

УДК 631.51.01.633.367.632.51

**ВЛИЯНИЕ СЕВООБОРОТА С ЛЮПИНОМ И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ
В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Е.И. Исаева, кандидат сельскохозяйственных наук
Г.Л. Яговенко, доктор сельскохозяйственных наук
О.С. Педосич, научный сотрудник

*ВНИИ люпина – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
241524, Россия, Брянская обл., Брянский район, пос. Мичуринский, ул. Березовая, 2
lupin.zemledelie@mail.ru*

**EFFECT OF CROP ROTATION WITH LUPINE AND BASIC SOIL
CULTIVATION METHODS ON WEED INFESTATION OF SOWING
IN BRYANSK REGION**

E.I. Isaeva, Candidate of Agricultural Sciences
G.L. Yagovenko, Doctor of Agricultural Sciences
O.S. Pedosich, Researcher

*All-Russian Lupine Scientific Research Institute – Branch of the
Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology
241524, Russia, Bryansk region, p. Michurinskiy, Berezovaya str., 2
lupin.zemledelie@mail.ru*

DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2020-3-6-11>

Исследования проводили в 2015–2018 гг. в многолетнем стационарном опыте ВНИИ люпина на серой лесной почве юго-запада Нечерноземной зоны Брянской области. Цель — определение влияния длительного применения способов основной обработки почвы различной интенсивности на засоренность культур севооборота с люпином. Работа выполнена в течение ротации полевого севооборота (озимая пшеница – овес голозерный – озимая тритикале – люпин), развернутого во времени и пространстве, в полях озимой пшеницы по люпину и люпина белого. За годы наблюдений в фазе кушения озимой пшеницы отмечено семь основных видов сорных растений в количестве 9,4–15,4 шт./м², с увеличением к концу вегетации культуры до 11 видов, 9,7–15,9 шт./м² соответственно. В посеве белого люпина в фазу стеблевания выявлялось восемь видов сорняков в количестве 33,6–55,8 шт./м². Снижению численности сорняков способствовала глубокая безотвальная обработка почвы в севообороте. При всех способах основной обработки почвы встречалось восемь видов сорных растений, остальные были приурочены либо только к глубокой безотвальной обработке, либо к поверхностной. Соотношение и количество их видов изменялось в сторону увеличения злакового компонента к завершающему полю севооборота. На однолетние двудольные виды приходилось 45,0–60,5% со снижением на фоне поверхностной обработки, доля многолетних растений в общем ценозе сорняков составляла 38,5–55,0%, со снижением в варианте с глубоким рыхлением. Степень засоренности культур в процессе ротации севооборота увеличивалась при поверхностной обработке почти в два раза.

Ключевые слова: основная обработка почвы, севооборот, сорные растения, озимая пшеница, люпин белый.

Tests have been done on gray forest soil in the South-West of the Non-Chernozem zone of Bryansk region in the stationary experiment in the All-Russian Lupin Research Institute in 2015–2018. The aim of the test was to evaluate the effect of the intensity of the basic soil cultivation on crop weed infestation in lupin crop rotation. The experiment has been done during a rotation of the field crop rotation (winter wheat – bare oats – winter triticale – lupin) turned in time and space in the fields of white lupin and winter wheat where lupin has been cultivated as a predecessor. During the test years 7 weeds species have been fixed at tillering phase of winter wheat, its number made 9.4–15.4 units/m². The number of the main weeds decreased to 11 species at the end of the vegetation season (at ripeness stage) and made 9.7–15.9 units/m². There have been noticed 8 weeds species in white lupin crops, the number made 33.6–55.8 units/m². The deep non-moldboard soil cultivation decreased weeds number in crop rotation. At different basic soil cultivation 8 weeds species occurred in crops. The others were either in the deep non-moldboard soil cultivation or in the surface one. The number and ratio of weeds species changed when the grass component increased to the final field of crop rotation. The annual dicotyledonous species made 45.0–60.5% decreasing at the surface cultivation. Perennial weeds made 38.5–55.0% of the total weeds coenosis. Their number decreased in the case of deep cultivation. Crop infestation degree and as a result the weeds twice during the rotation at the surface soil cultivation.

Keywords: basic soil cultivation, crop rotation, weeds, winter wheat, white lupin.

Введение. В последнее время многие ученые пришли к выводу, что только применение способов обработки почвы с учетом местных почвенно-климатических условий обеспечит создание наиболее благоприятных агрофизических, биологических и агрохимических свойств для возделывания сельскохозяйственных культур.

