Ермилов А.В., Каменев Р.А., Турчин В.В., Каменева В.К.
 Влияние минеральных и органоминеральных удобрений на урожайность
 озимой пшеницы на черноземе южном в условиях Нижнего Дона

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
 =====

УДК 633.11

**Влияние минеральных и органоминеральных удобрений на урожайность
 озимой пшеницы на черноземе южном в условиях Нижнего Дона**

Ермилов А.В., Каменев Р.А., Турчин В.В., Каменева В.К.

Донской государственный аграрный университет

Аннотация

Полевые опыты были проведены в 2017–2020 гг. на черноземе южном в условиях Нижнего Дона. Высевали сорт озимой пшеницы Донэко. Предшественник пшеницы – кукуруза на зерно. Минеральные удобрения были представлены аммиачной селитрой (34,4%), нитроаммофоской (16-16-16) и карбамидом (46%), которые выступали в качестве фонового варианта в схеме опыта. Органоминеральные удобрения были представлены следующими агрохимикатами: Рутер, Лейли 2000, Алга 1000/Турбо, Сиамино Про, Гумифул Про, Софт Гард (Мастер Грин Микс) и Дабл Вин МКР (монокалийфосфат). В опыте также были изучены варианты совместного использования некорневого применения и предпосевной обработки семян органоминеральными удобрениями. Установлено, что применение органоминеральных удобрений Рутер (0,5 или 0,25 л/тонну) и Лейли (0,25 л/тонну) для обработки семян перед посевом, использование Софт Гард (0,2 л/га) и Гумифул Про (0,2 л/га) в весеннее кущение и в фазу флаговый лист на фоне припосевного минерального удобрения в виде азофоски в дозе $N_{32}P_{32}K_{32}$, подкормки по мерзло-талой почве аммиачной селитрой в дозе N_{40} и некорневой подкормки карбамидом в фазу колошение в дозе N_{20} увеличивало прибавку урожайности зерна в среднем за 3 года по сравнению с контрольным вариантом (система удобрения хозяйства) на 0,73 т/га или на 23,0%. Наибольшее увеличение урожайности от корнеообразователя Рутер, используемого для обработки семян, составило 0,36 т/га или 11,3%.

Ключевые слова: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ, ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ, УРОЖАЙНОСТЬ

Введение

В настоящее время из-за роста интенсификации сельскохозяйственного производства и изменения климатических условий, необходима более углубленная модернизация

Ермилов А.В., Каменев Р.А., Турчин В.В., Каменева В.К.
Влияние минеральных и органоминеральных удобрений на урожайность
озимой пшеницы на черноземе южном в условиях Нижнего Дона
.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

агротехнологий, применительно к агроэкологическим условиям территории землепользования [1].

Озимая пшеница является основной и стратегической зерновой культурой в Российской Федерации и на Северном Кавказе [2]. В Ростовской области площади посевов озимой пшеницы ежегодно превышают 2,5 млн га, что соответствует более 50% посевных площадей региона. Но урожайность ежегодно ниже потенциала этой культуры и не превышает 40 ц/га [3].

В повышении урожайности и валовых сборов озимой пшеницы наряду с правильным выбором сортов и средств защиты растений ведущее место принадлежит удобрениям [4]. Минеральные удобрения являются основным средством для получения высоких и качественных урожаев сельскохозяйственной продукции. Они способствуют увеличению содержания усвояемых растениями питательных элементов в почвах и, тем самым, улучшают их плодородие [5].

Важное значение в улучшении качества и повышения эффективности производства зерна отводится применению физиологически активных веществ и микроудобрений, которые способствуют более эффективному использованию применяемых минеральных удобрений [6].

Целью наших исследований являлось определение эффективности комплексного действия минеральных и органоминеральных удобрений на урожайность зерна озимой пшеницы на черноземе южном в условиях Нижнего Дона.

Методика

Полевые опыты были проведены в 2017–2020 гг. в ФГУП «Каменское» Каменского района Ростовской области. Повторность опыта трёхкратная. Агротехника – общепринятая для зоны проведения исследований. Закладка опытов, проведение наблюдений и учётов в течение вегетации осуществляли согласно методикам опытов с удобрениями [7, 8]. Предшественник озимой пшеницы – кукуруза на зерно. Почва - чернозём южный.

