

## ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО И ЕГО ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ КАК ПРЕДШЕСТВЕННИКА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**Е.Н. Селиванов** (научный руководитель – **Н.М. Белоус**, д.с.-х.н., профессор)  
Брянский государственный аграрный университет, e. mail: cit@bgsha.com

*В полевом стационарном опыте на дерново-подзолистой радиоактивно загрязненной почве изучено действие минеральных удобрений и биопрепарата Эпин-Экстра на урожайность люпина узколистного сорта Кристалл. В результате исследований (2017-2020 гг.) на опытном поле Новоозыбковского филиала Брянского ГАУ самый высокий урожай зерна (2,27 т/га) в среднем формировался при внесении полного минерального удобрения  $N_{60}P_{90}K_{120}$  в комплексе с обработкой растений биопрепаратом Эпин-Экстра. Содержание сырого протеина в зерне люпина в зависимости от системы удобрения варьировало в пределах 31,61-40,56%, и наибольшее его сборе (0,921 т/га) с единицы площади при применении  $N_{60}P_{90}K_{120}$  в комплексе с биопрепаратом Эпин-Экстра. Применение удобрений в дозах  $K_{120}$  и  $P_{90}K_{120}$  в комплексе с Эпин-Экстра снижало удельную активность  $^{137}Cs$  в зерне люпина в 1,57-1,63 раза. Люпин узколистный, возделываемый на зерно, в зависимости от системы удобрения оставляет после себя органическое вещество в форме пожнивно-корневых остатков и соломы от 8,72 до 16,58 т/га, содержащих азот 138,9-316,5 кг/га, фосфор 12,3-40,1 и калий 118,5-302,7 кг/га, а как предшественник обеспечивает урожайность зерна озимой пшеницы на уровне 1,55-2,59 т/га.*

**Ключевые слова:** люпин узколистный, урожай и качество зерна, минеральные удобрения, биопрепарат Эпин-Экстра, предшественник, озимая пшеница, Брянская область.

## INFLUENCE OF FERTILIZER SYSTEMS ON PRODUCTIVITY NARROW-LEAVED LUPINE AND ITS AFTEREFFECT AS A PRECURSOR OF WINTER WHEAT

**E.N. Selivanov** (scientific supervisor – **N.M. Belous**, Dr.Sci., professor)  
Bryansk State Agrarian University, e-mail: cit@bgsha.com

*In a stationary field experiment on soddy-podzolic radioactively contaminated soil, the effect of mineral fertilizers and the biopreparation Epin-Extra on the yield of narrow-leaved lupine variety Kristall have been studied. As a result of four-year researches (2017-2020) carried out on the experimental field of the Novozybkov branch of the Bryansk State Agrarian University, it was found that the highest grain yield (2.27 t/ha) on average was formed when the full mineral fertilizer  $N_{60}P_{90}K_{120}$  was applied in the complex with treatment of plants with the biopreparation Epin-Extra. The content of crude protein in lupine grain, depending on the fertilizer system, varied within the range of 31.61-40.56%, and its highest collection (0.921 t/ha) per unit area when using  $N_{60}P_{90}K_{120}$  in combination with the biopreparation Epin-Extra. The greatest decrease in the specific activity of  $^{137}Cs$  in the grain of lupine (by 1.57-1.63 times) was provided by the use of potassium fertilizer ( $K_{120}$ ) and phosphorus-potassium ( $P_{90}K_{120}$ ) in combination with the biopreparation Epin-Extra. Narrow-leaved lupine cultivated for grain, depending on the fertilizer system, leaves behind organic matter in the form of stubble-root residues and straw from 8.72 to 16.58 t/ha containing nitrogen from 138.9-316.5 kg/ha, phosphorus 12.3-40.1 kg/ha, potassium 118.5-302.7 kg/ha. Narrow-leaved lupine cultivated for grain as a precursor provides the yields of winter wheat grain at the level of 1.55-2.59 t/ha.*

**Keywords:** narrow-leaved lupine, yield and grain quality, mineral fertilizers, biopreparation Epin-Extra, precursor, winter wheat, Bryansk region.

