

УДК 631.51:632.51

DOI: 10.25684/NBG.scbook.148.2019.06

**ПРЯМОЙ ПОСЕВ И ВСПАШКА:
ДЕСЯТИЛЕТНИЙ КОМПЛЕКСНЫЙ МОНИТОРИНГ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ
В ЦЕНТРЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А.ТИМИРЯЗЕВА**

Софья Владиславовна Железова

ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева,
127550, Российская Федерация, Москва, Тимирязевская ул., д.49
e-mail: soferrum@mail.ru

Аннотация. *Цель.* В многолетнем стационарном опыте в четырёхпольном зернопропашном севообороте проследить динамику численности и видового разнообразия сорняков в посевах озимой пшеницы при применении классической вспашки и технологии прямого посева. *Методы.* Мониторинг агрофитоценозов в условиях двух постоянно воспроизводимых обработок почвы проводили методом сеточного картографирования засорённости посевов дважды за сезон в течение 10 лет. *Результаты.* Составлены пространственные карты засорённости посевов и зон разной продуктивности агрофитоценозов, связанные с неравномерностью почвенных условий и применяемых технологий возделывания культур. Показано, что на варианте «Прямой посев» численность и видовое разнообразие сорняков в среднем в два-три раза выше, чем на варианте «Вспашка». Осеннее применение гербицидов Линтур (1,8 кг/га) или Алистер Гранд (0,8 л/га) на озимой пшенице в фазу кушения существенно снижает численность сорняков на весь период вегетации. Однако на варианте «Прямой посев» численность сорных растений остается высокой, на уровне 40–80 шт./м². *Заключение.* За десять лет наблюдений в агрофитоценозах многолетнего опыта Центра точного земледелия было зафиксировано 84 вида нежелательной растительности, из них 69 сорных видов, 7 древесных видов-засорителей и 8 видов культурных растений засорителей. В один сезон вегетационный встречается в среднем 35–40 видов. Засорённость посевов по варианту «Нулевая обработка+прямой посев» (двукратная обработка гербицидом) в среднем в три раза выше, чем по варианту «Вспашка» (однократная обработка гербицидом).

Ключевые слова: нулевая обработка, прямой посев, вспашка, сорные растения, многолетний полевой опыт

Введение

В последние десятилетия переход к ресурсосберегающим технологиям, включая нулевые технологии обработки почвы и прямой посев (No-till, Zero-till), становится общемировой тенденцией [19, 22]. Бразилия, Аргентина, Канада и США являются лидерами по внедрению таких технологий на своих посевных площадях [14, 15, 17, 18, 20]. В этих странах по технологии прямого посева возделывают пшеницу, кукурузу, сою [14, 15, 16]. Главным достоинством технологии прямого посева является сбережение плодородия почвы, защита от эрозии, и, в общепланетарном масштабе, снижение эмиссии углекислого газа [19, 21]. В России технология прямого посева при нулевой обработке почвы в чистом виде как многолетний опыт встречается пока не часто [4]. Но в то же время, несмотря на сложность и дороговизну адаптации таких технологий [5], в последние годы интерес к ним возрастает [1, 3]. При всех своих несомненных плюсах, технологии почвосберегающей обработки имеют и негативные последствия, которые наиболее ярко проявляются в первые годы после начала освоения [9, 12, 13]. При минимизации обработок почвы и при переходе к прямому посеву наблюдается переуплотнение верхнего слоя почвы [2], общее ухудшение фитосанитарной обстановки с усилением развития грибных болезней [8] и увеличением засорённости посевов [7, 10]. Последнее приводит к вынужденному увеличению гербицидной нагрузки в агрофитоценозах [10], появлению устойчивых видов сорняков,

в некоторых случаях – снижению урожайности культурных растений из-за последствий применения гербицидов, поэтому вопрос комплексного мониторинга агрофитоценозов становится все более актуальным. Уникальным полигоном для проведения подобных исследований является многолетний опыт Центра точного земледелия РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева [6].

