

Оспанов А.А., Муслимов Н.Ж., Тимурбекова А.К., Джумабекова Г.Б.

*Казахский национальный аграрный университет (г. Алматы),
Агробиологический научно-исследовательский институт Таразского инновационно-
гуманитарного университета (г. Тараз),
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати (г. Тараз)*

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОТОБРАННЫХ ОБРАЗЦОВ ЗЕРНА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ СЕЛЕКЦИИ

Аннотация

В статье представлены результаты исследований по определению показателей пищевой безопасности отобранных образцов зерна пшеницы и ячменя отечественных сортов селекции. Для выявления патогенной микрофлоры отобранных проб зерна был проведен мониторинг микроорганизмов, в результате которого определено количественное значение микроскопических грибов, дрожжей и бактерий. Для установления уровня показателей пищевой безопасности проводили лабораторные испытания по оценке остаточного содержания солей тяжелых металлов и радионуклидов. В результате проведенных исследований установлено, что необходима разработка мер по снижению уровня токсической зараженности, разработка методических рекомендаций по методам снижения содержания тяжелых металлов в зерне изучаемых культур.

Ключевые слова: пищевая безопасность, зерно, пшеница, ячмень, кадмий, свинец, радионуклиды, цезий, стронций.

Введение

Современные направления расширения ассортимента пищевых продуктов изменяют характер питания населения. В производство, хранение и распределение пищевых продуктов внедряются новые технологические процессы, применяются все возрастающие количества различных химических соединений, комбинируются различные пищевые среды. Опасность с точки зрения попадания токсических веществ в пищевые продукты представляет загрязнение окружающей среды промышленными отходами, а также расширение использования химикатов в сельском хозяйстве [1].

Особую опасность представляет обсеменение зерна микроскопическими грибами и спорообразующими бактериями, обладающими способностью продуцировать ядовитые вещества химической природы, употребление в пищу продуктов, загрязненных патогенной микрофлорой, вызывает заболевание человека [2].

Проблема микробиологического загрязнения зерна считается глобальной в мировом масштабе и находится в центре внимания многих международных организаций (ВОЗ, ФАО, ЮНЕП, МАИР и др.), т.к. является одним из главенствующих факторов, определяющих здоровье населения и сохранения его генофонда.

Материалы и методы

Чрезвычайно богата микроорганизмами зерновая масса. Только 1 г ее содержит от нескольких десятков до миллионов микроорганизмов. Интенсивное развитие микроорганизмов при благоприятных сочетаниях температуры и влажности приводят к потерям сухого вещества, снижению пищевых, технологических, семенных достоинств и даже полной порче зерна. Кроме того, продуктами метаболизма микроорганизмов являются чрезвычайно опасные для живого организма чужеродные вещества (микотоксины,

бактериальные токсины и др.), обладающие мутагенными, тератогенными, аллергенными и канцерогенными свойствами [3].

В этой связи были проведены исследования, целью которых являлось изучение микробиологической характеристики отобранных проб зерна.

Для выявления патогенной микрофлоры отобранных проб зерна был проведен мониторинг микроорганизмов, в результате которого определено количественное значение микроскопических грибов, дрожжей и бактерий.

Результаты исследований и их обсуждение

Выявлена патогенная микрофлора на двух образцах пшеницы, трех образцах ячменя. Результаты мониторинга представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Мониторинг патогенной микрофлоры объектов исследования

Культура	Общее количество микроорганизмов	Значения			
		микроскопические грибы		дрож жи, тыс/г	бакте -рии, тыс/г
		количеств о, тыс/г	преобладаю- щие виды		
Пшеница					
"Дала"	-	-	-	-	-
"Водопад-100"	-	-	-	-	-
"Глубочанка"	-	-	-	-	-
"Ульбинка-55"	-	-	-	-	-
"Акмола-2"	-	-	-	-	-
"Дамсинская янтарная"	-	-	-	-	-
"Астана"	2,14	0,14	-	-	2,0
"Астана-2"	3,52	0,02	-	-	3,5
"Волгоуральская"	-	-	-	-	-
"Карагандинская-70"	-	-	-	-	-
"Карагандинская-31"	-	-	-	-	-
"Карагандинская-22"	-	-	-	-	-
"Карагандинская-30"	-	-	-	-	-
Ячмень					
"Богара"	-	-	-	-	-
"КР-100"	4,12	0,11	Mucor	-	4,0
"Астана 2000"	131,5	1,4	Penicillium	-	130
"Целинный-2005"	406,08	1,07	Penicillium	0,02	405
"Карагандинский-8"	-	-	-	-	-
"Карагандинский-9"	-	-	-	-	-
"Карагандинский-5"	-	-	-	-	-
"Карагандинский-6"	-	-	-	-	-

Анализ лабораторных данных, приведенных в таблице 1, показал, что видовой состав патогенной микрофлоры отобранных проб зернового сырья представлен бактериями *Penicillium*, *Mucor*, *Aspergillus niger* и *Diplodia*.

