

Отдельное применение гидрогеля и перепревшего навоза экономически менее эффективно, чем их совместное внесение или без их применения. То есть, при внесении гидрогеля обязательно надо вносить большие дозы перепревшего навоза, обеспечивающие питание растений в течение продолжительного времени.

Заключение. Применение в технологии возделывания полыни эстрагонной оптимальных приёмов основной обработки почвы, сроков и способов посадки, а также внесение гидрогеля и перепревшего навоза существенно повышает биоэнергетическую и экономическую эффективность производства пастбищных кормов круглогодичного использования из этой культуры. В почвенно-климатических условиях Республики Калмыкия весьма перспективным и экономически выгодным является введение в культуру полыни эстрагонной в качестве кормового пастбищного растения.

Библиографический список

1. Бакинова, Т. И. Экологическое нормирование использования пастбищных угодий в рыночных условиях / Т. И. Бакинова, А. В. Казачко, А. К. Натыров // Проблемы сохранения биоразнообразия Северо-Западного Прикаспия : мат. Международной науч.-практ. конф. Калмыцкого ГУ. – Элиста, 2007. – С. 96-111.
2. Григорьев, Н. Г. Оценка качества основных видов кормов для жвачных животных : рекомендации / Н. Г. Григорьев, А. В. Гарнст, В. М. Соколов [и др.] – М. : Агропромиздат, 1990. – 46 с.
3. Дридигер, В. К. Влияние способов посадки на рост, развитие и урожайность эстрагона кормового в северо-западной части Прикаспия / В. К. Дридигер, В. И. Янов // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Северо-Кавказского Федерального округа. – Ставрополь : Параграф, 2010. – С. 90-94.
4. Дридигер, В. К. Зеленый конвейер на светло-каштановых почвах Северо-Западного Прикаспия / В. К. Дридигер, В. И. Янов // Миссия регионального университета в формировании культурно-образовательного пространства. – Элиста : Изд-во Калмыцкого ГУ, 2011. – С. 70-75.
5. Дридигер, В. К. Влияние гидрогеля и навоза на фотосинтетическую деятельность и урожайность полыни эстрагонной в сухостепной зоне Калмыкии / В. К. Дридигер, В. И. Янов // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2012. – №2. – С. 13-18.
6. Новоселов, Ю. К. Методические рекомендации по биоэнергетической оценке севооборотов и технологий выращивания кормовых культур / Ю. К. Новоселов, Г. Д. Харьков, А. С. Шпаков [и др.]. – М. : ВАСХНИЛ, 1989. – 72 с.
7. Оконов, М. М. Эколого-биологические особенности и хозяйственная ценность представителей рода *Artemisia* в условиях Северо-Западного Прикаспия / М. М. Оконов, М. Ю. Пучков, Е. А. Джиргалова // Вестник Московского областного государственного университета. – 2006. – №1. – С. 121-123. – (Сер. «Химия и экология»).
8. Шамсутдинов, З. Ш. Научные основы и методы восстановления продуктивности деградированных аридных пастбищ / З. Ш. Шамсутдинов, Ш. Рахмилевич, Н. Лазаревич, Н. З. Шамсутдинов // Кормопроизводство. – 2009. – №1. – С. 11-17.
9. Янов, В. И. Урожайность, питательная ценность и поедаемость полыней животными сухостепной зоны северо-западного Прикаспия // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – №4. – С. 30-34.
10. Янов, В. И. Особенности формирования урожая разных видов полыни и научное обоснование технологии возделывания полыни эстрагонной на светло-каштановых почвах Северо-Западного Прикаспия : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.01 / Янов Владимир Иванович. – Ставрополь, 2012. – 42 с.

УДК 633.63: 631.559:631.51

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Бутяйкин Виктор Васильевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Механизация переработки сельскохозяйственной продукции», ФГБОУ ВПО Мордовский ГУ им. Н. П. Огарева.
430904 г. Саранск п. Ялга, ул. Российская д. 5.
E-mail: victorbu@mail.ru

Ключевые слова: обработка, почва, удобрения, свекла, урожайность.

