

**Департамент растениеводства, механизации,
химизации и защиты растений
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Станция агрохимической службы «Михайловская»**

***Влияние различных доз, форм и сроков
проведения весенней подкормки на
урожайность озимой пшеницы сорта
«Зерноградка 11» в хозяйстве ООО
«Тишанка» Михайловского района
Волгоградской области***

Директор

Ю.В. Шустов

Начальник отдела агроэкологического
мониторинга почв и применения
средств химизации

А.Ю. Шацков

Михайловка 2017 г

Оглавление

Введение.....	3
1.1 Объекты и методы исследования	4
Результаты	9
2.1 Влияние азотных удобрений на урожайность	9
2.2 Содержание белка и сырой клейковины	14
2.3 Экономическая эффективность применения азотных удобрений	15
Выводы.....	18
Библиографический список	19
ПРИЛОЖЕНИЕ	20

Введение

Озимая пшеница – важнейшая зерновая культура. По посевным площадям она занимает первое место и является главной продовольственной культурой. Внесение минеральных удобрений служит одним из важнейших факторов, определяющих уровень продуктивности озимой пшеницы. Среди зерновых колосовых культур озимая пшеница самая требовательная к условиям питания и к предшественникам культур.

Сотрудниками ФГБУ «Станция агрохимической службы «Михайловская» был заложен опыт в хозяйстве ООО «Тишанка» Михайловского района, целью которого является оценить влияние различных доз, форм и сроков внесения азотных удобрений на урожайность и качество озимой пшеницы сорт «Зерноградка 11». Были поставлены следующие задачи:

1. Изучить на примере хозяйства ООО «Тишанка» эффективность различных азотных удобрений в условиях Волгоградской области;
2. Определить оптимальные сроки внесения азотных удобрений ;
3. Дать оценку экономической эффективности применения различных азотных удобрений.

1.1 Объекты и методы исследования

Сорт мягкой озимой пшеницы Зерноградка 11 создан ГНУ Всероссийским научно-исследовательским институтом зерновых культур им. И.Г. Калиненко (Ростовская область).

Сорт пшеницы Зерноградка 11 — высокоадаптивный с повышенным уровнем морозо-, зимостойкости и засухоустойчивости, высокоустойчив к поражению бурой ржавчиной и пыльной головней, слабо поражается мучнистой росой.

Сорт Зерноградка 11 допущен к использованию в производство Северо-Кавказского и Нижневолжского регионов РФ для посева по черному пару. Сроки сева - оптимальные для зоны. Норма высева - рекомендуемая в данных регионах.



Рис. 1 Озимая пшеница (сорт Зерноградка)

Площадь опытного поля составляет 140 га. Территория была разбита на участка. Исследуемая почва опыта представлена черноземом южным. Из азотных удобрений применяли аммиачную селитру и КАС с разными дозами и сроками внесения. Удобрения разбрасывали в ручную, а также использовали ручные разбрасыватели.

Агрохимический анализ почвы проводили по методикам, которые приняты в агрохимической службе: гумус – по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91), рН – ионометрическим методом (ГОСТ 26423-85), содержание подвижного фосфора и обменного калия определяли по Мачигину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26205-91); проведена почвенная и листовая диагностика, а также определено содержание микроэлементов, запас общей и продуктивной влаги. Определение сырой клейковины и белка определяли по ГОСТу 13586.1-68.Ниже проведена схема опыта.

Схема опыта

	Аммиачная селитра				КАС				
15 марта	N ₁₀₀	N ₁₅₀	N ₂₀₀	N ₃₀₀	N ₁₀₀	N ₁₅₀	N ₂₀₀	N ₃₀₀	Контроль
17 апреля	N ₁₀₀	N ₁₅₀	N ₂₀₀	N ₃₀₀	N ₁₀₀	N ₁₅₀	N ₂₀₀	N ₃₀₀	Контроль



Рис. 2 Варианты опыта



Рис. 2.1 Взятие образцов на определение влаги

В таблице 1 приведены метеорологические данные с апреля по июль на период вегетации и уборки озимой пшеницы.

