

УДК 633.13:631.51:631.816

DOI 10.18286/1816-4501-2023-3-6-12

УРОЖАЙНОСТЬ ОВСА ПРИ РАЗНЫХ ПРИЕМАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УРОВНЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Артемьев Андрей Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник, зав. лабораторией координатного земледелия, зам. директора по научной работе

Гурьянов Александр Михайлович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор

Хвостов Евгений Николаевич, научный сотрудник, заведующий лабораторией агротехники Мордовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, 430904, РФ, Республика Мордовия, г. Саранск, р.п. Ялга, ул. Мичурина, д. 5, 8(8342)253685, artemjevaa@yandex.ru

Ключевые слова: овес, урожайность, выщелоченный чернозем, обработка почвы, минеральные удобрения, окупаемость удобрений

В лесостепи Евро-Северо-Востока РФ на черноземе выщелоченном на опытном поле Мордовского НИИ-ИСХ – филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока в 2019–2022 гг. проведен сравнительный анализ применения классической отвальной вспашки на глубину 20–22 см и дискования на глубину 10–12 см на фоне трех доз удобрений (контроль, $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{30}$, $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$) при возделывании овса сорта Горизонт. Выявлено действие данных факторов на свойства почвы и засоренность посевов. Установлено преимущество отвальной обработки в получении наибольшей урожайности овса. В среднем здесь получено 3,03 т/га, что оказалось на 18 % выше, чем по мелкой дисковой обработке. Классическая обработка способствовала лучшему сложению пахотного горизонта по плотности, накоплению продуктивной влаги и снижению числа сорняков в посевах культуры. Применение минеральных удобрений на фоне изучаемых приемов обработки почвы положительно влияло на рост урожая овса, который наибольшим (3,3 т/га) оказался при внесении $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$. Доза $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{30}$ снижала сбор зерна на 15 %. В контроле урожайность была наименьшей (2,16 т/га). В целом по опыту наибольшая урожайность (3,66 т/га) овса получена при проведении отвальной вспашки на фоне удобрений в дозе $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$. Такое сочетание приводило к наибольшей окупаемости действующего вещества удобрений. Дополнительный эффект составил 1,91 руб. на 1 руб. затрат. Результаты показали, что применение удобрений в максимальной дозе дает возможность получать урожайность овса на уровне 3 т/га при замене классической вспашки дискованием на более мелкую глубину.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени В.Н. Рудницкого (тема № FNWE-2022-0005).

Введение

В настоящее время растениеводческая отрасль в России на фоне изменения экономических условий требует от сельхозтоваропроизводителей применения технологий, обеспечивающих рост уровня производительности труда и качества продукции на фоне высокой окупаемости вкладываемых средств производства [1]. Среди

таких направлений особое место занимает разработка технологий, способствующих снижению производственных затрат при практическом их использовании [2, 3]. В этой связи наиболее важным приемом ресурсосбережения в системе агротехнологий выступает обработка почвы за счет уменьшения ее интенсивности при проведении основной технологической операции.

Однако и здесь возникают некоторые вопросы, вытекающие из-за шаблонного подхода к применению этого приема. В первую очередь это отрицательно сказывается на ухудшении свойств почвенного покрова, фитосанитарии посевов, снижении урожайности и качества продукции. [4]. Поэтому в различных условиях произрастания, обусловленных климатическими и почвенными особенностями, минимизация процесса обработки почвы по-разному проявляется на эффективности применяемых агрохимических средств производства, особенно минеральных удобрений [5, 6].

Важное значение при возделывании культур среди агротехнических факторов также принадлежит обеспеченности растений элементами питания. Потребность в них удовлетворяется за счет почвенных запасов и применяемых удобрений, поэтому в задачи земледельцев входит не только повышение эффективности используемых минеральных удобрений, но и сохранение или даже повышение почвенного плодородия [7, 8, 9, 10].

Имеющиеся в открытой печати результаты исследований свидетельствуют о значительном варьировании урожайности зерновых культур, в том числе овса, и неоднозначном характере его проявления, даже в одинаковых почвенно-климатических условиях, на фоне применения разных вариантов обработки почвы и доз минеральных удобрений [3, 11, 12, 13, 14]. Поэтому изучение данных факторов в условиях лесостепи Евро-Северо-Востока РФ определило актуальность и обоснованность научной новизны проведенных исследований и представленных ниже результатов работы.

