

**СРАВНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА СОРНЫХ РАСТЕНИЙ
В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ
ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ И ОРГАНИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ****THE COMPARISON OF WEED SPECIES COMPOSITION IN SPRING SOFT WHEAT CROPS GROWN
BY INTENSIVE AND ORGANIC CULTIVATION TECHNOLOGIES**

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, сорные растения, технология возделывания, органическое земледелие, растениеводство.

Переход к биологизации земледелия, осуществляющийся в настоящее время, сталкивается с серьезными проблемами, в том числе с увеличением сорной растительности в тех агрофитоценозах, где отсутствует как применение средств защиты растений, так и осуществление агротехнических мероприятий по их истреблению. Целью исследования является сравнение видового состава сорных растений в посевах яровой мягкой пшеницы при интенсивной и органической технологиях возделывания в условиях Усть-Пристанского района Алтайского края. Площадь опытного участка составляет 5 га, возделываемая культура – яровая пшеница сорта Грани, предшественник – рапс масличный. Изучались два варианта технологии возделывания яровой мягкой пшеницы, различающиеся отсутствием (органическая технология, вариант «без обработок») или применением удобрений и средств защиты растений (вариант «интенсивная технология»). Анализируя распределение сорных растений по биологическим группам, необходимо отметить сильное преобладание малолетних сорняков. В посевах без обработки их доля составляет 88,4%, а в посевах, где применялись средства защиты растений, – 100%, т.е. многолетние сорные растения в этом варианте полностью отсутствовали. Высокое количество сорных растений и отсутствие средств защиты на варианте без обработок напрямую отразилось на продуктивности культуры. Урожайность яровой мягкой пшеницы в посевах без обработки составила 2,13 т/га, в посевах, возделываемых по интенсивной технологии, – 3,06 т/га, разница в 0,93 т/га является весьма существенной. Проведенные исследования еще раз доказывают, что к вопросу перехода на органическое земледелие необходимо подходить с пристальным вниманием к каждому элементу технологии, поскольку простое отсутствие использования удобрений и средств защиты растений без применения агротехнических мероприятий по борьбе с сорняками,

биологических методов защиты растений и без органических удобрений приведет в конечном счете только к снижению урожайности и критическому засорению полей.

Keywords: spring soft wheat, weeds, cultivation technology, organic agriculture, crop production.

The ongoing transition to the biologization of agriculture faces serious problems including increasing weed vegetation in those agrophytocenoses where both the use of plant protection products and the implementation of agrotechnical measures for their extermination are absent. The research goal was to compare the weed species composition in spring soft wheat crops grown by intensive and organic cultivation technologies under the conditions of the Ust-Pristanskiy District of the Altai Region. The experimental plot area was 5 ha; the cultivated crop was spring wheat of the Granny variety, the forecrop was oilseed rape. Two variants of the cultivation technology of spring soft wheat were studied and differed by the absence of fertilizers (organic technology, variant "without treatments") and the use of fertilizers and plant protection agents (variant "intensive technology"). When analysing the distribution of weeds by biological groups, the strong predominance of annual weeds should be noted. In crops without treatment, the annual weeds made 88.4%, and in the crops treated with plant protection agents - 100%, i.e. perennial weeds in this variant were completely absent. The high number of weeds and the lack of plant protection agents in the variant without treatments directly affected the crop productivity. The yield of spring soft wheat without treatment amounted to 2.13 t ha; in crops cultivated by intensive technology - 3.06 t ha; the difference in 0.93 t ha was very significant. The studies prove it again that the issue of the transition to organic agriculture should be approached with close attention to each element of the technology, since the simple lack of the use of fertilizers and plant protection agents without the use of agrotechnical measures for weed control and biological methods of plant protection and without the use of organic fertilizers ultimately lead only to lower yields and critical weed infestation of fields.

Завалишин Сергей Иванович, к.с.-х.н., проректор по учебной работе, доцент, каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-84-12. E-mail: serg11zav@mail.ru.

Косачев Иван Алексеевич, к.с.-х.н., декан агрономического фак-та, доцент, каф. плодовоовощеводства, ботаники и биотехнологии растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 20-33-52. E-mail: ivankosachov@mail.ru.

Чернышков Владимир Николаевич, к.с.-х.н., доцент, каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 20-33-53. E-mail: chernyshkov.niko@mail.ru.

Карелина Виктория Сергеевна, аспирант, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 20-33-55. E-mail: pochva22@mail.ru.