Цель исследования: в многолетнем стационарном опыте в четырёхпольном зернопропашном севообороте проследить динамику численности и видового разнообразия сорняков в посевах озимой пшеницы при применении классической вспашки и технологии прямого посева.

Объекты и методы исследования

Многолетний полевой научно-производственный опыт Центра Точного Земледелия (далее ЦТЗ) заложен в 2008 г на территории Полевой опытной станции РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева на ровном участке размером 240×250 м, общей площадью 6 га. Севооборот развернут во времени и в пространстве, занимает четыре поля размерами по 1,4 и 0,8 га и включает культуры: озимая пшеница + горчица пожнивно; картофель; ячмень; викоовсяная смесь. В опыте изучают влияние на агрофитоценоз двух технологий обработки почвы. Вариант «Вспашка» (классическая традиционная обработка) включает послеуборочное дискование поверхности почвы со стерней, отвальную вспашку и предпосевную культивацию почвы с внесением удобрений. Вариант «Ресурсосберегающая обработка» включает минимальную обработку почвы под культуры картофель и ячмень, и нулевую обработку (прямой посев) под пшеницу и викоовсяную смесь. На каждом из полей севооборота эти схемы обработки почвы воспроизводятся в двукратной повторности на стационарных площадках. Это позволяет сравнивать урожайность и засорённость посевов в условиях применения разных по интенсивности обработок почвы.

В опыте ЦТЗ для мониторинга агрофитоценозов в условиях двух постоянно воспроизводимых обработок почвы была выбрана методика сеточного картографирования засорённости посевов [11]. Учётные рамки площадью 0,25 м² (0,5×0,5 м) размещали в узлах регулярной сетки с шагом в пространстве 3×7 м. Расстояние между соседними точками учёта в любую сторону не превышает 10 м, и на каждом поле в один срок обследования размещается 240 или 552 учётных точек (в зависимости от размера поля). Положение каждой учётной точки фиксируется в стационарной локальной и географической системе координат. Это позволяет накапливать, сопоставлять и совместно обрабатывать все слои информации о посевах в любой ГИС-программе. Вся информация о численности и видовом составе сорных растений сохраняется также в базе данных. Мониторинг сорного компонента агрофитоценозов проводится с 2009 г. по настоящее время (10 лет) [6]. Проведение учёта засорённости по частой координатной сетке с регулярным временным шагом (трижды за сезон) позволяет оценить пространственное варьирование и динамику во времени группировок сегетальной флоры в посевах озимой пшеницы в условиях разных обработок почвы. Ежегодно оцениваются данные по состоянию и продуктивности агрофитоценозов (урожайность культурных растений, численность сорных растений) по вариантам технологии обработки почвы. Сравнение вариантов проводится с применением дисперсионного анализа, критерия существенности различий и метода доверительных интервалов. Помимо статистической обработки массивов данных ежегодно создаются пространственные карты распределения численности и видового разнообразия сорняков на каждом поле, что служит критерием оценки устойчивости группировок видов сорных растений на поле в течение

нескольких лет. Ежегодно пополняется общий список видов сорняков для каждого поля в отдельности и всего опыта в целом.