Цель исследований состояла в сравнении урожайности ярового овса на фоне разных приемов основной обработки почвы и возрастающих доз минеральных удобрений и выявлении их действия на изменение плодородия почвы в лесостепи Евро-Северо-Востока РФ.

Материалы и методы исследований

Изучение факторов обработки почвы и минеральных удобрений при возделывании овса осуществлялось в 2019-2021 гг. на опытном поле Мордовского НИИСХ – филиала ФГБУ ФАНЦ Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый, который характеризовался следующими агрохимическими показателями: содержание органического вещества в пахотном слое – 6,5-6,6 %, подвижных форм фосфора – 180-185

мг/кг почвы, калия – 190-194 мг/кг почвы, $pH_{\text{сол}}$ – 4,7-4,8.

Опыт – двухфакторный. Схема состояла из:

1. Фактор А – приемы основной обработки почвы: 1.1 Отвальная вспашка на глубину 20-22 см (ПЛН-4-35), 1.2 Дискование на глубину 10-12 см (БДН 4×4);

2. Фактор В – минеральные удобрения: 2.1 Контроль (без удобрений), 2.2 $N_{32}P_{32}K_{32}$ под основную обработку (200 кг азофоски) + подкормка N_{30} в фазе кущения, 2.3 $N_{32}P_{32}K_{32}$ под основную обработку (200 кг азофоски) + подкормка N_{60} в фазе кущения.

Опыт (площадь 5670 м²) заложен по принципу расщепленной делянки, где площадь делянки 1-го порядка составила 945 м² (21×45), 2-го порядка 315 м² (21×15). Повторность в опыте трехкратная. Сорт ярового овса – Горизонт. Его предшественником служила яровая пшеница, после уборки которой в соответствии со схемой опыта вносились удобрения и проводилась основная обработка почвы. Овес высевали сеялкой СЗ-3,6 в первые дни мая с нормой посева 5,5 млн. всхожих семян/га. В качестве подкормки применялась аммиачная селитра, вносимая вручную. При достижении стандартной влажности зерна осуществлялся поделяночный учет урожая методом прямого комбайнирования.

При выполнении исследований пользовались общепринятыми методиками [15, 16]. Определение агрохимических показателей чернозема выщелоченного осуществлялось в сертифицированной лаборатории Центра агрохимического обслуживания «Мордовский». Влажность почвы определялась термостатно-весовым методом. Коэффициент водопотребления рассчитывался как отношение величины суммарного расхода влаги за время вегетации овса к массе зерна. Плотность сложения чернозема определялась объемно-весовым методом из слоев 0-10, 10-20 и 20-30 см. Общую пористость почвы, объем пор, занятых водой, и пористость аэрации вычисляли расчетным способом по Б.А. Доспехову и др. [17]. Засоренность посевов определялась количественно-весовым методом в фазу кущения овса и перед его уборкой. Основные результаты подвергались статистической обработке методом дисперсного анализа по Б.А. Доспехову с использованием информационных программ обработки данных.

Результаты исследования

Анализ агроклиматических условий показал, что температурный режим и условия увлажнения в годы проведения исследований

Таблица 1

Плотность сложения почвы в зависимости от основной обработки почвы (среднее за 2019-2021 гг.), г/см³

Слой почвы, см	Вариант обработки		НСР ₀₅
	отвальная вспашка	дискование	
Перед посевом овса			
0-10	0,97	0,98	0,02
10-20	1,12	1,20	0,03
20-30	1,16	1,24	0,02
0-30	1,08	1,14	0,02
Перед уборкой овса			
0-10	1,13	1,16	0,03
10-20	1,17	1,25	0,03
20-30	1,22	1,27	0,02
0-30	1,16	1,23	0,02

складывались по-разному. Так, в 2019 году наблюдался ранний приход весны с последующим проявлением жаркой погоды в летний период и недобором осадков. В целом за период вегетации гидротермический коэффициент (ГТК) равнялся 0,8 при среднемноголетней норме 1,09, что по условиям увлажнения было характерно для засушливых условий. В 2020 году для погоды было свойственно избыточное увлажнение в первой половине вегетации (ГТК = 1,8) и засуха – во второй (ГТК = 0,3-0,9). В целом за весенне-летний период ГТК равнялся 1,3. Условия 2021 года были схожи с первым годом исследований, когда наблюдались существенные колебания температурного режима и значительный недобор осадков. ГТК за вегетацию составил 0,8.