Однако до сих пор встречаются противоречивые данные по влиянию различных приемов основной обработки почвы на водный режим, плотность, агрегатный состав почвы, засоренность посевов и, в конечном итоге, на урожай. В последние годы ведутся поиски замены традиционных технологий обработки новыми. Одним из направлений совершенствования обработки почвы является ее минимизация. В нашей стране широко применяется глубокая и мелкая обработки, отвальная вспашка и безотвальное рыхление, рациональное сочетание и чередование различных приемов обработ-

ки, все большее распространение находят комбинированные агрегаты [1; 2; 3; 4]. Одной из основных причин систематического недобора урожая сельскохозяйственных культур (более 30%) называют засоренность посевов [5]. Сорняки оказывают отрицательное влияние на обеспечение культурных растений влагой, элементами питания и служат резервуаром многих болезней и вредителей. Поэтому принципы современного земледелия направлены на снижение их численности до уровня биологического и экономического порога вредности для урожая культурных растений [6]. В перечне мероприятий по борьбе с сорной растительностью важное место занимает механическая обработка почвы, в частности основная. По мнению большинства ученых, наиболее эффективна вспашка, а использование минимальных энергосберегающих обработок способствует распространению и развитию сорняков в агроценозе [7; 8].

Цель исследований — определить влияние длительного применения способов основной обработки почвы различной интенсивности на засоренность культур севооборота с люпином.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в стационарном опыте, заложенном с учетом требований «Методики полевого опыта» Б.А. Доспехова [9], во ВНИИ люпина, на серой лесной легкосуглинистой почве юго-запада Нечерноземной зоны Брянского региона, в 2015–2018 гг. Агрохимическая характеристика пахотного слоя до закладки опыта: pH_{KCl} — 5,8–6,0; содержание подвижных P_2O_5 (по Кирсанову) — 275–285 и K_2O (по Масловой) — 211–224 мг/кг почвы, органического вещества — 3,1–3,2%.

Схема севооборота: озимая пшеница – овес голозерный – озимая тритикале – люпин.

Приемы основной обработки почвы:

1. Отвальная вспашка (на 20–22 см).
2. Безотвальная вспашка (один раз в четыре года под люпин на 35 см).
3. Поверхностная обработка (безотвальное рыхление на 16 см).
4. Безотвальная вспашка (один раз в четыре года под люпин на 35 см).

Отвальная вспашка (на 20–22 см — под остальные культуры).

Поверхностная обработка (безотвальное рыхление на 16 см — под остальные культуры)

Предпосевная обработка почвы проводится по всем культурам и вариантам и включает: первая культивация — КШУ-12-01 (8–12 см), вторая культивация — КШУ-12-01 (6–8 см), прикатывание и выравнивание почвы АКШ-7,2.

Исследования по засоренности посевов проводили на поле озимой пшеницы по люпину и люпине белом — культуре, завершающей севооборот.

Удобрения под озимую пшеницу вносили общим фоном в норме $N_{90}P_{60}K_{60}$. Люпин белый в севообороте возделывался без удобрений.

Во всех изучаемых вариантах осуществляли обработку гербицидами. Озимую пшеницу в фазу кушения обрабатывали противодвудольным препаратом (Балерина, 0,5 л/га), люпин белый — почвенным гербицидом (Лазурит, 1,0 л/га) и противозлаковым (Зелек супер, 1,0 л/га).

Опыт заложен в границах одного земельного участка, развернут четырьмя полями в пространстве и во времени. Площадь делянки — 960 м². Повторность в опыте трехкратная.

В севообороте возделывались люпин белый сорта Дега, овес голозерный Першерон, озимая пшеница Московская 39, озимая тритикале Трибун.

Результаты исследований. За годы наблюдений в поле озимой пшеницы в фазе кушения отмечено семь видов сорных растений в количестве 9,4–15,4 шт./м² с увеличением к фазе восковой спелости до 11 видов и 9,7–15,9 шт./м² (таблица).

В поле люпина белого в фазе стеблевания отмечено восемь видов сорняков в количестве 33,6–55,8 шт./м². По мере приближения к концу вегетации в фазу блестящего боба расширился как видовой, так и количественный состав сорной растительности. Количество видов возросло до 12 при концентрации 38,3–83,9 шт./м².

Таблица. Количественный и видовой состав сорных растений в полях севооборота с люпином при разных системах основной обработки почвы, шт./м² (2015–2018 гг.)

