УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕЛЕНОЙ МАССЫ ЛЮПИНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ

Л.П. Харкевич, к.с.-х.н., В.Ф. Шаповалов, д.с.-х.н., Ю.А. Анишина, Брянская ГСХА

В полевом опыте на дерново-подзолистой песчаной почве изучено влияние комплексного применения различных систем удобрения и химических средств защиты растений на урожай и качество зеленой массы люпина узколистного. Выявлены оптимальные дозы удобрений, обеспечивающие стабильную урожайность и экологически безопасную продукцию.

Ключевые слова: люпин, системы удобрений, урожайность, цезий-137, качество продукции.

В современных условиях основными источниками укрепления кормовой базы на перспективу будут являться высокопродуктивные естественные кормовые угодья и как ведущее звено – полевое кормопроизводство [9]. Укрепление и дальнейшее развитие полевого кормопроизводства неразрывно связано с совершенствованием структуры посевов, восстановлением площадей под кормовыми культурами, повышением энергетической и протеиновой полноценности всех видов кормов, получением экологически безопасной продукции, сохранением и расширением воспроизводства почвенного плодородия [4, 5]. Увеличение доли кормовых культур и повышение их продуктивности оказывает стабилизирующее влияние на агроэкосистему в целом.

Создание в последние годы малоалкалоидных сортов узколистного люпина позволило принципиально изменить отношение к использованию этого вида. В настоящее время можно с уверенностью утверждать о появлении новой кормовой культуры – узколистного люпина [1, 6]. Современные мало – и безалкалодные сорта узколистного люпина находят применение не только в качестве зеленого удобрения, но и как зеленый корм, силосное сырье, а семена – для приготовления концентратов.

Методика. Опыты проводили в 1993-2008 гг. в плодосменном севообороте со следующим чередованием культур: картофель, овес, люпин, озимая рожь. Объект исследований – узколистный кормовой люпин сорта Кристалл. Почва – дерново-подзолистая песчаная, развивающаяся на древнеаллювиальных песках. Исходные средневзвешенные показатели агрохимической характеристики пахотного слоя: гумус (по Тюрину) 2,14-2,50%; рНсол. – 6,7-6,9; гидролитическая кислотность – 0,59-0,73 мг –экв/100 г почвы; подвижные (по Кирсанову) P_2O_5 и K_2O – 38,5-51,0 и 6,9-11,7 мг/100 г почвы соответственно. Плотность загрязнения опытного участка ^{137}Cs колебалась в пределах 526-666 кБк/м^2.

В опыте люпин возделывали по общепринятой технологии. Осенняя обработка почвы включала лущение стерни дисковыми лущильниками на глубину 8-10 см, затем через 2-3 недели проводили зяблевую вспашку на глубину 18-20 см. Рано весной проводили культивацию зяби на глубину 6-8 см. Предпосевную культивацию проводили комбинированным агрегатом РВК-3,0. В годы исследований посев люпина проводили в третьей декаде апреля сеялкой СН-16. Норма высева в условиях Брянской области 1 млн всхожих зерен на 1 га. Оптимальная глубина заделки семян на песчаных почвах 3-4 см. Против сорняков в почву до посева вносили гербицид прометрин.

Минеральные удобрения применялись в форме хлористого калия Кх (56% K_2O) и простого гранулированного суперфосфата Рсг (20% P_2O_5). Органические удобрения – в виде подстилочного навоза КРС вносили под первую культуру севооборота – картофель. Всю расчетную дозу минеральных удобрений вносили вручную под предпосевную обработку почвы. Опрыскивание почвы против сорняков – сплошное однократное гербицидом прометрин, при норме расхода 3,5 кг/га до посева люпина. Опрыскивание посевов против вредителей инсектицидом децис – 0,3 л/га в фазу начала бутонизации. Учет урожайности зеленой массы проводили поделяночно методом сплошной уборки при достижении люпином фазы сизого боба.

Результаты и их обсуждение. Урожайность зеленой массы люпина в среднем за 16 лет по вариантам опыта составляла 104-174 ц/га с колебаниями по годам от 45 до 226 ц/га в зависимости от погодных условий, влияние которых весьма существенно сказалось на урожайности люпина (табл. 1). В контрольном варианте в среднем за 16 лет урожайность зеленой массы составила 104 ц/га. Органические удобрения в последействии оказали положительное влияние на формирование урожая зеленой массы люпина, но оно было невысоким во все годы проведения исследований. В среднем за 4 ротации прибавка от последействия навоза составила 11 ц/га зеленой массы кормового люпина.

Более высокий уровень урожайности зеленой массы кормового люпина получен от применения органо-минерального удобрения. Прибавка по сравнению с контрольным вариантом составила 20 ц/га, что в 2 раза выше, чем от последействия только навоза. Это объясняется эффектом взаимодействия органического и минерального удобрения. С возрастанием доз фосфорно-калийного удобрения последовательно увеличивалась и урожайность зеленой массы кормового люпина. Внесение фосфорно-калийного удобрения в дозе $P_{20}K_{40}$ давало достоверную прибавку урожая зеленой массы по отношению к контролю, но практически не приводило к росту урожайности по сравнению с органо-минеральным удобрением.