Важнейшим источником растительного белка, обеспечивающего стабильно высокое развитие животноводства, служат зернобобовые культуры, в том

числе узколистный люпин, зерно которого по своим качественным показателям занимает лидирующее положение. Содержание биологически полноценно-

го белкового комплекса люпина с набором практически всех незаменимых аминокислот достигает 30-40% [1-3]. Обладая высокой азотфиксирующей способностью среди зернобобовых культур, люпин узколистный способен накапливать в почве до 200 кг/га биологического азота и вследствие этого непосредственно поддерживает бездефицитный баланс элементов питания в почве, что особенно важно для дерново-подзолистых почв легкого гранулометрического состава [4]. Несмотря на то, что люпин отличается относительно невысокой требовательностью к почвенному плодородию, он, тем не менее, хорошо отзывается на применение удобрений и средств защиты растений, а также на биологически активные препараты и регуляторы роста растений, что характеризует люпин, как один из факторов биологизации и интенсификации земледелия [5-9].

**Цель исследований** – влияние систем удобрения на продуктивность люпина узколистного и его последствие как предшественника озимой пшеницы.

**Методика.** Исследования проводили в 2017-2020 гг. на опытном поле Новозыбковского филиала Брянского ГАУ. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, до закладки опыта имела следующую характеристику: содержание органического вещества (по Тюрину) 2,32-2,63%; подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) – соответственно 448-512 и 146-155 мг/кг почвы;  $pH_{KCl}$  5,88-5,96. Плотность загрязнения почвы  $^{137}Cs$  216-248 кБк/м<sup>2</sup>.

Объект исследований – люпин узколистный сорта Кристалл, предшественник овес. Повторность опыта трехкратная, расположение делянок систематическое. Общая площадь опытной делянки 120 м<sup>2</sup>, учетная площадь опытной делянки первого порядка 50 м<sup>2</sup>, второго 50 м<sup>2</sup>.

Минеральные удобрения в форме аммиачной селитры (34,4% Na), двойного гранулированного суперфосфата (48% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), калия хлористого (56% K<sub>2</sub>O) вносили вручную в разброс под предпосевную обработку почвы. Посевы люпина узколистного обрабатывали препаратом Эпин-Экстра перед фазой бутонизации из расчета 50 мл/га, совмещая с обработкой против сорняков и болезней. Действующее вещество препарата Эпин-Экстра оказывает не только стимулирующее действие на ростовые процессы, но также обладает антимикробной, антибактериальной и противовирусной активностью, улучшает плодообразование, способствует обильному цветению [10]. Уборка урожая сплошная, поделаяночная малогабаритным комбайном Сампо-500 в фазе спелого боба. Урожайность зерна приводили к стандартной влажности (14%) и 100% чистоте. Лабораторно-аналитические исследования проводили в соответствии с методиками, принятыми в агрохимической службе согласно ГОСТ и ОСТ в Центре коллективного пользования научным при-

борным оборудованием Брянского ГАУ. Пожнивные и корневые остатки люпина учитывали рамочным методом по Н.З. Станкову [11], а также учитывали массу измельченной соломы после уборки урожая люпина на зерно. Удельную активность  $^{137}Cs$  в зерне люпина определяли, используя измерительный комплекс УСК «Гамма Плюс» с программным обеспечением Прогресс в геометрии «Маринелли». Статистическую обработку экспериментального материала осуществляли по методике Б.А. Доспехова (1985). Агрохимический анализ почвы проводили, руководствуясь общепринятыми в агрохимической службе методиками: содержание органического вещества – ГОСТ 262130-91;  $pH_{KCl}$  – ионометрически ГОСТ 24483-84; содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O ГОСТ 26207-84. Определение химического состава зерна осуществляли по следующим методикам: жир – ГОСТ 13495-97; сырая зола – ГОСТ 26226-95; сырая клетчатка – ГОСТ 31765-2012; БЭВ – расчетом; азот – ГОСТ 13496.4-93; сырой белок – расчетом (общий азот x 6,25) – ГОСТ 32343-2013.

Агроклиматические условия в годы проведения опытов различались по температурному режиму и условиям влагообеспеченности. Наиболее благоприятными были вегетационные периоды 2018, 2019 и 2020 гг., а первая половина вегетационного периода 2017 г. характеризовалась как слабозасушливая.