Цель исследований – повышение продуктивности возделывания сахарной свеклы путём минимизации основной обработки почвы и внесения минеральных удобрений, либо пришлите свой вариант. В 2007-2009 гг. на четырехпольном зернопаропропашном севообороте Республики Мордовия на свекле (сорт Крокодил) был проведен двухфакторный полевой опыт. Первым изучаемым фактором служили: отвальная обработка почвы плугом с предплужником «Евро Диамант-2» на глубину 20-22 см, поверхностная обработка почвы БДТ-4, дискатором «Рубин» на глубину 8-10 см и нулевая обработка – прямой посев сеялкой «Монопил»; вторым фактором – разные дозы минеральных удобрений: 1 – без удобрений (контроль); 2 – $N_{128}P_{128}K_{128}$; 3 – $N_{150}P_{150}K_{150}$. Предшественником была озимая пшеница. Результаты исследований показывают, что площадь листовой поверхности была наибольшей при внесении дозы $N_{150}P_{150}K_{150}$ у растений, выращенных на варианте с отвальной вспашкой и составила в среднем за три года 39,42 тыс.м²/га, что выше, чем по поверхностной и нулевой обработке на 6,28 и 12,79 тыс.м²/га соответственно. Минимизация обработки почвы уменьшала значение фотосинтетического потенциала растения на 24-33%.

Наибольшая урожайность – 55,9 т/га в среднем за три года была получена при отвальной вспашке с дозой $N_{150}P_{150}K_{150}$. Самое низкое накопление сахара (12,3%) отмечается при нулевой обработке. Поверхностная и нулевая обработка почвы в большей степени влияла на накопление содержания фосфора и калия в 0-10 см слое, отвальная вспашка способствовала повышению этих элементов в 10-20 см слое почвы.

Сахарная свекла – одна из важнейших технических культур Республики Мордовия, площади которой в последние годы заметно увеличились. Однако урожайность ее в производстве остается нестабильной, что связано с нарушениями в технологии возделывания этой культуры и недостаточной изученностью отдельных вопросов агротехники. Кроме того, в последние годы возросли материальные и особенно энергетические затраты, что ведет к увеличению себестоимости производства корнеплода. Вступление России в ВТО может привести к еще большему увеличению затрат на ресурсы, поэтому требуются новые подходы к разработке и оценке технологий возделывания этой культуры.

В настоящее время в нашей стране всё большее распространение в растениеводстве получают ресурсосберегающие технологии, основанные на минимизации обработки почвы [2, 6, 7, 8]. Применение таких технологий в агропромышленном комплексе является важнейшим средством повышения рентабельности и устойчивости производства. Главное преимущество таких технологий обработки почвы является сокращение парка техники и экономия горюче-смазочных материалов.

Цель исследований – повышение продуктивности возделывания сахарной свеклы путём минимизации основной обработки почвы и внесения минеральных удобрений, либо пришлите свой вариант.

Задачи исследований: изучить влияние способов обработки почвы и разных доз минеральных удобрений на динамику листовой поверхности и продуктивность корнеплода; определить изменение питательного режима в чернозёмной почве.

Материалы и методы исследований. В 2007-2009 гг. на четырехпольном зернопаропропашном севообороте МАПО «Восток» Атяшевского района Республики Мордовия на свекле (сорт Крокодил) был проведен двухфакторный полевой опыт. Первым изучаемым фактором служили: отвальная обработка почвы плугом с предплужником «Евро Диамант-2» на глубину 20-22 см; поверхностная обработка почвы БДТ-4, дискатом «Рубин» на глубину 8-10 см и нулевая обработка – прямой посев сеялкой «Монопил»; вторым фактором – разные дозы минеральных удобрений: 1 – без удобрений (контроль); 2 – $N_{128}P_{128}K_{128}$; 3 – $N_{150}P_{150}K_{150}$. Предшественником была озимая пшеница. Содержание гумуса в пахотном слое 6,94%, P_2O_5 – 12,2 мг/100 г, K_2O – 17,8 мг/100 г, рН – 5,7. Площадь учётной делянки – 50 м², повторность опыта – трёхкратная.

Посев проводили 30 апреля на глубину почвы 3-4 см с нормой высева 5 шт./п.м, а уборку – 17 сентября. Обработку посевов сахарной свеклы от сорняков проводили гербицидами.

