

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ
И РАДИОЛОГИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ
ECHINACEA PURPUREA M. И LAPHANTUS ANISATUS L.
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ИХ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ЗЕМЕЛЬ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ**

Л.Н. ШАШКО¹, А.В. ШАШКО²

¹Брестский филиал РНИУП «Институт радиологии»,
г. Пинск, Республика Беларусь,

²Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь

Радиологическая обстановка в загрязненных радионуклидами районах республики в настоящее время имеет тенденцию к улучшению. Однако негативное влияние чернобыльских выбросов на качество природной среды, состояние растительности, в том числе и на лекарственные растения, по-прежнему остается актуальной проблемой, требующей поиска средств снижения повреждающего действия радиационного фактора.

Исследования ученых в области радиоэкологии растений за эти годы позволили пополнить банк данных по почвенно-видовой специфичности накопления радионуклидов лесными, луговыми, болотными растениями и на основании их обобщения разработать рекомендации по использованию дикорастущих трав, определен гигиенический норматив содержания ¹³⁷Cs в лекарственном растительном сырье. Но, тем не менее, на территориях загрязненных радионуклидами, дикорастущие лекарственные растения, все еще являются одним из источников поступления радионуклидов в организм человека.

Загрязнение естественных угодий, где до аварии велась основная часть заготовок дикорастущего лекарственного сырья, вызвало необходимость разработки и внедрения в практику нетрадиционных технологий возделывания лекарственных растений в культуре. Это наряду с возвращением в хозяйственный оборот земель, временно выведенных из землепользования, позволит получать на них урожай лекарственного растительного сырья соответствующего нормативным требованиям радиационной безопасности.

Вместе с тем, продуктивность растений в культивируемых условиях, в силу ряда факторов, значительно выше урожайности тех же видов растений в природных биоценозах. Практически во всех развитых странах перешли к плантационному выращиванию лекарственных растений, что позволяет исключить антропогенное и природное загрязнение растений, осуществлять контроль качества сырья на всех этапах технологии выращивания и заготовки.

По данным ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», почвенно-климатические условия республики позволяют культивировать до 100 видов лекарственных и пряно-ароматических видов растений мировой флоры, тогда как в республике культивируется их не более 10 видов. Расширение видового состава возделываемых лекарственных растений способствует наиболее эффективному использованию разнообразных почвенно-климатических и погодных условий, повышению устойчивости агроэкосистем и адаптивности лекарственного растениеводства. Интродукция новых ценных видов лекарственных растений позволяет значительно расширить их ассортимент и удовлетворить спрос населения на лекарственные средства растительного происхождения, немаловажное значение приобретает культивирование редких и высокоценных видов с высокой биологической активностью. Среди них особое место занимают нетрадиционные для Беларуси лекарственные растения лопух анисовый (*Laphantus anisatus* L.) и эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* M.), которые обладают уникальными целебными свойствами.

Попав с первыми колонизаторами в Европу, эхинацея стала настоящей сенсацией в научном мире. В 1871 году известнейший немецкий врач того времени Х. Г. Мейер запатентовал новейший препарат, получивший название «очиститель крови», основным компонентом которого стала эхинацея. В 1915 году впервые было официально подтверждено иммуномодулирующее действие эхинацеи при лечении туберкулеза, оспы, вирусных заболеваний. Сейчас препараты из эхинацеи популярны во всем мире как никогда. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) препараты из эхинацеи занимают в США и странах Европы первое место, оттеснив такие

известнейшие лекарства как женьшень и мумие тибетское. Эхинацея является тонизирующим, антимикробным, противовирусным, иммунорегулирующим, противолучевым средством. При этом эхинацея не токсична и не вызывает побочных действий. По прогнозам специалистов, растение является наиболее перспективным для возделывания, и его производство год от года будет значительно увеличиваться. [2, 7].