Изучение фенологических особенностей роста и развития растений овса в среднем за периоды исследований не выявило существенного влияния обработки почвы и удобрений в создании стеблестоя посевов. Длина вегетационного и межфазных периодов растений также не изменялась под действием изучаемых факторов. В целом по опыту период вегетации овса равнялся 93 дням.

Установлено, что изучаемые приемы обработки почвы влияли на ее агрофизические свойства, в частности, на сложение пахотного горизонта чернозема выщелоченного по плотности (табл. 1).

Анализ таблицы 1 свидетельствует, что перед посевом овса наименьшая плотность (1,08 г/см³) в слое 0-30 см наблюдалась в варианте со вспашкой. В варианте с дискованием она была на 6 % выше.

Рассмотрение данного показателя по каждому десятисантиметровому слою пахотного горизонта показало, что наибольшая его величина

на по всем приемам обработки наблюдалась в слое 20-30 см. По вспашке плотность в данном слое была достоверно на 4 % меньше. Верхний десятисантиметровый слой по вариантам опыта не отличался. Сложение следующего десятисантиметрового слоя плотнее на 7 % было по дискованию, чем по вспашке.

К моменту уборки во всех вариантах опыта плотность сложения чернозема возрастала на 7-8 %. Сильнее уплотнялся верхний слой (на 15-17 %). В слое 10-20 см уплотнение составило 4-7 %, причем меньше уплотнился вариант с минимальной обработкой. В самом нижнем слое пахотного горизонта наблюдалась аналогичная ситуация.

Характеристика сложения почвы пахотного горизонта дополнится показателями пористости. Ее величина в среднем за годы исследований была выше там, где плотность была меньше и, наоборот, ниже, где плотность была выше ($r = -0,99$). Максимальное значение пористости пахотного горизонта (58 %) достигалось в период посева по отвальной обработке, при этом соотношение между капиллярной и некапиллярной пористостью было 1:1. В варианте с дискованием из-за большей плотности сложения общая скважность была на 6-8 % ниже. Здесь капиллярная пористость была больше, чем некапиллярная при соотношении между порами 1,5:1. К уборке культуры общая пористость чернозема на 5-7 % уменьшалась, а ее величина не выходила за пределы оптимальных значений для роста и развития корневой системы овса.

Выявлено достоверное изменение запасов продуктивной влаги и водопотребления растений овса в зависимости от фактора основной обработки почвы и фактора минеральных удобрений (табл. 2).

В условиях лесостепных районов Северо-Востока РФ к числу основных факторов, лимитирующих урожайность сельскохозяйственных культур, относится почвенная влага. В нашем опыте в среднем за периоды проведения исследований наибольшее достоверное влияние на содержание продуктивной почвенной влаги оказала основная обработка. Внесение минеральных удобрений значительно не влияло на влажность почвы. По вариантам с обработкой почвы преимущество (+ 9 %) по накоплению влаги в метровом слое чернозема выщелоченного наблюдалось за отвальной вспашкой.

Перед уборкой разница между вариантами с обработкой почвы сохранялась. К этому периоду наблюдалось уменьшение в метро-

Таблица 2

Изменение запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы и водопотребление овса в зависимости от обработки почвы и удобрений (среднее за 2019-2021 гг.)

Обработка почвы (фактор А)	Удобрение (фактор В)	Содержание продуктивной влаги в почве, мм		Расход влаги из почвы, мм	Суммарное водопотребление за период вегетацию, мм	Коэффициент водопотребления, мм/т
		перед посевом	перед уборкой			
Отвальная вспашка	контроль	177	113	64	199	86,9
	$N_{32}P_{32}K_{32} + N_{30}$	176	110	66	201	64,2
	$N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$	177	113	64	199	54,3
Дискование	контроль	163	102	61	196	96,0
	$N_{32}P_{32}K_{32} + N_{30}$	161	99	62	197	78,5
	$N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$	164	100	64	199	67,7
НСР ₀₅	фактора А	7	6			
	фактора В	9	8			

вом слое запасов влаги в варианте с отвальной вспашкой на 58 % и в варианте с дискованием – на 63 %.