Результаты и обсуждение

Оценку видового разнообразия и общего количества сорняков в посевах озимой пшеницы проводили весной, во время возобновления вегетации в фазу всходов–начала кущения. Для условий ЦТЗ это начало мая. Выявлено, что в мае число сорняков на учётную рамку за десять лет наблюдений в среднем по всем полям составило 14,7 шт./0,25 м², при этом среднее количество числа видов для этого срока составило 3,7/0,25 м². В целом по опыту засорённость посевов выше на вариантах ресурсосберегающих технологий (по всем четырем культурам севооборота), и основной вклад в это вносит применение нулевой обработки под пшеницу и викоовсяную смесь. На этих делянках под пшеницей засорённость посевов в среднем за десять лет наблюдения в три раза выше, чем на варианте «вспашка» (соответственно, 18 и 6 шт./0,25 м²). При этом в отдельные годы первой ротации севооборота среднее значение численности сорняков на варианте «Нулевая обработка+прямой посев» достигало 42–48 шт./0,25 м². Во вторую ротацию на опыте изменили систему защиты посевов озимой пшеницы, и перешли на осеннее применение гербицидов. Помимо предпосевной обработки варианта «Прямой посев» Раундапом (4–6 кг/га) в августе, в осенний период на обоих вариантах обработки почвы по всходам пшеницы в разные годы использовали препараты Линтур (1,8 кг/га) или Алистер Гранд (0,8 л/га) в сочетании с фунгицидами. Такая схема интегрированной защиты позволила существенно снизить численность сорняков в посевах озимой пшеницы к моменту традиционного первого учета в мае. Благодаря осенней обработке численность сорняков на варианте «Нулевая обработка+прямой посев» снижалась в два-три раза и на варианте «Вспашка» – в пять-шесть раз. Пространственное распределение численности сорняков показано на примере поля №1 в 2013 г. (рис. 1). Подобные карты построены для каждого поля и всех сезонов наблюдения.

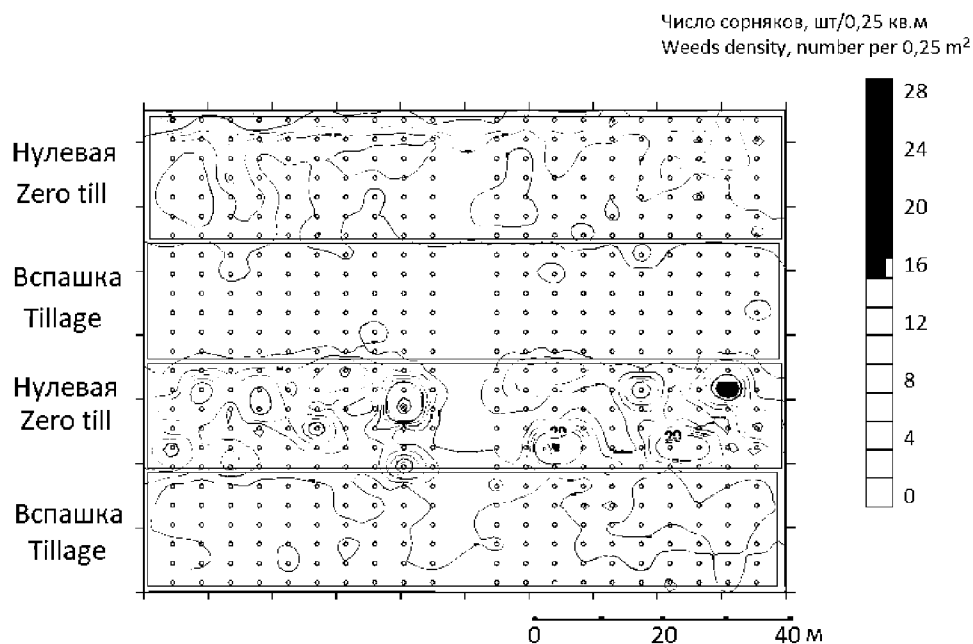


Рис. 1 – Пространственная картина распределения общей численности сорняков в посевах озимой пшеницы при применении разных способов обработки почвы (на примере поля №1 ЦТЗ, в 2013 г.).

Fig. 1 – Spatial distribution of weeds density in winter wheat crop under two different methods of tillage (case study on the field №1 precision agriculture center field experiment, 2013).