Соколова Людмила Валерьевна, к.с.-х.н., доцент, каф. ботаники, Алтайский государственный университет. Тел.: (3852) 29-66-49 E-mail: l.v.sokol@mail.ru.

Zavalishin Sergey Ivanovich, Cand. Agr. Sci., Vice-Rector for Academics, Assoc. Prof., Chair of Soil Science and Agrochemistry, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-84-12. E-mail: serg11zav@mail.ru.

Kosachev Ivan Alekseyevich, Cand. Agr. Sci., Dean, Agronomy Dept., Assoc. Prof., Chair of Fruit and Vegetable Growing, Botany and Plant Bio-Technology, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 20-33-52. E-mail: ivankosachov@mail.ru.

Chernyshkov Vladimir Nikolayevich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 20-33-53. E-mail: chernyshkov.niko@mail.ru.

Karelina Viktoriya Sergeevna, post-graduate student, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 20-33-55. E-mail: pochva22@mail.ru.

Sokolova Lyudmila Valeryevna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Botany, Altai State University. Ph.: (3852) 29-66-49. E-mail: l.v.sokol@mail.ru.

Введение

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (FAO), сорняки снижают урожайность сельскохозяйственных культур на 10-15% в год. Сорные растения снижают плодородие почвы, расходуя из нее элементы питания растений. Имея более мощно развитую корневую систему, они расходуют огромное количество влаги и ставят культурные растения в условия ее недостатка. Некоторые сорняки обвивают стебли культурных растений и вызывают их полегание, затрудняя уборку. Также сорные растения являются хозяевами различных вредителей и патогенов. Борьба с сорняками в посевах зерновых культур всегда была и остается одним из основных элементов любой технологии возделывания [1, 2]. Переход к биологизации земледелия, осуществляющийся в настоящее время, сталкивается с серьезными проблемами [3, 4], в том числе с увеличением сорной растительности в тех агрофитоценозах, где отсутствует как применение средств защиты растений, так и осуществление агротехнических мероприятий по их истреблению.

Целью исследования является сравнение видового состава сорных растений в посевах яровой мягкой пшеницы при интенсивной и органической технологиях возделывания в условиях Усть-Пристанского района Алтайского края.

Условия проведения опыта и методика исследований

Исследования проводились на территории Усть-Пристанского района в КФХ Труфанов А.А. в

2019 г., опытное поле находилось в 2,5 км от с. Усть-Чарышская Пристань. Территория относится к теплому, недостаточно увлажненному агроклиматическому району Алтайского края. Сумма активных температур за вегетационный период составляет 2200°C, сумма осадков – 225-250 мм [5].

Район относится к зоне черноземов засушливой и умеренно-засушливой степи. Рельеф плоский, расчленен редкими гривами и ручьями. Почвообразующие породы – лессовидные суглинки, обогащенные карбонатами. Грунтовые воды залегают на глубине более 10-20 м. Почвенный покров исследуемой территории значительно подвержен водной и ветровой эрозиям [6].

Почвенные образцы отбирались методом конверта. Сроки отбора соответствовали следующим периодам: посев, выход в трубку (яровая пшеница), уборка. Агрохимические анализы проводились согласно общепринятым методикам [7].

Почвы опытного участка – черноземы обыкновенные. Температура почвы на глубине пахотного слоя в период посева составляла +9,5°C, влажность – 20,65%. Запасы влаги в метровом слое почвы перед посевом – 267 мм. Реакция почвенного раствора – нейтральная. Обеспеченность почв подвижными элементами питания составляла: N-NO₃ – 1,65 мг/100 г почвы, N-NH₄ – 0,42, P₂O₅ – 8,02, K₂O – 9,11 мг/100 г почвы. Согласно градации обеспеченность элементами питания следующая: азотом нитратов – низкая, азотом обменного аммония – низкая, подвижным фосфором – средняя, обменным калием – повышенная.

Площадь опытного участка составляет 5 га, возделываемая культура – яровая пшеница сорта Грани, предшественник – рапс масличный.

Изучались два варианта технологии возделывания яровой мягкой пшеницы: первый – отсутствие применения удобрений и средств защиты растений, а также механических обработок (органическая технология), второй – с применением удобрений и средств защиты растений (интенсивная технология) (табл. 1). Время внесения и дозы препаратов при интенсивной технологии соответствуют принятым в хозяйстве.

Предпосевное боронование (БДФ-2,4) проводилось 27.05.2019 г., затем 28.05.2019 г. осуществлялся посев (Обь-4-3Т), глубина заделки семян – 4 см, норма высева – 140 кг/га для обоих вариантов.