Таблица 1

Метеорологические условия весенне-летней вегетации озимой пшеницы

Месяц	Минимальная Т °С	Максимальная Т °С	Средняя Т °С	Суммар. осадки, мм
Апрель	-4,9	25,1	8,3	45,6
Май	-2,3	28,4	13,8	53,6
Июнь	3,1	32,8	17,6	70
Июль	5,9	38,1	21,5	40

Содержание основных показателей плодородия почвы и микро- и макроэлементов показана в таблице 2. Содержание гумуса низкое.

Таблица 2

Среднее значение содержания основных макро- и микроэлементов, гумуса и величины рН

рН	Гумус	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	S	Mn	Zn	Cu	Co
7,1	2,7	23,1	367,5	47,6	5,7	9	0,6	0,05	0,1



Рис. 3 Уборка урожая



Рис. 3.1 Уборка урожая

Результаты

2.1 Влияние азотных удобрений на урожайность

Большое влияние на урожайность оказывают природно-климатические условия, культура земледелия, агротехника и технология выращивания культур, внесение удобрений. Биологический урожай оценивается по количеству сформировавшейся общей биомассы, причем часто лишь надземной.

Также важным фактором является правильное определение периодов внесения удобрений под озимую пшеницу. Это позволяет снизить негативное воздействие на почву и одновременно увеличить урожайность культуры.

Высокую урожайность озимой пшеницы и эффективность применения удобрений обеспечивает не только достаточный запас продуктивной влаги в почве, но и содержание ее по фазам развития растений. Данные о наличии влаги в метровом слое почвы в период вегетации озимой пшеницы показана в таблице 3.

Таблица 3

Наличие влаги в метровом слое почвы

Глубина взятия образца, см	Вес почвы в бюксах до сушки, г	Вес почвы в бюксах после сушки, г	Вес бюксов, г	Испар ив- шиеся влаги	Вес сухой почвы, г	% влаги	Запас общей влаги, мм	Запас продуктивной влаги, мм
0-10	67,24	57,19	27,37	10,05	29,82	33,70	36	24
10-20	67,06	60,84	31,57	6,22	29,27	21,25	23	11
20-30	82,06	73,83	30,44	8,23	43,39	18,97	22	9
30-40	70,25	62,46	26,78	7,79	35,68	21,83	28	14
40-50	63,59	58,21	31,49	5,38	26,72	20,13	28	13
50-60	60,73	54,94	25,99	5,79	28,95	20,00	29	13
60-70	63,91	58,02	26,55	5,89	31,47	18,72	27	11
70-80	74,9	67,76	32,19	7,14	35,57	20,07	30	13
80-90	66,76	60,78	30,84	5,98	29,94	19,97	31	13
90-10	62,84	57,69	30,96	5,15	26,73	19,27	30	12

					Всего	284	133
--	--	--	--	--	-------	-----	-----

Аммиачную селитру применяют в качестве допосевного (основного) удобрения, вносят в рядки или в лунки при посеве и в подкормку в период вегетации.

КАС – это смесь водных растворов аммиачной селитры и карбамида (в соотношении 35,4% карбамида, 44,3% селитры, 19,4% воды, 0,5% аммиачной воды). Плотность жидкого удобрения до 1,34 кг/м³.

Растворы КАС применяют как для основного внесения, так и для подкормок. Основное внесение производят либо непосредственно в почву, либо поверхностно, с последующей заделкой. КАС рекомендуются для корневых подкормок пропашных культур и для некорневых подкормок зерновых культур. При их использовании обеспечивается высокая точность дозирования и равномерное внесение по всей площади.