1. Урожай зеленой массы люпина, ц/га, при внесении удобрений, пестицидов и их сочетаний (в среднем за 1993–2008 гг.)

№ п/п	Вариант	Урожай, ц/га	Прибавка, ±, от	
			удобрений	пестицидов
1	Контроль	104	-	-
2	Последействие навоза 80 т/га на 2-й культуре	115	11	-
3	Последействие навоза 40 т/га на 2-й культуре + $P_{20}K_{40}$	124	20	-
4	$P_{20}K_{40}$	128	24	-
5	$P_{40}K_{80}$	137	33	-
6	$P_{60}K_{120}$	155	51	-
7	Последействие навоза 40 т/га на 2-й культуре + $P_{20}K_{40}$ +пестициды	152	48	28
8	$P_{20}K_{40}$ + пестициды	138	34	10
9	$P_{40}K_{80}$ + пестициды	158	54	21
10	$P_{60}K_{120}$ + пестициды	174	70	19
	$НСР_{05}$	21		

Увеличение дозы фосфорно-калийного удобрения в два раза ($P_{40}K_{80}$) повышало урожайность зеленой массы. Прибавка составила 33 ц/га по сравнению с контрольным вариантом. Внесение повышенной дозы ($P_{60}K_{120}$) способствовало дальнейшему увеличению урожайности зеленой массы люпина.

Применяемые средства защиты растений оказали положительное влияние на рост и развитие люпина, что в конечном итоге сказалось на увеличении урожайности зеленой массы. Достоверные прибавки урожая зеленой массы кормового люпина от применения пестицидов в среднем за 16 лет получены в вариантах с последействием органо-минерального удобре-

ния (28 ц/га) и с оптимальной дозой минеральных удобрений ($P_{40}K_{80}$) – 21 ц/га.

Таким образом, влияние органического удобрения в последействии на урожайность зеленой массы кормового люпина оказалось слабее прямого действия минеральных удобрений. Минеральные удобрения, как при их отдельном внесении, так и в сочетании с навозом и пестицидами оказывали более значительное влияние на урожайность зеленой массы кормового люпина.

Изучаемые системы удобрения и погодные условия вегетационных периодов оказали определенное влияние качество зеленой массы люпина (табл. 2).

2. Показатели качества зеленой массы люпина (на сухое вещество) по вариантам опыта, в среднем за 1993-2008 гг.

№вар.	Сырой белок, %	Азот общий, %	Переваримый протеин, г/кг	Сырая клетчатка, %	Сырой жир, %	Нитраты, мг/кг	^{137}Cs, Бк/кг
1	17,1	2,74	85,35	21,4	1,73	365	345
2	17,8	2,85	97,45	22,4	1,92	357	181
3	17,7	2,83	98,35	21,9	1,94	399	159
4	17,7	2,83	93,00	21,3	1,91	371	176
5	18,2	2,91	94,85	21,7	1,98	421	133
6	18,4	2,94	100,9	22,7	2,06	438	99
7	18,4	2,94	98,05	21,8	2,03	429	144
8	17,6	2,82	92,70	21,8	1,93	395	165
9	17,9	2,86	95,25	21,9	2,10	468	133
10	18,3	2,93	99,1	22,5	2,21	474	98
$НСР_{05}$	0,9		8,0			38	24

Так, наименьшее содержание сырого белка, азота, а также переваримого протеина отмечено в контрольном варианте. Существенное повышение этих показателей во все годы было получено по органической и органо-минеральной системе удобрения. Последовательно возрастающие дозы РК-удобрения также повышали в зеленой массе кормового люпина содержание сырого и переваримого белка, азота.

Содержание нитратов в зеленой массе кормового люпина в среднем за годы исследований по вариантам опыта колебалось в пределах 365-474 мг/кг воздушно-сухого вещества. В целом содержание нитратов в зеленой массе кормового люпина в среднем за годы исследований не превышало ПДК. В действии удобрений проявилась тенденция к увеличению содержания нитратов в корме при последовательном возрастании доз фосфорно-калийного удобрения. Влияние пестицидов на содержание нитратов в зеленой массе кормового люпина проявилось в слабой степени. В настоящее время допустимый уровень (ПДК) содержания нитратов в кормах предусмотрен в количестве, не превышающем 0,5% в сухом веществе [2, 7].

