Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"
Дата подписания: 02.02.2024 11:01:58
Уникальный программный ключ:
fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

DOI 10.35523/2307-5872-2020-32-3-26-30
УДК 632.51

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ЗАСОРЁННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ МИНИМАЛИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Воронин А.Н., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;
Труфанов А.М., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;
Щукин С.В., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Интенсивное развитие отрасли животноводства требует совершенствования кормовой базы. Нетрадиционные кормовые культуры могут помочь сельхозтоваропроизводителям получать высокие надои надлежащего качества. Целью исследований являлось изучение элементов технологий возделывания сои, амаранта и гречихи в условиях минимализации обработки почвы при использовании биопреппаратов Байкал Эм-1 и Гумат калия. Работа проводилась на дерново-подзолистой среднесуглинистой глееватой почве на опытном поле ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2019 году. Изучаемые показатели определялись по общепринятым методикам. При возделывании яровых зерновых отмечалось достоверное снижение сухой массы сорных растений на 3,15-7,67 г/м^2. В среднем по факторам применение системы поверхностной обработки почвы вызвало статистически значимое увеличение численности малолетних сорных растений на 1,3 шт./м^2. На том же варианте обработки прослеживался рост сухой массы малолетних сорных растений на 3,34 г/м^2 и многолетних – на 4,07 г/м^2. В посевах пропашных культур отмечалось достоверное снижение длины вегетативных органов в слое 0-10 см на 15,44 см и сухой массы в нижней части пахотного горизонта на 1,37 г/м^2. В среднем по системам основной обработки почвы и биопрепаратам выращивание гречихи способствовало существенному увеличению урожайности зелёной массы на 31,7 ц/га. Достоверное повышение выхода кормовых единиц наблюдалось при возделывании амаранта и гречихи на 9,9 и 14,9 ц/га. В среднем по факторам использование системы поверхностной обработки обусловило статистически значимое снижение урожайности как зелёной массы, так и кормовых единиц на 9,1 и 2,5 ц/га соответственно. Наибольшую эффективность показало выращивание на кормовые цели гречихи при системе отвальной обработки почвы на фоне использования биопрепарата Байкал Эм-1.

Ключевые слова: *соя, амарант, гречиха, засорённость, кормовые культуры, урожайность.*

Для цитирования: *Воронин А.Н., Труфанов А.М., Щукин С.В. Влияние биопрепаратов на засорённость и урожайность посевов кормовых культур в условиях минимализации обработки почвы // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 26-30.*

Введение. Рациональное использование кормовых ресурсов выступает главным фактором эффективной деятельности отрасли животноводства в сельскохозяйственных предприятиях [1, с. 59]. Значительным резервом повышения производства кормов выступает введение в оборот нетрадиционных для региона кормовых культур – сои, амаранта и гречихи. Соя является одним из лидеров среди бобовых культур по накоплению белка. После себя она оставляет в почве до 100 кг/га биологического азота [2, с. 57]. Амарант – это перспективная кормовая культура для региона. Многие культурные виды годятся на зерно, выпас, зелёную подкормку и силос [3, с. 253]. Зерно амаранта – ценный корм для домашней птицы. Крупный рогатый скот и свиньи хорошо поедают зелень и силос [4, с. 44]. Гречиха – это важнейшая зерновая культура. Её солома широко используется на корм скоту, особенно в смеси с побочной продукцией других культур. Зелёная масса прекрасно подходит для силосования [5, с. 2].

Складывающие условия на рынке сельхозтоваропроизводителей требуют большего внимания

снижению механического воздействия на почву вследствие минимализации обработки почвы [6, с. 2]. Это ведёт не только к снижению трудовых и материальных затрат, но влияет на все свойства почвы [7, с. 43].