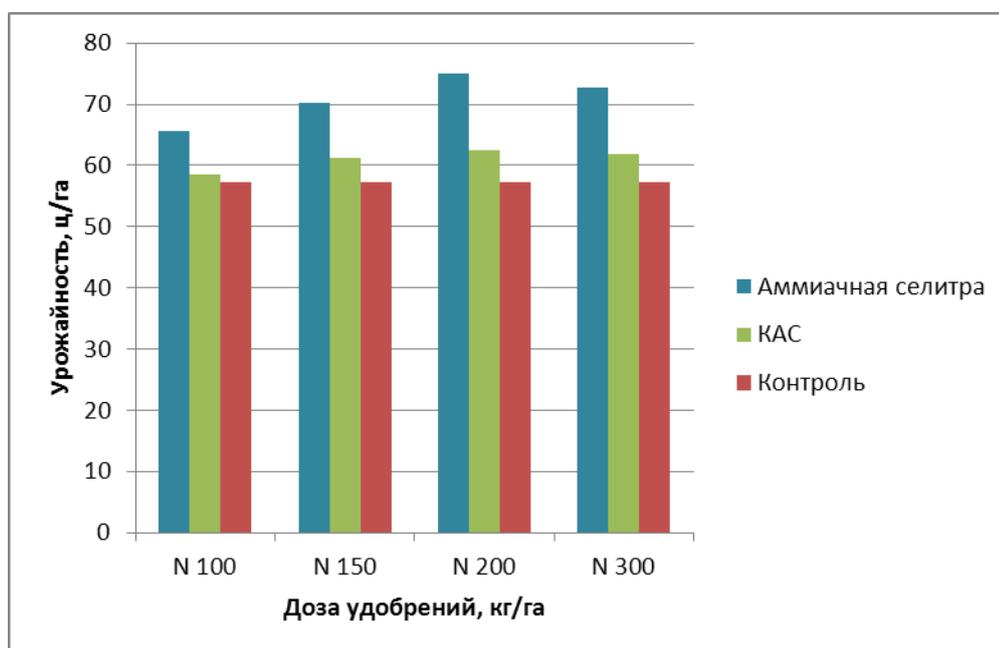


Рис. 4 Средняя урожайность озимой пшеницы в зависимости от формы и дозы азотных удобрений внесения (срок внесения 15 марта 2017 года)

Как видно из рисунка 4, наибольшая урожайность 76,45 ц/га была получена при применении аммиачной селитры с дозой внесения 200 кг/га

азота, наименьшая – 58,54 т/га при применении КАС с дозой 100 кг/га азота. При использовании КАС наибольшая урожайность 62,52 ц/га получилась при дозе внесения 200 кг/га азота.

Можно сказать, что на участках, где вносили аммиачную селитру урожайность озимой пшеницы выше в среднем на 10 единиц по сравнению с КАС. Возможно, это связано с тем что, в аммиачной селитре количество действующего вещества выше, чем в КАС.

На рисунке 5 показана средняя урожайность озимой пшеницы при внесении удобрений 17 апреля 2017 года. Наибольшая урожайность 70,4 ц/га также наблюдается при внесении аммиачной селитры, но с дозой применения 300 кг/га. Максимальная урожайность при использовании КАС составила 68 ц/га с дозой внесения 200 кг/га. В остальных же вариантах при КАС урожайность была ниже примерно на 10-20%.