Расчеты по водопотреблению растений в зависимости от изучаемых факторов показали, что на формирование 1 т зерна овса в среднем за годы исследований расходовалось по вспашке на фоне применения $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$ минимальное количество влаги – 54,3 мм. Максимальный расход 96,0 мм/т наблюдался по дискованию без применения удобрений. Следует отметить, что возрастание дозы применения минеральных удобрений способствовало снижению водопотребления растениями овса.

Изучаемые факторы существенно влияли на изменение числа сорняков в посевах овса. Наибольшее влияние оказала обработка почвы. Выявлено, что в среднем за 3 года отвальная вспашка снижала на 32 % общее число сорняков. Дисковая обработка увеличивала почти в два раза количество многолетних сорняков. Кроме того, эта обработка способствовала росту числа злаковых малолетних засорителей.

В фазу кущения овса в варианте с дискованием насчитывалось 71 шт./м² сорняков, а по отвальной вспашке – 48 шт./м². В дальнейшем после обработки посевов гербицидами засоренность снизилась на 43-48 %. Однако выявленная в фазе кущения закономерность по обработкам почвы сохранялась.

Климатические изменения во время вегетации растений по годам исследований также влияли на фитосанитарное состояние посевов овса. В более влажный 2020 год в агроценозе наблюдалось наибольшее количество сорняков (52-86) шт./м². В два других года засорителей

было на 31-38 % меньше. Во все года исследований в вариантах с дискованием количество сорняков всегда было больше.

Установлено достоверное влияние основной обработки почвы и минеральных удобрений на формирование урожая зерна овса (табл. 3). Результаты показывают, что в среднем за годы исследований по отвальной вспашке во всех вариантах применения удобрений наблюдалась наибольшая урожайность овса (3,03 т/га). По дискованию недобор зерна составил 18 %.

Таблица 3

Урожайность овса в зависимости от приемов обработки почвы и доз минеральных удобрений (среднее за 2019-2021 гг.)

Обработка почвы (А)	Удобрение (В)		
	контроль	$N_{32}P_{32}K_{32} + N_{30}$	$N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$
Отвальная вспашка	2,29	3,13	3,66
Дискование	2,04	2,51	2,94
НСР ₀₅ фактора А 0,25; фактора В 0,30			

Применение удобрений повышало урожайность овса во всех вариантах с обработкой почвы. Максимальный уровень урожая (3,3 т/га) был получен в варианте $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$. Здесь урожайность была на 15 % выше, чем в варианте $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{30}$ и на 35 %, чем в варианте без внесения удобрений.

Применение $N_{32}P_{32}K_{32}$ и наибольшей дозы азота в подкормке на фоне отвальной вспашки способствовало получению наибольшей урожайности овса (3,66 т/га) в опыте.

Таблица 4

Влияние основной обработки почвы и минеральных удобрений на окупаемость 1 кг д. в. удобрений прибавкой урожая овса (среднее за 2019-2021 гг.)

Обработка почвы (фактор А)	Удобрение (фактор В)	Прибавка урожая, т/га	Окупаемость 1 кг д. в. NPK, кг зерна	Окупаемость 1 кг д. в. N, кг зерна	Окупаемость удобрений дополнительным доходом*, руб./руб.
Отвальная вспашка	контроль	-	-	-	-
	$N_{32}P_{32}K_{32} + N_{30}$	0,84	6,7	13,5	1,46
	$N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$	1,37	8,8	14,9	1,91
Дискование	контроль	-	-	-	-
	$N_{32}P_{32}K_{32} + N_{30}$	0,47	3,7	7,6	0,82
	$N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$	0,90	5,8	9,8	1,25

* Расчет проведен в ценах 2021 года

Проведенные исследования свидетельствуют, что применение максимального количества удобрений на фоне мелкой дисковой обработки дает возможность получать урожайность овса около 3 т/га при отказе от отвальной вспашки на большую глубину.

Расчеты по оценке окупаемости 1 кг д. в. удобрений дополнительным урожаем зерна на фоне вариантов обработки почвы и доз удобрений представлены в таблице 4.