**Результаты.** Самая низкая урожайность зерна люпина узколистного получена в контроле, составляя в среднем 0,95 т/га (табл. 1).

От внесения фосфорного удобрения в дозах (60-90 кг/га д.в. урожайность зерна по сравнению с контролем повышалась в среднем на 0,19-0,24 т/га (20,0-25,3%). Применение калийных удобрений в дозах 90-120 кг/га д.в. обеспечивало повышение урожайности зерна люпина относительно контроля на 0,24-0,49 т/га, или на 25,3-51,6%. При внесении фосфорно-калийного удобрения в дозе P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> прибавка урожайности в среднем составила 0,33 т/га, или 34,7%, в дозе P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> – на 0,76 т/га, или на 80%.

Применение полного минерального удобрения в дозах N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> и N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> позволило повысить урожайность зерна узколистного люпина в сравнении с контролем на 0,44-1,06 т/га, или на 46,3-111,6%.

Обработка растений люпина биопрепаратом Эпин-Экстра способствовала увеличению урожайности на 0,28 т/га, или на 29,5%, а применение биопрепарата на фоне P<sub>90</sub> повышало урожайность в сравнении с вариантом без его применения на 0,29 т/га, или 22,9%, а в сравнении с контролем на 0,53 т/га (55,8%). При обработке посевов узколистного люпина биопрепаратом Эпин-Экстра на фоне K<sub>120</sub> урожайность зерна возрастала в сравнении с контролем на 0,88 т/га, или на 92,6%, при этом прибавка от применения биопрепарата составляла 0,39 т/га, или 41,1%. Обработка Эпин-Экстра с внесением P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> повышала урожайность зерна в сравнении с

# 1. Влияние средств химизации на урожайность зерна узколистного люпина и показатели качества (2017-2020 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га		Содержание сырого белка, %	Сбор сырого белка, т/га	Удельная активность <sup>137</sup> Cs, Бк/кг
		к контролю	от Эпин-Экстра			
Контроль (без удобрений)	0,95	-	-	31,61	0,300	345
P <sub>60</sub>	1,14	0,19	-	32,13	0,366	333
K <sub>90</sub>	1,19	0,24	-	33,18	0,395	301
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	1,28	0,33	-	33,68	0,431	289
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	1,39	0,44	-	34,11	0,474	306
P <sub>90</sub>	1,19	0,24	-	32,67	0,389	299
K <sub>120</sub>	1,44	0,49	-	33,41	0,481	281
P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	1,71	0,76	-	38,43	0,657	270
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	2,01	1,06	-	39,41	0,792	291
Эпин-Экстра	1,23	0,28	0,28	31,94	0,393	317
P <sub>90</sub> + Эпин-Экстра	1,48	0,53	0,29	32,47	0,481	281
K <sub>120</sub> + Эпин-Экстра	1,83	0,88	0,39	33,71	0,617	219
P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> + Эпин-Экстра	2,11	1,16	0,40	38,25	0,807	212
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> + Эпин-Экстра	2,27	1,32	0,26	40,56	0,921	221
НСР <sub>05</sub>	0,11			4,37		15

контролем на 1,16 т/га, или на 122,1%, при величине прибавки от биопрепарата равной 0,40 т/га (42,1%). Наиболее высокая урожайность зерна люпина 2,27 т/га формировалась при внесении дозы N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> в комплексе с биопрепаратом Эпин-Экстра, прибавка относительно контроля достигала 1,32 т/га (138,9%).

Применяемые системы удобрения оптимизировали минеральное питание узколистного люпина, что повышало содержание сырого протеина в зерне в пределах 31,61-40,56%, а величина его сбора с единицы площади увеличивалось с 0,300 до 0,921 т/га. Наиболее высокое содержание сырого протеина в зерне люпина отмечено при применении дозы N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>, при этом ее увеличение до N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> способствовало повышению содержания сырого протеина в зерне с 34,11 до 39,41%.

Обработка растений люпина биопрепаратом Эпин-Экстра повышала белковость зерна, самое высокое содержание сырого протеина (40,56%) и наибольший сбор его с единицы площади (0,921 т/га) получено в варианте N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + Эпин-Экстра. Сбор сырого белка относительно контрольного варианта увеличился на 0,621 т/га, или на 207%.