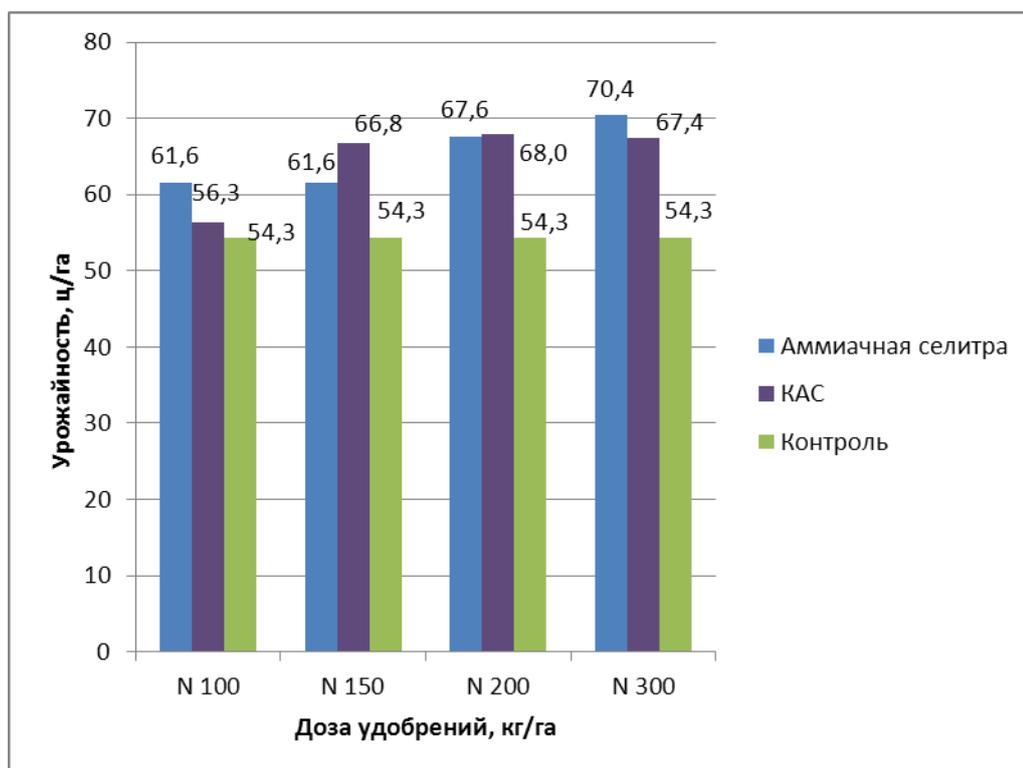


Рис. 5 Средняя урожайность озимой пшеницы в зависимости от формы и дозы азотных удобрений внесения (срок внесения 17 апреля 2017 года)

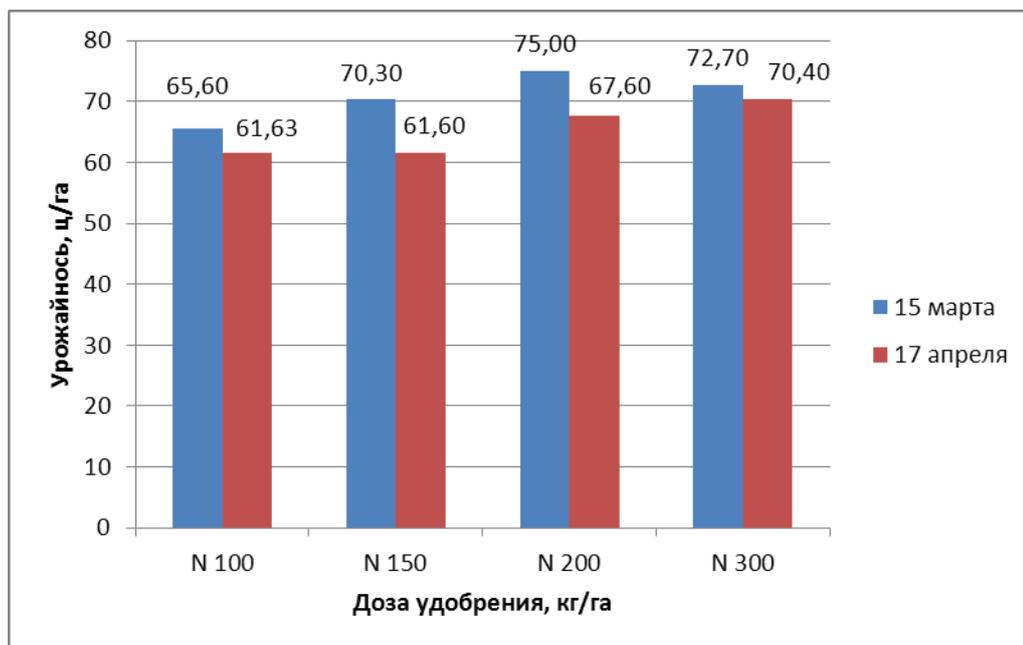


Рис. 6 Средняя урожайность озимой пшеницы при внесении аммиачной селитры в зависимости от дозы и срока внесения

На рисунке 6 показано, что наибольшая урожайность наблюдалась во всех вариантах при внесении аммиачной селитры 15 марта 2017 года. При внесении азота 300 кг/га урожайность получилась почти одинаковой в разные сроки внесения.