Лофант анисовый (многоколосник фенхельный) дикорастущим встречается на Дальнем Востоке и в Средней Азии. В России культивируется сравнительно недавно, возделывается также в Молдове и Крыму. По своим целебным свойствам не уступает корню женьшеня. Лофант регулирует обмен веществ, снижает и нормализует кровяное давление, очищает кровь. Корневища его используют как стимулирующее средство, по действию напоминающее женьшень. В тибетской медицине наземная часть лофанта используется как общеукрепляющее и предупреждающее старение средство. Листья и соцветия лофанта ароматизируют чай, в качестве приправы их добавляют в салаты, мясные и рыбные блюда. Но больше всего это растение ценят за эфирное масло с запахом аниса и фенхеля, обладающее высокими бактерицидными свойствами. Одно из главнейших и уникальнейших свойств лофанта – защищать всю иммунологическую систему, возможность нормализовать обменные процессы в организме за счет наличия веществ-антиоксидантов и целебнейшего эфирного масла, состоящего на 80 процентов из метилхавикола, который обладает уникальной способностью связывать токсины и выводить их из организма, прекрасно очищая, оздоравливая и омолаживая его [3, 6]. Вместе с тем лофант замечательный медонос. С одного гектара цветущего растения пчела может собрать столько меда, сколько с одного гектара цветущей белой акации, но, в отличие от акации, уже в год сева. Это растение – профилактор, растение-целитель и кормовая добавка [6].

В течение последних десятилетий ученые Украины и России изучают фитохимические, фармацевтические и фармакологические свойства эхинацеи и лофанта. Фитосборы и фиточаи из эхинацеи и лофанта рекомендуются к применению при иммунодефицитных состояниях, а также при заболеваниях, характеризующихся угнетением функций иммунной системы, для снижения отрицательного влияния на организм хронического воздействия малых доз радиации, что весьма актуально для населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях.

Имеется ряд интересных наработок по технологии выращивания эхинацеи пурпурной и лофанта анисового в различных почвенно-климатических условиях России и Украины. Как объект лекарственного растениеводства эхинацея пурпурная известна давно, что нельзя сказать о лофанте анисовом. На небольших площадях лофант анисовый возделывают в Молдавии и Крыму. Выращиванием лофанта занимаются в основном садоводы – любители, растет он на грядах селекционеров и опытных травников.

Брестским филиалом РНИУП «Институт радиологии» с 2001 года ведутся исследования по оценке возможности возделывания лекарственных трав (в том числе эхинацеи пурпурной и лофанта анисового) в условиях Белорусского Полесья. Индивидуальное развитие растений, вся совокупность последовательных изменений, происходящих в них в период вегетации, находится под влиянием многочисленных факторов окружающей среды. Совокупность этих факторов определяет, в конечном счете, и количество и качество урожая. Припятское Полесье расположено на юге республики, отличается от других его районов более благоприятными климатическими условиями для возделывания различных сельскохозяйственных культур.

Эхинацея пурпурная и лофант анисовый принадлежат к типу пропашных культур с многолетним пребыванием на одном поле (5-7 лет), поэтому для нормального роста и развития им необходима достаточно плодородная, структурная, хорошо дренированная, некислая почва.

Внесение в почву минеральных удобрений способствует не только повышению продуктивности лекарственных растений, но и увеличению содержания биологически активных веществ. Поэтому при введении в культуру лекарственных растений одним из условий адаптации растений является минеральное питание вкупе с имеющимися термическими ресурсами, влагообеспеченностью. Эти же условия влияют на переход ^{137}Cs из почвы в урожай лекарственных растений.

Полевые испытания по возделыванию эхинацеи и лофанта в культуре в почвенно-климатических условиях Белорусского Полесья и влияния условий минерального питания на продуктивность и переход ^{137}Cs в урожай проводились на землях базового хозяйства «Мясокомбинат, филиал «Невель»» Пинского района Брестской области.

Почва опытного участка дерново-подзолистая связно-песчаная с мощностью пахотного горизонта 25 см. Агрохимические показатели почвы определялись по следующим методикам:

гумус – по Тюрину в модификации ЦИНАО; подвижные формы фосфора и калия - по Кирсанову; рН (KCl) – потенциометрически. Содержание подвижного фосфора в почве опытного участка составляет 177 мг/ кг почвы, калия – 294 мг/кг, гумуса – 3,2%, рН (KCl) – 6,7. Как видно из агрохимической характеристики, почва участка не требует известкования, содержание фосфора и калия повышенное, гумуса - высокое.

Плотность загрязнения опытного участка ^{137}Cs составляет по результатам радиологического анализа 69,2 кБк/м² (1,9 Ки/км²).

Уровни содержания ^{137}Cs в почвенных и растительных пробах определялись согласно методике выполнения измерений содержания радионуклидов ^{90}Sr , ^{137}Cs и ^{40}K в продуктах питания, питьевой воде, почве, в сельскохозяйственном сырье и кормах, продукции лесного хозяйства и других объектах окружающей среды на гамма – бета - спектрометре МКС-АТ1315 (МВИ.МН 1181-99), где согласно результатам поверки основная относительная погрешность измерения активности в диапазоне от МДА по ^{137}Cs 2,0 Бк/л до 105 Бк/л, при $P=0,95$, $\leq 30\%$.