Видовое разнообразие сорного компонента зависит от способа обработки почвы и метеоусловий года наблюдения. На вариантах опыта под нулевой обработкой видовое разнообразие всегда выше, чем на вариантах со вспашкой. Наименьшее видовое разнообразие, когда в учётах зафиксировано менее 35 видов за весь вегетационный сезон, было отмечено в засушливые годы 2010 и 2014, наибольшее, 46 видов за сезон – в год избыточного увлажнения, 2017 г. (таблица 1).

Таблица 1

Видовое разнообразие сорняков в посевах озимой пшеницы в фазу кушения (в мае) и общее количество видов сорняков в севообороте Центра точного земледелия за десять лет наблюдения

Table 1

The weed species diversity in winter wheat crops in the tillering phase (in May) and the total number of weed species in the four fields crop rotation for ten years of observation

Год / № поля Year / field №	Число видов за первое обследование Number of weed species in the early-season observation (may)	Среднее кол-во видов сорняков на 0,25 м ² Number of weed species per 0,25 m ² (average ± 95% confidence interval)		Всего* видов за год наблюдения Total* amount of weed species per year (vegetation season)	Обнаружено за год новых видов на опыте New weed species per year (first discovered in the crop rotation)
		Вспашка Tillage	Нулевая Zero till		
2009 / 1	33	5,69±0,10	3,84±0,10	35	--
2010 / 4	33	4,29±0,15	5,69±0,16	34	0
2011 / 2	19	1,98±0,11	3,21±0,08	40	0
2012 / 3	25	0,79±0,13	3,27±0,16	36	1
2013 / 1	22	1,63±0,04	3,21±0,06	39	1
2014 / 4	24	1,59±0,08	3,97±0,19	33	1
2015 / 2	27	1,14±0,05	3,78±0,04	38	2
2016 / 3	25	0,31±0,06	4,00±0,20	39	1
2017 / 1	31	1,23±0,10	3,75±0,18	46	2
2018 / 4	36	0,56±0,12	2,75±0,13	43	1
Среднее за 10 лет Average per 10 years	27,5±3,41	1,92±0,05	3,74±0,05	38±2,16	
Всего за 10 лет / Total (10 years)				84	9

*- суммарное количество сорных видов, обнаруженных за все сроки обследования в указанном году. Показано среднее значение ± 95%-ный доверительный интервал

*- Total amount of weed species under three observations per every vegetation season (year).

The average value of ± 95% confidence interval is shown

На варианте «Нулевая обработка+прямой посев» на всех полях опыта отмечено развитие залежного процесса: мох на поверхности почвы и увеличение числа многолетних видов растений (чистец болотный, тысячелистник, иван-чай, пижма, одуванчик, подорожник большой, осока, клён ясенелистный). Также на прямом посеве по сравнению с вариантом «Вспашка» отмечено резкое увеличение численности злаковых сорняков (мятлик однолетний, костер полевой).

Заключение

За десять лет наблюдений в агрофитоценозах многолетнего опыта Центра точного земледелия было зафиксировано 84 вида нежелательной растительности, из них 69 сорных видов, 7 древесных видов-засорителей (всходы погибают при обработке гербицидом) и 8 видов культурных растений засорителей. При первом весеннем обследовании в мае встречается сорных растений в среднем 27,5±3,41 видов, а в целом

