

УДК 631.421.1

МОНИТОРИНГ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАИНИРОВАННЫХ СОРТОВ КАПУСТЫ И МОРКОВИ НА СТАДИИ ВЫРАЩИВАНИЯ В ЮЖНОМ РЕГИОНЕ КАЗАХСТАНА

¹Кенжеева Ж.К., ¹Дюскалиева Г.У., ²Велямов М.Т., ¹Байбекова Т.К.

¹«Казакхский Государственный Женский Педагогический Университет», Алматы,
e-mail: zhanara_kenzheeva@mail.ru

²Казакхский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности, Алматы

Проведен мониторинг химического загрязнения раинированных сортов капусты и моркови на стадии выращивания на примере 2 хозяйств в южном регионе Республики Казахстан. Главное значение среди тяжелых металлов имеют свинец, ртуть, кадмий, обладающие высокой токсичностью. Результаты исследований показали, что в капусте и моркови дакнные элементы не обнаружены. Анализ образцов овощей в фазе технической спелости на содержание пестицидов (гексахлорциклогексан) и радионуклидов (цезий – 137 и сторнций – 90) показал, что остаточное количество этих веществ отсутствует. Содержание нитратов в образцах овощей в течение всего периода выращивания намного ниже предельно допустимых концентраций, а нитраты в продукции не выявлены.

Ключевые слова: капуста, морковь, свинец, кадмий, пестицид, радионуклид, нитрат, нитрит.

MONITORING THE CHEMICAL OF POLLUTION STATE PERMITTED CULTIVARS CABBAGE AND CARROTS OF GROWING ON STAGES IN THE SOUTHERN REGION OF KAZAKHSTAN

¹Kenzheeva Zh.K., ¹Duskaliev G.U., ²Velyamov M.T., ¹Baybekova T.K.

¹Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, e-mail: zhanara_kenzheeva@mail.ru

²Kazakh research institute of the processing and food industry

Carried out monitoring chemical pollution of state permitted cultivars cabbage and carrots on steps of cultivating the on the example of 2 of farms of the southern region of the Republic of Kazakhstan. The principal value of among the of heavy of metals are lead and the mercury, cadmium, having high toxicity. Results showed that the these elements in cabbage and carrots not detected. The analysis of samples vegetables in the phase of technical maturity for pesticides (hexachlorocyclohexane) and the radionuclide (Cs – 137 and storntsy – 90) showed to have residual quantities of these substances are absent. The content of nitrates in samples of vegetables during the whole the rearing period is much lower than the limiting concentration but nitrates in the product is not revealed.

Keywords: cabbage, carrots, lead, cadmium, pesticides, radionuclides, nitrate, nitrite.

Введение

В современных условиях развития рыночной экономики, особенно на стадии вступления Республики Казахстан во Всемирную торговую организацию, перед отечественной пищевой и перерабатывающей промышленностью, становятся наиболее актуальными вопросы совершенствования качества и безопасности выпускаемой продукции. Основными аспектами экономического успеха производственных предприятий в пищевой промышленности являются показатели качества и безопасности продукции, которые определяют ее конкурентоспособность [1,2,3].

Последние достижения биотехнологии, производство генетически модифицированных продуктов питания, внедрение нанотехнологий в технологическую цепь приготовления продуктов питания, делает необходимым разработку новых научно-обоснованных подходов контроля их качества и безопасности.

Наибольшую опасность с точки зрения распространенности и токсичности имеют следующие контаминанты: токсины микроорганизмов, токсические (тяжелые) металлы, пестициды, нитраты, радионуклиды и др. [4,5,6].

Для получения качественной и безопасной продукции необходимо, чтобы она соответствовала требованиям стандартов на всех стадиях и ступенях пищевой цепи. Для этого необходимо проводить мониторинг, контроль и предупреждение по особо важным критериям. К таковым, прежде всего, относится химическое и микробиологическое загрязнение продуктов питания и сырья, в частности, продукции растениеводства.

Таким образом, без проведения мониторинга на химическое загрязнение при выращивании продукции растениеводства на различных стадиях пищевой цепи (в зависимости от регионов выращивания), невозможно разработать эффективные рекомен-

дации по улучшению качества и безопасности. Изучение указанных показателей является несомненно актуальным.

Цель: Мониторинг химического загрязнения раинированных сортов капусты и моркови на стадиях выращивания в хозяйствах южного региона Республики Казахстан.