В условиях ограниченного использования химических препаратов для защиты кормовых растений более широкое использование находят препараты биологического происхождения [8, с. 1]. Биопрепараты способствуют активизации жизненных функций растительного организма и опосредованно влияют на показатели плодородия почвы [9, с. 933]. Одними из наиболее распространённых веществ подобного плана являются Байкал Эм-1 и Гумат калия [10, с. 76].

Сорные растения выступают главным сдерживающим фактором получения высоких урожаев и внедрения перспективных технологий возделывания кормовых культур.

В связи с этим целью наших исследований было выявить влияние вышеназванных биопрепаратов на засорённость и урожайность посевов сои, амаранта и гречихи. В задачи исследований входило определить численность, сухую массу и засоренность почвы вегетативными органами размножения сорных растений в посевах вышеназванных культур при воздействии биопрепаратов в условиях минимализации обработки почвы.

Методика полевых и лабораторных исследований. Экспериментальная работа проводилась на опытном поле ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве. Перед закладкой опыта почва содержала гумуса – 2,2 %, подвижного фосфора – 75 мг/кг почвы, обменного калия – 85 мг/кг почвы, pH почвенной среды составляла 6,4.

По основным климатическим факторам, определяющим условия роста и развития культуры, климат места расположения опыта характеризуется умеренно-холодной зимой и умеренно-теплым и влажным летом, с ясно выраженными сезонами весны и осени.

Ярославская область относится к северной зоне с суммой положительных температур 1800-1900 °С. Длительность этого периода 120-129 дней. Сумма положительных температур выше 15 °С составляет 1200-1300 °С. Длительность этого периода 60-76 дней. Средняя дата последнего заморозка – весной 12 мая. Средняя дата первого заморозка осенью – 16 сентября. Продолжительность безморозного периода 125-140 день. В районе проведения исследований наблюдается избыточное увлажнение. Общее количество атмосферных осадков составляет 500-600 мм в год, причем 70 % их выпадает летом и осенью и лишь 30 % в зимнее время. Сумма осадков за период с температурой выше 10 °С – 250-300 мм, ГТК = 1,4-1,6.

Погодные условия вегетационного периода 2019 года отличались повышенными температурными показателями в начале вегетации (май-июнь) и пониженными в конце (июль-август), при этом количество осадков существенно отличалось от среднемноголетних наблюдений в июле месяце – превышение составило 77 %. В целом метеорологические условия можно охарактеризовать как нетипичные.

Исследования проводились в трёхфакторном стационарном полевом опыте по следующим вариантам.

Фактор А. Группа культур, «К»:

1. Зернобобовые (в 2019 году – соя), «$К_1$».
2. Пропашные (в 2019 году – амарант), «$К_2$».
3. Яровые зерновые (в 2019 году – гречиха), $К_3$».

Фактор В. Система основной обработки почвы, «О»:

1. Отвальная, «$О_1$».
2. Поверхностная, «$О_2$».

Фактор С. Биопрепарат, «Б»:

1. Без биопрепарата, «$Б_1$».
2. Биопрепарат 1 (2019 г. – Байкал ЭМ-1,), «$Б_2$».
3. Биопрепарат 2 (2019 г. – Гумат калия), «$Б_3$».

Опыт заложен методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов в повторениях. Повторность опыта трехкратная. Общая площадь опыта 648 $м^2$.

Предшественник культуры – чистый пар. Основная обработка заключалась на отвальной системе в лущении ЛДГ-5 на 8-10 см с последующей культурной вспашкой на 20-22 см ПЛН-3-35, на поверхностной – в лущении ЛДГ-5 на 8-10 см. Весенняя обработка включала ранневесеннее боронование БЗСС-1 на 2-3 см и предпосевную культивацию КБМ-4,2 на 5-7 см. Во время вегетации осуществлялась междурядная обработка на пропашной культуре. Биопрепараты применялись для обработки семян перед посевом.

Методика учёта численности и сухой массы сорных растений была приведена ранее [11, с. 18]. Вегетативные органы размножения для изучения морфологии корневых систем выделяли путем сухой раскопки и отмывки струей воды.