за вегетационный сезон в среднем $38,0 \pm 2,16$ видов. Общая численность сорняков по варианту «Нулевая обработка+прямой посев» (при двукратной обработке гербицидом) в среднем в три раза выше, чем по варианту «Вспашка» (при однократной обработке гербицидом).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Байбеков Р.Ф.* Природоподобные технологии основа стабильного развития земледелия // Земледелие. 2018. № 2. С. 3–6. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10201
2. *Бызов И.С., Постников П.А., и др.* Ресурсосберегающие обработки почвы в зернотравяном севообороте // Земледелие. 2015. №1. С. 15–17.
3. *Волков А.И., Кириллов Н.А., и др.* Перспективы «нулевой» обработки почвы при возделывании кукурузы на зерно в Волго-Вятском регионе // Земледелие. 2015. №1. С. 3–5.
4. *Дридригер В.К.* О методике исследований технологии No-till // Достижения науки и техники АПК. 2016. №4. С. 30–32. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-metodike-issledovaniy-tehnologii-no-till> (дата обращения: 20.03.2019).
5. *Дридригер В.К.* Ошибки при освоении технологии No-till // Земледелие. 2016. № 3. С. 5–9.
6. *Железова С.В.* Многолетний мониторинг засорённости посевов зерновых культур в севообороте Центра точного земледелия РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева // Защита зерновых культур от болезней, вредителей, сорняков: достижения и проблемы. Матер. междунар. науч.-практ. конф. Всероссийского НИИ Фитопатологии (Большие Вяземы, 5–9 декабря 2016 г.) Большие Вяземы, 2016. С. 111–118.
7. *Железова С.В., Акимов Т.А., и др.* Влияние разных технологий возделывания озимой пшеницы на урожайность и фитосанитарное состояние посевов (на примере полевого опыта Центра точного земледелия РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева) // Агрохимия. 2017. № 4. С. 72–82.
8. *Защепкин Е.Е., Шутко А.П., Есаулко А.Н.* Фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы при технологии прямого посева на черноземе выщелоченном // Достижения науки и техники АПК. 2015. №9. С. 25–28. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fitosanitarnoe-sostoyanie-posevov-ozimoy-pshenitsy-pri-tehnologii-pryamogo-poseva-na-chernozeme-vyschelochennom> (дата обращения: 20.03.2019).
9. *Ленточкин А.М., Ширококов П.Е., Ленточкина Л.А.* Нулевая, минимальная или отвальная обработка почвы // Земледелие. 2016. № 3. С. 9–13.
10. *Полин В.Д., Смелкова И.А.* Изменение сорного компонента под действием ресурсосберегающих систем обработки почвы в зернопропашном севообороте и методы борьбы с ним / Земледелие. 2015. № 8. С. 29–32.
11. *Самсонова В.П., Благовещенский Ю.Н., Кондрашкина М.И.* Учёт и картографирование сорной растительности. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2006. 88 с.
12. *Усенко В.И., Усенко С.В.* Эффективность азотных удобрений при возделывании пшеницы по традиционным и No-till технологиям в лесостепи Алтайского Приобья // Земледелие. 2017. № 8. С. 32–35.
13. *Усенко В. И., Усенко С. В., и др.* Продуктивность агроценозов и качество зерна пшеницы в зависимости от обработки почвы и средств интенсификации // Земледелие. 2018. № 8. С. 30–33. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10809.

14. Awada L., Lindwall C. W., Sonntag B. The development and adoption of conservation tillage systems on the Canadian Prairies // *International Soil and Water Conservation Research*. 2014. Vol. 2 (1). P. 47–65.

15. Bellotti B. & Rochecouste J. F. The development of Conservation Agriculture in Australia – Farmers as innovators // *International Soil and Water Conservation Research*. 2014. Vol. 2 (1). P. 21–34.

16. Daigh A.L.M., et al. Yields and yield stability of no-till and chisel-plow fields in the Midwestern US Corn Belt // *Field Crops Research*. 2018. Vol. 218. P. 243–253. DOI: 10.1016/j.fcr.2017.04.002

17. Junior R. C., de Araújo A. G., Llanillo R. F. No-till agriculture in southern Brazil // © FAO and IAPAR. – 2012. – 77 p.

18. Kassam A. et al. Overview of the Worldwide Spread of Conservation Agriculture // *Field Actions Science Reports* [Online]. – 2015. – Vol. 8. – P. 1–11. URL: <http://factsreports.revues.org/3966>

19. Lal R. A system approach to conservation agriculture // *J. Soil Water Conserv.* 2015. Vol. 70. P. 82–88. DOI:10.2489/jswc.70.4.82A

20. Peiretti R., Dumanski J. The transformation of agriculture in Argentina through soil conservation // *International Soil and Water Conservation Research*. 2014. Vol. 2 (1). P. 14–20.