Рассматривая картину поражения микрофлорой зерновых культур, следует отметить сравнительно низкую обсемененность зерна полевыми грибами. Видовой состав выделенных микромицетов различных культур отличается видами и количеством грибов.

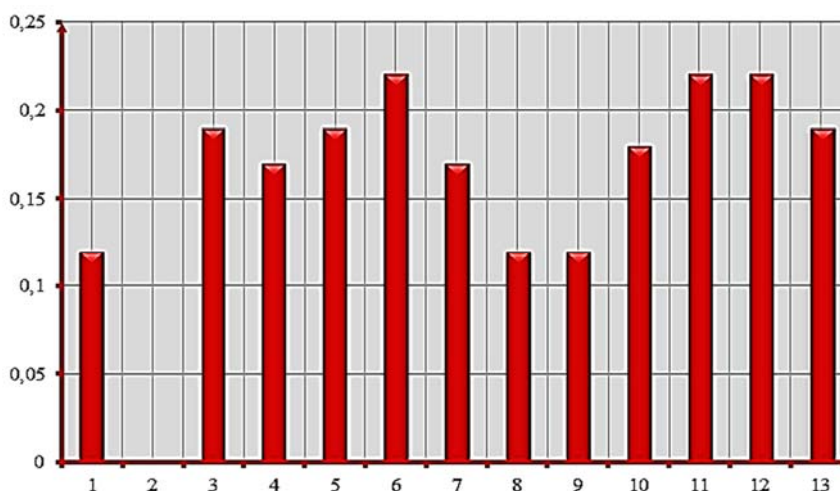
Образцы ячменя отличались наибольшим многообразием выделяемых микромицетов по сравнению с пшеницей.

Так, например, видовой состав микрофлоры образцов зерна ячменя представлен наиболее распространенным грибом – *Penicillium*, который составил 1,4 и 1,07 тыс/г в образцах "Астана-2000" и "Целинный-2005" соответственно. Также установлено содержание грибов Мисог (0,11 тыс/г) в зерне ячменя сорта "КР-100".

Среди разнообразных загрязняющих веществ тяжелые металлы и их соединения выделяются распространенностью, высокой токсичностью, многие из них – также и способностью к накоплению в организме человека. Различные соединения солей тяжелых металлов поступают в окружающую среду с бытовыми выбросами, с дымом и пылью промышленных предприятий и автомобильного транспорта. Многие металлы образуют стойкие органические соединения, хорошая растворимость которых способствует миграции тяжелых металлов в природных водах. К тяжелым металлам относят более 40 химических элементов, но при учете токсичности, стойкости, способности накапливаться во внешней среде и масштабов распространения токсичных соединений, контроля требуют примерно в четыре раза меньшее число элементов.

В этой связи с целью установления уровня пищевой безопасности проводили лабораторные испытания по оценке остаточного содержания солей тяжелых металлов (кадмия и свинца) и радионуклидов (цезий-137 и стронций-90). Результаты лабораторных испытаний по оценке показателей пищевой безопасности отобранных партий зерна пшеницы и ячменя представлены на рисунках 1-8.

На рисунках 1-2 представлены результаты лабораторных исследований по определению остаточного содержания солей кадмия в отобранных пробах зерна пшеницы и ячменя.



