DOI <http://dx.doi.org/10.18551/rjoas.2016-07.05>

**ДИНАМИКА И ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПОЧВЕННОГО БАНКА СЕМЯН
СОРНЯКОВ В РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ**
DYNAMICS AND SPECIES DIVERSITY OF SOIL SEED BANK OF WEEDS
IN RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES

Селюк М.П.^{1,2*}, Торопова Е.Ю.^{1,2}, Стецов Г.Я.³, Захаров А.Ф.⁴
Selyuck M.P., Toropova E.Y., Stetsov G.Y., Zaharov A.F.

¹**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, Новосибирск, Россия**
Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

²**Всероссийский НИИ фитопатологии, Московской область, Россия**
All Russian Research Institute of Phytopathology, Moscow region, Russia

³**Алтайский НИИ сельского хозяйства, Барнаул, Россия**
Altai Research Institute of Agriculture, Barnaul, Russia

⁴**Научно-исследовательский центр «Экофлора», Новосибирск, Россия**
Research Center «Ecoflora», Novosibirsk, Russia

*E-mail: mpselyuck@inbox.ru

АННОТАЦИЯ

В почвенном банке семян сорняков в технологии No-till южной лесостепи Новосибирской области преобладали *Panicum miliaceum*, *Setaria glauca*, *Amaranthus retroflexus*, *Polygonum linicola*. Самая высокая засоренность почвы отмечена после гороха и пшеницы. Основным фактором, определяющим видовое разнообразие и численность семян были условия года, влияние севооборота было в 2 раза ниже.

ABSTRACT

The soil seed bank of weeds in No-till technology southern forest-steppe Novosibirsk region dominated by *Panicum miliaceum*, *Setaria glauca*, *Amaranthus retroflexus*, *Polygonum linicola*. The highest soil infestation with weed seeds was marked after peas and wheat monoculture. The main factor determining the species diversity and abundance of weed seeds the weather conditions were, the impact of crop rotation was 2 times lower.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Почвенный банк семян сорняков, технология прямого посева, предшественник.

KEY WORDS

Soil bank of weed seeds, technology of direct sowing, precursor.

Изменения в системе современного земледелия отразились на состоянии пахотных почв. Минимизация обработки почвы, уменьшение количества вносимых удобрений, специализация на возделывании зерновых культур, расширение спектра и объемов применения гербицидов и другие факторы привели к изменению сорного ценоза. При сельскохозяйственном использовании земель происходит ежегодное пополнение почвенного банка семян сорных растений. Главный источник семян – вегетирующие сорные растения агроценозов. Кроме того, свой вклад в пополнение и сохранение запасов семян вносят органические удобрения, посев недостаточно очищенным семенным материалом, отсутствие фитосанитарных севооборотов [3; 6; 7; 10; 12; 13].

В начале освоения No-till, в связи с лучшим сохранением почвенной влаги и наличием семян сорняков на поверхности почвы, засоренность посевов может увеличиваться по сравнению с технологиями, основанными на интенсивных обработках почвы, но после 5-10 лет использования технологии прямого посева общая

плотность сорняков зачастую становится ниже. Это связано с гибелью семян сорняков, которая выше тогда, когда они остаются на поверхности почвы и их поедают животные, где они более подвержены экстремальным воздействиям окружающей среды, нежели, при их заделке в почву посредством ее обработки [1; 2].

В ресурсосберегающих технологиях, предельным вариантом которых являются самовосстанавливающиеся системы No-till с прямым посевом по стерне, основным агроприемом регулирования сорного компонента ценозов, помимо гербицидов, становятся культуры севооборота. Изучение факторов, определяющих состав и численность семян сорных растений в почве, имеет особую актуальность, учитывая высокую вредоносность сорняков и накопление огромного многолетнего запаса их семян в почвах Сибири [10].

Цель исследований состояла в изучении влияния севооборота и погодных условий вегетации на почвенный банк семян сорняков в технологии No-till в южной лесостепи Новосибирской области.

Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие задачи: оценить влияние погодных условий на динамику численности и видовой состав семян сорных растений в почве; оценить влияние структуры севооборота на почвенный банк семян сорняков в технологии прямого посева.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в Новосибирской области в течение 2010-2015 гг. в производственных условиях ООО «Рубин». В ООО «Рубин» все сельскохозяйственные культуры возделывают по технологии прямого посева No-till в течение 8-10 лет на общей площади 14,5 тыс. га. Тип почвы - старопашотный чернозем обыкновенный, осолоделый (содержание гумуса до 7 %), предшественники яровой пшеницы – горох, пшеница по гороху, пшеница по рапсу, монокультура пшеницы. Из шести лет исследований в Новосибирской области 2013 и 2014 годы были влажным (ГТК > 1) и 4 года (2010, 2011, 2012, 2015) – засушливыми (ГТК < 1). Численность семян растений в почве определяли по методике А.Г. Таскаевой [9], таксономический состав семян сорных растений по определителю [4]. Статистическую обработку данных проводили методами дисперсионного и корреляционного анализов [5] с использованием пакетов программ SNEDECOR [8] и STATISTICA 6.0 для Windows.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В течение 6 лет был изучен видовой состав и численность семян сорняков в агроценозах южной лесостепи Новосибирской области (таблица 1).

Таблица 1 – Видовой и количественный состав семян сорных растений в почве в технологии No-till (2010-2015 гг.)

Название сорного растения	Лимиты, млн. шт./га	Среднее, млн. шт./га
<i>Panicum miliaceum</i> (ssp. <i>ruderales</i> L. (Kitag.) Tzvei.)	15,6 – 671,9	196,4
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	93,8 – 468,5	169,7
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	15,6 – 62,5	39,1
<i>Avena fatua</i> L.	15,6 – 78,1	25,4
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	46,9 – 562,9	179,7
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	15,6 – 281,3	105,5
<i>Chenopodium album</i> L.	62,5 – 140,6	97,7
<i>Polygonum linicola</i> Sutul.	15,6 – 546,9	182,3
<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv.	15,6 – 62,5	43,8
<i>Sonchus arvensis</i> L.	15,6 – 62,5	31,2
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	0 – 15,6	2,6
<i>Euphorbia Waldsteinii</i> (Sojak) Czer.	0 – 31,3	26,1
<i>Vicia cracca</i> L.	0 – 15,6	2,6
<i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort.	15,6 – 93,8	54,7
HCP ₀₅		1,8

В почвенном ценозе накопился большой банк семян сорных растений, биологическое разнообразие которого было довольно широким. Группа яровых ранних сорняков включала 4 вида: гречишка выюнковая, круглец метельчатый, овсюг обыкновенный, марь белая. Группа яровых поздних сорняков состояла из 6 видов: мышей сизый, мышей зеленый, щирица запрокинутая, просо сорнополевое, щирица запрокинутая, горец льняной. Многолетние корнеотпрысковые сорняки были представлены 3 видами: осот желтый, горошек мышиный, выюнок полевой, молочай лозный. Двулетние факультативные сорные растения были представлены 1 видом: липучка оттопыренная.

Доминантными видами сорняков являлись просо сорнополевое и щирица запрокинутая. Их встречаемость составила 100 % и 81,3 % по почвенным образцам соответственно. Среди двудольных однолетников массовыми видами являлись гречишка выюнковая, горец льняной, круглец метельчатый, марь белая. Среди многолетников распространены были осот желтый, выюнок полевой и молочай лозный.

Нами была определена жизнеспособность семян сорняков доминантных видов. Так, наибольшей жизнеспособностью обладали семена злаковых сорняков: проса сорнополевого – 46% и мышея сизого – 41%. Семена горца выюнкового были жизнеспособными на 30%, щирицы запрокинутой на 20%, а гречишки выюнковой всего на 13%. По результатам наших исследований выяснено, что основным компонентом сорного ценоза при нулевой обработке являлись малолетние сорные растения, причем однодольные (злаковые) составили 42,1%, а двудольные – 55,1 % (Рисунок 1).

Рисунок 1 – Биологические группы семян сорных растений после сельскохозяйственных культур в технологии No-till (% , $p \pm s_p \cdot t_{05}$, 2011-2015 гг.)

Семена злаковых сорняков в минимальном количестве отмечены после рапса – 36%. Семена однолетних двудольных сорных растений преобладали после рапса, гороха и монокультуры пшеницы. Семена двудольных многолетних сорных растений были представлены в банке семян в минимальном количестве. На рисунке 2 показано влияние возделываемых культур и условий года на численность семян сорняков в системе No-till южной лесостепи Новосибирской области. Максимальное накопление семян в почве отмечено после монокультуры пшеницы и составило 1934,3 млн.шт./га.

После гороха и монокультуры пшеницы численность семян сорных растений была выше. Это говорит о том, что горох не имеет конкурентной способности к сорным растениям и после него почвенный ценоз значительно пополняется семенами сорняков. При монокультуре происходит отбор наиболее адаптированных к технологии

и культуре видов, которые систематически размножаются и сохраняются в почве. Минимальное количество семян сорняков было отмечено после рапса.