Метеорологические условия в годы исследований различались между собой как по количеству осадков, характеру их распределения, так и по температуре воздуха в течение вегетации, что позволило дать более объективную оценку влияния изучаемых факторов на уровень урожайности и качество корнеплода.

Определение площади листовой поверхности растений проводили методом Н. И. Орловского (ДХШХ 0,76) на 10 зафиксированных растениях; учет урожайности корнеплодов сахарной свеклы – сплошным поделяночным способом.

Результаты исследований. Листовой аппарат играет значительную роль в формировании урожайности растения и уровня сахаристости [3]. Сохранение его и предупреждение преждевременного отмирания листьев являются одними из основных задач при выращивании сахарной свеклы. В то же время излишне развитый листовой аппарат в период максимального роста корнеплода может привести к увеличению расхода воды на испарение, нарушению водного баланса, отмиранию листьев и в результате к снижению урожайности и сахаристости.

Результаты исследований показывают (табл. 1), что наибольшая суммарная листовая поверхность сахарной свеклы в течение трех лет наблюдается при отвальной вспашке с применением дозы $N_{150}P_{150}K_{150}$, наименьшая – при нулевой обработке почвы без удобрений. Неодинаковое внесение макроэлементов в почву и различные способы ее обработки существенно влияли на формирование листовой поверхности растений. Наибольших размеров она достигла в августе. Площадь листовой поверхности на это время при внесении дозы $N_{150}P_{150}K_{150}$ была наибольшей у растений, выращенных на варианте с отвальной вспашкой, и составила в среднем за три года 39,42 тыс.м²/га, что выше, чем по поверхностной и нулевой обработкам на 6,28 и 12,79 тыс.м²/га соответственно. Такая же картина наблюдалась и на вариантах без внесения минеральных удобрений. Значительно уменьшилась площадь листовой поверхности перед началом уборки. Так, на вариантах опыта с минеральными удобрениями по отвальной вспашке она составила 36,14-37,50 тыс.м²/га, по поверхностной обработке – 31,80-31,95 тыс.м²/га, а по нулевой – 24,45-25,60 тыс.м²/га.

Минимизация обработки почвы негативно влияла на значение фотосинтетического потенциала растения. Так, он был ниже на этих вариантах на 24-33%, чем по отвальной вспашке.

Таблица 1

Влияние способов обработки почвы и доз минеральных удобрений на площадь листовой поверхности сахарной свеклы, тыс. м²/га (2007-2009 гг.)

Обработка почвы	Удобрения	Дата определения		
		01.07	01.08	01.09
Отвальная	(NPK) ₀	14,30	30,25	28,60
	(NPK) ₁₂₈	18,22	38,10	36,14
	(NPK) ₁₅₀	19,68	39,42	37,50
Поверхностная	(NPK) ₀	12,34	27,90	26,05
	(NPK) ₁₂₈	14,85	32,65	31,80
	(NPK) ₁₅₀	15,68	33,14	31,95
Нулевая	(NPK) ₀	10,90	25,32	23,60
	(NPK) ₁₂₈	12,05	26,14	24,45
	(NPK) ₁₅₀	12,86	26,63	25,60

Таблица 2

Влияние способов обработки почвы и доз минеральных удобрений на фотосинтетический потенциал посевов сахарной свеклы, тыс.м²/га сутки (2007-2009 гг.)

Обработка почвы	Удобрения	Период		
		01.07-01.08	01.08-01.09	01.06-01.09
Отвальная	(NPK) ₀	690,5	912,2	1602,7
	(NPK) ₁₂₈	872,9	1150,7	2023,6
	(NPK) ₁₅₀	916,1	1192,3	2108,4
Поверхностная	(NPK) ₀	623,7	836,2	1459,9
	(NPK) ₁₂₈	736,2	998,9	1735,1
	(NPK) ₁₅₀	756,7	1008,9	1765,6
Нулевая	(NPK) ₀	561,4	758,3	1319,7
	(NPK) ₁₂₈	591,9	784,1	1376,0
	(NPK) ₁₅₀	612,1	809,6	1421,7

Анализ урожайности сахарной свеклы показал (табл. 3), что на вариантах без минеральных удобрений с отвальной вспашкой она доходила до 34,7 т/га. Поверхностная и нулевая обработка снижали ее на 0,9-11,1 т/га, или на 3-32%. Минеральные удобрения и дальнейшее повышение их дозы увеличивали урожайность культуры на 7-61%. Наибольшая её величина – 55,9 т/га в среднем за три года была получена при отвальной вспашке с дозой (NPK)₁₅₀. Кроме того, здесь же отмечается наиболее высокие темпы роста массы корнеплода, а наименьшая, как и следовало ожидать, оказалась при нулевой обработке почвы.

