

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ, ПРОИЗВЕДЕННОЙ
С УЧЕТОМ ПРИНЦИПОВ И ТРЕБОВАНИЙ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА*

A.V. Kolomeytsev, N.A. Mistratova,
M.A. Yanova, A.A. Potekhin

THE EVALUATION OF THE QUALITY OF BEETROOT PRODUCED IN ACCORDANCE WITH
THE PRINCIPLES AND REQUIREMENTS OF ORGANIC AGRICULTURE

Коломейцев А.В. – канд. биол. наук, начальник управления науки и инноваций Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: avk1978@list.ru

Мистратова Н.А. – канд. с.-х. наук, доц. каф. растениеводства и плодовоовощеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: mistratova@mail.ru

Янова М.А. – канд. с.-х. наук, доц. каф. товароведения и управления качеством продукции АПК Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: yanova.m@mail.ru

Потехин А.А. – ст. лаборант каф. растениеводства и плодовоовощеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: mistratova@mail.ru

Kolomeytsev A.V. – Cand. Biol. Sci., Head, Department of Science and Innovations, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: avk1978@list.ru

Mistratova N.A. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Plant Growing and Fruit-and-Vegetable Growing, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: mistratova@mail.ru

Yanova M.A. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Merchandizing and Product Quality Control of Agrarian and Industrial Complex, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: yanova.m@mail.ru

Potekhin A.A. – Senior Lab. Asst, Chair of Plant Growing and Fruit-and-Vegetable Growing, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: mistratova@mail.ru

Цель исследования – оценить качество свеклы столовой, произведенной с учетом принципов и методов органического сельского хозяйства. На основе анализа производства свеклы столовой в условиях ООО «АХ Огород» на территории Березовского района Красноярского края получены результаты о содержании основных опасных элементов и патогенной микрофлоры в почве опытных делянок и в продукции (свекла столовая сорта Модана). Технология возделывания свеклы столовой в ООО «АХ Огород» не соответствует требованиям ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования». При этом проведенный комплексный анализ производства картофеля, включающий не только исследования продукции, но и почвы с полей предприятия, показал, что продукция, выращенная в ООО «АХ Огород», соответствует показателям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». В образцах нет повышенного содержания опасных веществ и патогенных микроорганизмов в сравнении с определенными нормами. Отмечено лишь некоторое повышение показателей в части содержания в про-

дукции свинца и кадмия 0,44 и 0,02 мг/кг при норме 0,5 и 0,03 мг/кг соответственно, но и оно не превысило допустимого нормативными документами уровня. Качество свеклы столовой, выращенной в ООО «АХ Огород» Березовского района, соответствует нормам документа ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Следовательно, важным элементом технологии является организация производственного контроля, строгое соблюдение правил возделывания, условий сбора, перевозки, хранения и разработка мероприятий, направленных на исключение содержания основных опасных элементов и патогенной микрофлоры в почве и продукции.

Ключевые слова: органическое производство, качество, свекла столовая, Красноярский край.

The research objective was to estimate the quality of beet made taking into account the principles and methods of organic agriculture. On the basis of the analysis of production of beet in the conditions of LLC "AH Ogorod" on the territory of Berezovsky area of Krasnoyarsk Region the results on the maintenance of basic dangerous elements and pathogenic microflora in the

*Исследование выполнено при финансовой поддержке краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках научного проекта № 09/17 от 22.06.2017 «Разработка нормативно-технической документации и технологических рекомендаций по производству овощей, соответствующих требованиям ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства» и организации органического сельскохозяйственного производства».

soil of experimental allotments and in the production were received (beet table of Modan variety). The technology of cultivation of beet in LLC "AH Ogorod" does not conform to the requirements of State Standard R 56508-2015 "Making organic production. Rules of production, storage, transportation". At the same time, comprehensive analysis of potato production, including not only the study of products, but also the soil from the fields of the enterprise showed that the products grown in LLC "AH Ogorod" corresponded to the TR TC 021/2011 "On technical regulations of food safety". The samples do not have high content of hazardous substances and pathogenic microorganisms in comparison with certain standards. Only some increase of indicators regarding the contents in the production of lead and cadmium 0.44 and 0.02 of mg/kg at norm of 0.5 and 0.03 mg/kg is noted respectively, but also it did not exceed admissible normative documents of level. The quality of beet grown in LLC "AH Ogorod" of Berezovsky area meets standards of the document TR TC 021/2011 "About safety of food products". Therefore, an important elements of technology are the organization of production control, strict observance of rules of cultivation, conditions of collecting, transportation, storage and development of the actions directed on the exception of maintenance of basic dangerous elements and pathogenic microflora in the soil and production.