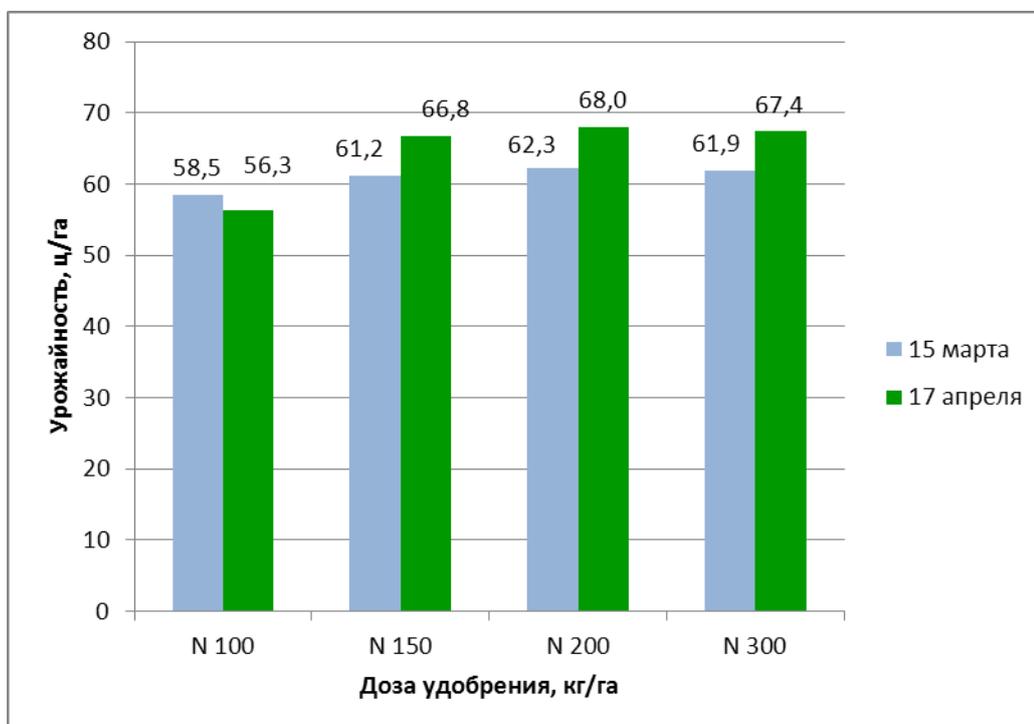


Рис. 7 Средняя урожайность озимой пшеницы при внесении КАС в зависимости от дозы и срока внесения

Как показано на рисунке 7, высокая урожайность наблюдалась при внесении КАС в срок внесения 17 апреля, хотя есть исключение с дозой внесения азота 100 кг/га. Здесь наблюдается обратная ситуация, при ранней весенней подкормки урожайность выше.