Схема опыта. Объектом полевых исследований для изучения влияния различных норм минеральных удобрений на продуктивность и переход ^{137}Cs в урожай являлись нетрадиционные для белорусского лекарственного растениеводства эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* M.) и лофант анисовый (*Laphantus anisatus* L).

При возделывании лекарственных растений на опытных участках за основу были приняты рекомендации Центрального ботанического сада Академии наук Республики Беларусь и результаты полевых исследований прошлых лет с лекарственными травами, проводимых в Брестском филиале РНИУП «Институт радиологии» [1, 5]. Закладка опыта проводилась в соответствии с принятыми методиками.[4]

Размер опытной делянки составил 25м² (длина 10 м, ширина 2,5м), расстояние между делянками 0,7м, между повторностями – 1,5м.

Опыт с лекарственными растениями эхинацеей пурпурной и лофантом анисовым проводился по следующей схеме:

Варианты:

1. Контроль (без удобрений);
2. N30 P30 K30
3. N60 P60 K60;
4. N90 P60 K90.

Повторность опыта – 4-кратная, расположение делянок рендомизированное.

Закладка опыта проводилась в соответствии с принятыми методиками. Полевые работы, учеты и наблюдения в опыте проводились по принятым в лекарственном растениеводстве методам.

Из минеральных удобрений, согласно схемы опыта, под предпосевную культивацию были внесены карбамид, суперфосфат аммонизированный и хлористый калий. Посев лекарственных растений проведен во второй декаде апреля с шириной междурядий 60 см. Глубина заделки в почву семян эхинацеи 2-2,5 см, лофанта – 1,5-2 см, норма высева семян эхинацеи пурпурной из расчета 12 кг/га, лофанта анисового – 5 кг/га. В качестве «маячной» культуры использована гречиха. Дальнейший уход за посевами лекарственных растений заключался в содержании междурядий чистыми от сорняков, для этого в течение вегетационного периода проводились прополки и рыхление. Первые всходы лофанта появились через 10 дней, эхинацеи пурпурной через 21 день. Бутонизация у лофанта началась в середине июля, массовое цветение – в начале августа. У эхинацеи в год посева образована лишь розетка. Основной целью применения удобрений является повышение уровня плодородия почв, и, следовательно, его количественной характеристики, выраженной в урожае и его качестве, в нашем случае – радиологическом. Учет урожая зеленой массы растительного сырья эхинацеи пурпурной и лофанта анисового проводился в период заготовки лекарственного сырья, наложением учетной рамки площадью 1м² и последующим взвешиванием каждого растительного образца. Одновременно были отобраны растительные образцы для определения в них содержания ^{137}Cs . Урожайность зеленой массы эхинацеи пурпурной и лофанта анисового и содержание в них ^{137}Cs представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы эхинацеи пурпурной и лопанта анисового и содержание в них ¹³⁷Cs

Культура	Повторность	Урожайность, ц/га				Содержание ¹³⁷ Cs, Бк/кг			
		вариант				вариант			
		Контроль N0 P0 K0	N30 P30K30	N60 P60K60	N90 P60K90	Контроль N0 P0 K0	N30 P30K30	N60 P60K60	N90 P60K90
Эхинацея пурпурн.	1	95,5	102,6	143,7	117,9	<27,3	<15,3	<23,3	<41,0
	2	115,3	116,5	126,7	156,8	<13,3	<20,0	<14,0	<22,7
	3	137,3	138,7	157,6	153,6	<16,7	<13,3	<21,3	<22,3
	4	83,6	89,6	115,7	107,7	<17,0	<26,3	<16,3	<21,0
	Средняя	107,9±18,4	111,8±15,7	135,9±14,7	134,0±21,2	<18,6	<18,7	<18,7	<26,8
Лопант анисов.	1	136,8	202,9	240,5	181,8	<14,0	<13,3	<16,7	<14,0
	2	134,1	136,0	137,9	169,9	<15,7	<10,7	<18,0	<12,6
	3	126,1	165,6	209,0	190,1	<12,3	<16,0	<21,0	<14,7
	4	147,7	164,8	217,6	143,5	<13,0	<14,7	<19,0	<14,7
	Средняя	136,2±6,1	167,3±17,8	201,2±31,9	171,3±14,6	<13,8	<13,7	<18,7	<14,0