Таблица 3

Влияние способов обработки почвы и доз минеральных удобрений на урожайность и выход сахара (в среднем за 3 года)

Обработка почвы	Фон питания	Масса корнеплода, г	Урожайность, т/га	Выход сахара, %	Вероятный выход сахара, т/га
Отвальная	(NPK) ₀	428	34,7	12,7	4,4
	(NPK) ₁₂₈	679	55,0	12,5	6,9
	(NPK) ₁₅₀	690	55,9	12,6	7,0
Поверхностная	(NPK) ₀	417	33,8	12,9	4,3
	(NPK) ₁₂₈	444	36,0	12,7	4,6
	(NPK) ₁₅₀	448	36,3	12,5	4,5
Нулевая	(NPK) ₀	292	23,6	13,1	3,1
	(NPK) ₁₂₈	312	25,3	12,3	3,1
	(NPK) ₁₅₀	329	26,7	12,3	3,3
НСР ₀₅ 2007 г.			1,41		
2008 г.	–	–	2,27	–	–
2009 г.			1,35		

При определении сахаристости корнеплода выявлено (табл. 3), что наибольшее содержание сахара было на вариантах без внесения удобрений (12,7-13,1%). Внесение минеральных удобрений и повышение их дозы уменьшало величину выхода сахара на 1,6-6,1%. Самое низкое накопление сахара (12,3%) отмечается при нулевой обработке. Поэтому количество его сбора с 1 га оказалось ниже на 1,5-2 раза, чем при поверхностной и отвальной обработке.

Урожайность сельскохозяйственных культур во многом зависит от правильного использования земельных ресурсов. Различные способы обработки почвы и дозы минеральных удобрений изменяют агрохимические свойства почвы [1, 4, 5]. Чтобы сознательно изменять их в нужном направлении, необходимо знать их динамику. Результаты исследования показали (табл. 4), что способы основной обработки почвы

и минеральные удобрения в течение трех лет незначительно влияли на содержание гумуса. Нулевая обработка почвы в слое 0-10 см на вариантах без внесения удобрений способствовала большей потере гумуса, чем другие способы обработки почвы. Так, его количество здесь было меньше на 0,06-0,08%, чем при отвальной и поверхностной обработке. Кроме того, в этих вариантах происходит некоторое снижение данного показателя в нижележащем 10-20 см слое почвы, что указывает на дифференциацию пахотного слоя. В 20-30 слое почвы содержание гумуса было одинаково при всех видах обработки почвы. От способа обработки почвы и минеральных удобрений зависело также изменение содержания доступных элементов питания.

Таблица 4

Динамика агрохимических свойств почвы в зависимости от обработки почвы и доз минеральных удобрений (в среднем за 3 года)