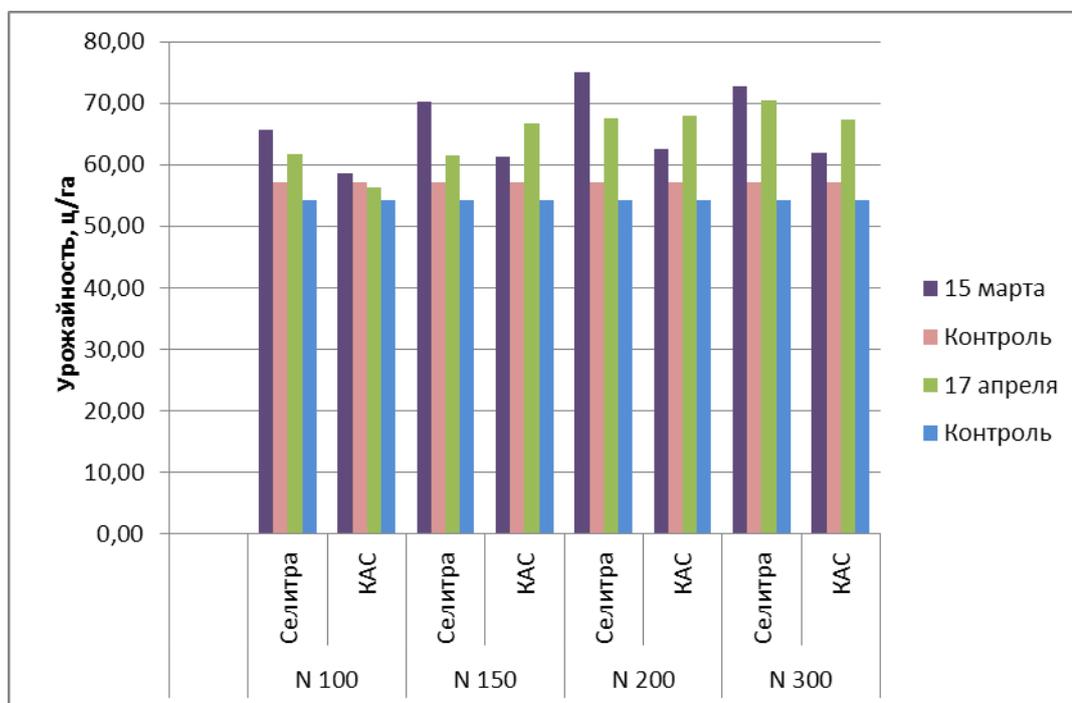


Рис. 8 Средняя урожайность озимой пшеницы в зависимости от формы, сроков и дозы внесения азотных удобрений

По результатам опыта применение аммиачной селитры под озимую пшеницу более эффективно при дозе внесения 200 кг/га азота в ранневесеннюю подкормку. Если же применять КАС, наибольшая урожайность была получена при дозе 200 кг/га азота 17 апреля.

Сравнивая внесение различных форм азота под озимую пшеницу, можно сделать вывод, что аммиачная селитра, более рентабельна даже при невысоких дозах, чем КАС, по сколько в селитре половина азота в легко подвижной нитратной форме, а половина в менее подвижной аммиачной форме – это выгодно отличает её от других азотных удобрений.

2.2 Содержание белка и сырой клейковины

Содержание белка и клейковины в зерновых варьирует в широких пределах. Это обусловлено, в основном, факторами внешней среды, из которых важную роль играют условия питания, в первую очередь – обеспеченность растений азотом. Содержание белковых веществ можно регулировать в зерне, применяя азотистые удобрения, орошение и сортовые особенности. Выявили, что применение азотистых удобрений влияет на количество и качество белка и сырой клейковины пшеницы.

Таблица 4

Содержание клейковины

Вариант	Аммиачная селитра		КАС	
	15 марта	17 апреля	15 марта	17 апреля
Контроль	19		19	
N ₁₀₀	22	22	21	22
N ₁₅₀	24	24	22	23
N ₂₀₀	26	26	24	26
N ₃₀₀	25	27	26	26

Внесение большей дозы азотных удобрений способствовало формированию зерна с наибольшим содержанием клейковины. По данным опыта содержание сырой клейковины 27% в зерне наибольшее при дозе внесения удобрений 300 кг/га.

Таблица 5

Содержание белка

Вариант	Аммиачная селитра		КАС	
	15 марта	17 апреля	15 марта	17 апреля
Контроль	10		10	
N ₁₀₀	11	12	10	12

N ₁₅₀	12	12	11	13
N ₂₀₀	12	13	12	13
N ₃₀₀	14	14	13	14

Различное содержание белка в зерне в условиях обильного или недостаточного увлажнения зависит не только от содержания азота в почве, но и от многих других факторов: величины, структуры урожая (соотношение между корнями и надземной массой), особенностей углеводного обмена и кислородного режима, влияющих на характер и интенсивность процессов поглощения и усвоения азота растением и др.

2.3 Экономическая эффективность применения азотных удобрений

Минеральные удобрения, внесенные в правильной дозе и надлежащем соотношении под ведущие культуры, не только окупают все расходы по их применению, но и дают прибыль хозяйству. Экономическая эффективность удобрений так же зависит не только от биологических особенностей культур, под которые их вносят. Большое, нередко решающее значение имеет общий уровень культуры земледелия, особенности агротехники, способы полива, поливной режим и другие факторы.

Экономическая эффективность, или хозяйственная выгодность, применения удобрений зависит от многих условий и может определяться рядом показателей. Наиболее важными показателями экономической эффективности удобрений принято считать снижение себестоимости сельскохозяйственной продукции, увеличение выхода продукции на 1 га и на одного рабочего, возможность сочетания работ по внесению удобрений с другими работами без нарушения нормального графика, затраты на 1 ц дополнительного урожая и увеличение чистого дохода.