Объектами исследований были сорт озимой пшеницы Донэко и органоминеральные удобрения. Сырьём для производства органоминеральных удобрений являлись водоросли теплых морей Ламинária (лат. Laminaria). Они были представлены следующими видами.

Ермилов А.В., Каменев Р.А., Турчин В.В., Каменева В.К.
Влияние минеральных и органоминеральных удобрений на урожайность
озимой пшеницы на черноземе южном в условиях Нижнего Дона
.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

1. Рутер: Биостимулятор для развития корневой системы. Состав (г/литр): экстракт морских водорослей - 100, органическое вещество – 50, органический углерод – 70, фосфор – 15, калий – 30, полисахариды – 85, стероиды – 10, протеин – 100, аминокислоты – 50, витаминный комплекс – 2.

2. Дабл Вин МКР (монокалийфосфат), (0-52-34). Состав: P_2O_5 - 52% и K_2O - 34%.

3. Софт Гард (Мастер Грин Микс). Иммуностимулятор. Состав (г/литр): аминокислоты 10, олигосахариды (хитозан) 20, экстракт морских водорослей 100, органические вещества 100.

4. Сиамино Про. Органоминеральное удобрение с высоким содержанием аминокислот. Состав (г/литр): экстракт морских водорослей - 180, аминокислоты – 350, альгиновая кислота – 50, органический углерод – 150, азот – 30, калий – 30, кальций – 70, магний – 47, железо – 70.

5. Гумифул Про. Состав: гуминовые кислоты – 80%; фульвокислоты – 10%; K_2O – 8%.

6. Алга 100/Турбо. Полифункциональный агрохимикат. Состав (г/литр): органическое вещество - 700, альгиновая кислота - 210, аминокислоты - 120, азот общий - 50, фосфор - 180, калий - 300, магний - 4, медь - 0,07, железо - 10, кальций - 5, марганец – 2, молибден – 1,2.

7. Лейли 2000. Состав (г/литр): экстракт морских водорослей – 180, органическое вещество - 150, альгиновая кислота - 14, азот общий - 90, фосфор - 30, калий - 60, , медь - 8, железо - 16, марганец – 4.

Варианты опыта:

Контроль (без применения минеральных и органоминеральных удобрений);

Фон 1 - $N_{32}P_{32}K_{32}$ (внесение при посеве) + N_{40} (весной азотная подкормка) + N_{20} (некорневая подкормка карбамидом в колошение);

Фон 2 - Рутер (0,5 л/тонну), (обработка семян);

Фон 3 - Рутер (0,25 л/тонну) + Алга 1000 (0,25 л/тонну), (обработка семян);

Фон 4 - Рутер (0,25 л/тонну) + Лейли 2000 (0,25 л/тонну), (обработка семян);

ОМУ 1 – органоминеральные удобрения по схеме: Гумифул Про (0,2 кг/га) + Дабл Вин МКР (2 кг/га), (весеннее кушение) + Гумифул Про (0,2 кг/га) + Дабл Вин МКР (2 кг/га), (флаговый лист);

Ермилов А.В., Каменев Р.А., Турчин В.В., Каменева В.К.
Влияние минеральных и органоминеральных удобрений на урожайность
озимой пшеницы на черноземе южном в условиях Нижнего Дона
.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

ОМУ 2 – органоминеральные удобрения по схеме: Софт Гард (0,2 л/га) + Гумифул Про (0,2 кг/га), (весеннее кушение) + Алга 1000 (0,5 л/га), (в фазу флаговый лист);

ОМУ 3 – органоминеральные удобрения по схеме: Сиамино Про (0,5 л/га) + Гумифул Про (0,2 л/га), (весеннее кушение) + Дабл Вин МКР (2 кг/га), (в фазу флаговый лист);

ОМУ 4 – органоминеральные удобрения по схеме: Софт Гард (0,2 л/га) + Гумифул Про (0,2 кг/га), (весеннее кушение) + Софт Гард (0,2 л/га) + Гумифул Про (0,2 л/га), (в фазу флаговый лист);

При проведении опыта использовались следующие виды минеральных удобрений: нитроаммофоска (16-16-16), аммонийная селитра (34,4%) и карбамид (46%).