Для выделения корней сухой раскопкой в поле выбирали такое место для почвенного разреза (траншеи), чтобы на расстоянии 5-10 см от передней стенки его находились изучаемые растения. После подсчета, описания и измерения высоты растений надземную часть их срезали и высушивали для последующего учета [12, с. 40].

Урожайность культур учитывали сплошным поделяночным методом с учетом влажности и засоренности массы. Урожайные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа с помощью программ Disant, Microsoft Excel 2010.

Результаты. В посеве изучаемых культур встречались следующие сорные растения: из малолетних - *Fumaria officinalis, Stellaria media, Capsella bursa pastoris, Galeopsis speciosa,Matricaria perforata, Chenopodium album;* из многолетних - *Plantago major, Sonchus arvensis, Stachys palustris, Taraxacum officinale, Cirsium arvense, Rumex acetosella, Equisetum arvense, Convolvulus arvensis.* Основными показателями вредоносности сорных растений выступают численность и сухая масса. В среднем по системам основной обработки почвы и биопрепаратам выращивание пропашных культур обусловило существенное увеличение численности малолетних и многолетних сорных растений (таблица 1). При возделывании яровых зерновых отмечалось достоверное снижение сухой массы сорных растений на 3,15-7,67 г/м^2.

В среднем по факторам применение системы поверхностной обработки почвы вызвало статистически значимое увеличение численности малолетних сорных растений на 1,3 шт./м^2. На том же варианте обработки прослеживался рост сухой массы малолетних сорных растений на 3,34 г/м^2 и многолетних – на 4,07 г/м^2.

Таблица 1 – Влияние изучаемых факторов на засорённость посевов полевых культур

Вариант	Малолетние сорняки		Многолетние сорняки	
	численность, шт./м^2	сухая масса, г/м^2	численность, шт./м^2	сухая масса, г/м^2
Фактор А. Группа культур, «К»				
Зернобобовые, «К$_1$»	12,11	13,96	19,44	11,77
Пропашные, «К$_2$»	14,50	13,81	22,83	11,55
Яровые зерновые, «К$_3$»	12,33	6,29	17,06	8,62
НСР$_{05}$	1,58	0,64	4,01	0,19
Фактор В. Система основной обработки почвы, «О»				
Отвальная, «О$_1$»	12,33	9,68	19,41	8,61
Поверхностная, «О$_2$»	13,63	13,02	20,81	12,68
НСР$_{05}$	0,95	1,70	$F_ф<F_{05}$	1,11
Фактор С. Биопрепарат, «Б»				
Без биопрепарата, «Б$_1$»	15,50	12,87	24,33	11,40
Биопрепарат 1, «Б$_2$»	10,83	10,99	16,72	11,00
Биопрепарат 2, «Б$_3$»	12,61	10,20	19,28	9,54
НСР$_{05}$	1,31	0,42	1,76	0,37

В среднем по группам культур и по системам основной обработки почвы использование изучаемых биопрепаратов вело к существенному снижению численности и сухой массы как малолетних, так и многолетних сорных растений.

Учёт вегетативных органов размножения сорных растений в почве позволяет более точно спрогнозировать засорённость посевов. Для этого мы определяли их длину и сухую массу (таблица 2).

В посевах пропашных культур отмечалось достоверное снижение длины вегетативных органов в слое 0-10 см на 15,44 см и сухой массы в нижней части пахотного горизонта на 1,37 г/м^2. Применение системы поверхностной обработки в качестве основной обусловило статистически значимое увеличение длины и снижение сухой массы вегетативных органов размножения в слое 10-20 см. Использование Байкала Эм-1 и Гумата калия способствовало существенному снижению сухой массы в обоих слоях пахотного горизонта и длины в слое 10-20 см.