Keywords: organic production, quality, table beet, Krasnoyarsk Region.

Введение. В настоящее время население экономически развитых стран большое значение придает здоровому питанию. Получение высококачественной продукции возможно в системе органического земледелия, предусматривающего возделывание продукции без применения минеральных удобрений, гербицидов и других веществ химического происхождения.

Важной проблемой органического земледелия является достижение высокой производительности культур за счет применения высокоурожайных сортов, обоснованного применения органических удобрений, агроприемов, способствующих улучшению питания растений за счет естественных почвенных ресурсов [4].

В неблагоприятной экологической ситуации повышенному потреблению овощной продукции отводится важная роль. Для этого требуется дополнительное производство овощей, расширение их ассортимента, повышение площадей под возделывание органической продукции. Удельный вес овощной продукции в суточном рационе человека должен составлять 20–25 % и более [1].

Столовая свекла и морковь являются одними из самых распространенных овощных культур открыто-

го грунта [3]. Они ценятся за высокое содержание витаминов, минеральных элементов, участвующих во всех процессах обмена веществ в организме [6]. Так, Э.Э. Сафонова отмечает [5], что уровень питательности и содержания витаминов (особенно витамина С), а также некоторых минеральных веществ и полифенолов – природных антиоксидантов, которые помогают укрепить иммунную систему человека, выше в культурах, выращенных по органическим методами хозяйствования.

Цель исследования: оценить качество свеклы столовой, произведенной с учетом принципов и методов органического сельского хозяйства.

Методы и результаты исследования. Эксперимент проводили на территории землепользования ООО «АХ Огород» в Березовском районе Красноярского края. Проведен комплексный анализ производства свеклы столовой в ООО «АХ Огород», включающий не только исследования продукции, но и почвы с полей предприятия. Объект исследования – свекла столовая сорта Модана.

Для анализа из насыпи свежесобранной свеклы столовой были отобраны образцы массой 2 кг по ГОСТ 1722–85 и ГОСТ 29329–92, помещены в плотные мешки и доставлены в испытательный центр. Нормативный документ, на соответствие которому испытывались образцы, – ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Кроме того, изучали образцы почвы с 3 полей: поле 1 (вариант 1), поле 2 (вариант 2), поле 3 (вариант 3). На полях 1 и 2 свеклу возделывали по технологии с использованием удобрений и современных средств защиты растений. Начато восстановление залежных земель на поле 3, в год проведения исследования проводили только механическую обработку: вспашку и культивацию.

Испытания на количественное содержание в продукции и почве вредных веществ и патогенных микроорганизмов проводились в испытательном центре ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Красноярском крае».

Почва, как один из главных объектов загрязнения, – сложная полидисперсная система. Она обладает обменно-катионной поглатительной способностью, буферностью концентрации солей и величины рН почвенного раствора. Микроэлементы при попадании в почву вступают в физические сорбционные процессы, химические реакции с элементами почвенного раствора и физико-химические обменные реакции почвенного поглощающего комплекса [2].

При производстве продукции органического производства согласно ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования» важным элементом технологии являются условия выращивания культур, в том числе содержание основных опасных элементов и патогенной микрофлоры в почве.

Результаты исследований на содержание основных опасных элементов и патогенной микрофлоры представлены в таблице 1.

Анализ почвенных образцов с полей показал, что по всем изученным параметрам нет превышения норм по нормативным документам (ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»).

Содержание свинца во всех исследуемых образцах было в пределах 8,82–24,6 мг/кг, что не превышает нормируемого показателя. В поле 2 образце 1 отмечено самое высокое содержание этого элемента – 24,60 мг/кг. Наличие цинка варьировало в пределах 23,3–65,0 мг/кг, что также не превышает нормируемого показателя.

Анализ почвенных образцов на содержание меди показал следующие результаты – 8,9–22,10 мг/кг, что не превышает нормируемого показателя (не более 132 (ОДК)). В поле 2 образце 2 отмечено самое высокое наличие Cu – 22,10 мг/кг, а самое низкое – в поле 3 образце 3 – 8,8 мг/кг.

Общие колебания кадмия отмечены в пределах 0,11–0,31 мг/кг, наиболее высокий показатель зафиксирован в образце поля 2 – 0,31 мг/кг, а самый низкий в образце поля 3 – 0,11 мг/кг. В целом содержание этого элемента во всех почвенных образцах не превысило НД, которые регламентируются на уровне не более 2,0 (ОДК). Ртуть также относится к опасным элементам, содержание которых регламентируется НД. При анализе образцов содержание Hg варьировало в пределах 0,020–0,067 мг/кг. В поле 3 образце 1 почвы отмечено самое высокое содержание – 0,067 мг/кг, самое низкое – в поле 1 образце 2 – 0,020 мг/кг.