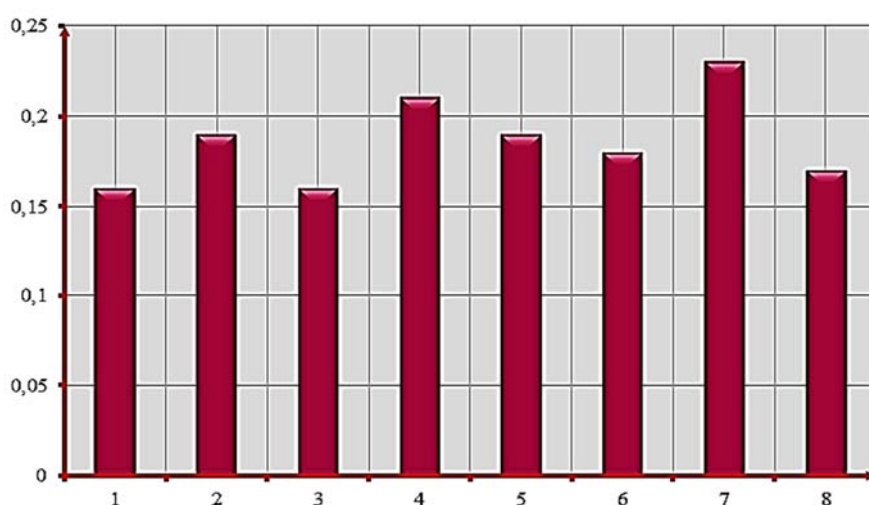
1 – сорт "Дала"; 2 – сорт "Водопад-100"; 3 – сорт "Глубочанка"; 4 – сорт "Ульбинка-55"; 5 – сорт "Акмола-2"; 6 – сорт "Дамсинская янтарная"; 7 – сорт "Астана"; 8 – сорт "Астана-2"; 9 – сорт "Волгоуральская"; 10 – сорт "Карагандинская-70"; 11 – сорт "Карагандинская-31"; 12 – сорт "Карагандинская-22"; 13 – сорт "Карагандинская-30"

Рисунок 1 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна пшеницы по показателю содержание токсичного элемента – кадмия, мкг/кг

Анализ представленной диаграммы (рисунок 1) показывает, что содержание токсичного элемента кадмия не соответствует предъявляемым требованиям нормативно-

технической документации, при этом повышенными результатами обладали большинство образцов зерна пшеницы. Максимальными значениями обладали образцы зерна пшеницы следующих сортов "Дамсинская янтарная", "Карагандинская-31" и "Карагандинская-22" до 0,23 мкг/кг. Минимальные значения содержания кадмия в зерне соответствовали сортам пшеницы "Дала", "Астана-2" и "Волгоуральская" – 0,13 мкг/кг, что также являлось превышением допустимых значений. Лишь один сорт пшеницы "Водопад-100" характеризовался значениями 0,001 мкг/кг. Высокие значения остаточного содержания солей кадмия в отобранных пробах дает возможность судить об экологической ситуации окружающей среды в районе производства пшеницы. А также диктует необходимость проведения регулярных мероприятий по мониторингу и снижению степени влияния внешних факторов на уровень загрязнения посевов зерновых культур.

Также изучали пищевую безопасность отобранных проб зерна ячменя отечественных сортов селекции, на рисунке 2 представлена диаграмма результатов по определению остаточного содержания токсичного элемента – кадмия.



1 – сорт "Богара"; 2 – сорт "КР-100"; 3 – сорт "Астана-2000"; 4 – сорт "Целинный-2005";
5 – сорт "Карагандинский-8"; 6 – сорт "Карагандинский-9"; 7 – сорт "Карагандинский-5";
8 – сорт "Карагандинский-6"

Рисунок 2 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна ячменя по показателю содержание токсичного элемента – кадмий, мкг/кг

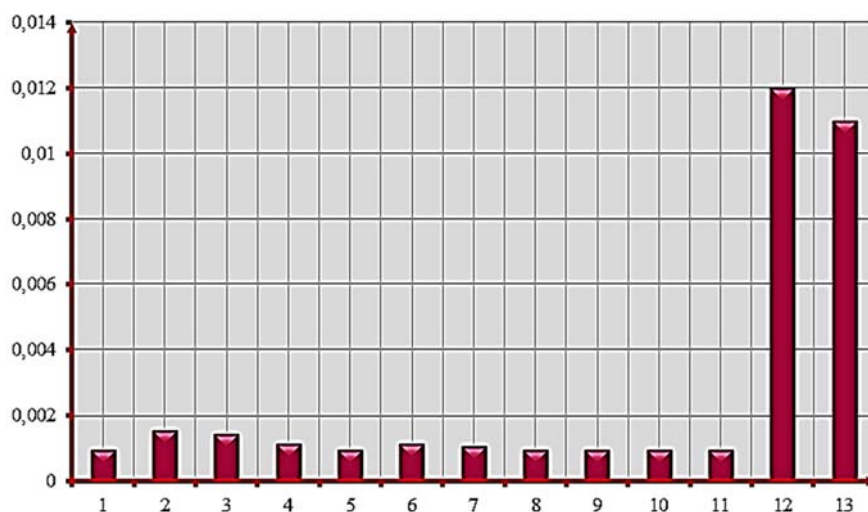
Анализ полученных данных показал, что остаточное содержание солей кадмия в отобранных образцах зерна ячменя превышает допустимые значения. Вместе с тем, повышенное содержание токсичного элемента может быть объяснено неравномерным распределением в зерне злаковых культур и преобладающим содержанием в жизнедеятельных тканях зародыша и алейронового слоя. При этом клеточные стенки растений способны к многократной адсорбции и десорбции ионов металлов за счет метаксильных, карбоксильных и других групп, активирующих поверхность экстрацеллюлярной структуры.