Таблица 6

Окупаемость удобрений 15.03.2017

Варианты опыта	Средняя урожайность чистого зерна по двум вариантам опыта ц/га	Прибавка урожайности на внесение удобрений ц/га	Количество удобрений в д.в по вариантам опыта. кг/га		Стоимость минеральных удобрений внесенных на гектар руб.	Закупочная цена 1 т продукции руб.	Затраты на внесение удобрений	Затраты на уборку дополнительно урожая, (солома) руб/га	Общая сумма затрат, связанных с применением удобрений, руб/га	Прибыль на прибавку урожая от реализации дополнительной продукции за вычетом затрат на внесение удобрений, руб.	Прибыль на рубль затрат от внесения удобрений руб.
Контроль	59,6		Аммиачная селитра		-		-		-	-	-
	55,1		КАС								
N100	65,6	6	Аммиачная селитра	34,6	1220	7000	1586	630	3436	764	1,2
	58,54	3,44	КАС	32	1105	7000	1436,5	305	2846,5	-438,5	0,8
N150	70,3	10,7	Аммиачная селитра	51,9	1830	7000	2379	810	5019	2471	1,5
	61,2	6,1	КАС	48	1658	7000	2155,4	646	4459,4	-189,4	1,0
N200	75,0	15,4	Аммиачная селитра	69,2	2440	7000	3172	900	6512	4268	1,7
	62,52	7,42	КАС	64	2210	7000	2873	763	5846	-652	0,9
N300	72,7	13,1	Аммиачная селитра	103,8	3330	8000	4329	874	8533	1947	1,2
	61,9	6,8	КАС	96	3315	8000	4309,5	700	8324,5	-2884,5	0,7

Таблица 7

Окупаемость удобрений 17.04.2017

Варианты опыта	Средняя урожайность чистого зерна по двум вариантам опыта ц/га	Прибавка урожайности на внесение удобрений ц/га	Количество удобрений в д.в по вариантам опыта. кг/га		Стоимость минеральных удобрений внесенных на гектар руб.	Закупочная цена 1 т продукции руб	Затраты на внесение удобрений	Затраты на уборку дополнительно го урожая, (солома) руб/га	Общая сумма затрат, связанных с применением удобрений, руб/га	Прибыль на прибавку урожая от реализации дополнительной продукции за вычетом затрат на внесение удобрений, руб.	Прибыль на рубль затрат от внесения удобрений руб.
Контроль.	55,1		Аммиачная селитра		-		-		-	-	-
	52,3		КАС								
N100	61,63	6,53	Аммиачная селитра	34,6	1220	7000	1586	630	3486	1085	1,3
	56,3	4	КАС	32	1105	7000	1436,5	305	2942,5	-142,5	1,0
N150	61,6	6,5	Аммиачная селитра	51,9	1830	7000	2379	810	4868	-318	0,9
	66,8	14,5	КАС	48	1658	7000	2155,4	646	4700,4	5449,6	2,2
N200	67,6	12,5	Аммиачная селитра	69,2	2440	7000	3172	900	6511	2239	1,3
	68	15,7	КАС	64	2210	7000	2873	763	5999	4991	1,8
N300	70,4	15,3	Аммиачная селитра	103,8	3330	8000	4329	874	8582	3658	1,4
	67,4	15,1	КАС	96	3315	8000	4309,5	700	8530,5	3549,5	1,4

Выводы

1. Была изучена эффективность различных азотных удобрений в хозяйства ООО «Тишанка» Михайловского района Волгоградской области. Установлено, что КАС в рамках данного хозяйства более рентабельна, чем аммиачная селитра.

2. По данным опыта было выявлено, что наибольшая урожайность 75 ц/га получилась при применении аммиачной селитрой с дозой внесения азота 200 кг/га (69,2 д.в) 15 марта, наименьшая 58,54 ц/га была получена при дозе внесения азота 150 кг/га 17 апреля.

При использовании КАС наибольшая урожайность 68 ц/га была на варианте с дозой внесения азота 200 кг/га 17 апреля, а наименьшая 56,3 ц/га также 17 апреля, но с дозой внесения 100 кг/га.

3. Делая общие выводы, можно сказать, что КАС при наибольшей урожайности даёт больше прибыли, чем аммиачная селитра.