Применение фосфорных и особенно калийных удобрений уменьшало поступление радиоцезия в растения вследствие этого удельная активность <sup>137</sup>Cs в зерне узколистного люпина уменьшалась. Так, фосфорное удобрение снижало удельную активность в 1,04-1,15 раза, калийное в 1,15-1,23 раза, фосфорно-калийное в 1,19-1,28 раза. В тоже время при внесении азота в составе NPK увеличивало удельную активность <sup>137</sup>Cs в зерне вследствие того, что гидратированные ионы NH<sub>4</sub><sup>+</sup> и <sup>137</sup>Cs имеют одинаковый радиус и ион NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, замещая ион <sup>137</sup>Cs в кристаллической решетке глинистых минералов, вытесняет его в почвенный раствор, повышая вероятность его поглощения корневой системой. Под

влиянием азотного удобрения в составе NPK удельная активность <sup>137</sup>Cs в зерне люпина в сравнении с применением фосфорно-калийного удобрения увеличивалась в 1,06-1,08 раза. При обработке растений биопрепаратом Эпин-Экстра относительно контроля в среднем удельная активность <sup>137</sup>Cs уменьшалась в 1,09 раза, обработка посевов люпина на фоне фосфорного удобрения уменьшала ее в 1,23 раза, на фоне калийного – в 1,57 раза, на фоне фосфорно-калийного – в 1,63 раза, а на фоне полного минерального удобрения в 1,19 раза. Удельная активность <sup>137</sup>Cs в зерне по вариантам опыта изменялась в пределах 345-219 Бк/кг, при нормативе 60 Бк/кг, что исключает его использование на корм сельскохозяйственных животных в чистом виде. Полученное зерно в вариантах P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + Эпин-Экстра и N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + Эпин-Экстра может быть использовано как составная часть комбинированных кормов с зерновыми культурами (озимая пшеница, озимая рожь, кукуруза, яровой ячмень, овес) в соотношении не менее, как 1:5 или 1:6.

Исследованиями ряда авторов [12, 13] установлено, что люпин служит отличным предшественником для небобовых культур, оставляя после себя до 300 кг/га биологического азота. Учеты массы пожнивно-корневых остатков (ПКО) узколистного люпина с использованием ориентировочного поправочного коэффициента 1,4 [14] и измельченной соломы после уборки люпина на зерно свидетельствуют, что люпин оставляет после себя в зависимости от системы удобрения порядка 8,72-16,58 т/га органического вещества (табл. 2). В результате при запахивании люпина в почву в зависимости от системы удобрения оставалось: азота 138,9-316,5 кг/га, фосфора – 12,3-40,1 кг/га, калия 118,5-302,7 кг/га. Доля биологического азота при этом варьировала от 94,5 до 215,2 кг/га.

## 2. Размеры поступления органического вещества и основных микроэлементов в зависимости от системы удобрения узколистного люпина (2017-2019 гг.)

Вариант	Суммарное количество ПКО и соломы, т/га с.в.	Общее количество органического вещества, т/га	Содержание в ПКО и соломе люпина макроэлементов, кг/га			Содержание биологического азота, кг/га
			NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Контроль (без удобрений)	7,27	8,72	138,9	12,3	118,5	94,5
P <sub>60</sub>	8,29	9,95	161,6	15,7	136,8	109,9
K <sub>90</sub>	8,74	10,49	172,2	18,3	159,1	117,1
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	9,10	10,92	190,2	20,9	169,3	129,3
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	9,86	11,83	212,0	23,7	198,1	144,2
P <sub>90</sub>	7,67	9,20	154,2	16,1	135,7	104,9
K <sub>120</sub>	9,39	11,27	187,8	19,7	183,1	127,7
P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	10,77	12,92	234,8	26,9	225,1	159,7
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	11,54	13,85	255,0	31,2	248,1	173,4
Эпин-Экстра	8,69	10,43	179,0	23,5	156,4	123,5
P <sub>90</sub> + Эпин-Экстра	9,62	11,54	245,8	24,1	189,5	167,1
K <sub>120</sub> + Эпин-Экстра	10,68	12,82	236,1	25,6	229,6	160,5
P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> + Эпин-Экстра	12,41	14,89	280,5	33,5	269,3	190,7
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> + Эпин-Экстра	13,82	16,58	316,5	40,1	302,7	215,2