Объекты и методы исследования

Овощи – морковь, капуста на стадии хранения из 2 хозяйств на юге Казахстана: п. Кайнар Карасайского района в предгорной зоне Алматинской области, в п.Тассай Сайрамского района Южно-Казахстанской области.

Сорта: капусты – Бегабатская; моркови – Алау из п.Кайнар Карасайского района в предгорной зоне Алматинской области; капусты – Ташкентская, моркови – Алау, Шантенэ из п.Тассай Сайрамского района Южно-Казахстанской области.

В период вегетации, образцы проб отбирали и анализировали в соответствии с агротехникой выращивания/хранения культур и проводимой обработкой химическими препаратами для борьбы с болезнями и вредителями овощей.

Для моркови – отбор проб в фазе пучковой зрелости, технической зрелости, во время хранения.

Для капусты – отбор проб в фазе формирования кочана, во время хранения при появлении признаков порчи.

Качественные показатели овощей определяли по общепринятым методикам:

Для определения химического загрязнения овощей на стадиях выращивания и хранения осуществляли их предварительную пробоподготовку по ГОСТу 26929-94. (Сырье и пищевые продукты).

Подготовка проб. Для определения содержания токсичных элементов в исследуемых пробах, предварительно проводили их сухую и мокрую минерализацию способом кислотной экстракции проб на специализированных приборах (типа СВЧ-минерализатор «Минотавр-1» или «Speed Wale 2»(Германия)), сертифицированных в Казахстане.

- определение токсичных элементов (цинк, свинец, кадмий, ртуть, мышьяк, медь) проводится атомно-адсорбционным методом определения токсичных элементов по ГОСТу 30178-96. При этом использовали сертифицированные в Казахстане атомно-адсорбционные проборы (AAnalyst 400 (США) или МГА-915 (Россия)).

- определение нитратов проводили ионометрическим методом по ГОСТу 29270-95 (Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов). Ионометрический метод определения нитратов.

- нитриты определяют колориметрическим методом по ГОСТу 29270-97.

Поскольку все химические средства, применяемые для защиты растений, оказывают влияние на биохимические процессы, нами проведен мониторинг химического загрязнения. Согласно требованиям СанПиН 4.01.071.03. к безопасности плодоовощной продукции, выращиваемая продукция анализировалась на содержание нитратов, нитритов, токсичных элементов (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть), пестицидов (гексахлорциклогексан) и радионуклидов (цезий-137 и стронций-90).

Результаты исследований

Анализировали накопление нитратов и нитритов в течение вегетации, начиная с июля месяца: морковь в фазе пучковой спелости, капусту в период кочанообразования, так как именно в этот период идет интенсивный рост корнеплодов, кочана и интенсивное потребление питательных веществ. Результаты изучения динамики накопления нитратов в овощах, выращиваемых в 2 хозяйствах на юге Казахстана представлены в таблице 1. Установлено, что содержание нитратов в образцах моркови сорта «Шантанэ» и «Алау» составило – 312 и 215 мг/кг соответственно, при ПДК 400 мг/кг. При этом установлено, что степень химического и микробиологического загрязнения раинированных сортов моркови в фазе пучковой спелости, не оказывает отрицательного влияния на качество овощей, не представляет опасности для здоровья человека.

В августе для моркови характерно уменьшение содержания количества нитратов в период созревания. В образцах содержание нитратов в моркови не превышало 44,5 мг/кг (п.Тассай) и 7,3 мг/кг (п.Кайнар). Это в несколько раз меньше, чем в период пучковой спелости и ПДК нитратов, согласно СанПиН 400мг/кг. Содержание нитратов в пробах моркови уменьшилось почти в 14 раз по сравнению с периодом начала роста и составило 7,9 и 8,4 гм/кг (п.Тассай) и 10,5 и 12,0 мг/кг (п.Кайнар) при ПДК нитратов, согласно СанПиН 250мг/кг. Содержание нитратов в капусте белокачанной в стадии кочанообразования – 90,5 мг/кг (п.Тассай) и 73,6 мг/кг (п.Кайнар) при ПДК нитратов, согласно СанПиН 400мг/кг.

Необходимо отметить, что параллельно с накоплением нитратов, анализировалось содержание нитритов в образцах овощей. Содержания нитритов в течение всего периода выращивания не обнаружено, поэтому в таблице приведены данные только по нитратам.