Таблица 2 – Влияние изучаемых факторов на вегетативные органы размножения многолетних сорных растений в посевах полевых культур

Вариант	Слой почвы, см			
	0-10		10-20	
	длина, см/м^2	сухая масса, г/м^2	длина, см/м^2	сухая масса, г/м^2
Фактор А. Группа культур, «К»				
Зернобобовые, «$К_1$»	73,05	8,88	59,43	4,76
Пропашные, «$К_2$»	57,61	6,34	53,22	3,39
Яровые зерновые, «$К_3$»	66,03	5,93	52,64	4,06
$НСР_{05}$	10,78	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	0,90
Фактор В. Система основной обработки почвы, «О»				
Отвальная, «$О_1$»	64,81	6,61	51,90	4,51
Поверхностная, «$О_2$»	66,32	7,49	58,30	3,63
$НСР_{05}$	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	4,91	0,70
Фактор С. Биопрепарат, «Б»				
Без биопрепарата, «$Б_1$»	69,64	8,32	66,72	5,07
Биопрепарат 1, «$Б_2$»	63,71	6,60	48,22	3,91
Биопрепарат 2, «$Б_3$»	63,34	6,24	50,34	3,23
$НСР_{05}$	$F_ф<F_{05}$	1,45	6,09	1,07

Урожайность полевых культур является интегральным показателем, обусловливающим эффективность применяемых агроприёмов. В среднем по системам основной обработки почвы и биопрепаратам выращивание гречихи способствует существенному увеличению урожайности зелёной массы на 31,7 ц/га (таблица 3). Достоверное повышение выхода кормовых единиц наблюдалось при возделывании амаранта и гречихи на 9,9 и 14,9 ц/га.

В среднем по факторам использование системы поверхностной обработки обусловило статистически значимое снижение урожайности как зелёной массы, так и кормовых единиц на 9,1 и 2,5 ц/га соответственно. Применение биопрепаратов вызвало незначительное повышение урожайности полевых культур при максимальных значениях на варианте с Байкалом Эм-1.

Таблица 3 – Влияние изучаемых факторов на урожайность полевых культур, ц/га

Вариант	Урожайность, ц/га	
	зелёная масса	кормовые единицы
Фактор А. Группа культур, «К»		
Зернобобовые, «$К_1$»	67,4	14,8
Пропашные, «$К_2$»	72,8	24,7
Яровые зерновые, «$К_3$»	99,1	29,7
$НСР_{05}$	8,3	2,7
Фактор В. Система основной обработки почвы, «О»		
Отвальная, «$О_1$»	84,3	24,3
Поверхностная, «$О_2$»	75,2	21,8
$НСР_{05}$	2,7	0,8
Фактор С. Биопрепарат, «Б»		
Без биопрепарата, «$Б_1$»	76,8	22,2
Биопрепарат 1, «$Б_2$»	82,4	23,8
Биопрепарат 2, «$Б_3$»	80,2	23,3
$НСР_{05}$	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$

Заключение. Таким образом, результаты исследований 2019 года на дерново-подзолистой почве Ярославской области свидетельствуют о преимуществе выращивания гречихи на кормовые цели при системе отвальной обработки на фоне использования биопрепарата Байкал Эм-1. Данные агроприёмы способствуют наименьшим значениям показателей засорённости при наибольшей урожайности зелёной массы и кормовых единиц.

Список используемой литературы

1. Косолапов В. М., Трофимов И. А. Значение кормопроизводства в сельском хозяйстве // Зернобобовые и крупяные культур. 2013. № 2 (6). С. 59-63.

2. Hardy R. W. F., Havelka U. D., Heytler P. G. Nitrogen input with emphasis on N_2 fixation in soybeans // World soybean research conference II: proceedings, North Carolina State University, 1979. P. 57-72.

3. Svirskis A. Investigation of amaranth cultivation and utilization in Lithuania // Agronomy Reseach. 2003. № 1. P. 253-264.