Рисунок 2 – Влияние культур севооборота на засоренность почвы семенами сорных растений в технологии No-till (2011-2015 гг.)

Главным фактором, определяющим биологическое разнообразие и численность семян сорняков в почве, оказались погодные условия года (таблица 2).

Таблица 2 – Доля влияния агроприемов и погодных условий на формирование банка семян сорняков в почве (по Снедекору), %

Фактор	Видовой состав семян сорных растений в почве	Количество семян сорных растений в почве	Распределение семян сорняков в почве по слоям
Погодные условия года	51,05*	55,98*	4,11*
Севооборот	24,74*	23,91*	5,19*
Уровень значимости: *0,01			

Общая заселенность почв семенами увеличивалась после благоприятных влажных вегетаций, когда наблюдали несколько волн численности сорняков. Доля малолетних злаковых сорняков существенно (до 20%) возрастала после засушливых лет. Увлажненные годы больше способствовали размножению двудольных сорных видов. Было выявлено также достоверное влияние севооборота на таксономический состав и численность семян сорняков, что подтверждает значимость фитосанитарных севооборотов в технологиях прямого посева. Способы обработки, как показали сравнительные стационарные исследования, прежде всего, изменяли распределение семян сорняков по глубине в почве на 65,1% [11].

ВЫВОДЫ

1. В почвенном биоценозе семена сорных растений были представлены 14 видами из 10 семейств. Доминантными видами сорняков являлись просо сорнополевое, щирица запрокинутая, мышей сизый, горец вьюнковый.
2. Основным фактором, определяющим биологическое разнообразие семян сорняков, в почве были условия года, севооборот оказывал в 2 раза меньшее влияние на таксономический состав семян сорняков.
3. На численность сорного компонента биоценоза почвы сильнее всего влияли погодные условия года, вторым по значимости фактором, определяющим плотность банка семян, является севооборот, доля влияния которого была ниже в 2,3 раза.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Anderson R.L. Diversity and No-till keys for pest management in the U.S. Great Plains / R.L. Anderson // *Weed science*, 2008. - v.56. - P.141-145.
2. Mohler C. Vertical movement weed seed surrogates by tillage implements and natural processes / C. Mohler, J.C. Frisch, C.E. McCulloch // *Soil&Tillage Research*, 2006. - (86). - P.110-122.
3. Wang Y. Recent advances in soil seed bank research / Y. Wang, D. Lang, O. Toscio, Q. Zhou // *Сибирский экологический журнал*, 2013. - №5. - P. 389-394.
4. Доброхотов В.Н. Семена сорных растений / В.Н. Доброхотов. - М.: Сельхозиздат, 1961. - 464с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351с.
6. Захаренко В.А. Оценка потенциала фитосанитарии в зерновом производстве России (методика оценки и показатели) / В.А. Захаренко // *Защита и карантин растений*, 2013. - №10. - С.3-7.
7. Кондрашкина М.И. Изменение численности семян сорняков в почве, прошедшей стадию залежи / М.И. Кондрашкина, В.П. Самсонова, А.В. Зоткина // *Проблемы агрохимии и экологии*, 2012. - №1. - С. 57-60.
8. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере // О.Д. Сорокин. - Краснообск, ГУП РПО СО РАСХН, 2009. - 222с.
9. Таскаева А.Г. Теоретические основы и практические приемы борьбы с сорняками в севооборотах Южного Урала / А.Г. Таскаева, В.П. Таскаев. - Челябинск, 2000. - 143 с.
10. Торопова Е.Ю. Оценка банка семян сорных растений в почве по разным предшественникам и в период уборки урожая яровой пшеницы / Е.Ю.Торопова, В.А.Чулкина, Г.Я.Стецов, А.Ф.Захаров, А.Н. Капустин // *Вестник НГАУ*, 2010.- №2 (14).- С.18-20.
11. Торопова Е.Ю. Влияние агротехнологий на здоровье почвы и растений в лесостепи Омской области / Е.Ю. Торопова, М.П. Селюк, Л.В. Юшкевич // *Достижения науки и техники АПК*, 2014.- №2.- С.44-45.
12. Ульянова Т.Н. Сорные растения во флоре России и сопредельных государств / Т.Н. Ульянова. - Барнаул: Азбука, 2005. - 295с.
13. Холмов В.Г. Интенсификация и ресурсосбережение в земледелии лесостепи Западной Сибири: монография / В.Г. Холмов, Л.В. Юшкевич. - Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2006. - 396 с.