В этой связи необходимы не замедлительные меры по изучению источников загрязнения с разработкой инструкций по снижению уровня загрязнения токсичными веществами зерновых культур. Особую актуальность приобретает внедрение системы Hazard Analysis and Critical Control Points (НАССР), то есть анализ рисков в критических контрольных точках, на всех стадиях изготовления продукции, начиная от приема сырья и

заканчивая ее реализацией, по каждой технологической линии, по каждой операции выявляются все возможные факторы опасности, которые могут угрожать качеству продукта, – микробиологические, биологические, физические, токсикологические, механические.

Далее изучали остаточное содержание солей свинца в отобранных пробах зерна пшеницы и ячменя. Результаты экспериментальных исследований приведены на рисунках 3-4.

На рисунке 3 представлены результаты лабораторных анализов по определению остаточного содержания солей свинца в отобранных 13 пробах зерна пшеницы отечественных сортов селекции с основных зерносеющих регионов Казахстана.



1 – сорт "Дала"; 2 – сорт "Водопад-100"; 3 – сорт "Глубочанка"; 4 – сорт "Ульбинка-55"; 5 – сорт "Акмола-2"; 6 – сорт "Дамсинская янтарная"; 7 – сорт "Астана"; 8 – сорт "Астана-2"; 9 – сорт "Волгоуральская"; 10 – сорт "Карагандинская-70"; 11 – сорт "Карагандинская-31"; 12 – сорт "Карагандинская-22"; 13 – сорт "Карагандинская-30"

Рисунок 3 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна пшеницы по показателю токсичного элемента – свинец, мкг/кг

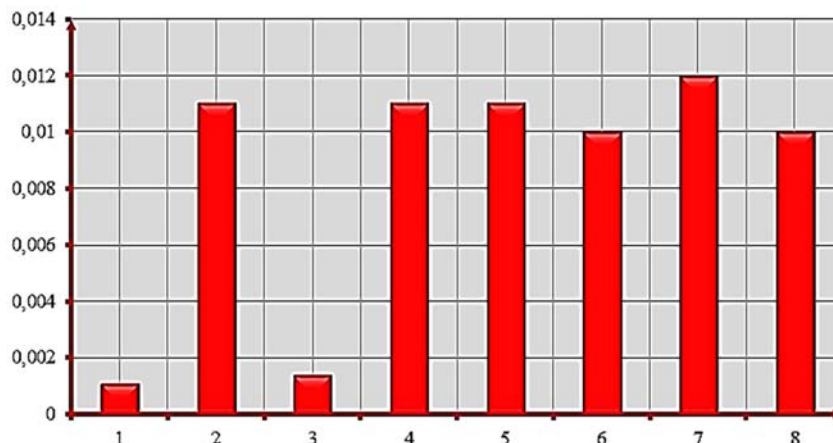
Анализ представленной диаграммы показал, что остаточное содержание солей свинца в отобранных пробах зерна пшеницы соответствуют минимальным значениям и находятся ниже пределов предъявляемые нормативно-технической документацией. Только пробы зерна пшеницы сортов "Карагандинская-22" и "Карагандинская-30" отличались повышенным содержанием – 0,12 и 0,11 мкг/кг соответственно. Другие 11 образцов зерна пшеницы не превышали значений 0,0018 мкг/кг.

Далее представлены результаты лабораторных испытаний по изучению остаточного количества солей тяжелого металла – свинца в зерне ячменя (рисунок 4).

