

Носкова Евгения Николаевна
канд. с.-х. наук, научный сотрудник
Попов Фёдор Александрович
канд. с.-х. наук, научный сотрудник
ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр
Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого»
г. Киров, Кировская область

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР

Аннотация: в статье рассмотрено влияние различных видов основной и предпосевной обработок почвы в сочетании с внесением биопрепаратов на урожайность ярового ячменя и овса и продуктивность звена севооборота.

Ключевые слова: урожайность зерна, яровой ячмень, овес, продуктивность, переваримый протеин.

Урожайность – интегрирующий показатель действия на растение всех условий возделывания. В связи с ростом численности населения Земли повышение урожайности сельскохозяйственных культур остается стратегической задачей мирового земледелия [1].

Одними из основных факторов, влияющих на получение высоких урожаев яровых зерновых культур являются: высокое качество обработки почвы, как основной, так и предпосевной, рациональное использование минеральных удобрений, микро- и биоудобрений.

Основная и предпосевная обработка почвы играют ведущую роль в системе земледелия Кировской области. Они оптимизируют режимы роста и развития культурных растений, влияют на агрофизические свойства почвы, на ее микробиологическую активность, помогают бороться с сорной растительностью, обеспечивают заделку растительных остатков и оптимальное для посева состояние верхнего слоя почвы [2; 3; 4].

В связи с загрязнением окружающей среды одной из задач в сельском хозяйстве стал поиск экологически безопасных препаратов, способствующих по-

вышению урожайности [5]. К числу эффективных приемов ее решения относится применение различных препаратов с микроорганизмами. Кроме того, использование таких биологических препаратов улучшает адаптивные свойства сельскохозяйственных культур [6]. Микроорганизмы, составляющие их основу, обладают комплексом полезных свойств: стимулируют рост и развитие растений; подавляют развитие фитопатогенов; улучшают минеральное питание культур [7].

Исследования проводили в 2015–2017 гг. в шестипольном севообороте на опытном участке ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока г. Кирова. Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агрохимические показатели почвы: $\text{pH}_{\text{сол.}}$ – 5,0; гидролитическая кислотность – 3,6; сумма поглощенных оснований – 14,3 мг.-экв.; содержание P_2O_5 – 140–180 мг и K_2O – 150–200 мг на 1 кг почвы (по Кирсанову), гумуса – 1,7% (по Тюрину).

Схема опыта:

Фактор А – основная обработка: вспашка ПЛН-3–35 (контроль); плоскорезная обработка комбинированным агрегатом КПА-2,5.

Фактор В – предпосевная обработка: культивация КПС-4 (контроль); культивация КБМ-4,2; обработка почвы, внесение удобрений и посев АППН-2,1.

Фактор С – обработка биопрепаратами: без препаратов (контроль); препарат на основе штамма *Streptomyces higroscopicus* A4 в фазу кущения 1л/га (далее и в табл. – А4); Псевдобактерин-2 в фазу кущения 1л/га (далее и в табл. – ПБ).

Урожайность ярового ячменя в 2015 году варьировала от 2,57 до 4,24 т/га (табл. 1). По плоскорезной обработке отмечено существенное снижение урожайности по сравнению со вспашкой – на 0,79 т/га ($\text{HCP}_{05A}=0,17$). Наибольшая урожайность по вариантам отмечена в варианте вспашка с культивацией КПС-4,0 и внесением ПБ – 4,24 т/га, что на 0,85 т/га выше контроля. Наибольшее достоверное снижение урожайности по сравнению с абсолютным контролем было в варианте плоскорезная обработка с культивацией КБМ-4,2 и внесением ПБ, урожайность составила 2,57 т/га, что на 1,52 т/га ниже абсолютного контроля – вспашки с культивацией КПС-4 без внесения препаратов ($\text{HCP}_{05}=0,51$).