Анализ данных показала, что подкормка посевов овса азотом окупается дополнительным доходом как по отвальной вспашке, так и по дискованию только при внесении N_{60} (1,91, и 1,25 руб./руб. соответственно). Внесение азота в подкормку в дозе N_{30} окупается дополнительным доходом только на фоне отвальной обработки (1,46 руб./руб.).

Обсуждение

В условиях лесостепи Евро-Северо-Востока РФ в технологии возделывания зерновых культур основная обработка почвы остается одним из наиболее затратных элементов, заставляя постоянно вести поиск путей снижения ресурсов на ее выполнение. В этом направлении имеется немало сведений о воздействии различных приемов обработки на фоне разных доз минеральных удобрений на агрофизические и водные свойства почвы, засоренность посевов, урожайность возделываемой культуры и т.д. Зачастую данная информация носит противоречивый характер, требующая уточнения в конкретных почвенно-климатических условиях.

Выполненные нами исследования на примере овса показали, что проведение классической отвальной обработки на глубину 20-22 см способствовало улучшению условий для накопления большего количества продуктивной влаги в метровом слое чернозема выщелоченного,

и, как следствие, на этом фоне с применением удобрений в дозе $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$ растения меньше потребляли воды для создания 1 т зерна. Преимущество вспашки также проявлялось в снижении засоренности посевов.

Внесение $N_{32}P_{32}K_{32}$ и наибольшей дозы азота N_{60} в подкормку на фоне вспашки способствовало получению наибольшей урожайности овса (3,66 т/га) в опыте. По окупаемости минеральных удобрений прибавкой урожая преимущество наблюдалось за отвальной обработкой с использованием наибольшей дозы удобрений.

Применение дисковой обработки хоть и вызывало ухудшение показателей сложения пахотного горизонта, однако их значение не выходило за рамки оптимальных параметров. Наши исследования свидетельствуют, что мелкая дисковая обработка на фоне внесения удобрений в дозе $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$ дает возможность получать урожайность овса на уровне 3 т/га при отказе от отвальной вспашки на большую глубину.

Заключение

В лесостепи Евро-Северо-Востока РФ применение в качестве основной обработки почвы классической отвальной вспашки на глубину 20-22 см с внесением под нею сложного удобрения в виде азофоски в дозе $N_{32}P_{32}K_{32}$ с последующей подкормкой во время кущения азотом в дозе N_{60} обеспечивало максимальный урожай овса на уровне 3,66 т/га. Наименьшая урожайность получена при использовании дискования без удобрений. При классической обработке наблюдалось лучшее сложение пахотного горизонта почвы по плотности и наибольшее накопление продуктивной влаги. Здесь также меньше всего были засорены посевы овса сорными растениями. Применение удобрений в сочетании как с отвальной, так и мелкой дисковой обработками приводило к росту урожая овса, который наи-

большим (3,3 т/га) был от внесения $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$. При использовании $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{30}$ урожайность оказалась в среднем на 15 % меньше. Минимальный сбор зерна (2,16 т/га) был получен в контроле. Отвальная вспашка в сочетании с дозой $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{60}$ также приводила к наибольшей окупаемости действующего вещества удобрений. Дополнительный эффект в этом варианте составил 1,91 руб. на 1 руб. затрат.