Удобрения, как при отдельном внесении, так и в комплексе с химическими средствами защиты растений не оказали существенного влияния на содержание сырой клетчатки и сырого жира в зеленой массе кормового люпина. Помимо получения высоких урожаев за счет рационального применения удобрений и химических средств защиты растений в настоящее время актуально получение нормативно чистой продукции по содержанию радионуклидов [3]. Люпин как бобовая культура среди полевых культур способен накапливать в урожае цезий-137 в значительно больших количествах, чем другие культуры, в том числе зерновые и картофель. Как показали проведенные исследования, концентрация цезия-137 в зеленой массе кормового люпина в наших опытах существенно зависела от применяемых систем удобрений, химических средств защиты растений и погодных условий. Более высокое содержание ^{137}Cs по всем вариантам опыта отмечено в более влагообеспеченные годы. Самое высокое содержание ^{137}Cs в зеленой массе кормового люпина во все годы исследований получено в контрольном варианте (345 Бк/кг). Органические и органо-минеральные удобрения в последействии снижали концентрацию ^{137}Cs в зеленой массе кормового люпина в 1,98-2,6 раза. Последовательно возрастающие дозы РК-удобрения снижали поступление ^{137}Cs в зеленую массу кормового люпина в 1,8-3,6 раза. Влияние химических средств защиты растений на снижение содержания ^{137}Cs в зеленой массе кормового люпина, практически не проявилось. Получение зеленой массы кормового люпина, соответствующей нормативу по содержанию в ней цезия-137, в условиях проводимого эксперимента оказалось возможным в варианте $P_{60}K_{120}$ как при отдельном внесении, так и в комплексе с пестицидами.

Выводы. На основании проведенных полевых исследований в плодосменном севообороте на дерново-подзолистой песчаной почве при радиоактивном загрязнении, наибольшую продуктивность узколистного кормового люпина обеспечивает внесение фосфорно-калийного удобрения в дозе $P_{60}K_{120}$ в комплексе с химическими средствами защиты растений. Качественные показатели получаемой продукции в большей степени зависели от применяемых агрохимических средств, в меньшей мере от погодных условий в период вегетации. Наибольшее содержание сырого и переваримого белка в корме получено в варианте с дозой $P_{60}K_{120}$. В этом же варианте получен и экологически безопасный зеленый корм с содержанием ^{137}Cs менее 100 Бк/кг.

Литература

1. Агеева, П.А. Результаты и перспективы селекции узколистного люпина / Агеева П.А., Борисова, С.Н., Царапнева Ж.В., Почутина Н.А. // Кормопроизводство, – 2001. – № 1. С. 13-16.
2. Баранников, В.Д. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции: Учебник / В.Д. Баранников, Н.К. Кириллов – М.: Колос, 2005. – 352 с.
3. Белоус, Н.М. Эффективность способов реабилитации пойменных лугов, загрязненных радионуклидами, для получения нормативно чистых зеленых кормов / Н.М.Белоус, Ф.В.Моисеенко, В.Ф.Шаповалов, А.Н.Пиргунов // Тез. Докл. II региональной научн.-практ. Конф. - ярмарки «Новые идеи, проекты, технологии и инвестиции». – Брянск, 2000. – С. 42 – 43.
4. Дьяченко, В.В. Технологические приемы повышения урожайности и качества семян суданской травы на серых лесных почвах юго-западной части НЗ России: Дис…канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Дьяченко В.В.; Брянская ГСХА. – Брянск, 2009.
5. Емельянов, А.В. Люпин узколистный и яровой рапс в полевом кормопроизводстве на сырых лесных почвах юго-запада Нечерноземной зоны Российской Федерации: Аавтореф. Дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.09. /А.В. Емельянов, Брянская ГСХА. – Брянск, 2004. – 20 с.
6. Лихачев, Б.С. Селекционное обеспечение люпиносеяния России / Лихачев Б.С., Савичева И.К., Агеева П.А., Лукашевич М.И., Бернацкая М.Л., Шошина З.В. // Биологизация земледелия юго-запада России. – Брянск, 2004. – С. 44-58.
7. Макарцев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарцев. – Калуга: ГУП «Облиздат, 1999. -646 с.
8. Методические указания по оценке качества и питательности кормов. – М. ЦИНАО. 2002. – 76 с.
9. Парахин, Н.В. Воздействие кормовых культур на активизацию процессов воспроизводства плодородия почвы / Парахин Н.В. // Кормопроизводство, 2001. № 7. – 15. с.

YIELD AND QUALITY OF LUPINE GREEN MASS DEPENDING ON FERTILIZING SYSTEM

L. P. Kharkevich, V.F. Shapovalov, Yu.A. Anishina
Bryansk State Agricultural Academy, Kokino, Vygonichi raion, Bryansk oblast, 243365 Russia

The effect of the integrated application of fertilizers and plant-protecting agents on the yield and quality of blue lupine green mass was studied in a field experiment on soddy-podzolic soil. Optimal application rates of fertilizers ensuring the steady yield and ecological safety of crop were revealed.
Keywords: lupine, fertilizing system, crop yield, cesium-137, crop quality.