Анализ представленной диаграммы свидетельствует о том, что количественное значение остаточного содержания солей свинца составило в среднем до 0,006 мкг/кг. При этом максимальное значение соответствовало сорту ячменя "Карагандинский-5" – 0,012 мкг/кг, а минимальное значение соответствовало значению менее 0,0015 мкг/кг. При этом полученные значения соответствуют ограничительным значениям показателя содержания свинца в пробах зерна.

Радиационная безопасность является составной частью санитарно-эпидемического благополучия населения. Наибольшую опасность в настоящее время представляет

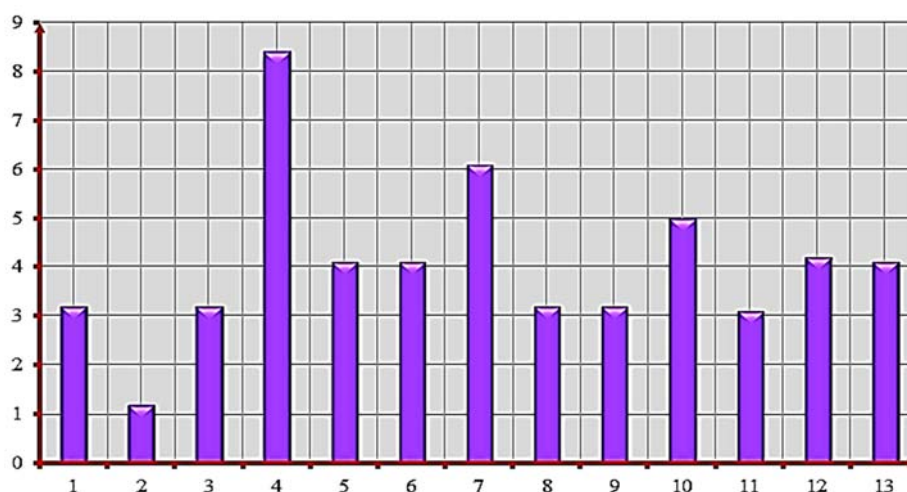
внутреннее облучение за счет потребления, загрязненных радионуклидами пищевых продуктов, которые включаются в биологические цепочки и поступают с пищей в организм человека [4].



1 – сорт "Богара"; 2 – сорт "КР-100"; 3 – сорт "Астана-2000"; 4 – сорт "Целинный-2005";
5 – сорт "Карагандинский-8"; 6 – сорт "Карагандинский-9"; 7 – сорт "Карагандинский-5";
8 – сорт "Карагандинский-6"

Рисунок 4 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна ячменя по показателю токсичного элемента – свинец, мкг/кг

Поглощение растениями радионуклидов зависит от свойств почвы и химических особенностей органических соединений, в состав которых входят радионуклиды. Радионуклидами называют нестабильные элементы, которые с относительно высокой интенсивностью (обладают малым периодом полураспада) подвергаются ядерному распаду. В этой связи изучали содержание радионуклидов цезия-137 и стронция-90, результаты лабораторных анализов представлены на рисунках 5 и 6.



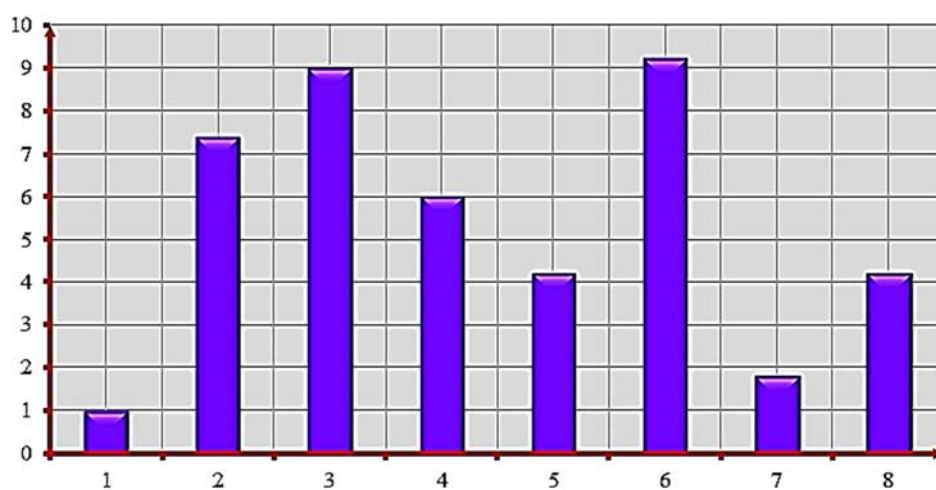
1 – сорт "Дала"; 2 – сорт "Водопад-100"; 3 – сорт "Глубочанка"; 4 – сорт "Ульбинка-55";
5 – сорт "Акмола-2"; 6 – сорт "Дамсинская янтарная"; 7 – сорт "Астана"; 8 – сорт "Астана-2";
9 – сорт "Волгоуральская"; 10 – сорт "Карагандинская-70"; 11 – сорт "Карагандинская-31";
12 – сорт "Карагандинская-22"; 13 – сорт "Карагандинская-30"