Содержание мышьяка во всех исследуемых вариантах находилось в пределах 0,12–0,57 мг/кг, что не превышает нормируемого показателя. В поле 2

образце 1 отмечено самое высокое содержание этого элемента – 0,57 мг/кг, самое низкое – в образце 2 – 0,12 мг/кг.

Анализ почвенных образцов на содержание никеля показал следующие результаты: содержание его было в пределах 20,70–53,10 мг/кг, что не превышает нормируемого показателя (не более 80 (ОДК)). В поле 2 образце 2 отмечено самое высокое наличие этого элемента – 53,10 мг/кг, а самое низкое – в поле 3 образце 3 – 20,70 мг/кг.

Активность радионуклидов (стронций-90) и (цезий-137) варьировала в пределах менее 1,4–70,1 и 4,8–22,0 Бк/кг соответственно. Во всех исследуемых образцах содержание ДДТ и его метаболитов (мг/кг), ГХЦГ и его изомеров (мг/кг) находилось в пределах НД. Величина индекса энтерококков (фекальных стрептококков, клеток/г) показала высокое содержание в образце 2, взятом с поля 1 – 100. Индекс лактозоположительных кишечных палочек (колиформ) составил 1–10 клеток/г. Наиболее высокий показатель зафиксирован в поле 3 образце 1 почвы – 10 клеток/г. Патогенных микроорганизмов не обнаружено ни в одном исследуемом образце почвы.

Результаты исследований на содержание основных опасных элементов и патогенной микрофлоры в свекле столовой представлены в таблице 2.

По результатам испытаний корнеплодов свеклы столовой не обнаружено повышенного содержания опасных веществ и патогенных микроорганизмов в сравнении с установленными нормами.

Некоторое повышение показателей отмечено лишь в части содержания в продукции тяжелых металлов свинца и кадмия – 0,44 и 0,02 мг/кг при норме 0,5 и 0,03 мг/кг соответственно, но и оно не превысило допустимого нормативными документами уровня.

Результаты испытаний корнеплодов свеклы столовой на содержание основных опасных элементов и патогенной микрофлоры определили, что по всем исследуемым показателям нет превышения норм по нормативным документам (ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»).

Содержание основных опасных элементов и патогенной микрофлоры

Показатель испытаний	Нормы по НД	Фактические данные						
		Поле 1		Поле 2		Поле 3		
		Образец 1	Образец 2	Образец 1	Образец 2	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Свинец, мг/кг	Не более 130 (одк)	20,60	19,50	Образец 1	Образец 2	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Цинк, мг/кг	Не более 220 (одк)	56,40	52,30	24,60	22,0	21,90	22,20	8,82
Медь, мг/кг	Не более 132 (одк)	19,00	15,80	58,8	64,80	60,00	65,00	23,30
Кадмий, мг/кг	Не более 2,0(одк)	0,30	0,15	17,60	22,10	20,70	19,00	8,88
Ртуть, мг/кг	Не более 2,1	0,027	0,020	0,24	0,31	0,21	0,26	0,11
Мышьяк, мг/кг	Не более 10 (ОДК)	0,16	0,46	0,041	0,051	0,067	0,036	0,030
Никель, мг/г	Не более 80 (ОДК)	42,30	34,10	0,57	0,12	0,16	0,19	0,15
Активность радионуклидов (стронций-90), Бк/кг	-	Менее 1,4	39,7	49,60	53,10	42,60	42,50	20,70
Активность радионуклидов (цезий-137), Бк/кг	-	16,4	7,6	70,1	64,8	18,0	16,9	17,4
ДДТ и его метаболиты, мг/кг	Не более 0,07	Менее 0,005	Менее 0,005	15,8	22,0	20,7	17,1	4,8
ГХЦГ и его изомеры, мг/кг	Не более 0,005	Менее 0,005	Менее 0,005	Менее 0,005	Менее 0,005	Менее 0,005	Менее 0,005	Менее 0,005
Индекс энтерококков (фекальных стрептококков) клеток, г	1–10	1	100	Менее 0,005				
Индекс лактозоположительных кишечных палочек (колиформ), клеток/г	1–10	1	1	1	1	10	1	1
Патогенные микроорганизмы	Не допускаются в 1,0 г	Нет	Нет	1	1	10	1	1

Содержание основных опасных элементов и патогенной микрофлоры в свекле столовой сорта Модана (Протокол испытаний № 7478 от 22.11.2017. Дата проведения испытаний: 07.11.2017–20.11.2017 гг.)