## 3. Влияние люпина как предшественника на урожайность зерна озимой пшеницы

№ п/п	Общая масса органического вещества люпина, поступившего в почву, т/га	Урожайность, т/га			В среднем	Прибавка к контролю, т/га
		2018 г.	2019 г.	2020 г.		
1	8,72	1,56	1,64	1,55	1,58	-
2	9,95	1,82	1,79	1,86	1,82	0,24
3	10,49	1,88	1,86	1,92	1,87	0,29
4	10,92	1,96	1,99	1,98	1,98	0,40
5	11,83	2,19	2,21	2,26	2,22	0,64
6	9,20	1,81	1,91	1,83	1,85	0,27
7	11,27	2,17	2,31	2,22	2,23	0,65
8	12,92	2,29	2,37	2,38	2,35	0,77
9	13,85	2,36	2,39	2,43	2,39	0,81
10	10,43	1,92	1,90	1,89	1,90	0,32
11	11,54	2,26	2,28	2,31	2,28	0,70
12	12,82	2,31	2,41	2,38	2,37	0,79
13	14,89	2,42	2,48	2,46	2,45	0,87
14	16,58	2,48	2,52	2,59	2,53	0,95
	HCP <sub>05</sub>	0,07	0,11	0,09		

Урожайность зерна озимой пшеницы сорта Московская 39, предшественником которой был люпин узколистный, изменялась в зависимости от размеров поступившего в почву органического вещества (табл. 3). Наименьший уровень урожайности (1,58 т/га) получен в контроле. По мере увеличения массы органического вещества узколистного люпина, запаханной в почву, отмечено и повышение урожайности зерна озимой пшеницы. Максимальный урожай (2,53 т/га) получен при запахивании в почву узколистного люпина в количестве 16,58 т/га.

Таким образом, влияние систем удобрения на продуктивность люпина узколистного и его последствие как предшественника озимой пшеницы позволяет получать высокую урожайность зерна, а также снижать удельную активность <sup>137</sup>Cs в 1,57-1,63 раза. Зерно, полученное в оптимальном по урожайности варианте N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + Эпин-Экстра, превышает санитарно-гигиенический норматив

по удельной активности в нем <sup>137</sup>Cs в 3,7 раза и может быть использовано только для производства комбикормов. Узколистный люпин, возделываемый на зерно как предшественник, гарантированно обеспечивает урожайность зерна озимой пшеницы на уровне 1,55-2,59 т/га.

Содержание сырого белка в зерне люпина по вариантам опыта варьировало от 31,61 до 40,56% при максимальном его сборе 0,921 в оптимальном по удобренности варианте N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + Эпин-Экстра. Наибольшее уменьшение удельной активности <sup>137</sup>Cs (в 1,57-1,63 раза) в зерне люпина обеспечили дозы K<sub>120</sub> и P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> в комплексе с биопрепаратом Эпин-Экстра. с экологически чистым зерном злаковых культур в соотношении не менее чем 1:5-1:6. В зависимости от системы удобрения люпин оставляет после себя органическое вещество в виде пожнивно-корневых остатков и соломы от 8,72 до 16,58 т/га, содержащее азот от 138,9 до 316,5 кг/га,

фосфор от 12,3 до 40,1 кг/га, калий от 118,5 до 302,7 кг/га. Содержание биологического азота во всей массе органического вещества люпина составляло порядка 94,5-215,2 кг/га.

