

Научная статья
УДК 633.1+631.5

Влияние систем предпосевной обработки почвы на урожайность ярового ячменя

Альберт Николаевич Кузьминых
Марийский государственный университет

Аннотация. Обработка почвы является одним из ведущих звеньев систем земледелия. Она влияет на физические, агрохимические и биологические показатели почвенного плодородия и, как следствие, определяет величину и качество продукции будущего урожая. В статье представлены результаты исследований по изучению влияния систем предпосевной обработки дерново-подзолистой почвы на засорённость посевов и урожайность ярового ячменя в условиях восточной части Нечернозёмной зоны. Полевые опыты были проведены в 2018–2020 гг. на опытном поле Марийского государственного университета. Технология возделывания ярового ячменя сорта Владимир была общепринятой. Исследованиями установлено, что посе́вы ячменя, в системе предпосевной обработки которого проводили сплошную культивацию, в течение вегетации были на 28,0–39,9 % менее засорёнными. Способы предпосевной обработки почвы существенно влияли на урожайность ячменя. Более высокая урожайность и достоверная прибавка урожайности была получена на вариантах боронование + культивация и боронование + культивация + прикатывание, она составила соответственно 2,41 и 2,49 т/га, что выше продуктивности остальных вариантов на 8,8–14,1 %.

Ключевые слова: яровой ячмень, предпосевная обработка почвы, боронование, культивация, прикатывание, засорённость посевов, урожайность, качество зерна.

Для цитирования: Кузьминых А.Н. Влияние систем предпосевной обработки почвы на урожайность ярового ячменя // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (88). С. 42–45.

Original article

Influence of pre-sowing tillage systems on the yield of spring barley

Albert N. Kuzminykh
Mari state University

Abstract. Tillage is one of the leading links of agricultural systems. It affects the physical, agrochemical and biological indicators of soil fertility, and as a result determines the size and quality of the products of the future crop. The article presents the results of research on the influence of systems of pre-sowing treatment of sod-podzolic soil on the contamination of crops and the yield of spring barley in the conditions of the eastern part of the Non-Chernozem zone. Field experiments were conducted in 2018–2020 at the experimental field of the Mari State University. The soil of the experimental site is sod-slightly podzolic medium loamy. The technology of cultivation of spring barley of the Vladimir variety was generally accepted for the zone. Studies have found that barley crops, in the system of pre-sowing treatment of which continuous cultivation was carried out, were 28.0–39.9 % less clogged during the growing season. Methods of pre-sowing tillage significantly affect the yield of barley. Higher yields and a significant increase in yield were obtained on the harrowing + cultivation and harrowing + cultivation + rolling variants – 2.41 and 2.49 t/ha, respectively, which is higher than the productivity of the other variants by 8.8–14.1 %.

Keywords: spring barley, pre-sowing tillage, harrowing, cultivation, rolling, crop infestation, yield, grain quality.

For citation: Kuzminykh A.N. Influence of pre-sowing tillage systems on the yield of spring barley. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021; 88(2): 42–45. (In Russ.).

На протяжении всего исторического развития и совершенствования систем земледелия, начиная с примитивных и заканчивая интенсивными и современными эколого-ландшафтными ресурсосберегающими её типами и видами, обработка почвы была и остаётся одним из главных её звеньев. Приёмам обработки почвы в агротехнологиях принадлежит важная роль [1, 2]. Обработка почвы, качество её выполнения определяют физические, агрохимические и биологические показатели почвенного плодородия, что в свою очередь влияет на величину и качество продукции будущего урожая [3–8].

Системой обработки почвы называют комплекс (совокупность) последовательно выпол-

няемых приёмов и способов её обработки при возделывании сельскохозяйственных культур или уходе за паром. Предпосевная обработка почвы под яровые культуры начинается с момента наступления физической спелости почвы и должна быть выполнена в оптимальные агротехнические сроки. Главной её задачей является создание посевного слоя почвы с благоприятными водными, воздушными, физическими и тепловыми условиями для прорастания семян, а также для дальнейшей вегетации культур. Велико значение системы предпосевной обработки почвы и в борьбе с сорняками [9, 10].