Обработка почвы	Слой почвы, см	Фон питания	Гумус, %	pH _{KCl}	Нг		V, %	P ₂ O ₅		K ₂ O	
					мг-экв./100 г			мг/кг		мг/кг	
Вспашка	0-10	Без NPK	6,94	5,7	2,5	38,0	94	111	161		
		(NPK) ₁₂₈	6,96	5,8	2,3	38,6	94	162	206		
		(NPK) ₁₅₀	6,96	5,8	2,3	38,6	94	173	213		
	10-20	Без NPK	6,92	5,7	2,7	38,4	93	112	160		
		NPK	6,96	5,8	2,5	38,7	94	162	202		
		NPK	6,98	5,8	2,5	38,7	94	160	207		
	20-30	Без NPK	6,55	5,6	2,7	30,0	84	121	164		
		NPK	6,57	5,6	2,5	30,4	84	142	183		
		NPK	6,58	5,6	2,5	30,4	84	144	188		
Поверхностная	0-10	Без NPK	6,92	5,7	2,5	38,0	94	107	156		
		NPK	6,94	5,9	2,2	39,1	95	182	226		
		NPK	6,96	5,9	2,2	39,1	95	187	229		
	10-20	Без NPK	6,53	5,7	2,5	38,1	94	116	168		
		NPK	6,67	5,7	2,5	38,3	94	144	197		
		NPK	6,56	5,8	2,5	38,3	94	148	198		
	20-30	Без NPK	6,55	5,5	2,7	30,0	83	116	168		
		NPK	6,57	5,5	2,5	30,1	83	114	178		
		NPK	6,57	5,6	2,5	30,4	83	118	178		
Нулевая	0-10	Без NPK	6,86	5,7	2,3	38,2	94	100	140		
		NPK	7,02	6,0	2,8	38,8	95	192	233		
		NPK	7,01	5,9	2,8	38,8	95	199	238		
	10-20	Без NPK	6,52	5,7	2,5	38,0	94	110	168		
		NPK	6,54	5,7	2,5	38,0	94	112	176		
		NPK	6,54	5,6	2,5	38,2	95	120	178		
	20-30	Без NPK	6,55	5,5	2,7	30,0	84	112	170		
		NPK	6,57	5,5	2,5	30,2	84	114	176		
		NPK	6,57	5,6	2,6	30,2	84	114	176		

Минеральные удобрения при поверхностной и нулевой обработке улучшали фосфатный и калийный режим верхнего пахотного слоя почвы. Установлено, что чем больше доза внесения минеральных удобрений, тем выше содержание фосфора и калия в почве. Поверхностная и нулевая обработка почвы в большей степени влияли на накопление содержания фосфора и калия в 0-10 см слое, что обусловлено мелкой заделкой внесенных удобрений, тогда как отвальная вспашка способствовала повышению содержания этих элементов в 10-20 см слое почвы. Так, увеличение содержания подвижного фосфора в этом слое почвы при нулевой и поверхностной обработке составило 60-70 мг/кг почвы и обменного калия – 48-70 мг/кг.

Заключение. Таким образом, можно отметить, что площадь листовой поверхности и фотосинтетический потенциал сахарной свёклы по мере увеличения дозы минеральных удобрений заметно возрастали. Максимальные их величины (39,42 и 2108,4 тыс.м²/га сутки) отмечаются при отвальной обработке с дозой (NPK)₁₅₀. Отвальная вспашка почвы, по сравнению с поверхностной и нулевой обработкой на вариантах с более высоким уровнем плодородия, обеспечивала значительное повышение урожайности сахарной свеклы (19,6-29,2 т/га) и вероятный выход сахара (2,5-3,7 т/га).

Поверхностная и нулевая обработка почвы на варианте с минеральными удобрениями не значительно изменяла содержание гумуса, сумму поглощенных оснований, но улучшала фосфатный и калийный режим верхнего пахотного слоя почвы. Вместе с тем, приводила к дифференциации слоев почвы по содержанию подвижных соединений фосфора и калия.

Библиографический список

1. Бутяйкин, В. В. Динамика фосфатного режима черноземной почвы под влиянием антропогенных факторов / В. В. Бутяйкин // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. – 2014. – №2. – С. 17-21.

2. Дорожко, Г. Р. Прямой посев полевых культур и его эффективность / Г. Р. Дорожко, О. Г. Шабалдас, В. К. Зайцев, Д. Ю. Бородин // Земледелие. – 2013. – №8. – С. 20-23.
3. Кляченко, О. Л. Формирование и функционирование листового аппарата и продуктивность сахарной свеклы // Физиология и биохимия культурных растений. – 2005. – №2. – С. 117-125.
4. Минакова, О. А. Динамика фосфорного режима чернозема выщелоченного при длительном применении удобрений зернопаропашном севообороте лесостепи Центрально-Черноземного региона / О. А. Минакова, Л. В. Александрова, М. Г. Мельникова // Агрехимия. – 2013. – №5. – С. 9-18.
5. Носко, Б. С. Последствие удобрений на физико-химические и агрохимические свойства чернозема типичного / Б. С. Носко, В. И. Бабынин, Е. Ю. Гладких // Агрехимия. – 2012. – №4. – С. 3-14.
6. Придворев, Н. И. Эффективность разных способов основной обработки почвы под сахарную свеклу / Н. И. Придворев, В. В. Верзилин, С. И. Коржов, В. А. Маслов // Земледелие. – 2011. – №1. – С. 21-24
7. Трусов, В. И. Качество продукции при различных приемах основной обработки / В. И. Трусов, В. М. Гармашов, А. Ф. Витер, С. А. Гаврилова // Земледелие. – 2012. – №6. – С. 34-36.
8. Черкасов, Г. Н. Плодородие чернозема типичного при минимизации основной обработки / Г. Н. Черкасов, Е. В. Дубовик, Д. В. Дубовик, С. В. Казанцев // Земледелие. – 2012. – №4. – С. 23-25

