это новое понятие экологии – **технологическая экология агроперерабатывающих предприятий** – ставит перед собой следующие основные цели, которые при переработке пищевого сырья можно сформулировать следующим образом.

Первая – комплексное изучение механизма влияния технологии и оборудования перерабатывающих предприятий на перераспределение токсичных веществ из исходного сырья по конечным продуктам его переработки. Необходимо в каждой технологической цепочке переработки сырья в конечный продукт установить, что переходит из сырья в промежуточные продукты и отходы, особенно в те, которые в дальнейшем используются в качестве компонентов сырья для получения другой продукции питания человека или животного, или переходит в воздух, воду и почву.

Вторая – установление допустимых норм содержания вредных элементов во всех используемых и получаемых при переработке продуктах и их отходах.

Третья – установление норм экологической надежности основного вида оборудования и технологий предприятий алкогольной отрасли с целью их обязательного использования при разработке и проектировании новых машин и технологий.

Четвертая – разработка нормативных документов, методик, приборов и средств измерения вредных для здоровья человека и животных веществ как в исходном сырье, го-

товой продукции, так и в кормовых и некормовых отходах.

Указанные основные проблемы частично решаются в отрасли производства алкогольных и безалкогольных напитков, но в целом они требуют своего комплексного научного решения, особенно при сегодняшнем остром экологическом состоянии природы, перерабатывающей промышленности и сельском хозяйстве.

Механизм «Технологической экологии агропереработки» был исследован в АлтГТУ в 2002-2003 гг. на базе крупцефа ОАО «Союзмука» Алтайского края России.

В качестве предварительных исследований авторами был проведен анализ партии зерна гречихи урожая 2002 г. с содержанием зерновой примеси 7,17% (по нормам на переработку должно поступать зерно с содержанием зерновой примеси от 3 до 5%), содержание сорной примеси составляло 1,72% (норма 1-2%), влажность 13,6% (норма 13-15%). Содержание тяжелых металлов и микотоксинов – в пределах допустимых норм. Из этого зерна выработана стандартная крупа – ядрица третьего сорта и продел. Выход ядрицы составлял 61,35%, продела – 5,45%, мучки кормовой – 3,77%, лузги – 22,27%, зерновых отходов – 5,67%.

Образцы зерна гречихи, отобранные в соответствии с требованиями ГОСТ 13586.3-83 до и после зерноочистительного отделения крупцефа, зерновые отходы, мучка, лузга, крупа третьего сорта, продел в шелушильном отделении были проанализированы на содержание в них тяжелых металлов, бактерий, грибов, микотоксинов по Российским методикам, ГОСТ, ДУ и методу балансов. Содержание тяжелых металлов определяется стандартными методами.

В результате исследований установлено (см. таблицу), что превышение норм отмечается только для свинца в мучке и лузге (соответственно 0,59 и 0,55 мг/кг), при допустимом уровне (ДУ) содержания этого элемента 0,50 мг/кг, хотя в исходном зерне до очистки содержание его существенно ниже ДУ – 0,42 мг/кг. Следовательно, на стадиях переработки происходит значительное снижение токсичности по свинцу в ядрице третьего сорта и проделу более чем в 3 раза по сравнению с исходным зерном. Содержание мышьяка в конечных продуктах – ядрице и проделу – снизилось в 2- 4 раза, а в мучке и лузге находилось на уровне исходного зерна. Содержание ртути во всех исследованных пробах было незначительным и колебалось от 0,005 до

0,009 мг/кг и практического изменения в крупе не произошло. Максимальное содержание цинка обнаружено в мучке – 31,6%, минимальное в лузге – 3,7 мг/кг. В мучке также минимальное содержание меди – 2,6 мг/кг.

Из анализа полученных данных можно сделать следующие выводы. При переработке гречихи-зерна в крупу происходит перераспределение тяжелых металлов по продуктам переработки. В лузге и мучке происходит концентрация таких вредных веществ, как свинец и мышьяк, мучка и лузга содержат повышенное количество свинца. В конечных продуктах гречихи-зерна – ядрице 3-го сорта и проделе – снижается содержание свинца и

Таблица
Содержание (мг/кг) металлов в зерне гречихи и продуктах его переработки

Проба	Элементы				
	медь	свинец	цинк	ртуть	мышьяк
Гречиха-зерно до очистки	5,3	0,42	21,3	0,008	0,156
Гречиха-зерно после очистки	4,7	0,32	15,7	0,005	0,087
Зерновые отходы	3,2	0,15	11,3	0,007	0,097
Мучка	2,6	0,59	31,6	0,006	0,085
Лузга	2,7	0,55	3,7	0,008	0,153
Ядрица	3,9	0,13	15,9	0,009	0,025
Продел	4,1	0,15	17,3	0,008	0,055
Допустимые уровни (ДУ)	10,0	0,50	50,0	0,030	0,200