Для определения продуктивной влаги в почве производили отбор почвенных образцов в следующие сроки: перед посевом, весеннее кушение, колошение и полную спелость (уборка). Уборка озимой пшеницы вручную – с 5 площадок 1 м² на каждом варианте опыта.

Результаты и обсуждение.

Перед посевом озимой пшеницы в 2017 году содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы составило лишь 8,0 мм (табл. 1). В верхнем слое почвы доступная влага отсутствовала. Посев озимой пшеницы был проведён в сухую почву. К фазе весеннее кушение за счет осенне-зимнего накопления содержание влаги в слое почвы 0-100 см повысилось до 192,4 мм. В течение вегетации пшеницы в почве происходило снижение почвенной влаги.

В 2018 году, как и в предыдущий год полевых опытов, посев семян озимой пшеницы из-за дефицита почвенной влаги был проведён в сухую почву. В весеннее кушение количество продуктивной влаги в метровом слое почвы достигало 139,3 мм. Осадки во второй половине вегетации пшеницы повышали запасы почвенной влаги. В фазу колошение в метровом слое почвы её содержалось 115,7 мм. Но к моменту проведения уборки озимой пшеницы запасы продуктивной влаги в почве уменьшились.

Осенью 2019 года посев озимой пшеницы был также проведён в сухую почву. Беснежная зима и дефицит осадков не способствовали пополнению запасов продуктивной влаги к началу весенней вегетации озимой пшеницы. Недобор осадков отмечен в течение всей вегетации озимой пшеницы вплоть до проведения уборки.

Ермилов А.В., Каменев Р.А., Турчин В.В., Каменева В.К.
Влияние минеральных и органоминеральных удобрений на урожайность
озимой пшеницы на черноземе южном в условиях Нижнего Дона
.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

Таблица 1. Содержание и динамика продуктивной влаги под озимой пшеницей в почве, мм

Слой почвы, см	Срок отбора			
	перед посевом	весеннее кущение	колошение	полная спелость
	2017–2018 гг.			
	30.09.17.	25.04.18.	21.05.18.	15.07.18.
0-20	0	38,3	4,1	1,2
0-100	8,0	192,4	30,1	6,7
	2018–2019 гг.			
	5.10.18.	20.04.19.	21.05.19.	10.07.19.
0-20	3,2	30,7	22,0	7,8
0-100	15,6	139,3	115,7	51,8
	2019–2020 гг.			
	30.09.19.	15.04.20.	21.05.20.	10.07.20.
0-20	0	20,6	17,2	7,8
0-100	6,1	80,9	55,3	28,1

Таким образом, благоприятные условия влагообеспеченности почвы отмечены в 2019 году в период весенне-летней вегетации культуры, дефицит продуктивной влаги зафиксирован в 2018 году. Как острозасушливые условия можно охарактеризовать погодные условия 2020 года.

Урожайность зерна озимой пшеницы на контрольном варианте (без применения удобрений) в 2018 году составила 2,32 т/га (табл. 2).

Применение минеральных удобрений по системе удобрения хозяйства (Фон 1) увеличивало урожайность зерна озимой пшеницы по сравнению с контролем (без применения удобрений) на 0,74 т/га или на 31,9%.

Обработка семян озимой пшеницы перед посевом органоминеральными удобрениями (Фон 2, Фон 3 и фон 4) обеспечивала повышение прибавки урожайности зерна по сравнению с фоном минеральных удобрений (система удобрения хозяйства) ещё на 0,20-0,21 т/га. Максимальная прибавка урожайности зерна в опыте получена от применения некорневым способом органоминеральных удобрений Софт Гард (0,2 л/га) и Гумифул Про (0,2 л/га) на фоне минеральных удобрений и обработок семян корнеобразователем Рутер (0,5 л/тонну). Она составила по сравнению с фоном минеральных удобрений 0,56 т/га или 18,0%.