В современных системах земледелия ресурсосбережение является одной из важнейших про-

блем. А так как обработка почвы – мероприятие затратное, трудоёмкое и энергоёмкое, многие земледельцы в настоящее время вынуждены искать и применять на практике новые мало-затратные агротехнологии, часто необоснованно упрощают системы обработки почвы, снижая при этом общую культуру земледелия. В связи с этим изучение проблем обработки почвы, её систем является актуальным.

Материал и методы. С целью изучения влияния систем предпосевной обработки почвы на засорённость посевов и урожайность ярового ячменя в условиях дерново-подзолистой почвы восточной части Нечернозёмной зоны нами проводились полевые опыты. Они были заложены в звене севооборота в 2018–2020 гг. на опытном поле Марийского государственного университета по следующей схеме:

1. Боронование (контроль);
2. Боронование + боронование;
3. Боронование + культивация;
4. Боронование + культивация + прикатывание;
5. Боронование + прикатывание.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая, по гранулометрическому составу среднесуглинистая. Содержание щелочно-гидролизующего азота в пахотном слое почвы составляло 74–82 мг/кг, подвижного фосфора – 214–230 мг/кг и обменного калия – 125–148 мг/кг. Опыт заложен в трёхкратной повторности, общая площадь делянки – 60 м², а учётной – 52 м². Повторности размещали в один ярус, а делянки в них – систематически. Яровой ячмень возделывали с нормой высева 6,0 млн всх. семян на 1 га по общепринятой для зоны технологии. Сорт ячменя – Владимир. Предшественником была яровая пшеница. Система предпосевной обработки почвы велась по вспаханному с осени полю – по зяби. Наблюдения, учёты и анализы соответствовали общепринятым методикам.

Результаты исследования. Сорняки, ухудшая условия роста и развития культурных растений, наносят значительный ущерб сельскохозяйственному производству. Любая агротехнология предполагает в том числе и борьбу с ними. В ком-

плексе мер по борьбе с сорными растениями особое значение отводят мерам агротехническим. Обработка почвы позволяет эффективно бороться с сорняками, что и подтвердили наши исследования. Результаты учёта засорённости посевов ячменя показали, что культура в целом была засорена слабо. Так, в среднем за годы исследований количество сорных растений на вариантах опыта в зависимости от способов предпосевной обработки почвы составляло от 16,0–26,6 шт/м² в фазу кущения ячменя до 10,0–15,3 шт/м² – в фазу полной спелости (табл. 1).

При этом следует отметить, что при использовании сплошной культивации в системе предпосевной обработки почвы посевы ячменя в течение вегетации были на 28,0–39,9 % менее засорёнными.

Анализ характера засорённости посевов ячменя показал, что в начале вегетации культуры преобладали малолетние сорняки, на долю которых в зависимости от способов предпосевной обработки почвы приходилось от 62,4 до 66,2 %. К концу вегетации ячменя засорённость посевов в зависимости от варианта уменьшилась на 34,4–42,5 %. Преобладали при этом многолетние сорняки, на долю которых приходилось до 54,0 % от общего их количества.

Видовой состав наиболее распространённых на опыте сорных растений представлен в таблице 2.

Способы предпосевной обработки почвы, как показали наши исследования, существенно влияют на урожайность ячменя. Более высокая урожайность зерна ярового ячменя и достоверная прибавка урожайности как по годам исследований, так и в среднем была получена на вариантах боронование + культивация и боронование + культивация + прикатывание. В среднем за три года исследований урожайность зерна составляла 2,41 и 2,49 т/га соответственно (табл. 3). Это выше продуктивности остальных вариантов на 8,8–14,1 %.