2 <https://phsreda.com>

Таблица 1

Урожайность ячменя, т/га

Основная обработка (A)	Предпосевная обработка (B) и биопрепараты (C)	2015 год	2016 год	Среднее 2015–2016 гг.
Вспашка ПЛН-3-35	КПС-4	4,09	2,70	3,40
	КБМ-4,2	3,93	2,70	3,32
	АППН-2,1	3,58	2,71	3,15
	КПС-4 + А4	3,87	2,77	3,32
	КБМ-4,2 + А4	3,87	2,43	3,15
	АППН-2,1 + А4	3,29	2,54	2,92
	КПС-4 + ПБ	4,24	2,90	3,57
	КБМ-4,2 + ПБ	4,01	2,58	3,30
	АППН-2,1 + ПБ	3,72	2,44	3,08
Плоскорезная обработка КПА-2,2	КПС-4	3,16	2,73	2,95
	КБМ-4,2	2,70	2,97	2,84
	АППН-2,1	3,49	2,08	2,79
	КПС-4 + А4	3,00	2,31	2,66
	КБМ-4,2 + А4	2,65	2,38	2,52
	АППН-2,1 + А4	3,44	2,14	2,79
	КПС-4 + ПБ	3,03	2,46	2,75
	КБМ-4,2 + ПБ	2,57	2,17	2,37
	АППН-2,1 + ПБ	3,43	2,08	2,76
2015 год $HCP_{05A} = 0,17$, $HCP_{05B} = F\phi < F_{05}$, $HCP_{05C} = F\phi < F_{05}$ Для частных различий $HCP_{05} = 0,51$ Среднее А 3,84; 3,05; В 3,56; 3,29; 3,49; С 3,49; 3,35; 3,50		2016 год $HCP_{05A} = F\phi < F_{05}$, $HCP_{05B} = F\phi < F_{05}$, $HCP_{05C} = F\phi < F_{05}$ Среднее А 2,58; 2,36; В 2,56; 2,54; 2,31; С 2,65; 2,34; 2,42		Среднее 2015–2016 гг. $HCP_{05A} = 0,13$, $HCP_{05B} = F\phi < F_{05}$, $HCP_{05C} = F\phi < F_{05}$ Среднее А 3,25; 2,71; В 3,11; 2,92; 2,92; С 3,08; 2,89; 2,97

В 2016 году урожайность ячменя не превышала 3 т/га. Изучаемые факторы не оказали существенного влияния на урожайность. Наибольшая урожайность получена по плоскорезной обработке с культивацией КБМ-4,2 – 2,97 т/га, наименьшая – 2,08 т/га в вариантах плоскорезная обработка с предпосевной обработкой АППН-2,1 как без внесения препаратов, так и с внесением ПБ.

В среднем за 2 года отмечено достоверное увеличение урожайности ярового ячменя по вспашке по сравнению с плоскорезной обработкой – на 0,54 т/га ($HCP_{05A}=0,13$). Способы предпосевной обработки почвы и изучаемые препараты существенного влияния на урожайность не оказали.

Овес в 2016 году обеспечил урожайность 3,40–4,62 т/га (табл. 2). Достоверную прибавку обеспечило внесение А4 – 0,44 т/га ($HCP_{05C}=0,32$) по сравнению с вариантами без препаратов. Наибольшая урожайность была получена в варианте вспашка с предпосевной обработкой АППН-2,1 и внесением А4 – 4,62 т/га.

Таблица 2

Урожайность овса, т/га

Основная обработка (А)	Предпосевная обработка (В) и биопрепараты (С)	2016 год	2017 год	Среднее 2016–2017 гг.
Вспашка ПЛН-3-35	КПС-4	3,38	2,44	2,91
	КБМ-4,2	3,40	2,05	2,73
	АППН-2,1	3,49	2,76	3,13
	КПС-4 + А4	3,90	2,39	3,15
	КБМ-4,2 + А4	3,76	2,19	2,98
	АППН-2,1 + А4	4,62	3,22	3,92
	КПС-4 + ПБ	3,72	2,24	2,98
	КБМ-4,2 + ПБ	3,39	2,38	2,89
	АППН-2,1 + ПБ	3,39	3,29	3,34
Плоскорезная обработка КПА-2,2	КПС-4	4,60	2,02	3,31
	КБМ-4,2	3,62	2,42	3,02
	АППН-2,1	3,57	2,36	2,97
	КПС-4 + А4	4,49	2,12	3,31
	КБМ-4,2 + А4	3,87	2,39	3,13
	АППН-2,1 + А4	4,01	2,96	3,49
	КПС-4 + ПБ	3,79	2,53	3,16
	КБМ-4,2 + ПБ	3,96	2,17	3,07
	АППН-2,1 + ПБ	3,57	3,26	3,42
2016 год $HCP_{05A} = F\phi < F_{05}$, $HCP_{05B} = F\phi < F_{05}$, $HCP_{05C} = 0,32$ Среднее А 3,67; 3,94; Б 3,98; 3,67; 3,77; С 3,67; 4,11; 3,64	2017 год $HCP_{05A} = F\phi < F_{05}$, $HCP_{05B} = 0,37$, $HCP_{05C} = 0,18$ Для частных различий $HCP_{05} = 0,49$ Среднее А 2,55; 2,47; Б 2,29; 2,27; 2,97; С 2,34; 2,55; 2,64		Среднее 2016–2017 года $HCP_{05A} = F\phi < F_{05}$, $HCP_{05B} = F\phi < F_{05}$, $HCP_{05C} = 0,14$ Среднее А 3,11; 3,21; Б 3,14; 2,97; 3,38; С 3,01; 3,33; 3,14	

В 2017 году урожайность овса составила 2,02–3,29 т/га. Изучаемые виды основной обработки не оказали существенного влияния на этот показатель. Предпосевная обработка почвы комбинированным посевным агрегатом АППН-2,1 способствовала достоверной прибавке урожайности на 0,68–0,70 т/га по сравнению с культивациями КБМ-4,2 и КПС-4. Обработка посевов биопрепаратами А4 и ПБ увеличила урожайность овса на 0,21 и 0,30 т/га со-ответственно (НСР05С=0,18).