Урожайность зерна озимой пшеницы на контрольном варианте (без применения

Ермилов А.В., Каменев Р.А., Турчин В.В., Каменева В.К.
Влияние минеральных и органоминеральных удобрений на урожайность
озимой пшеницы на черноземе южном в условиях Нижнего Дона
.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

удобрений) в 2019 году составила 2,62 т/га, что на 0,30 т/га больше, чем в 2018 году. Применение минеральных удобрений по системе удобрения хозяйства увеличивало урожайность зерна озимой пшеницы по сравнению с контрольным вариантом (без применения удобрений) на 0,81 т/га или на 30,9%. Более эффективной в этот год проведения полевых опытов была обработка семян озимой пшеницы корнеобразователем Рутер (0,5 л/тонну). Она способствовала увеличению прибавки урожайности на 0,58 т/га или на 22,0% по сравнению с урожайностью, полученной на варианте с минеральными удобрениями (Фон 1).

Таблица 2. Урожайность зерна озимой пшеницы, т/га

Варианты	Годы			Средняя урожайность за 3 года, т/га	Прибавка к фону минеральных удобрений	
	2018 г.	2019 г.	2020 г.		т/га	%
контроль	2,32	2,62	1,51	2,15	-	-
Фон 1	3,06	3,43	2,98	3,16	-	-
Фон 1+Фон 2	3,27	4,01	3,27	3,52	0,36	11,3
Фон 1+Фон 3	3,27	3,87	3,15	3,43	0,27	8,5
Фон 1+Фон 4	3,26	3,91	3,20	3,46	0,30	9,4
Фон 1+Фон 2+ОМУ 1	3,53	4,33	3,44	3,77	0,61	19,2
Фон 1+Фон 3+ОМУ 1	3,54	4,11	3,23	3,63	0,47	14,8
Фон 1+Фон 4+ОМУ 1	3,53	4,20	3,45	3,73	0,57	17,9
Фон 1+Фон 2+ОМУ 2	3,41	4,11	3,40	3,64	0,48	15,2
Фон 1+Фон 3+ОМУ 2	3,38	3,99	3,42	3,60	0,44	13,8
Фон 1+Фон 4+ОМУ 2	3,36	4,05	3,45	3,62	0,46	14,6
Фон 1+Фон 2+ОМУ 3	3,45	4,27	3,50	3,74	0,58	18,4
Фон 1+Фон 3+ОМУ 3	3,49	4,11	3,42	3,67	0,51	16,2
Фон 1+Фон 4+ОМУ 3	3,50	4,07	3,40	3,66	0,50	15,7
Фон 1+Фон 2+ОМУ 4	3,62	4,49	3,55	3,89	0,73	23,0
Фон 1+Фон 3+ОМУ 4	3,58	4,23	3,40	3,74	0,58	18,2
Фон 1+Фон 3+ОМУ 4	3,57	4,57	3,53	3,89	0,73	23,0
Фон 1+ОМУ 1	3,30	4,10	3,25	3,55	0,39	12,3
Фон 1+ОМУ 2	3,28	4,03	3,20	3,50	0,34	10,9
Фон 1+ОМУ 3	3,31	4,06	3,22	3,53	0,37	11,7
Фон 1+ОМУ 4	3,30	3,96	3,18	3,48	0,32	10,1
НСР ₀₅	0,09	0,12	0,11	0,19	-	-

Формирование наибольшей урожайности в опыте в 2019 году обеспечило применение некорневым способом органоминеральных удобрений Софт Гард (0,2 л/га) и Гумифул

Ермилов А.В., Каменев Р.А., Турчин В.В., Каменева В.К.
Влияние минеральных и органоминеральных удобрений на урожайность
озимой пшеницы на черноземе южном в условиях Нижнего Дона
.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

Про (0,2 кг/га) на фоне минеральных удобрений и обработок семян корнеобразователем Рутер (0,5 л/тонну) или сочетанием Рутер (0,25 л/тонну) и Лейли 2000 (0,25 л/тонну). Прибавки урожайности на этих вариантах по сравнению с фоном минеральных удобрений (система удобрения хозяйства) достигали 1,06-1,14 т/га или 30,9-33,2%.