Библиографический список

1. Кирюшин, В.И. Научно-инновационное обеспечение приоритетов развития сельского хозяйства / В.И. Кирюшин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т.33. – № 3. – С. 5–10.
2. Richard, J. Cooper. Conservation tillage and soil health: Lessons from a 5-year UK farm trial / J. Cooper Richard, Q. Hama-Aziz Zanist, M. Hiscock Kevin, et al. // Soil and Tillage Research. – 2020. – Vol. 202. – Article 104648.
3. Перфильев, Н.В. Продуктивность зернопарового севооборота и эффективность производства зерна в зависимости от систем основной обработки почвы / Н.В. Перфильев, О.А. Вьюшина // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 1. – С. 18–21.
4. Галеева, Л.П. Свойства черноземов выщелоченных Новосибирского Приобья при различных обработках почвы / Л.П. Галеева, П.С. Широких // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 11. – С. 9–13.
5. Ахметзянов, М.Р. Влияние систем основной обработки почвы и фонов питания на продуктивность культур звена полевого севооборота / М.Р. Ахметзянов, И.П. Таланов // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 5. – С. 10–13.
6. Marco, Mazzoncini. Soil carbon and nitrogen changes after 28 years of no-tillage management under Mediterranean conditions / Mazzoncini Marco, Antichi Daniele, Di Bene Claudia, et al. // European Journal of Agronomy. – 2016. – Vol. 77. – Pp. 156–165.
7. Корчагин, А.А. Ресурсы адаптации агротехнологий в различные по погодным условиям годы / А.А. Корчагин, Л.И. Ильин, М.А. Мазоров и др. // Земледелие. – 2017. – № 1. – С. 16–20.
8. Кирюшин, В.И. Управление плодородием почв и продуктивность агроценозов в адаптивно-ландшафтных системах земледелия / В.И. Кирюшин // Почвоведение. – 2019. – № 9. – С. 1130–1139.
9. Дридигер, В.К. Экономическая эффективность технологий No-till – в засушливой зоне Ставропольского края / В.К. Дридигер, А.Ф. Невечеря, И.Д. Токарев и др. // Земледелие. – 2017. – № 3. – С.16–19.
10. Власов, В.Г. Окупаемость минеральных удобрений урожайностью зерна овса в условиях лесостепи Поволжья / В.Г. Власов, А.И. Якунин, Л.Г. Захарова // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 11. – С. 39–41.
11. Моисеева, М.Н. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна овса в Северном Зауралье / М.Н. Моисеева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4 (90). – С. 35–38.
12. Васин, В.Г. Влияние нормы высева и минеральных удобрений на урожайность различных сортов овса / В.Г. Васин, А.В. Савачаев, А.Н. Бурунов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 4. – С. 24–30.
13. Ториков, В.Е. Урожайность и качество зерна овса в зависимости от видов и норм внесения минеральных удобрений / В.Е. Ториков, А.В. Макаров // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 6 (76). – С. 13–20.
14. Абашев, В.Д. Влияние минеральных удобрений на урожайность зерна овса / В.Д. Абашев, Е.Н. Носкова // Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 1 (21). – С. 42–47.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
16. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 2. – М., 1989. – 195 с.
17. Доспехов, Б.А. Практикум по земледелию / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 283 с.

YIELD OF OATS IN CASE OF DIFFERENT TYPES OF SOIL TILLAGE AND MINERAL NUTRITION LEVELS

Artemiev A. A., Guriyanov A. M., Khvostov E. N.

Mordovian Scientific Research Institute of Agriculture - branch of the Federal State Budgetary Institution of the Federal Scientific Research Center of the North-East named after N.V. Rudnitsky, 430904, Russian Federation, Republic of Mordovia, Saransk, Yalga v., Michurina st., 5, 8(8342)253685, artemjevaa@yandex.ru

Keywords: oats, yield, leached black soil, tillage, mineral fertilizers, payback of fertilizers.

A comparative analysis of usage of classical moldboard plowing to a depth of 20-22 cm and disking to a depth of 10-12 cm in combination with three doses of fertilizers (control, $N_{30}P_{32}K_{32} + N_{30}$, $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{30}$) was carried out in cultivation of oats of Horizon variety in the forest-steppe of the Euro-North-East of the Russian Federation on leached black soil on the experimental field of the Mordovian Research Institute of Agriculture - a branch of the Federal State Budgetary Institution Federal Scientific Research Center of the North-East in 2019-2022. The effect of these factors on soil properties and weed infestation of crops was revealed. The advantage of moldboard plowing in obtaining the highest yield of oats was established. On average, 3.03 t/ha was obtained here, which turned out to be 18% higher compared to small disk tillage. Classical tillage contributed to better density of the arable horizon, accumulation of productive moisture and a reduction in the number of weeds in crops. Application of mineral fertilizers in combination with the studied soil cultivation methods had a positive effect on growth of oat yield, which was the greatest (3.3 t/ha) when $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{30}$ was applied. The dose of $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{30}$ reduced grain yield by 15%. The yield was the lowest (2.16 t/ha) in the control. In general, the highest yield (3.66 t/ha) of oats was obtained in case of moldboard plowing against the background of fertilizers at a dose of $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{30}$. This combination led to the greatest payback of the active substance of the fertilizer. The additional effect was 1.91 rubles. for 1 rub. of costs. The results showed that usage of fertilizers in the maximum dose allow to obtain an oat yield of 3 t/ha when replacing classical plowing with disking at a shallower depth.

