

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ИХ СОЧЕТАНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОТРАВЯНОГО СЕВООБОРОТА

А.В. Парамонов, канд. с.-х. наук

Федеральный Ростовский аграрный научный центр  
(Россия, п. Рассвет)

**Аннотация.** На опытном поле ФГБНУ ДЗНИИСХ, на стационаре К отдела агрохимии и минерального питания растений в 2015-2017 гг. изучалось влияние отдельных видов и норм внесения удобрений, как по отдельности, так и в различных сочетаниях, на продуктивность зерноотрава (плодосменного) севооборота. В результате проведения исследований установлено положительное влияние каждой из изучаемых доз удобрений на продуктивность севооборота. Максимальная продуктивность получена при внесении полного минерального удобрения 42,5 ц. зерн. ед./га, что на 16,3 ц. зерн. ед./га больше контрольного варианта.

**Ключевые слова:** дозы удобрений, урожайность, продуктивность севооборота.

**Введение.** Актуальнейшим вопросом современного земледелия является разумная эксплуатация пахотных земель. Решение данного вопроса лежит в плоскости применения таких агротехнических мероприятий как внесение удобрений, грамотного применения средств защиты растений и др. Существенное значение имеет так же состав возделываемого севооборота. Присутствие в нем многолетних трав, таких как люцерна, способствует восстановлению структуры почвы, накоплению влаги в зимний период, снижению ветровой и водной эрозии, а так же восстановлению

плодородия почвы [1]. Севообороты с многолетними травами требуют особого внимания к применению удобрений [2]. Поэтому исследование влияния используемых минеральных удобрений в условиях изменяющегося климата является актуальной задачей растениеводства и требует всестороннего изучения.

**Материалы и методика.** Опыты проводились в 2015-2017 с.-х. годы на опытном поле ФГБНУ «ДЗНИИСХ» отдела агрохимии и питания растений, в стационаре К. Схема севооборота и внесения удобрений представлена в таблице 1.

Таблица 1. Схема внесения удобрений в севообороте.

Культура севооборота	Вариант								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Озимая пшеница	К	N <sub>100</sub>	P <sub>60</sub>	K <sub>90</sub>	N <sub>100</sub> P <sub>60</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>100</sub> K <sub>90</sub>	P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>100</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>
ЗБС	О	N <sub>30</sub>	P <sub>40</sub>	K <sub>30</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>	-	N <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	P <sub>40</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>40</sub> K <sub>30</sub>
Озимая пшеница	Н	N <sub>120</sub>	P <sub>60</sub>	K <sub>90</sub>	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>
Ячмень + люцерна	Т	N <sub>30</sub>	P <sub>60</sub>	K <sub>150</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	-	N <sub>30</sub> K <sub>150</sub>	P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>
Люцерна 1 года	Р	N <sub>40</sub>	-	-	-	-	-	-	N <sub>40</sub>
Люцерна 2 года	О	N <sub>40</sub>	-	-	-	-	-	-	N <sub>40</sub>
Яровая пшеница	Л	N <sub>60</sub>	P <sub>30</sub>	K <sub>60</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>
В среднем на 1 га	0	N <sub>60</sub>	P <sub>36</sub>	K <sub>60</sub>	N <sub>49</sub> P <sub>36</sub>	N <sub>21</sub>	N <sub>49</sub> K <sub>60</sub>	P <sub>36</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>36</sub> K <sub>60</sub>

Фосфорные удобрения вносили в виде аммофоса (N – 12, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 52%), калийные – KCl (60%) под основную обработку почвы, а азотные – под основную и в подкормки, аммиачной селитры (34,5%) в фазы кущения и выхода в трубку. Агротехника возделываемых культур – рекомендуемая для азовской зоны Ростовской области.

Климат зоны континентальный, умеренно жаркий [3]. Годовая температура воздуха составляет в среднем в институте 9,6<sup>0</sup>С, сумма температур воздуха – 3200-3400<sup>0</sup>. Продолжительность теплого периода – 230-260 дней, безморозного – 175-180 дней. Среднегодовое количество осадков составляет – 500 мм. За теплый период их

выпадает до 300 мм. Данное количество осадков в сочетании с частыми ветрами и высокими температурами способствуют частым проявлениям как воздушной, так и почвенной засухи.

Почва опытного участка представлена чернозём обыкновенным карбонатным на лёссовидном суглинке. Толщина гумусового горизонта колеблется от 75 до 100 см. Содержание валового азота – 0,22-0,24, общего фосфора – 0,17-0,18, калия – 2,3-2,4%, минерального азота и подвижного фосфора – низкое, обменного калия – по-

вешенное. Почва хорошо оструктурена. Сумма водопрочных агрегатов – 50-55%.

Общая площадь делянок – 210 м<sup>2</sup>, учетная – 50 м<sup>2</sup>, повторность опыта трехкратная, расположение делянок рендомизированное. Математическая обработка данных осуществлялась по Доспехову Б.А. [3] методом дисперсионного анализа.