Показатели структуры урожая, как правило, обосновывают тот или иной уровень урожайности культуры. Более высокая урожайность ячменя на вариантах боронование + культивация и боронование + культивация + прикатывание,

1. Засорённость посевов ярового ячменя, шт/м², в среднем за 2018–2020 гг.

Вариант	Фаза кущения			Полная спелость		
	всего	в том числе		всего	в том числе	
		малолетних	многолетних		малолетних	многолетних
Боронование (контроль)	26,6	16,6	10,0	15,3	7,3	8,0
Боронование + боронование	23,3	14,6	8,7	15,3	8,3	7,0
Боронование + культивация	16,6	10,6	6,0	10,0	4,6	5,4
Боронование + культивация + прикатывание	16,0	10,6	5,4	10,3	5,0	5,3
Боронование + прикатывание	23,3	15,3	8,0	14,3	7,0	7,3

как показали результаты анализа структуры урожая, была обусловлена такими элементами, как количество растений на единице посевной площади – соответственно 232,7 и 238,1 шт/м², продуктивная кустистость – 1,6, количество зёрен в колосе – 18,0 шт. и масса 1000 зёрен – соответственно 43,6 и 44,0 г (табл. 4). Показатели структуры урожая ячменя на остальных вариантах были несколько ниже.

2. Видовой состав сорных растений

Группа	Вид
Мало-летние	Дымянка лекарственная (<i>Fumaria officinalis</i>)
	Крестовник обыкновенный (<i>Senecio vulgaris</i>)
	Марь белая (<i>Chenopodium album</i>)
	Просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)
	Пикульник обыкновенный (<i>Galeopsis tetrahit</i>)
	Пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)
Много-летние	Ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)
	Бодяк полевой (<i>Cirsium arvense</i>)
	Вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)
	Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)
	Осот полевой (<i>Sonchus arvensis</i>)
Хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i>)	

Питательная и кормовая ценность, а также технологические свойства зерна во многом определяются его химическим составом. Проведённый лабораторный химический анализ зерна ячменя показал, что количество азота в нём в зависимости от варианта составляло 1,72–1,82 %, фосфора – 0,90–0,97 %, калия – 0,51–0,69 % и сырого протеина – 9,8–10,4 % (табл. 5).

При этом следует отметить, что влияние способов предпосевной обработки почвы на химический состав зерна ячменя в целом было незначительным.

Выводы. Результаты проведённых исследований по изучению влияния систем предпосевной обработки почвы на засорённость посевов и урожайность ярового ячменя в условиях восточной части Нечернозёмной зоны позволяют заключить, что использование культивации при подготовке почвы под посев снижает засорённость агроценоза в зависимости от фазы развития культуры на 28,0–39,9 % и способствует повышению её продуктивности на 8,8–14,1 %. Урожайность зерна ячменя на вариантах боронование + культивация и боронование + культивация + прикатывание составляла соответственно 2,41 и 2,49 т/га.

3. Урожайность зерна ярового ячменя, т/га

Вариант	Год			Средняя	+/- к контролю, т/га
	2018	2019	2020		
Боронование (контроль)	2,61	1,67	2,28	2,18	–
Боронование + боронование	2,63	1,68	2,30	2,20	+0,02
Боронование + культивация	2,72	1,94	2,56	2,41	+0,23
Боронование + культивация + прикатывание	2,85	2,01	2,61	2,49	+0,31
Боронование + прикатывание	2,52	1,72	2,19	2,14	–0,04
НСР ₀₅	0,12	0,20	0,17		

4. Структура урожая ярового ячменя, в среднем за 2018–2020 гг.