Bibliography:

1. Kiryushin, V.I. Scientific and innovative support of agricultural development priorities / V.I. Kiryushin // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2019. – V.33. – № 3. – P. 5–10.
2. Richard, J. Cooper. Conservation tillage and soil health: Lessons from a 5-year UK farm trial / J. Cooper Richard, Q. Hama-Aziz Zanist, M. Hiscock Kevin, et al. // Soil and Tillage Research. – 2020. – Vol. 202. – Article 104648.
3. Perfiliev, N.V. Productivity of grain-fallow crop rotation and efficiency of grain production depending on the systems of primary tillage / N.V. Perfiliev, O.A. Vyushina // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2018. – V. 32. – № 1. – P. 18–21.
4. Galeeva, L.P. Properties of leached black soils of the Novosibirsk Ob region under various soil treatments / L.P. Galeeva, P.S. Shirokikh // Achievements of science and technology of agro-industrial complex. – 2018. – V. 32. – № 11. – P. 9–13.
5. Akhmetzyanov, M.R. The influence of primary tillage systems and nutrition backgrounds on productivity of crops in field crop rotation / M.R. Akhmetzyanov, I.P. Talanov // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2019. – V. 33. – № 5. – P. 10–13.
6. Marco, Mazzoncini. Soil carbon and nitrogen changes after 28 years of no-tillage management under Mediterranean conditions / Mazzoncini Marco, Antichi Daniele, Di Bene Claudia, et al. // European Journal of Agronomy. – 2016. – Vol. 77. – P. 156–165.
7. Korchagin, A.A. Resources for adaptation of agricultural technologies in years of different weather conditions / A.A. Korchagin, L.I. Ilyin, M.A. Mazorov and others // Agriculture. – 2017. – № 1. – P. 16–20.
8. Kiryushin, V.I. Management of soil fertility and productivity of agrocenoses in adaptive landscape farming systems / V.I. Kiryushin // Soil science. – 2019. – № 9. – P. 1130–1139.
9. Driediger, V.K. Economic efficiency of No-till technologies - in the arid zone of the Stavropol Territory / V.K. Driediger, A.F. Nevecherya, I.D. Tokarev et al. // Agriculture. – 2017. – № 3. – P.16–19.
10. Vlasov, V.G. Payback of mineral fertilizers by oat grain yield in the forest-steppe conditions of the Volga region / V.G. Vlasov, A.I. Yakunin, L.G. Zakharova // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2016. – V. 30. – № 11. – P. 39–41.
11. Moiseeva, M.N. The influence of mineral fertilizers on yield and quality of oat grain in the Northern Trans-Urals / M.N. Moiseeva // Izvestiya of Orenburg State Agrarian University. – 2021. – № 4 (90). – P. 35–38.
12. Vasin, V.G. The influence of seeding amounts and mineral fertilizers on yield of various varieties of oats / V.G. Vasin, A.V. Savachayev, A.N. Burunov // Izvestiya of Samara State Agricultural Academy. – 2021. – № 4. – P. 24–30.
13. Torikov, V.E. Yield and quality of oat grain depending on the types and amounts of application of mineral fertilizers / V.E. Torikov, A.V. Makarov // Vestnik of Bryansk State Agricultural Academy. – 2019. – № 6 (76). – P. 13–20.
14. Abashev, V.D. The influence of mineral fertilizers on oat grain yield / V.D. Abashev, E.N. Noskova // Perm Agrarian Vestnik. – 2018. – № 1 (21). – P. 42–47.
15. Dospheov B.A. Field experiment methodology. / B.A. Dospheov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
16. Methodology for state variety testing of agricultural crops. – Vol. 2. – M., 1989. – 195 p.
17. Dospheov, B.A. Workshop on agriculture / B.A. Dospheov, I.P. Vasiliev, A.M. Tulikov. – M.: Agropromizdat, 1987. – 283 p.