Рисунок 5 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна пшеницы по показателю – содержание радионуклидов цезия-137, Бк/кг

На рисунке 5 представлены результаты лабораторий анализов по определению уровня содержания радионуклидов цезия-137 в отобранных 13 проб зерна пшеницы отечественных сортов селекции.

Анализ представленной диаграммы показал, что полученные значения находятся в допустимых пределах и соответствуют требованиям нормативно-технических документов. Максимальное значение содержания радионуклидов цезия-137 отмечено в сорте зерна пшеницы "Ульбинка-55" и соответствовало значению 8,4 Бк/кг, вместе с тем полученные значения не превышают допустимых значений. Минимальное значение соответствовало значению 1,2 Бк/кг – пшеница мягкая сорт "Водопад-100". Полученные результаты свидетельствуют о том, что отечественные сорта селекции экологически безопасны по показателям содержания радионуклидов.

Далее изучали остаточное содержание радионуклидов цезия в отобранных образцах зерна ячменя отечественных сортов селекции. Результаты лабораторных испытаний представлены в виде диаграммы на рисунке 6.

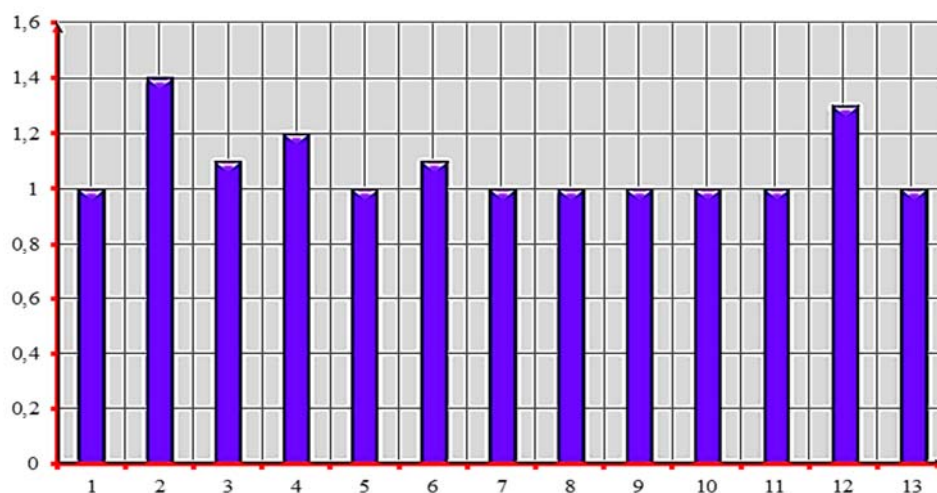


1 – сорт "Богара"; 2 – сорт "КР-100"; 3 – сорт "Астана-2000"; 4 – сорт "Целинный-2005"; 5 – сорт "Карагандинский-8"; 6 – сорт "Карагандинский-9"; 7 – сорт "Карагандинский-5"; 8 – сорт "Карагандинский-6"

Рисунок 6 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна ячменя по показателю – содержание радионуклидов цезия-137, Бк/кг

Анализ представленной диаграммы показал, что значения остаточного содержания радионуклидов цезия-137 в отобранных пробах не равномерны. Максимальное значение остаточного содержания радионуклидов в зерне ячменя составило 9,1 Бк/кг и соответствовало сорту "Карагандинский-9". Минимальное остаточное содержание радионуклидов соответствует сорту ячменя "Богара" и составило 1,0 Бк/кг. При этом необходимо отметить, что содержание радионуклидов в отобранных пробах соответствует предъявляемым требованиям нормативно-технических документов.