Вид сорных растений	Системы основной обработки почвы			
	отвальная вспашка + безотвальное глубокое рыхление под люпин	отвальная вспашка	поверхностная обработка	поверхностная обработка + безотвальное глубокое рыхление под люпин
Озимая пшеница (фаза кущения) / люпин белый (фаза стеблевания)				
Пикульник обыкновенный	2,5/4,2	2,6/5,8	2,9/3,8	3,3/4,3
Ежовник обыкновенный	-/5	-/10	-/31	-/24
Осот полевой	0,1/6	—	—	0,1/-
Подмаренник цепкий	2,1/5,2	2,1/5,0	3,3/7,0	4,3/7
Щирица запрокинутая	—	—	—	—
Гречишка вьюнковая	—	—	—	—
Марь белая	-/1	-	-/2	-/1
Горчак ползучий	-/3	-/2	-/9	-/8
Пырей ползучий	—	—	—	—
Сурепка обыкновенная	—	—	—	—
Пастушья сумка	0,3/-	0,4/-	0,3/-	0,3/-
Галинсога мелкоцветная	—	—	—	-
Горец почечуйный	0,4/-	1,1/-	—	1,0/-
Горец развесистый	—	—	—	—
Паслен черный	—	—	—	—
Хвощ полевой	3,1/8	3,6/7,6	4,9/7,8	5,5/7,5
Вьюнок полевой	0,9/3	1,8/8	0,9/5	0,9/4
Всего	9,4/35,4	11,6/36,4	12,3/54,6	15,4/55,8
Озимая пшеница (фаза восковой спелости) / люпин белый (фаза блестящего боба)				
Пикульник обыкновенный	1,4/3,6	1,25/3,8	1,1/4,1	1,0/2,8
Ежовник обыкновенный	-/2,9	-/-	-/4,3	-/9,3
Осот полевой	—	1/0,3	0,1/-	0,1/-
Подмаренник цепкий	1,5/7,5	2,4/9,8	1,3/32,6	0,6/16,5
Щирица запрокинутая	—	-/0,8	-/0,3	-/0,5
Гречишка вьюнковая	0,9/3,3	1,8/1,0	1,0/2,5	1,9/2,6
Марь белая	-/0,5	0,1/-	-/2,0	—
Горчак ползучий	-/2,8	-/1,3	-/1,1	0,9/0,6
Пырей ползучий	1,9/3,3	2,6/4,6	3,0/4,3	1,4/2,8
Сурепка обыкновенная	—	0,1/-	—	0,1/-
Галинсога мелкоцветная	—	—	-/0,8	-/0,3
Горец почечуйный	0,1/-	1,6/0,5	2,4/-	0,5/-
Горец развесистый	—	-/0,5	0,3/-	1,4/-
Паслен черный	-/2,0	-/1,3	-/1,5	-/4
Хвощ полевой	3,5/7,9	3,6/12,5	3,8/19,1	4,5/5,5
Вьюнок полевой	0,4/4,5	0,4/5,8	2,9/11,3	2,4/1,0
Всего	9,7/38,3	15,2/41,7	15,9/83,9	14,9/46,5

Наименьшее количество сорных растений в обоих полях севооборота, при учитываемых фазах развития культур, наблюдали на варианте с добавлением глубокого рыхления под люпин в севообороте — 9,4 и 35,4, 9,7 и 38,3 шт./м². Среди ресурсосберегающих систем обработки почвы наименьшее количество сорняков наблюдали при поверхностной обработке почвы в начальные фазы роста культур — 12,3 и 54,6 шт./м². Хотя стоит отметить, при переходе к фазам ближе к уборке культур при данной системе обработки почвы засоренность резко возрастала. Для люпина белого прирост увеличился почти вдвое — до 83,9 шт./м².

Соотношение видов в общей массе сорняков изменялось в сторону увеличения злакового компонента до 56,7% при переходе к завершающему полю севооборота, люпину белому. Особенно следует отметить накопление куриного проса — до 31 шт./м² при поверхностной обработке почвы. Тем не менее после внесения противозлакового гербицида под люпин белый ситуация выровнялась и количество куриного проса снизилось до 2,9–9,3 шт./м² на разных фонах обработки почвы. На однолетние двудольные виды приходилось от 45 до 60,5%. Доля многолетних сорняков в общем ценозе в начальные фазы роста составила 38,5–55,0%. По мере созревания культур долевое соотношение многолетних сорня-

ков увеличивалось до 65–76%. На варианте с глубоким рыхлением процент многолетних видов снижался. Наибольшая степень засоренности культур соответствовала варианту с поверхностной обработкой почвы. Здесь было учтено наибольшее количество как однолетних, так и многолетних видов при всех представленных фазах развития.

Заключение. В условиях ротации четырехпольного севооборота видовой и количественный состав сорных растений зависит от культуры, применяемого вида основной обработки почвы и обработки гербицидом. Снижению численности сорняков способствовала глубокая безотвальная обработка почвы в системе севооборота. Ресурсосберегающие мелкие обработки способствовали накоплению сорного компонента в ценозе, как озимой пшеницы, так и люпина белого. Поэтому необходимо четко установить тип засоренности севооборота (соотношение количественного и видового состава сорняков в отдельных полях) для построения рациональной системы гербицидных обработок соответствующими действующими веществами, что предполагают наши дальнейшие исследования. При снижении агротехнической нагрузки на гектар севооборотной площади при мелких обработках необходима целенаправленная работа с гербицидами в системе севооборота.