**Результаты и обсуждение.** Результаты проведенных исследований показали наличие существенного влияния применения удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур возделываемых в севообороте (таблица 2).

Таблица 2. Урожайность культур севооборота в зависимости от вносимых доз удобрений в 2015-2017 с.-х. годы., ц/га.

Вариант	Озимая пшеница	Злакобобовая смесь	Озимая пшеница	Ячмень + люцерна	Люцерна 1года	Люцерна 2года	Яровая пшеница
1	33,8	29,7	37,1	12,7	39,5	52,7	16,9
2	48,5	38,5	51,1	17,5	51,4	70,7	24,8
3	44,8	41,3	52,6	16,3	49,5	75	23,1
4	38	35,6	43	15,9	48,4	65,8	21,1
5	48,8	40,7	53,6	16,9	53,1	65,6	26,1
6	47,3	36,6	49,1	17	49,9	67,6	25,5
7	50,8	37,6	49	17,4	51,7	71,5	25,3
8	47,6	38,2	49,7	18	53	74,7	23,3
9	61,1	44	60,7	21,6	59,4	78,3	30,3
НСР <sub>05</sub>	4,3	5,8	5,2	3,1	8,3	12,1	2,3

Каждая из изучаемых дозировок удобрений статистически значимо была выше контрольного варианта опыта. На всех изучаемых культурах севооборота наименее эффективным было одностороннее применение калийных удобрений. Наибольшие значения урожайности отмечались при внесении в почву полного минерального удобрения. Так, например, при возделывании озимой пшеницы по предшественнику яровая пшеница максимальное значение урожайности было отмечено при внесении на 1 га посевов удобрений в дозе N<sub>100</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> (вариант 9) и составило 61,1 ц/га, что на 27,3 ц/га выше контрольного варианта. Внесение же только калийных удобрений в дозе K<sub>90</sub> (вариант 4) способствовало увеличению значения данного показателя до 38 ц/га. Прибавка урожайности в данном случае составила 4,2 ц/га.

При возделывании яровой пшеницы максимальные значения урожайности так же были получены от внесения полного минерального удобрения в дозе N<sub>60</sub>P<sub>36</sub>K<sub>60</sub> (вариант 9) – 30,3 ц/га, что на 13,4 ц/га больше контрольного варианта опыта, а наименее эффективным снова было внесение K<sub>60</sub> (вариант 4). Урожайность в данном случае составила 21,1 ц/га, что на 4,3 ц/га выше варианта без применения удобрений.

Одним из наиболее важных показателей характеризующих эффективность возделывания севооборота является его продуктивность. Как свидетельствуют проведенные исследования, данный показатель существенно изменялся в зависимости от варианта опыта и применяемых удобрений (таблица 3).

Таблица 3. Продуктивность севооборота

Вариант	Доза удобрений (в среднем)	Продуктивность севооборота, ц. зерн. ед./га	Прибавка к контролю	
			ц. зерн. ед./га	%
1		26,2		
2	N <sub>60</sub>	35,8	9,6	36,6
3	P <sub>36</sub>	35,7	9,5	36,2
4	K <sub>60</sub>	31,3	5,1	19,5
5	N <sub>49</sub> P <sub>36</sub>	36,5	10,3	39,3
6	N <sub>21</sub>	34,8	8,5	32,8
7	N <sub>49</sub> K <sub>60</sub>	35,9	9,6	37,0
8	P <sub>36</sub> K <sub>60</sub>	35,7	9,5	36,2
9	N <sub>60</sub> P <sub>36</sub> K <sub>60</sub>	42,5	16,3	62,2
HCP <sub>05</sub>		4,9	-	-

На контрольном варианте опыта продуктивность севооборота составила 26,2 ц. зерн. ед./га. Применение минеральных удобрений увеличивало данный показатель на 19,5-62,2%. Наименьшая прибавка к контрольному варианту опыта была получена при внесении только фосфорных удобрений - 9,5 ц. зерн. ед./га (вариант 4). Максимальная продуктивность севооборота была отмечена при внесении полного минерального удобрения (вариант 9) и составила 16,3 ц. зерн. ед./га (62,2%). Данный факт объясняется тем, что именно внесение таких макроэлементов как азот, фосфор и калий в рациональном их соче-

тании позволяет снабжать ими сельскохозяйственные растения в достаточной степени и добиваться получения высоких, стабильных урожаев.

В современных условиях особенно актуальным является вопрос окупаемости производства. Поэтому был произведен расчет изучаемых доз минеральных удобрений на произведенную сельскохозяйственную продукцию (рисунок).

Полученные данные показали, что окупаемость применяемых удобрений колебалась в широких пределах: от 6,0 до 26,2 кг./кг. д.в. по вариантам опыта.