Показатель испытаний	НД на методику испытаний	Нормы по НД	Фактические данные
Свинец, мг/кг	ГОСТ 30178-96	Не более 0,5	0,44
Кадмий, мг/кг	ГОСТ 30178-96	Не более 0,03	Менее 0,02
Ртуть, мг/кг	ГОСТ Р 53183-2008	Не более 0,02	Менее 0,0025
Мышьяк, мг/кг	ГОСТ 26930-86	Не более 0,2	Менее 0,05
ГХЦГ (сумма изомеров), мг/кг	ГОСТ 30349-96	Не более 0,1	Менее 0,001
ДДТ и его метаболиты, мг/кг	ГОСТ 30349-96	Не более 0,1	Менее 0,007
Цезий-137, Бк/кг	МУК 2.6.1.1194-03	Не более 80	Менее 3,0
Стронций-90, Бк/кг	МУК 2.6.1.1194-03	Не более 40	Менее 3,9
Патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы	ГОСТ 31659-2012	Не допускаются в 25 г	Не обнаружено в 25 г

Выводы. По итогам проведенных испытаний корнеплодов свеклы столовой сорта Модана установлено:

- в образцах нет повышенного содержания опасных веществ и патогенных микроорганизмов в сравнении с определенными нормами;
- незначительное повышение показателей отмечено лишь в части содержания в продукции тяжелых металлов свинца и кадмия, но и оно не превысило допустимого нормативными документами уровня;
- технология возделывания корнеплодов свеклы столовой в ООО «АХ Огород» не соответствует требованиям ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования». При этом проведенный комплексный анализ производства корнеплодов свеклы столовой, включающий не только исследование продукции, но и почвы с полей предприятия, показал, что продукция, выращенная в ООО «АХ Огород», соответствует показателям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Следовательно, важным элементом технологии является организация производственного контроля, строгое соблюдение правил возделывания, условий сбора, перевозки, хранения и разработка мероприятий, направленных на исключение содержания основных опасных элементов и патогенной микрофлоры в почве и продукции.

Литература

1. Дулевич Л.И., Шкута А.Ю. Роль сельскохозяйственных организаций в обеспечении населения овощами открытого грунта // Проблемы экономики. – 2008. – № 4. – С. 41–50.
2. Ермохин Ю.И., Андриенко Л.Н., Трубина Н.К. Диагностика минерального питания (Zn, Ni, Cd) // Омский науч. вестн. – 2006. – № 7 (43). – С. 147–149.

3. Литвинов С.С., Чутчева Ю.В., Разин А.Ф. Свекла столовая на овощном рынке России // Экономика сельского хозяйства России. – 2017. – № 3. – С. 39–45.
4. Романовский Н.В. Возделывание столовой свеклы в органическом севообороте // Теоретический и научно-практический журнал ИАЭП. – 2017. – Вып. 93. – С. 48–53.
5. Сафонова Э.Э. Биоорганические продукты питания // Инновационная наука. – 2017. – № 04-3. – С. 106–108.
6. Сергоманов С.В., Потехин А.А. Овощеводство: учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 278 с.

Literatura

1. Dulevich L.I., Shkuta A.Ju. Rol' sel'skohozjajstvennyh organizacij v obespechenii naselenija ovoshhami otkrytogo grunta // Problemy jekonomiki. – 2008. – № 4. – S. 41–50.
2. Ermohin Ju.I., Andrienko L.N., Trubina N.K. Diagnostika mineral'nogo pitaniya (Zn, Ni, Cd) // Omskij nauch. vestn. – 2006. – № 7 (43). – S. 147–149.
3. Litvinov S.S., Chutcheva Ju.V., Razin A.F. Svekla stolovaja na ovoshhnom rynke Rossii // Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. – 2017. – № 3. – S. 39–45.
4. Romanovskij N.V. Vozdelyvanie stolovoj svekly v organicheskom sevooborote // Teoreticheskij i nauchno-prakticheskij zhurnal IAJeP. – 2017. – Vyp. 93. – S. 48–53.
5. Safonova Je.Je. Bioorganicheskie produkty pitaniya // Innovacionnaja nauka. – 2017. – № 04-3. – S. 106–108.
6. Sergomanov S.V., Potehin A.A. Ovoshhevodstvo: ucheb. posobie / Krasnojar. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2017. – 278 s.