21. Sapkota T. B., Mazzoncini M., Bàrberi P., et al. Fifteen years of no till increase soil organic matter, microbial biomass and arthropod diversity in cover crop-based arable cropping systems. // *Agronomy Sustainable Development*. 2012. Vol. 32. P. 853–863. DOI: 10.1007/s13593-011-0079-0

22. Soane B.D., Ball B.C., Arvidsson J., Basch G., Moreno F., Roger-Estrade J. No-till in northern, western and south-western Europe: A review of problems and opportunities for crop production and the environment // *Soil & Tillage Research*. 2012. Vol. 118. P. 66–87. DOI: 10.1016/j.still.2011.10.015

REFERENCES

1. Baybekov R.F. Nature-Like Technologies Is the Basis for Sustainable Development of Agriculture. *Zemledelie*. 2018. 2: 3–6. [In Russian] DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10201

2. Byzov I.S., Postnikov P.A., Ponomarev A.B., Garifyanova R.R. Resource-saving processings of the soil in grain-grass crop rotation. *Zemledelie*. 2015. 1: 15–17. [In Russian]

3. Volkov A.I., Kirillov N.A., et al. Prospects of "zero" processing of the soil at corn cultivation on grain in the Volga-Vyatka region. *Zemledelie*. 2015. 1: 3–5. [In Russian]

4. Dridiger V.K. About methods of research of No-till technology. *Achievements of science and technology of Agro-Industrial complex*. 2016. 4: 30–32. [In Russian] Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-metodike-issledovaniy-tehnologii-no-till>. (accessed 20.03.2019)

5. Dridiger V.K. Errors in Developing of No-till Technology. *Zemledelie*. 2016. 3: 5–9. [In Russian]

6. Zhelezova S.V. Long-term monitoring of crop weed infestation in crop rotation field experiment at precision agriculture centre. *Protection of crops from diseases, pests, weeds: achievements and problems*. Proceedings of International science-practices conference at the Russian Research Institute of Phytopathology (Bolshie Vyazemy, December, 5–9, 2016). Bolshie Vyazemy, 2016: 111–118. [In Russian]

7. Zhelezova S.V., Akimov T.A. et al. The productivity and phytosanitary status of winter wheat crops under different cultivation technologies in the field experiment at the Precision agriculture centre. *Agricultural Chemistry*. 2017. 4: 72–82. [In Russian]