Вариант	Количество растений, шт/м ²	Продуктивная кустистость, шт.	Длина колоса, см	Количество зёрен в колосе, шт.	Масса 1000 зёрен, г
Боронование (контроль)	211,5	1,5	6,1	17,5	43,4
Боронование + боронование	219,4	1,5	6,4	17,6	43,3
Боронование + культивация	232,7	1,6	6,6	18,0	43,6
Боронование + культивация + прикатывание	238,1	1,6	6,4	18,0	44,0
Боронование + прикатывание	214,7	1,5	6,3	17,5	43,9

5. Химический состав зерна ярового ячменя, в среднем за 2018–2020 гг.

Вариант	Содержание, %			
	N	P	K	сырой протеин
Боронование (контроль)	1,78	0,95	0,52	10,1
Боронование + боронование	1,78	0,90	0,55	10,1
Боронование + культивация	1,82	0,93	0,69	10,4
Боронование + культивация + прикатывание	1,82	0,99	0,54	10,4
Боронование + прикатывание	1,72	0,97	0,51	9,8

Литература

1. Ахметзянов М.Р., Таланов И.П. Влияние систем основной обработки почвы и фонов питания на продуктивность культур звена полевого севооборота // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 5. С. 10–13. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10502.
2. Фомин В.Н., Нафиков М.М., Медведев В.В. Влияние приёмов обработки почвы и удобрений на урожайность и засорённость посевов кукурузы // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (47). С. 76–80. DOI: 10.12737/article_5a8443351934a5.57361354.
3. Вислобокова Л.Н., Воронцов В.А., Скорочкин Ю.П. Влияние основной обработки чернозёма типичного на урожайность культур севооборота // Земледелие. 2020. № 1. С. 38–40. DOI: 10.24411/0044-3913-2020-10110.
4. Кузьминых А.Н. Фитосанитарное состояние агроценоза озимой ржи в зависимости от паровых предшественников [Электронный ресурс] // Вестник КрасГАУ. 2013. № 6. С. 108–113. URL: <http://www.kgau.ru/vestnik/content/2013/6.13.pdf> (дата обращения 22.02.2021).
5. Новоселов С.И., Кузьминых А.Н., Еремеев Р.В. Плодородие почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур в зависимости от основной обработки почвы и севооборота // Плодородие. 2019. № 6 (111). С. 22-25. DOI: 10.25680/S19948603.2019.111.06.
6. Новоселов С.И., Кузьминых А.Н. Влияние видов пара и способов основной обработки почвы на её плодородие и продуктивность севооборотов // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 3 (10). С. 42–48. DOI: 10.17022/tyem-sd29.
7. Роль приёмов основной обработки почвы при возделывании ярового ячменя / С.И. Воронов, В.П. Зволинский, Ю.Н. Плескачёв [и др.] // Земледелие. 2020. № 2. С. 24–26. DOI: 10.24411/0044-3913-2020-10206.
8. Самофалова И.А. Влияние способов основной обработки на структурно-агрегатный состав дерново-подзолистой почвы в Нечернозёмной зоне // Земледелие. 2019. № 1. С. 24–28. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10107.
9. Макаров В.И., Глушков В.В. Приёмы обработки почвы под яровой ячмень [Электронный ресурс] // Земледелие. 2010. № 6. С. 19–21. URL: <http://jurzemledelie.ru/arkhiv-nomerov/6-2010/1335-priemy-obrabotki-pochvy-prod-yarovo-j-yachmen> (дата обращения 22.02.2021).
10. Предпосевная обработка почвы при разных способах посева зерновых культур / Ю.И. Митрофанов, Л.И. Петрова, М.В. Гуляев [и др.] // Земледелие. 2020. № 6. С. 29–33. DOI: 10.24411/0044-3913-2020-10607.

Альберт Николаевич Кузьминых, доктор сельскохозяйственных наук, доцент. ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет». Россия, 424001, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 1, aliks06-71@mail.ru

Albert N. Kuzminykh, Doctor of Agriculture, Associate Professor. Mari state University. 1, Lenin sq., Yoshkar-Ola, Mari El Republic, 424001, Russia, aliks06-71@mail.ru