В среднем за 2 года на урожайность овса достоверное влияние оказало внесение биопрепарата А4, здесь отмечена прибавка урожайности на 0,19–0,32 т/га по сравнению с внесением ПБ и без внесения препаратов.

Анализ продуктивности звена севооборота (табл. 3) «ячмень – овес» показал, что в контрольном варианте (вспашка с культивацией КПС-4 без обработки биопрепаратами) сбор кормовых единиц составил 10,09 тыс./га. По фону вспашки обработка посевов биопрепаратором А4 обеспечила увеличение продуктивности звена на 0,21 тыс. к.ед./га при культивации КПС-4 и 0,65 тыс. к.ед./га при предпосевной обработке АППН-2,1. Сбор переваримого протеина при этом вырос на 0,16 и 0,51 ц/га.

Таблица 3

Продуктивность звена «яровой ячмень – овес»

Основная обработка (A)	Предпосевная обработка (B) и биопрепараты (C)	Продуктивность, тыс. корм. ед./га	Сбор переваримого протеина, ц/га
Вспашка ПЛН-3-35	КПС-4	10,09	7,12
	КБМ-4,2	9,69	6,83
	АППН-2,1	9,99	7,06
	КПС-4 + А4	10,30	7,28
	КБМ-4,2 + А4	9,77	6,90
	АППН-2,1 + А4	10,74	7,63
	КПС-4 + ПБ	10,49	7,40
	КБМ-4,2 + ПБ	9,89	6,98
	АППН-2,1 + ПБ	10,17	7,20
Плоскорезная обработка КПА-2,2	КПС-4	9,91	7,01
	КБМ-4,2	9,29	6,57
	АППН-2,1	9,13	6,46
	КПС-4 + А4	9,41	6,67

	КБМ-4,2 + А4	8,91	6,31
	АППН-2,1 +А4	9,89	7,01
	КПС-4 + ПБ	9,34	6,62
	КБМ-4,2 + ПБ	8,56	6,07
	АППН-2,1 + ПБ	9,74	6,91

Обработка посевов биопрепаратором Псевдобактерин-2 по фону вспашки обеспечила сбор кормовых единиц выше на 0,08 тыс./га при применении агрегата АППН-2,1 и 0,40 тыс./га – при культивации КПС-4. Сбор переваримого протеина в этих вариантах также был выше на 0,08 и 0,28 ц/га соответственно.

Таким образом, при возделывании таких важных зернофуражных культур, как ячмень и овес, наряду с традиционной зяблевой вспашкой и весенней культивацией применение комбинированного агрегата для предпосевной обработки почвы, внесения удобрений и посева, а также обработка посевов биопрепаратами являются эффективными агроприемами.

Список литературы

1. Оленин О.А. Комплексная эффективность биологизации технологии возделывания яровой пшеницы / О.А. Оленин, Ф.А. Попов, Е.Н. Носкова // Пермский аграрный вестник. – 2016. – №1 (13). – С. 22–29.
2. Власенко А.Н. Экономические аспекты минимизации основной обработки почвы / А.Н. Власенко, И.Н. Шарков, Л.Н. Иодко // Земледелие. – 2006. – №4. – С. 18–20.
3. Кулинцев В.В. Экономическая эффективность технологий возделывания сельскохозяйственных культур в Ставропольском крае / В.В. Кулинцев, В.К. Дридигер, В.И. Удовыченко [и др.] // Земледелие. – 2013. – №7. – С. 9–11.
4. Рекомендации по проведению весенне-полевых работ в Кировской области / под общ. ред. В.А. Сысуева. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2013. – 68 с.
5. Клечковский Ю.Э. Влияние экологически безопасного регулятора роста растений «Гуминат» на развитие овощных и зерновых культур / Ю.Э. Клечков-

6 <https://phsreda.com>

ский, Л.Г. Титова, Е.В. Бобро // Фитосанитарное оздоровление экосистем: материалы съезда. Том II. – СПб.: ВИЗР, 2005. – С. 289–291.

6. Сидоренко О.Д. Перспективы использования биологических препаратов на основе микроорганизмов // Известия ТСХА. – 2012. – №6. – С. 707–709.

7. Волкогон В.В. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Волкогон, А.С. Заришняк, І.В. Гриник [и др.] // Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. – 2011. – 156 с.