В варианте интенсивной технологии семена перед посевом протравливали фунгицидом «Максим Форте» с нормой 1,5 л/т.

Учет сорняков проводили непосредственно перед уборкой в соответствии с общепринятой методикой, повторность 5-кратная [8-10].

Результаты исследований

Анализ полученных данных показал, что в посевах пшеницы, возделываемой по интенсивной технологии с применением удобрений и средств защиты растений, видовой состав сорняков представлен лишь четырьмя видами, общее количество которых в среднем составляет 24,8 шт/м² (табл. 2). Это не превышает экономический порог вредоносности в 14-28 шт/м² [11]. В посевах варианта без обработок, где не проводилась борьба с сорняками, в их состав входят 12 видов, общее количество – 138,4 шт/м², что является превышением экономического порога вредоносности почти в 5 раз.

Таблица 1

Состав баковых смесей, применявшихся для опрыскивания яровой пшеницы по интенсивной технологии в период вегетации, 2019 г.

Препарат	Назначение	Норма расхода препарата на 1 га
27.06.2019 г.		
Пума супер 100, КЭ	гербицид	0,8 л/га
Гумат +7 «Здоровый урожай»	удобрение	0,8 л/га
Ризоплан, Ж	фунгицид	1,0 л/га
Кристалон Специальный (Кристалон Особый) марка 18+18+18+3	удобрение	1,0 мг/га
30.06.2019 г.		
Гумат берес 8	удобрение с микроэлементами	0,2 л/га
Альфаплан, КС	инсектицид	0,08 л/га
Сварог, СЭ	гербицид	0,4 л/га
Эстет, КЭ	гербицид	0,4 л/га
Тифи, ВДГ	гербицид	5,3 г/га
Гран-при, ВДГ	гербицид	13,3 г/га
Кристалон Специальный (Кристалон Особый) марка 18+18+18+3	удобрение	1,2 кг/га
НаноКремний	удобрение	75 г/га
Изагри-К	удобрение	0,4 л/га
07.07.2019 г.		
Ризоплан, Ж	фунгицид	1,0 л/га
НаноКремний	удобрение	0,3 л/га
Кэнсел, КС	фунгицид	0,4 л/га
Эфория, КС	инсектицид	0,2 л/га
Кас 32	удобрение	8,0 кг/га

Видовой состав сорных растений в посевах яровой мягкой пшеницы при различных технологиях возделывания, 2019 г.

Вид сорного растения	Без обработок		Интенсивная технология	
	шт/м ²	%	шт/м ²	%
Бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Besser)	2,4	1,7	-	-
Вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	2,4	1,7	-	-
Гречиха посевная (<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench)	1,6	1,2	-	-
Лебеда татарская (<i>Atriplex tatarica</i> L.)	3,2	2,3	-	-
Марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.)	1,6	1,2	-	-
Марь остистая (<i>Chenopodium aristatum</i> L.)	-	-	0,8	3,2
Молочай лозный (<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.)	10,4	7,5	-	-
Овсяг (<i>Avena fatua</i> L.)	5,6	4,0	-	-
Осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i> L.)	0,8	0,6	-	-
Пикульник обыкновенный (<i>Galeopsis tetrahit</i> L.)	-	-	6,4	25,8
Просо куриное (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.)	80,8	58,4	15,2	61,3
Рапс падалица (<i>Brassica napus</i> L.)	9,6	6,9	-	-
Щетинник сизый (<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.)	12,0	8,7	2,4	9,7
Щирица запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	8,0	5,8	-	-
Всего	138,4	100,0	24,8	100,0

Виды сорных растений, встречающиеся в посевах обоих вариантов, это просо куриное и щетинник сизый. Просо является самым многочисленным сорняком на обоих вариантах, составляя 58,4% от общего количества сорных растений на 1 м² в посевах без обработки, и 61,3% в посевах, возделывающихся по интенсивной технологии (80,2 и 15,2 шт/м² соответственно). Щетинник сизый занимает второе место по количеству особей на метр квадратный в посевах без обработки – 8,7% от общего количества сорных растений (12,0 шт/м²). В посевах с интенсивной технологи-

ей он находится по количеству на третьем месте – 2,4 шт/м² (9,7%), второе место в них занимает пикульник обыкновенный (6,4 шт/м², или 25,8%).

Анализируя распределение сорных растений по биологическим группам, необходимо отметить сильное преобладание малолетних сорняков. В посевах без обработки их доля составляет 88,4%, а в посевах, где применялись средства защиты растений, – 100%, т.е. многолетние сорные растения в этом варианте полностью отсутствовали (рис.).