## Литература

1. Косолапов В.М. Роль кормопроизводства в обеспечении продовольственной безопасности России // Адаптивное кормопроизводство, 2010, № 1. – С. 16-19.
2. Зотиков В.И., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С. Зернобобовые культуры в экономике России // Земледелие, 2014, № 4. – С. 4-8.
3. Агеева П.А., Почутина Н.А., Клименко А.А. Люпин узколистый в обеспечении производства растительного белка // Кормопроизводство, 2012, № 5. – С. 20-21.
4. Яговенко Л.Л., Яговенко Т.Л. Особенности влияния способов использования люпина на плодородие почвы и продуктивность севооборота / Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института люпина. – Брянск: ЗАО Издательство «Читай город», 2012. – 303 с.
5. Перникова Т.Ф., Радкевич М.Л. Сортовая отзывчивость люпина узколистого на условиях питания при возделывании на дерново-подзолистых почвах северо-востока Беларуси // Агротехнический вестник, 2015, № 4. – С. 9-12.
6. Царева М.В. Биологическая эффективность смешанного посева яровой пшеницы и люпина узколистного / Эволюция и деградация почвенного покрова: Сборник научных статей по материалам V Международной научной конференции (Ставрополь, 19-22 сентября 2017 г.). – Ставрополь: ООО «Секвойя», 2017. – С. 140-142.
7. Пашутко В.В., Селиванов Е.Н., Белоус Н.М., Кабанов М.М., Кубышкин А.В., Шаповалов В.Ф. Эффективность применения средств химизации при возделывании люпина узколистого в условиях радиоактивного загрязнения агроценозов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии, 2018, № 4(68). – С. 21-30.
8. Пашутко В.В., Селиванов Е.Н., Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф. Урожайность и качество зеленой массы люпина в зависимости от применяемых средств химизации в условиях радиоактивного загрязнения почвы / Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI международной научной конференции. – Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2019. – С. 157-163.
9. Драганская М.Г., Саввичева И.К. Толерантность люпина желтого к антракнозу // Защита и карантин растений, 2019, № 3. – С. 29-31.
10. Пашутко В.В., Шаповалов В.Ф., Белоус Н.М., Бельченко С.А., Никифоров М.И. Влияние минеральных удобрений и препарата Эпин-Экстра на урожайность и качество люпина узколистого при радиоактивном загрязнении агроценозов // Агротехнический вестник, 2017, № 3. – С. 19-22.
11. Станков Н.З. Корневая система полевых культур. – М.: Колос, 1964. – 280 с.
12. Кононов А.С. Люпин: технология возделывания в России. – Брянск: Областная типография, 2003. – 212 с.
13. Яговенко Л.Л., Яговенко Т.Л. Изменение агрохимических свойств серой лесной почвы и продуктивность севооборотов при различном долевом участии люпина / Сб. науч. тр. «20 лет ВНИИ люпина». – Брянск: ЗАО «Издательство «Читай город», 2007. – С. 183-197.
14. Трепачев Е.П., Хабарова А.И., Панкова Н.К. Методика определения баланса питательных веществ в длительных опытах / Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями, Ч. 1. – М.: ВИУА, 1986. – С. 84-94.

УДК 631.452:631.559(470.40)

DOI: 10.24412/1029-2551-2021-5-018

## ВЛИЯНИЕ АГРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

**К.Ю. Киселева** (научный руководитель – **Е.Н. Кузин**, д.с.-х.н.)

*Пензенский государственный аграрный университет, e-mail: kiselewa.kira@yandex.ru*

*В 2017-2020 гг. изучено влияние навоза, сидератов и их сочетаний с биодеструктором стерни и нетоварной частью урожая культур севооборота на плодородие лугово-черноземной почвы и урожайность сельскохозяйственных культур. Установлено положительное влияние этих приемов на содержание гумуса, сумму обменных оснований, гидролитическую кислотность, урожайность озимой пшеницы, кукурузы и однолетних трав. Наиболее существенное влияние на изменение ряда факторов почвенного плодородия и урожайности изучаемых культур оказало использование навоза и бобовых сидератов в комплексе с биодеструктором стерни и нетоварной частью урожая культур севооборота. Содержание гумуса на их фоне увеличивалось по отношению к исходному на 0,26-0,28%, сумма обменных оснований возросла на 2,2-2,3 мг-экв/100 г почвы, величина гидролитической кислотности снизилась на 0,22-0,23 мг-экв/100 г почвы. Урожайность озимой пшеницы на этих вариантах опыта превышала контроль на 10,9-11,3%, урожайность зерна кукурузы на 17,4-17,3%, урожайность сена однолетних трав на 14,2-14,4%.*

**Ключевые слова:** лугово-черноземная почва, навоз, сидераты, биодеструктор стерни, гумус, сумма, обменных оснований, гидролитическая кислотность, озимая пшеница, кукуруза, однолетние травы, Пензенская область.