Как видно из таблицы 1, все предложенные дозы минеральных удобрений оказывают влияние на продуктивность эхинацеи пурпурной и лопанта анисового по сравнению с контролем, где удобрения не вносились. Лучшие показатели по урожайности наблюдались в варианте при внесении удобрений с дозой N60 P60 K60, и это на фоне неблагоприятных погодных условий, что говорит об успешной реализации адаптивного потенциала растений. Несмотря на то, что азотные удобрения являются первостепенным фактором, от которого в значительной степени зависит продуктивность растений, увеличение дозы азотных удобрений до 90 кг/га действующего вещества при соответствующем соотношении N:P:K=1:0,7:1, существенной прибавки по сравнению с вариантом, где доза азота 60 кг/га д.в. и соотношение N:P:K=1:1:1, не дало.

Во всех вариантах опыта активность ¹³⁷Cs в зеленой массе лекарственного сырья эхинацеи пурпурной и лопанта анисового при внесении различных доз удобрений незначительно изменялась и находилась в пределах ошибки измерений прибора

Таким образом, как видно из результатов нашего опыта, при выращивании эхинацеи пурпурной и лопанта анисового на дерново-подзолистых связно-песчаных почвах с плотностью загрязнения ¹³⁷Cs 69,2 кБк/м² наиболее оптимальной дозой удобрений, обеспечивающей максимальный урожай растительного лекарственного сырья и минимальный переход в него ¹³⁷Cs, является доза минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₆₀.

Исходя из результатов исследований, проводимых в БФ РНИУП ИР с нетрадиционными лекарственными растениями, следует заключить, что природно-климатические и почвенные условия Полесского региона в максимальной степени обладают свойствами, создающими благоприятные условия для выращивания таких нетрадиционных культур для лекарственного растениеводства республики, как лопант анисовый и эхинацея пурпурная. Используя агротехнические и агрохимические приемы, можно ограничить поступление радионуклидов из почвы в растительную массу лекарственных растений, так как при воздействии на физические и химические характеристики почв, уменьшается доступность их растениям; происходит перераспределение радионуклидов в почвенном профиле, при этом снижается концентрация их в корнеобитаемом слое почвы. В целом, растительное лекарственное сырье, выращенное на опытных участках, практически не накапливало радионуклиды. По содержанию ¹³⁷Cs лекарственное сырье соответствует требованию, предъявляемому к его радиологическому качеству (РДУ – 370 Бк/кг). Это говорит о возможности выращивания эхинацеи пурпурной и лопанта анисового, обладающих радиоиммунопротекторными свойствами, для получения не только семян, но и лекарственного сырья в условиях загрязнения земель Белорусского Полесья ¹³⁷Cs плотностью 69,2 кБк/м².

ЛИТЕРАТУРА

1. Агротехника возделывания пряно-ароматических и лекарственных растений. Рекомендации. – Минск, 1988.
2. Бурик, Д. Лечебные свойства эхинацеи / Д. Бурик, Х. Квик, А. Вилсон // Провизор, 1998. – №3. – С.84 – 89.
3. Денисов, В.С. Лофант – защита от старости/ В.С. Денисов [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.narvaed.ee/modules/news>
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов. – Москва: «Колос», 1979.
5. Отчет БФ РНИУП «Институт радиологии». «Научное обеспечение преодоления последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС в Брестской области с учетом ее региональной специфики». – Пинск, 2007.
6. Пуздровский, Я.П. Лофант анисовый / Я.П. Пуздровский. – Краснодар: Нива Кубани, 2006.– 335с.
7. Шевченко, И.Н. Эхинацея – от всех болезней панацея. Полезные свойства растения и способы его применения / И.Н. Шевченко.// – Пчеловодство. – 1999. – №4. – С.54 – 55

INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS ON THE YIELD AND QUALITY OF RADIOLOGICAL HERBAL ECHINACEA PURPUREA M. AND LAPHANTUS ANISATUS L. WHEN CULTIVATING THEM UNDER CONDITIONS OF RADIOACTIVE CONTAMINATION IN THE BELARUSIAN POLESIE

L.N. SHASHKO, A.V. SHASHKO

Summary

As a result of research conducted in the Brest branch of the Institute of Radiology "is set to grow Laphantus anisatus L. and Echinacea purpurea M. and obtaining plant material, relevant regulatory requirements for radiation safety, in the soil and climatic conditions of Belarus Polesie.

Поступила в редакцию 28 сентября 2009г.