В засушливом 2020 году урожайность зерна культуры на контроле (без применения удобрений) составила 1,51 т/га. Применение минеральных удобрений по системе удобрения хозяйства увеличивало урожайность ещё на 1,47 т/га. Действие органоминеральных удобрений на урожайность зерна было очень сходным с результатами предыдущих двух лет. Но уровень прибавок урожайности зерна был практически в два раза меньше в абсолютном выражении, чем в 2019 году – 0,55-0,57 т/га или 18,5-19,1%.

В среднем за 2018-2020 гг. урожайность зерна озимой пшеницы на контрольном варианте (без удобрений) составила 2,15 т/га, на варианте с фоном минеральных удобрений по системе удобрения хозяйства – 3,16 т/га. Наибольшая прибавка урожайности зерна в среднем за 3 года получена от обработки семян озимой пшеницы органоминеральным удобрением Рутер, которая достигала по сравнению с фоном минеральных удобрений 0,36 т/га или 11,3%.

Сочетание некорневого применения органоминеральных удобрений Софт Гард (0,2 л/га) и Гумифул Про (0,2 кг/га) на фоне минеральных удобрений и обработок семян корнеобразователем Рутер (0,5 л/тонну) или Рутер (0,25 л/тонну) и Лейли 2000 (0,25 л/тонну) способствовало формированию наибольшей и практически одинаковой урожайности в опыте. Прибавка по сравнению с контрольным вариантом (система удобрения хозяйства) составила 0,73 т/га или 23,0%.

Заключение

При выращивании озимой пшеницы в условиях черноземных почв Ростовской области целесообразно в системе удобрения озимой пшеницы применять для обработки семян перед посевом органоминеральные удобрения Рутер (0,5 л/тонну) или Рутер (0,25 л/тонну) и Лейли 2000 (0,25 л/тонну) в сочетании с некорневым применением удобрений Софт Гард (Мастер Грин Микс), (0,2 л/га) и Гумифул Про (0,2 кг/га) в фазы весеннего кущения и флагового листа.

Ермилов А.В., Каменев Р.А., Турчин В.В., Каменева В.К.
Влияние минеральных и органоминеральных удобрений на урожайность
озимой пшеницы на черноземе южном в условиях Нижнего Дона
.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

Список использованных источников

1. Турусов В.И., Богатых О.А., Дронова Н.В. Влияние предшественников на продуктивность и качество озимой пшеницы в севооборотах в Центральном Черноземье // Центральный научный вестник. – 2019. – Т.4. -№3 (68). – С.17-19.
2. Жиленко С.В., Аканова Н.И., Винничек Л.Б. Эффективность агрохимических приемов возделывания озимых зерновых культур на черноземных почвах Краснодарского края // Агрохимия. - 2016. - № 4. - С. 18-24.
3. Лабынцев А.В., Щепетьев М.А. Применение жидких и твердых азотно-фосфорных удобрений на озимой пшенице и влияние их на урожайность зерна // Плодородие. – 2012. - № 6. – С. 2-3.
4. Шеуджен А.Х., Булдыкова И.А., Штуц Р.В. Агроэкологическая эффективность применения микроэлементов на посевах озимой пшеницы [Электрон. ресурс] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета - 2014. - № 96. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23698117>
5. Усмонов Т.Т., Атоев Б.К. Взаимосвязь эффективности применения удобрений под озимую пшеницу с урожаем зерна в условиях орошаемых почв // Достижения науки и образования. – 2019. - № 2 (43). – С. 52–57.
6. Симатин Т.В., Оганян Л.Р., Ерошенко Ф.В. Эффективность применения физиологически активных веществ на посевах озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 56. - № 1. – С. 36–43.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1979. - 416 с.
8. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований – М.: Колос, 1980. – 366 с.

Цитирование:

Ермилов А.В., Каменев Р.А., Турчин В.В., Каменева В.К. Влияние минеральных и органоминеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы на черноземе южном в условиях Нижнего Дона [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – №6. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2021/6/st_620.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/20216620>.