Литература

1. Кирюшин В.И. Минимизация обработки почвы и противоречия // Земледелие. – 2006. – № 5. – С. 12–14.
2. Исаева Е.И. Основная обработка почвы в севообороте с люпином для условий Брянской области [Электронный ресурс] // Адаптивное кормопроизводство. – 2019. – № 3. – С. 12–18 (URL: <http://www.adaptagro.ru/>).
3. Каргин В.И., Мандров Н.П., Петров Н.А. Система основной обработки выщелоченного чернозема // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 4. – С. 44–45.

4. Кудрин В.Ф. Воспроизводство плодородия и минимизация обработки почвы в Нечерноземной зоне // *Земледелие*. – 2007. – № 2. – С. 21–22.
5. Протасова Л.Д., Ларина Г.Е. Конкуренциоспособность сорных растений в агроценозе // *Агрохимия*. – 2009. – № 6. – С. 67–85.
6. Власенко Н.Г., Садохина Т.П. Приемы агротехники, способствующие оптимизации фитосанитарного состояния посевов ячменя // *Земледелие*. – 2010. – № 6. – С. 30–31.
7. Немченко В.В., Рыбина Л.Д., Копылов А.Н., Замятин А.А. Борьба с засоренностью посевов при ресурсосберегающих технологиях в земледелии Зауралья // *Земледелие*. – 2008. – № 5. – С. 38–40.
8. Зинченко С.И., Зинченко В.С. Влияние приемов обработки серых лесных почв на засоренность озимой ржи // Ресурсосберегающие технологии для земледелия и животноводства Владимирского Ополя : сб. докл. Всероссийской научно-практической конф. / ГНУ Владимирский НИИСХ Россельхозакадемии. – Суздаль, 2008. – С. 77–82.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Kiryushin V.I. Minimizatsiya obrabotki pochvy i protivorechiya [Minimization of soil cultivation and collisions]. *Zemledeliye [Agriculture]*, 2006, no. 5, pp. 12–14.
2. Isaeva E.I. Osnovnaya obrabotka pochvy v sevooborote s lyupinom dlya usloviy Bryanskoy oblasti [The basic soil cultivation in lupin crop rotation for Bryansk region conditions]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo [Adaptive fodder production]*, 2019, no. 3, pp. 12–18 (URL: <http://www.adaptagro.ru/>).
3. Kargin V.I., Mandrov N.P., Petrov N.A. Sistema osnovnoy obrabotki vyshchelochennogo chernozema [System of basic soil cultivation of leached chernozem]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements in science and technology AIC]*, 2007, no. 4, pp. 44–45.
4. Kudrin V.F. Vosproizvodstvo plodorodiya i minimizatsiya obrabotki pochvy v Nechernozemnoy zone [Fertility reproduction and minimization of soil cultivation in the Non-Chernozem zone]. *Zemledeliye [Agriculture]*, 2007, no. 2, pp. 21–22.
5. Protasova L.D., Larina G.E. Konkurentosposobnost sornykh rasteniy v agrotsenoze [Weeds competition in agrocoenosis]. *Agrokimiya [Agrochemistry]*, 2009, no. 6, pp. 67–85.
6. Vlasenko N.G., Sadokhina T.P. Priemy agrotekhniki, sposobstvuyushchie optimizatsii fitosanitarnogo sostoyaniya posevov yachmenya [Agricultural techniques improving phytosanitary situation in barley crops]. *Zemledelie [Agriculture]*, 2010, no. 6, pp. 30–31.
7. Nemchenko V.V., Rybina L.D., Kopylov A.N., Zamyatin A.A. Borba s zasorennostyu posevov pri resursosberegayushchih tekhnologiyakh v zemledelii Zauralya [Weeds control in crops at resources saving technologies in farming of Trans-Urals region]. *Zemledelie [Agriculture]*, 2008, no. 5, pp. 38–40.
8. Zinchenko S.I., Zinchenko V.S. Vliyanie priemov obrabotki serykh lesnykh pochv na zasorennost ozimoy rzhi [Effect of cultivation technics of gray forest soil on weeds infestation of winter rye]. Resursosberegayushchie tekhnologii dlya zemledeliya i zhivotnovodstva Vladimirskogo Opolya [Resources saving technology for farming and animal husbandry in Vladimir Opolye : collection of reports of the All-Russian Scientific and Practical Conf.]. Vladimirsky Research Institute of Agriculture. Suzdal, 2008, pp. 77–82.
9. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methods of field experiment]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1985, 351 p.