4. Железнов А. В., Солоненко Л. П., Железнова Н. Б. Амарант – перспективная пищевая и кормовая культура многоцелевого использования для Западной Сибири // Пища. Экология. Качество. Новосибирск, 2001. С. 44-45.

5. Linh N. T. N., Anh Khoa D. V., Halas V. Buckwheat as Valuable Feed and Food Resource // Nova Journal of Medical and Biological Sciences. 2014. Vol. 2(6). P. 1-8.

6. Макаров И.П., Захаренко А.В. Основные итоги и задачи исследований по обработке почвы // Достижения науки и техники АПК. 2004. № 5. С. 2-3.

7. Воронин А. Н., Перегуда Т. И., Котяк П. А., Смирнов Б. А. Изменение агрофизических и биологических свойств дерново-подзолистой глееватой почвы под действием агротехнических приёмов // Известия ТСХА. 2008. № 3. С. 42-48.

8. Montgomery R. Development of biobased products // Bioresource Technol., 2004. 91. P. 1-29.

9. Chojnacka K. W. Innovative bio-products for agriculture // Open Chem., 2018. 13. P. 932-937.

10. Довбан К. И. и др. Переход от традиционного к биоорганическому земледелию в Республике Беларусь. Минск, 2015.

11. Воронин А. Н., Абрамова А. А. Действие различных приёмов на засорённость посевов ячменя // Аграрный вестник Верхневолжья. 2016. № 3. С. 17-22.

12. Фетюхин И. В. и др. Методы учёта структуры сорного компонента в агрофитоценозах: учебное пособие. Персиановский, 2018.

References

1. Kosolapov V. M., Trofimov I. A. Znacheniye kormoproizvodstva v sel'skom khozyaystve // Zernobobovyye i krupyanyye kul'tur. 2013. № 2 (6). S. 59-63.

2. Hardy R. W. F., Havelka U. D., Heytler P. G. Nitrogen input with emphasis on N_2 fixation in soybeans // World soybean research conference II: proceedings, North Carolina State University, 1979. P. 57-72.

3. Svirskis A. Investigation of amaranth cultivation and utilization in Lithuania // Agronomy Reseach. 2003. № 1. P. 253-264.

4. Zheleznov A. V., Solonenko L. P., Zheleznova N. B. Amarant – perspektivnaya pishchevaya i kormovaya kul'tura mnogotselevogo ispol'zovaniya dlya Zapadnoy Sibiri // Pishcha. Ekologiya. Kachestvo. Novosibirsk, 2001. S. 44-45.

5. Linh N. T. N., Anh Khoa D. V., Halas V. Buckwheat as Valuable Feed and Food Resource // Nova Journal of Medical and Biological Sciences. 2014. Vol. 2(6). P. 1-8.

6. Makarov I.P., Zakharenko A.V. Osnovnyye itogi i zadachi issledovaniy po obrabotke pochvy // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2004. № 5. S. 2-3.

7. Voronin A. N., Pereguda T. I., Kotyak P. A., Smirnov B. A. Izmeneniye agrofizicheskikh i biologicheskikh svoystv dernovo-podzolistoy gleyevatoy pochvy pod deystviyem agrotekhnicheskikh priyomov // Izvestiya TSKHA. 2008. № 3. S. 42-48.

8. Montgomery R. Development of biobased products // Bioresource Technol., 2004. 91. P.1-29.

9. Chojnacka K. W. Innovative bio-products for agriculture // Open Chem., 2018. 13. P.9 32-937.

10. Dovban K. I. i dr. Perekhod ot traditsionnogo k bioorganicheskomu zemledeliyu v Respublike Belarus. Minsk, 2015.

11. Voronin A. N., Abramova A. A. Deystviye razlichnykh priyomov na zasoronnost' posevov yachmenya // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzh'ya. 2016. № 3. S. 17-22.

11. Fetyukhin I. V. i dr. Metody uchota struktury sornogo komponenta v agrofitotsenozakh: uchebnoye posobiye. Persivnovskiy, 2018.