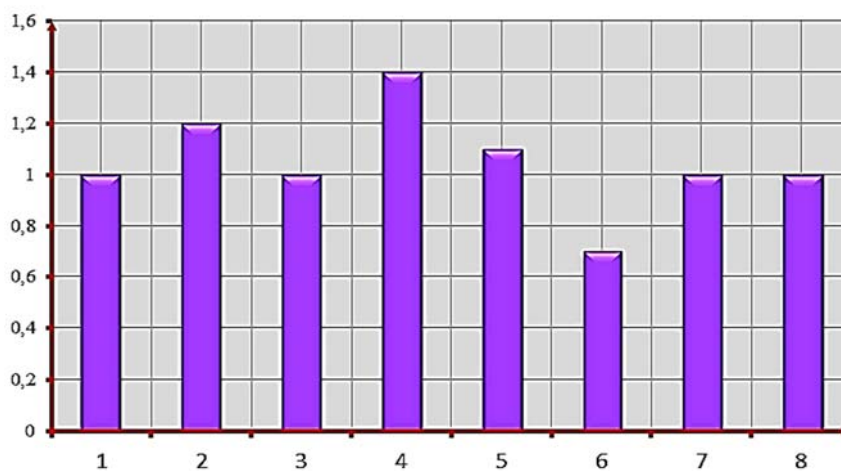
Далее изучали содержание радионуклидов стронция-90 в зерне пшеницы (рисунок 7). Анализ полученных данных показал, что содержание радионуклидов стронция-90 находится в допустимых пределах и соответствует требованиям НТД. Максимальное значение радионуклидов содержалось в сорте зерна пшеницы "Водопад-100" и составило 1,4 Бк/кг. Минимальное значение составило 1,0 Бк/кг у следующих сортов селекции "Дала", "Акмола-2", "Астана", "Астана-2", "Волгоуральская", "Карагандинская-70", "Карагандинская-31" и "Карагандинская-30".



1 – сорт "Дала"; 2 – сорт "Водопад-100"; 3 – сорт "Глубочанка"; 4 – сорт "Ульбинка-55"; 5 – сорт "Акмола-2"; 6 – сорт "Дамсинская янтарная"; 7 – сорт "Астана"; 8 – сорт "Астана-2"; 9 – сорт "Волгоуральская"; 10 – сорт "Карагандинская-70"; 11 – сорт "Карагандинская-31"; 12 – сорт "Карагандинская-22"; 13 – сорт "Карагандинская-30"

Рисунок 7 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна пшеницы по показателю – содержание радионуклидов стронция-90, Бк/кг

Далее изучали остаточное содержание радионуклидов стронция-90 в отобранных пробах зерна ячменя отечественной селекции. Результаты лабораторных испытаний представлены на рисунке 8.



1 – сорт "Богара"; 2 – сорт "КР-100"; 3 – сорт "Астана-2000"; 4 – сорт "Целинный-2005"; 5 – сорт "Карагандинский-8"; 6 – сорт "Карагандинский-9"; 7 – сорт "Карагандинский-5"; 8 – сорт "Карагандинский-6"

Рисунок 8 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна ячменя по показателю – содержание радионуклидов стронция-90, Бк/кг

Анализ полученных данных показал, что содержание радионуклидов стронция-90 в отобранных образцах зерна ячменя находится в допустимых пределах и соответствует требованиям НТД. Максимальное значение радионуклидов содержалось в сорте зерна

ячменя "Целинный-2005" и составило 1,4 Бк/кг. Минимальное значение составило 0,7 Бк/кг у сорта селекции "Карагандинский-9".

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что необходима разработка мер по снижению уровня токсической зараженности, разработка методических рекомендаций по методам снижения содержания тяжелых металлов в зерне изучаемых культур. Результаты проделанной работы по определению показателей пищевой безопасности отобранных проб зерна пшеницы и ячменя показали актуальность данного направления исследований.

Литература

1. Технический регламент "Требования к безопасности продуктов мукомольно-крупяной промышленности, крахмалов и крахмальной продукции". Утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 26 апреля 2008 года, № 392.
2. http://tvoydohod.ru/tovar_53.html. Безопасность пищевых продуктов.
3. <http://www.who.int/ru/>. Всемирная организация здравоохранения. Безопасность пищевых продуктов.
4. <http://fgu-radiovetlab.ru/vliyanie-radionuklidov-na-zagryaznenie-pishchevykh-produktov>. Влияние радионуклидов на загрязнение пищевых продуктов.

Оспанов А.А., Муслимов Н.Ж., Тимурбекова А.К., Джумабекова Г.Б.