Библиографический список

1. Зотиков В.И., Глазова З.И., Кленов Р.В. Зависимость урожайности и качество озимой пшеницы от условий выращивания// Вестник ОрелГАУ. 2007. №4 – С.5-6
2. Никитишин В.И. «Агрохимические основы эффективного применения удобрений в интенсивном земледелии», Изд. «Наука», М., 1984, стр. 66
3. Панников В.Ю., Минеев В.Г. «Почва, климат, удобрение и урожай». М., «Колос», 1977, стр. 308-316
4. Авдонин Н.С., Лебедева Л.А., Графская Г.Н. «Влияние минеральных удобрений на содержание белка в растениях в зависимости от свойств почв и длительного применения удобрений». Агрохимия, 1978, №4, стр. 3-10
5. Агафнов Е.В., Громаков А.А., Максименко М.В. Применение комплексных удобрений и азотной подкормки под озимую пшеницу// Земледелие, 2012. №7. – С. 17- 20
6. Бахтутин И.Р. повышение эффективности расчетных доз удобрений под планируемый урожай озимых культур// научные основы программирования урожая сельскохозяйственных культур. – М. – Колос. 1978. – С. 128.139
7. Ториков В.Е., Фокин И.И. Урожайность, качество зерна озимой пшеницы в зависимости от условий выращивания и норм внесения минеральных удобрений // Проблемы агрохимии и экологии, 2011, №2. – С. 50-54
8. Белоус Н.М., Моисеенко В.Ф., Воробьев Л.А. Влияние агроклиматических ресурсов, различных систем удобрений и уровня плодородия почвы на урожай и качество культур севооборота// Программирование урожая и биологизации земледелия: научные труды. Вып.3. Ч. 2. – Брянск, 2007 – С. 3-16
9. Тупицын Н.В. Сроки сева озимой пшеницы/ Н.В. Тупицын, С.В. Валяйкин, А.В. Жирнов// Земледелие, 2004 - № 4.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

Урожайность озимой пшеницы в срок внесения азотных удобрений 15 марта 2017 года

Вариант	Повторности			Среднее, ц/га	Сумма, ц/га	Прибавка, ц/га
	1	2	3			
Аммиачная селитра NH_4NO_3 (34,6%)						
Контроль	59,6					
N ₁₀₀	67	66	64	65,6	196,8	6
N ₁₅₀	68,5	70,5	71,9	70,3	210,9	10,7
N ₂₀₀	76,45	73,5	75,1	75,0	225	15,4
N ₃₀₀	70	74,5	73,6	72,7	218,1	13,1
КАС $\text{NH}_4\text{NO}_3-(\text{NH}_2)_2\text{CO}-\text{H}_2\text{O}$ (32 %)						
Контроль	55,1					
N ₁₀₀	59,92	59,5	56,2	58,54	175,62	3,44
N ₁₅₀	68,5	55,5	61,7	61,2	183,6	6,1
N ₂₀₀	67,77	51	65,7	62,52	187,56	7,42
N ₃₀₀	64	53,5	64,3	61,9	185,7	6,8

**Урожайность озимой пшеницы в срок внесения азотных
удобрений 17 апреля 2017 года**

Вариант	Повторности			Среднее, ц/га	Сумма, ц/га	Прибавка, ц/га
	1	2	3			
Аммиачная селитра NH₄NO₃ (34,6%)						
Контроль	55,1					
N ₁₀₀	63,2	60,89	60,8	61,63	184,89	6,53
N ₁₅₀	59,1	64,5	61,3	61,6	184,8	6,5
N ₂₀₀	64,46	68,2	70,4	67,6	202,8	12,5
N ₃₀₀	66	73,2	72,1	70,4	211,2	15,3
КАС NH₄NO₃-(NH₂)₂CO-H₂O (32 %)						
Контроль	52,3					
N ₁₀₀	53	59,5	56,4	56,3	168,9	4
N ₁₅₀	65,5	66,2	68,9	66,8	200,4	14,5
N ₂₀₀	68,6	69,5	70,3	68	204	15,7
N ₃₀₀	64,5	64,6	72,3	67,4	202,2	15,1