Накопление нитратов отличалось по фазам вегетации и среди изучаемых культур. Максимальное содержание нитратов отмечено у моркови (215-312 мг/кг в фазе пучковой спелости), у белокачанной капусты (171,1-205 мг/кг) в фазе технической спелости, однако это намного ниже ПДК. По степени накопления нитратов перед закладкой на хранение культуры распределились следующим образом: капуста – морковь.

Таблица 1

Динамика накопления нитратов в овощах
на этапе выращивания и хранения

Наименование	сорт	июль	август	сентябрь	октябрь
Морковь – ПДК 400 мг/кг					
п.Кайнар	Алау	215,0	7,3	13,8	15,8
п.Тассай	Шантенэ	312,0	44,5	22,4	25,3
Капуста – ПДК для поздних сортов 500мг/кг					
п.Кайнар	Бегабатская	-	73,6	167,2	205,7
п.Тассай	Ташкентская	-	90,5	125,8	171,1
НСР ₀₀₅		2,1	0,5	9,2	9,5

Содержание нитратов в растениях является показателем обеспеченности их азотом. На этом основана диагностика азотного питания сельскохозяйственных культур, в т.ч. овощных, позволяющая регулировать его в течение всего вегетационного периода. Результаты, представленные в таблице, указывают скорее на недостаточное содержание азота в растениях, поскольку содержание нитратов в течение всего периода выращивания намного ниже предельно допустимых концентраций. Содержания нитринов в продукции не обнаружено.

Техногенное загрязнение почв, воды, воздуха приводит к избыточному накоплению токсичных элементов в растениях и, как следствие, в продуктах растениеводства, животноводства и в организме человека. Определение содержания этих металлов является в настоящее время одним из важнейших показателей безопасности продуктов.

Роль тяжелых металлов, пестицидов и радионуклидов двойственна, т.к. большинство из них необходимо для нормальной жизнедеятельности человека, но при повышенных концентрациях они токсичны и проявляют токсичность даже в следовых количествах, вызывая сердечнососудистые расстройства, аллергии. Они обладают канцерогенными свойствами, являясь генетическими ядами, аккумулируются в организме с отдаленным эффектом действия.

В связи с этим остро стоит вопрос о зависимости между содержанием тяжелых металлов, пестицидов и радионуклидов в продуктах питания и их влиянием на здоровье и продолжительность жизни населения. На посадках овощей применяются химические средства борьбы с сорняками, болезнями и вредителями, поэтому здесь может быть сконцентрировано некоторое

количество токсичных примесей. Нами было изучено и установлено содержание тяжелых металлов, пестицидов и радионуклидов, в течение периода выращивания и хранения овощей.

Уровень накопления тяжелых металлов в растениях зависит не только от их наличия в почве, но и от степени загрязнения внешней среды отходами промышленности, транспорта. Результаты длительных опытов ВНИИ овощеводства и бахчеводства свидетельствуют о том, что между содержанием сухих веществ и тяжелых металлов существует прямая зависимость. По способности накапливать тяжелые металлы овощные культуры в порядке возрастания располагаются в следующей последовательности: капуста-морковь.

Планируя данное исследование образцов, мы ориентировались на данные центра агрохимической службы «Кемеровский», которые представили накопление тяжелых металлов в овощных культурах по убывающей степени: **Свинец** (ПДК 0,5мг/кг): капуста (0,16) > морковь (0,13). **Кадмий** (ПДК 0,03мг/кг) : морковь(0,02) = капуста(0,02). **Медь** (ПДК 5,0мг/кг): морковь(0,47) > капуста (0,51).

Результаты определения содержания токсичных элементов в образцах овощей, выращиваемых в 2-х хозяйствах южного региона Казахстана в стадии технической спелости, представлены в таблице 2.

В фазе технической спелости наибольшее содержание цинка отмечено в моркови с.Шантанэ (2,95 мг/кг) и капусте с.Ташкентская (2,84 мг/кг) из Южно-Казахстанской области (п.Тассай). По содержанию меди также отличались образцы из южно-Казахстанской области – больше других культур накапливала капуста (1,79 мг/кг), затем морковь (1,34 мг/кг).