мышьяка в 2-2,5 раза, меди в 1,3 раза. Это является следствием положительного влияния таких технологических процессов как очистка, пропаривание, шлифование и сортирование готового продукта. Анализ стадий технологического процесса переработки гречихи-зерна в крупу позволил сделать вывод о существенном влиянии гидротермической обработки (пропаривания) зерна не только на повышение выхода и качества крупы, но и на более существенное снижение содержания металлов в готовом продукте по сравнению с переработкой риса-зерна в крупу, в технологическом процессе которой гидротермическая обработка не предусмотрена. Пропаривание зерна повышает экологическую чистоту готовой продукции вследствие положительного

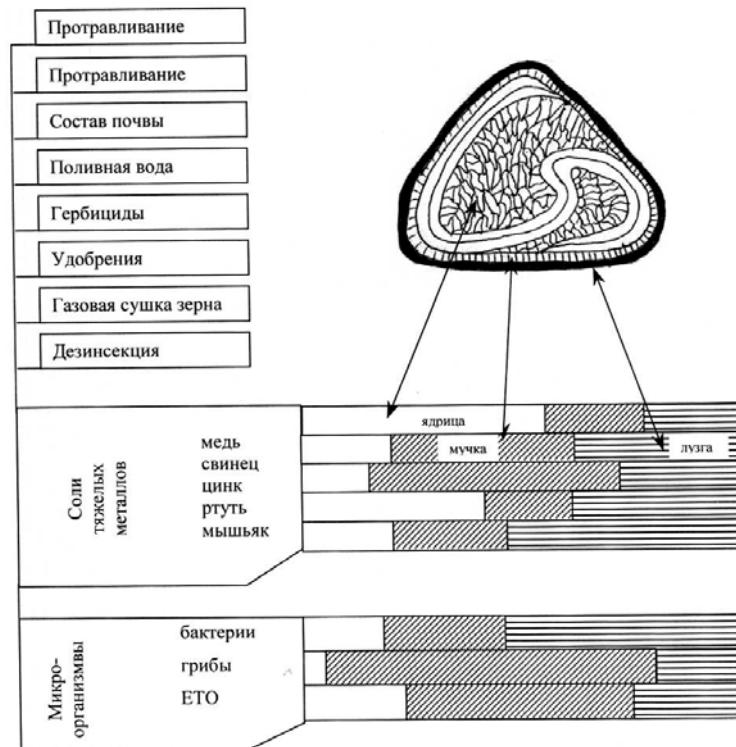
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ГРЕЧИХИ В КРУПУ

воздействия повышенной температуры и давления водяного пара.

Общая картина перераспределения тяжелых металлов и микроорганизмов из зерновки гречихи по основным конечным продуктам представлена на рисунке.

Установлено, что свинец, мышьяк и микроскопические грибы концентрируются в мучке, в зерновых отходах (направляемых обыч-

но на корм животным) и лузге (используемой в гидролизной, строительной промышленности на подстилку скоту или сжигаемой на открытых площадках предприятий). Эти отходы и промежуточные продукты требуют особого экологического контроля.



Исследование, совершенствование и применение технологий, обеспечивающих безопасность аграрной продукции, способствует профилактике заболеваний у различных возрастных групп населения, увеличению продолжительности жизни, созданию условий для повышения устойчивости к неблагоприятным воздействиям окружающей среды, преодолению тем самым негативных тенденций, проявившихся в последние годы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мачихина Л.И., Шухнов А.В., Перцовский Е.С. и др. Экологические аспекты переработки риса в крупу/Химизация сельского хозяйства. Экологические проблемы. – М.: Агропромиздат, №11,1991. – С. 69-72.

2. Вагнер В.А., Войчишина Н. И., Коцюба В.П. Об экологических аспектах производства алкогольных и безалкогольных напитков. Расчет, диагностика и повышение надежности элементов машин. Межвуз. сб. Выпуск 4/Под ред. д.т.н. проф. Вагнера В.А. /Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2003. – С. 52-54.

3. Мачихина Л. И. Новое направление в экологии переработки агропродуктов/ Хлебопродукты, №10, 2001. – С. 31-33.