БӨЛІП АЛЫНҒАН ОТАНДЫҚ АСТЫҚ СҰРЫП СЕЛЕКЦИЯСЫН ТАҒАМ ҚАУІПСІЗДІГІ КӨРСЕТКІШІ БОЙЫНША ЗЕРТТЕУ

Мақалада бөліп алынған бидай мен арпа отандық сұрып селекциясының тағам қауіпсіздігі көрсеткіштері бойынша зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Бөліп алынған астық сынамаларының патогенді микрофлораны анықтау үшін микроорганизмдерге мониторинг жүргізілді. Нәтижесінде микроскопиялық саңырауқұлақтардың, ашытқылардың және бактериялардың сандық мәні анықталды. Тағам қауіпсіздігі көрсеткіші деңгейін анықтау үшін ауыр металдар тұздары қалған құрамын және радионуклидтерді бағалау бойынша зертханалық зерттеулер жүргізілді. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде улы залалдану деңгейін төмендету туралы шара қажеттігі, зерттелген астық дақылдарындағы ауыр металдар құрамын төмендету тәсілдері жайлы әдістемелік ұсыныстар дайындалу қажеттігіне назар аударылды.

Кілт сөздер: тағам қауіпсіздігі, дән, бидай, арпа, кадмий, қорғасын, радионуклидтер, цезий, стронций

Ospanov A.A., Muslimov N.Zh., Timurbekova A.K., Dzhumabekova G.B.

RESEARCHES ON DEFINITION OF INDICATORS OF FOOD SAFETY OF THE SELECTED SAMPLES OF GRAIN OF DOMESTIC GRADES OF SELECTION

Results of researches on definition of indicators of food safety of the selected samples of grain of wheat and barley of domestic grades of selection are presented in article. For identification of pathogenic microflora of the selected tests of grain monitoring of microorganisms as a result of which quantitative value of microscopic mushrooms, yeast and bacteria is defined was carried out.

For establishment of level of indicators of food safety carried out laboratory researches according to the residual content of salts of heavy metals and radionuclides. As a result of the conducted researches it is established that development of measures for decrease in level of toxic contamination, development of methodical recommendations about methods of decrease in the content of heavy metals in grain of the studied cultures is necessary.

Keywords: food safety, grain, wheat, barley, cadmium, lead, radionuclides, caesium, strontium.

УДК 636(476)

Радько М.М., Быкова Е.Ю.

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Аннотация

В данной статье рассматривается проблема улучшения качества кормов и применения инновационных (ресурсосберегающих) технологий в животноводстве, что способствует увеличению уровня продуктивности и снижению издержек производства продукции данной отрасли.

Ключевые слова: инновации, кормопроизводство, конкурентоспособность, ресурсосберегающие технологии, эффективность, прибыль.

Введение

Для Беларуси высокоразвитое животноводство является основой обеспечения продовольственной безопасности страны, так как в этой отрасли производится около 60 процентов стоимости валовой продукции сельского хозяйства и от ее эффективной работы во многом зависит экономическое состояние большинства сельскохозяйственных организаций республики. И именно поэтому животноводство по праву считается одной из важнейших отраслей в отечественном сельском хозяйстве. Бесспорно, что осуществленные в последние годы мероприятия, связанные с выполнением Государственной программы возрождения и развития села в части животноводства, позволили отрасли развиваться динамично и неуклонно наращивать объемы производства. Так, годовые надои молока от коровы превышают 4500 килограммов, производство молока в сельскохозяйственных организациях увеличилось к уровню 2000 года почти в 2,3 раза, повышаются среднесуточные привесы крупного рогатого скота, свиней и бройлеров, растет яйценоскость кур, производство мяса приближается к 1,6 млн. тонн против 620 тыс. тонн в 2000 году. Значительных успехов отрасль достигла в последние годы. Нужно сказать, что если в 2001 году в среднем по стране надаивалось 2150 килограммов молока от коровы, то в 2014 году получили 4541 килограмм. Продолжается поступательное движение в дальнейшем увеличении продуктивности сельскохозяйственных животных. Плоды большого труда и целенаправленной работы очевидны. Но теперь гораздо важнее закрепить этот успех и существенно снизить издержки производства, чтобы повысить конкурентоспособность продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Следует подчеркнуть, что достигнутые в настоящее время объемы производства животноводческой продукции обеспечивают внутренние потребности республики и экспортный потенциал. Как свидетельствует анализ, более 60% произведенного в стране