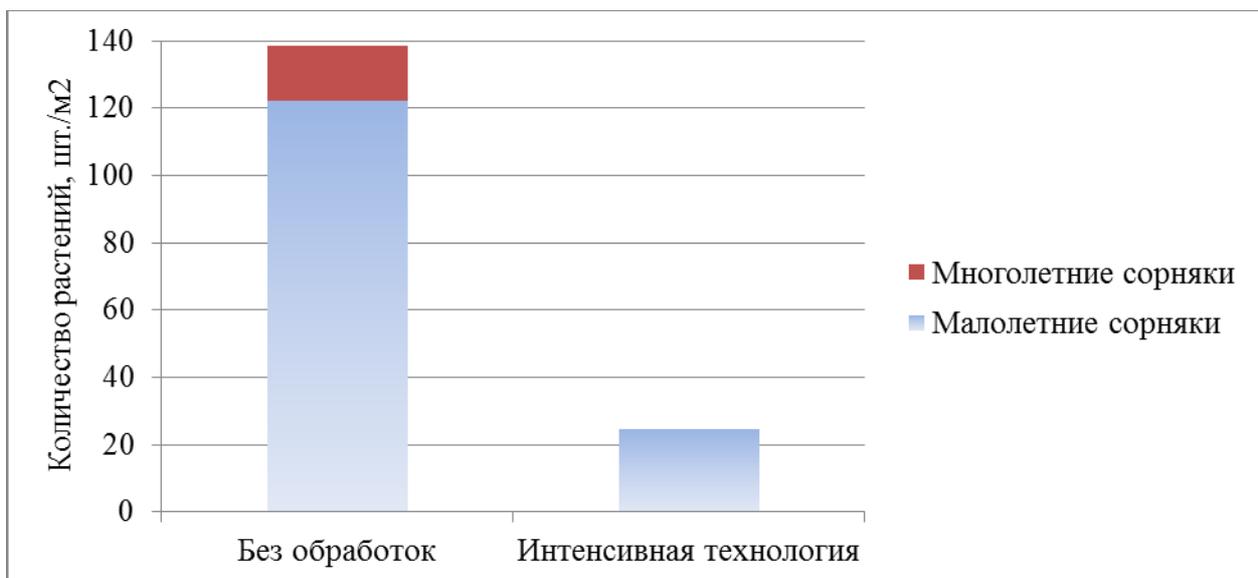


Рис. Количественное распределение биологических групп сорных растений в посевах яровой мягкой пшеницы при различных технологиях возделывания, 2019 г.

Высокое количество сорных растений и отсутствие средств защиты на варианте без обработок прямым образом отразились на продуктивности культуры. Урожайность яровой мягкой пшеницы в посевах без обработки составила 2,13 т/га, в посевах по интенсивной технологии – 3,06 т/га, разница в 0,93 т/га является весьма существенной.

Выводы

1. Сравнение видового состава сорных растений в посевах яровой мягкой пшеницы при интенсивной и органической технологиях возделывания в условиях Усть-Пристанского района Алтайского края в КФХ Труфанов А.А. показало, что в посевах пшеницы, возделываемой по интенсивной технологии с применением удобрений и средств защиты растений, сорные растения представлены лишь четырьмя видами, общее количество которых в среднем составляет 24,8 шт/м², порог вредоносности не превышен.

2. В посевах варианта без обработок (органическая технология), где не проводилась борьба с сорняками, в их состав входят 12 видов, общее количество – 138,4 шт/м², что является превышением экономического порога вредоносности почти в 5 раз.

3. Высокое количество сорных растений и отсутствие средств защиты на варианте без обработок прямым образом отразились на продуктивности культуры. Урожайность яровой мягкой пшеницы в посевах без обработки составила 2,13 т/га, в посевах по интенсивной технологии – 3,06 т/га, разница в 0,93 т/га является весьма существенной.

4. Проведенные исследования еще раз доказывают, что к вопросу перехода на органическое земледелие необходимо подходить с пристальным вниманием к каждому элементу технологии, поскольку простое отсутствие использования удобрений и средств защиты растений без применения агротехнических мероприятий по борьбе с сорняками, биологических методов защиты растений и без органических удобрений приведет в конечном счете только к снижению урожайности и критическому засорению полей.

Библиографический список

1. Odum E.P., Park T.Y., Hutcheson K. (1994). Comparison of the weedy vegetation in old-fields and crop fields on the same site reveals that fallowing crop fields does not result in seedbank buildup of

agricultural weeds. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 49 (3): 247-252.