8. Zaschepkin E.E., Shutko A.P., Esaulko A.N. Phytosanitary condition of winter wheat crops with the technology of direct seeding on leached black soil. *Achievements of science and technology of Agro-Industrial complex*. 2015. 9: 25–28. [In Russian] Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/fitosanitarnoe-sostoyanie-posevov-ozimoy-pshenitsy-pri-tehnologii-pryamogo-poseva-na-chernozeme-vyschelochennom>. (accessed 20.03.2019)
9. Lentochkin A.M., Shirobokov P.E., Lentochkina L.A. No-till, Minimal or Moldboard tillage. *Zemledelie*. 2016. 3: 9–13. [In Russian]
10. Polin V.D., Smelkova I.A. Change in weed component under influence of resource-saving systems of tillage in grain-row crop rotation and control methods for it. *Zemledelie*. 2015. 8: 29–32. [In Russian]
11. Samsonova V.P., Blagoveschensky Y.N., Kondrashkina M.I. *Weed accounting and mapping*. Moscow: Publish corporation “Dashkov & Ko”, 2006. 88 p. [In Russian]
12. Usenko V.I., Usenko S.V. Efficiency of nitrogen fertilizers at wheat cultivation according to traditional and no-till technologies in the forest-steppe of the Altai Ob region. *Zemledelie*. 2017. 8: 32–35. [In Russian]
13. Usenko V.I., Usenko S.V. et al. Productivity of agrocenosis and quality of wheat grain depending on soil tillage and intensification means. *Zemledelie*. 2018. 8: 30–33. [In Russian] DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10809.
14. Awada L., Lindwall C.W., Sonntag B. The development and adoption of conservation tillage systems on the Canadian Prairies. *International Soil and Water Conservation Research*, 2014. 2 (1): 47–65.
15. Bellotti B., Rochecouste J.F. The development of Conservation Agriculture in Australia – Farmers as innovators. *International Soil and Water Conservation Research*, 2014. 2 (1): 21–34.
16. Daigh A.L.M., et al. Yields and yield stability of no-till and chisel-plow fields in the Midwestern US Corn Belt. *Field Crops Research*, 2018. 218: 243–253. DOI: 10.1016/j.fcr.2017.04.002
17. Junior R.C., de Araújo A.G., Llanillo R.F. *No-till agriculture in southern Brazil* © FAO and IAPAR. 2012. 77 p.
18. Kassam A. et al. Overview of the Worldwide Spread of Conservation Agriculture. *Field Actions Science Reports* [Online], 2015. 8: 1–11. Available at: <http://factsreports.revues.org/3966> (accessed 21.03.2019)
19. Lal R. A system approach to conservation agriculture. *Journal of Soil and Water Conservation*, 2015. 70: 82–88. DOI:10.2489/jswc.70.4.82A
20. Peiretti R., Dumanski J. The transformation of agriculture in Argentina through soil conservation. *International Soil and Water Conservation Research*, 2014. 2 (1): 14–20.
21. Sapkota T.B., Mazzoncini M., Barberi P., et al. Fifteen years of no till increase soil organic matter, microbial biomass and arthropod diversity in cover crop-based arable cropping systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 2012. 32 (4): 853–863. DOI: 10.1007/s13593-011-0079-0
22. Soane B.D., Ball B.C., Arvidsson J., Basch G., Moreno F., Roger-Estrade J. No-till in northern, western and south-western Europe: A review of problems and opportunities for crop production and the environment. *Soil & Tillage Research*, 2012. 118: 66–87. DOI: 10.1016/j.still.2011.10.015

Zhelezova S.V. Direct seeding and tillage: ten year agrophytocenoses integrated monitoring in the Centre of Precision Agriculture of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2019. – V. 148 – P. 60-67

Abstract. Aim. The objectives of this study were to compare of the number and species diversity of weeds in the winter wheat crops in the long-term field crop rotation experiment under two plant technology classical plowing and direct seeding. **Methods.** Monitoring of agrophytocenoses under two constantly

reproduced soil treatments was carried out twice per season for 10 years by the method of grid mapping of weeds distribution in winter wheat crops. **Results.** Spatial maps of weeds distribution and areas of different productivity of agrophytocenoses associated with uneven soil conditions and applied technologies of cultivation of crops. It was shown that the number and species diversity of weeds under zero-till technology was on average two to three times higher than under plowing. Autumn use of herbicides Lintur (dicamba+triasulfuron) (1.8 kg/ha) or Alistair Grand (Mesosulfuron-methyl+iodosulfuron-methyl-sodium+diflufenican+mefenpyr-diate) (0.8 l/ha) on winter wheat in the tillering phase significantly reduces the number of weeds for the entire vegetation period. However, under zero-tillage the number of weed plants remains high, approximately 40-80 PCs.m⁻². **Conclusions.** For ten years of observations in agrophytocenoses of long-term experience of the Center of precision agriculture there were recorded 84 species of undesirable vegetation: 69 weed species, 7 species tree-weeds and 8 species of cultivated plants. During every vegetation season, the survey found an average of 35-40 species. The weeds frequency under zero-tillage (double treatment with herbicide) is on average three times higher than under plowing (single treatment with herbicide).

Keywords: *zero-till; direct seedling; plowing, weeds; long-term field experiment*