УДК 633.11.324 : 631.58

ОПТИМИЗАЦИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ТЕХНОЛОГИЯХ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Горянин Олег Иванович, канд. с.-х. наук, зав. отделом «Земледелие и новые технологии», ГНУ Самарский НИИСХ.

446250, Самарская область, п. Безенчук, ул. Карла Маркса, 41.

E-mail: samniish@mail.ru

Чичкин Анатолий Петрович, д.-р с.-х. наук, ведущий научный сотрудник отдела «Земледелие и новые технологии», ГНУ Самарский НИИСХ.

446250, Самарская область, п. Безенчук, ул. Карла Маркса, 41.

E-mail: samniish@mail.ru

Джангабаев Бауржан Жунусович, ст. науч. сотрудник отдела «Земледелие и новые технологии», ГНУ Самарский НИИСХ.

446250, Самарская область, п. Безенчук, ул. Карла Маркса, 41.

E-mail: samniish@mail.ru

Ключевые слова: плодородие, пшеница, земледелие.

Цель исследований – оптимизация минерального питания при освоении элементов точного земледелия возделывания озимой пшеницы в условиях Самарской области. Исследование проводилось на экспериментальном участке отдела земледелия и новых технологий и на тестовом полигоне Самарского НИИСХ совместно с «Станцией агрохимической службы «Самарская». Погодные условия в годы проведения исследований отличались засушливостью. В 2009-2010 гг. наблюдалась весенне-летняя засуха (ГТК за май-июнь – 0,13-0,45). Осенью 2010 г. озимые из-за недостаточного увлажнения посевного слоя почвы закончили вегетацию в фазе всходов. Проведенный на первом этапе обоснования концепции прецизионного земледелия агрохимический анализ смешанных образцов почвы полигона показал, что каждое поле характеризуется набором показателей, значительно различающихся между собой. Наименьшей вариабельностью отличается содержание в почве подвижных фосфатов – 160 ± 15 мг/кг почвы, наибольшей – содержание гумуса ($4,2 \pm 0,1$ -0,9%). Из микроэлементов наименьшей обеспеченностью почвы характеризуется содержание в ней меди – 0,08 мг/кг и цинка – 0,63 мг/кг. На основании данных разработаны электронные картограммы обеспеченности почв элементами питания и проведена оцифровка полей тестового полигона, определены нормативы изменения и выравнивания параметров плодородия почвы при возделывании озимой пшеницы. На обыкновенных черноземах с содержанием в почве 77,78-134,45 мг/кг нитратов, 128-148 мг/кг подвижных фосфатов, 141-172 мг/кг обменного калия формирование урожаев озимой пшеницы на уровне 3,0-3,5 т/га обеспечивает внесение стартовых доз минеральных удобрений (по 35-40 кг/га д.в. азота, фосфора и калия). При этом содержание белка в зерне пшеницы составило: без удобрений – 13,8%, при внесении расчетных доз удобрений – 14,6-14,8-15,2%. Применение удобрений под урожай озимой пшеницы 3,0-3,5 т/га способствует наиболее высокой оплате питательных веществ удобрений приростом урожайности и окупаемости дополнительных затрат при выращивании запланированных урожаев озимой пшеницы в Самарском Заволжье.

Дальнейшее развитие сельскохозяйственного производства неразрывно связано с переходом на технологии берегающего земледелия. Особую актуальность проблеме придает резкое удорожание семян, удобрений, пестицидов, энергоносителей, нехватка трудовых ресурсов. Возрастает потребность в качественном, экологически безопасном продовольствии и обеспечении конкурентоспособности произведенной продукции [2, 4].