2. Weiner, J., Griepentrog, H.-W., Kristensen, L. (2001). Suppression of weeds by spring wheat *Triticum aestivum* increases with crop density and spatial uniformity. *J. Appl. Ecol.* 38: 784-790.

3. Цветков, М. Л. Элементы биологизации и экологизации в земледелии юга Западной Сибири: монография / М. Л. Цветков. – Барнаул: Азбука, 2015. – 239 с. – Текст: непосредственный.

4. Jordan, N., Schut, M., Graham, S., et al. (2016). Transdisciplinary weed research: new leverage on challenging weed problems? *Weed Research*. 56 (5): 345-358.

5. Агроклиматические ресурсы Алтайского края. – Ленинград: Изд-во Гидрометеорологического, 1971. – 155 с. – Текст: непосредственный.

6. Бурлакова, Л. М. Почвы Алтайского края: учебное пособие / Л. М. Бурлакова, Л. М. Татаринцев, В. А. Рассыпнов; АСХИ. – Барнаул, 1988. – 72 с. – Текст: непосредственный.

7. Аринушкина, Е. В. Руководство по химическому анализу почв / Е. В. Аринушкина. – Москва: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с. – Текст: непосредственный.

8. Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ. – Текст: непосредственный // Всесоюз. произв.-науч. об-ние по агрохим. обл-служ. сел. хоз-ва. – М.: Агропромиздат, 1986. – 15 с.

9. Методы учета структуры сорного компонента в агрофитоценозах: учебное пособие / И. В. Фетюхин, А. П. Авдеенко, С. С. Авдеенко, В. В. Черненко, Н. А. Рябцева. – Персиановский: Донской ГАУ, 2018. – 76 с. – Текст: непосредственный.

10. Доспехов, Б. А. Практикум по земледелию: учебное пособие / Б. А. Доспехов, И. П. Васильев, А. М. Туликов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 383 с. – Текст: непосредственный.

11. Экономические пороги вредоносности сорных растений в посевах основных сельскохозяйственных культур: рекомендации / под ред. Т. В. Фадеева. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 25 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Odum E.P., Park T.Y., Hutcheson K. (1994). Comparison of the weedy vegetation in old-fields and crop fields on the same site reveals that fallowing

crop fields does not result in seedbank buildup of agricultural weeds. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 49 (3): 247-252.

2. Weiner, J., Griepentrog, H.-W., Kristensen, L. (2001). Suppression of weeds by spring wheat *Triticum aestivum* increases with crop density and spatial uniformity. *J. Appl. Ecol.* 38: 784-790.

3. Tsvetkov M.L. Elementy biologizatsii i ekologizatsii v zemledelii yuga Zapadnoy Sibiri: monografiya. – Barnaul: Azbuka, 2015. – 239 s.

4. Jordan, N., Schut, M., Graham, S., et al. (2016). Transdisciplinary weed research: new leverage on challenging weed problems? *Weed Research*. 56 (5): 345-358.

5. Agroklimaticheskie resursy Altayskogo kraja. – Leningrad, 1971. – 155 s.

6. Burlakova L.M., Tatarintsev L.M., Rassypnov V.A. Pochvy Altayskogo kraja: ucheb. posobie / Alt. SKhI. – Barnaul, 1988. – 72 s.

7. Arinushkina E.V. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. – Moskva: Izd-vo MGU, 1970. – 487 s.

8. Instruktsiya po opredeleniyu zasorennosti poley, mnogoletnikh nasazhdeniy, kulturnykh senokosov i pastbishch / Vsesoyuz. proizv.-nauch. ob-nie po agrokhim. obsluzh. sel. khoz-va. – Moskva: Agropromizdat, 1986. – 15 s.

9. Metody ucheta struktury sornogo komponenta v agrofitoratsenozakh: uchebnoe posobie / sost.: I.V. Fetyukhin, A.P. Avdeenko, S.S. Avdeenko, V.V. Chernenko, N.A. Ryabtseva. – Persianovskiy: Donskoy GAU, 2018. – 76 s.

10. Dospekhov B.A., Vasilev I.P., Tulikov A.M. Praktikum po zemledeliyu: uchebnoe posobie. – 2-e izd., pererab. i dop. – Moskva: Agropromizdat, 1987. – 383 s.

11. Ekonomicheskie porogi vredonosnosti sornykh rasteniy v posevakh osnovnykh selskokhozyaystvennykh kultur (rekomendatsii) / pod red. T.V. Fadeeva. – Moskva: Agropromizdat, 1989. – 25 s.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-44-220009 р_а.