Таблица 2

Содержание токсичных элементов в овощах в стадии технической спелости, мг/кг сырой массы

Наименование культур	Сорт	Цинк допустимый уровень, не более 10,0	Медь допустимый уровень, не более 5,0	Кадмий допустимый уровень, не более 0,03	Свинец допустимый уровень, не более 0,5	Ртуть допустимый уровень, не более 0,02	Мышьяк допустимый уровень, не более 0,2
Морковь							
п.Кайнар	Алау	2,50	1,28	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
п.Тассай	Шантенэ	2,95	1,34	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Капуста							
п.Кайнар	Бегабатская	2,70	1,68	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
п.Тассай	Ташкентская	2,84	1,79	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
НСР _{0,05}		0,02	0,05	-	-	-	-

В овощах, выращенных в п.Кайнар в разрезе культур, прослеживается аналогичная последовательность в накоплении меди – капуста > морковь. Если сравнивать условия выращивания, то в образцах из Южно-казахстанской области по капусте и моркови было небольшое превышение (5,1%-4,6%). Тем не менее, уровень содержания цинка и меди во всех образцах овощей был ниже допустимого уровня.

Приоритетное значение среди тяжелых металлов имеют свинец, ртуть, кадмий, обладающих высокой токсичностью. Как показывают данные таблицы, этих элементов в капусте и моркови не обнаружено.

Радионуклиды, содержащиеся во внешней среде, загрязняют продукты питания, в том числе и растительные. В овощах, фруктах и других растительных продуктах могут содержаться как отдельные радионуклиды, так и их смеси, а загрязнение носит поверхностный или структурный характер. Пищевыми цепочками, по которым радионуклиды попадают в организм, являются: растение-человек; растение-животное-человек и др.

В образце капусты (с.Бегабатская) содержание пестицидов: ГХЦГ (α,β,γ-изомеры) (ДН 0,5 мг/кг, не более) и ДДТ и его метаболиты (ДН 0,1 мг/кг, не более) не обнаружено.

Содержание радионуклидов: цезия-137 (НД 120 Бк/кг) и стронция-90 (НД 40 Бк/кг) также не обнаружено.

В образце моркови (сорт Алау) содержание пестицидов: ГХЦГ (α,β,γ-изомеры) (ДН 0,1 мг/кг, не более) и ДДТ и его метаболиты (ДН 0,1 мг/кг, не более) не обнаружено. Содержание радионуклидов: цезия-137 (НД 120 Бк/кг) – 2,79 и стронция-90 (НД 40 Бк/кг) не обнаружено.

Результаты проведенных испытаний показывают, что продукция по показателям безопасности, выращенная в 2 хозяйствах на юге Казахстана, отвечает требованиям безопасности СанПиН 4.01.071.03.

Таким образом, содержание особо опасных и токсичных тяжелых металлов (ртуть, свинец, мышьяк, кадмий), пестицидов и радионуклидов в овощах не превышает допустимых норм, установленных санитарными правилами и нормами для овощей. Содержание нитритов не обнаружено, а содержание нитратов было гораздо ниже ПДК. Мониторинг химического загрязнения овощей на этапе выращивания показал, что применяемые в хозяйствах обработки химическими средствами борьбы с вредителями и болезнями не сказались на их качестве.

Вывод

Мониторинг химического загрязнения 2 сортов моркови и 2 сортов капусты на этапе выращивания и хранения в 2-х хозяйствах южного региона показал, что содержания токсичных элементов (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть), радионуклидов (цезий 137 и стронций 90), нитратов и нитритов не превысило допустимых норм.

Список литературы

1. Контроль и сертификация экспорта пищевых продуктов. Второй глобальный форум ФАО/ВОЗ сотрудников органов по обеспечению продовольственной безопасности (Таиланд, 12-14 окт. 2004 г.). – Бангкок, 2000. – 120-12.
2. Кусаинова А.Б. Текущее состояние и дальнейшие перспективы развития отраслей переработки сельхозпродукции // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана. – 2011. – №1. – С. 12-16.
3. Сидорова Л.В. Качество и безопасность продуктов питания поступающих на продовольственный рынок // Пища. Экология. Качество: труды VII межд. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 2010). – Новосибирск, 2010. – С. 219.
4. Тыныбек Е.Г. Виды пищевой продукции в законе «О безопасности пищевой продукции» // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана. – 2007. – №4. – С. 24-27.
5. Беляев М.П. Справочник предельно допустимых концентраций вредных веществ в пищевых продуктах и среде обитания. – М.: Госсанэпиднадзор, 1993. – 141 с.
6. Бокова Т.И. Комплексные детоксиканты: перспективы исследований // Пища. Экология. Качество: труды VII межд. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 2010). – Новосибирск, 2010. – С. 31.