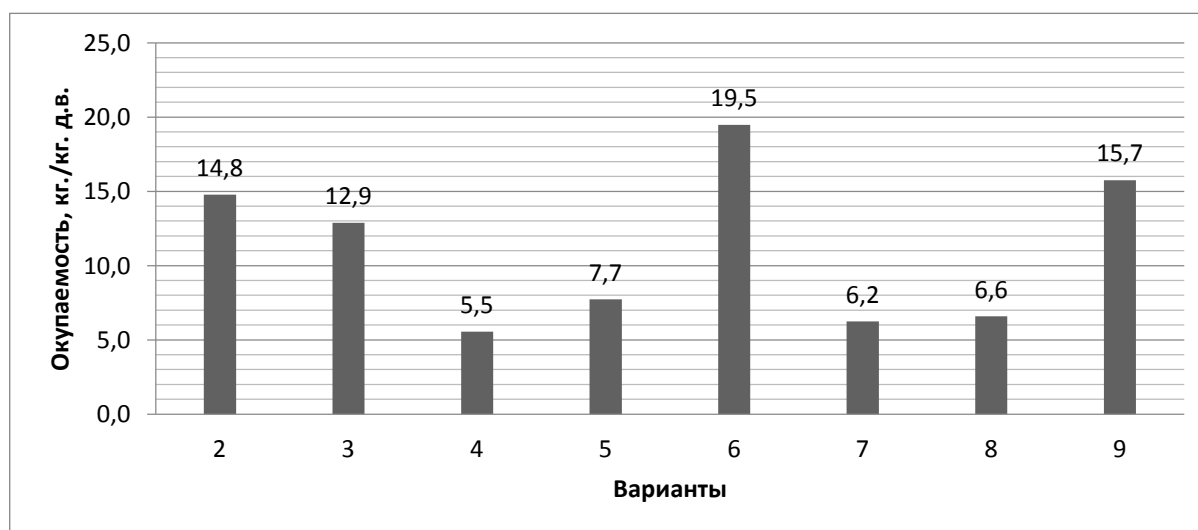


Рисунок 1. Окупаемость минеральных удобрений

Минимальная окупаемость удобрений была отмечена при внесении азотных совместно с калийными удобрениями (вариант 7) которая составила 6,0 кг./кг. д.в. Не существенно выше данный показатель был

при внесении калийных (вариант 4) и фосфорных с калийными удобрениями (вариант 8) – 6,1 кг./кг. д.в. Максимальная окупаемость удобрений была отмечена при внесении азотных совместно с фосфор-

ными удобрениями (вариант 6) – 26,2 кг./кг. д.в.

При внесении полного минерального удобрения (вариант 9) данный показатель составил 17,1 кг./кг. д.в., что сопоставимо с окупаемостью внесения азотных удобрений (вариант 2) – 17,3 кг./кг. д.в.

**Заключение.** Применение минеральных удобрений существенно увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур, а так же продуктивность севооборота.

Продуктивность севооборота возрастала в зависимости от вида и дозировок удобрений по сравнению с контролем на

5,1-16,3 ц. зерн. ед./га. Максимальное значение продуктивности севооборота наблюдается при внесении полного минерального удобрения.

Для обеспечения получения высоких и стабильных урожаев на 1 га площади севооборота необходимо вносить в среднем азотные совместно с фосфорными удобрениями в дозе  $N_{49}P_{60}$ . При условии ограниченности доступных финансовых средств возможно применение только азотных удобрений в средней дозе 60 кг. д.в./га площади севооборота.

#### Библиографический список

1. *Бондаренко С.Г., Горбаченко О.Ф., Горбаченко Ф.И. и др.* Зональные системы земледелия Ростовской области (на период 2013 – 2020 г.г.) - Часть 2 – Ростов н/Д: 2012 г. – 307 с.
2. *Парамонов А.В.* Влияние некоторых приемов агротехники на урожайность культур кормового севооборота // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. №3 (53). С. 50-53.
3. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. М., 1985. 351 с.

### THE EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF MINERAL FERTILIZERS AND THEIR COMBINATIONS ON PRODUCTIVITY OF GRAIN AND GRASS CROP ROTATION

**A.V. Paramonov**, *candidate of agricultural sciences*

**Federal Rostov agricultural research center**

**(Russia, Rassvet)**

**Abstract.** *On the experimental field Federal Rostov Agricultural Research Center, at the hospital To the Department of Agrochemistry and mineral nutrition of plants in 2015-2017 studied the impact of individual species and fertilizer application rates, both individually and in different combinations, on the productivity of grain (fruit) crop rotation. As a result of the research, a positive effect of each of the studied dosages of fertilizers on the productivity of crop rotation was established. The maximum yield was obtained when introducing a complete mineral fertilizer 42.5 quintals of grain units per hectare, which is 16.3 centners per ha of grain units on hactar more control variant.*

**Keywords:** *fertilizer doses, yield, crop rotation productivity.*