

**УДОБРЕНИЕ ПОЖНИВНОГО ЕСТЕСТВЕННОГО ФИТОЦЕНОЗА
И ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗВЕНЕ ЗЕРНОВОГО СЕВООБОРОТА
В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ**¹Е.Н. Пакина, к.б.н., ^{2,3}Г.Н. Гасанов, д.с.-х.н., ²Т.А. Асварова, к.б.н.,¹ФГОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6,

²Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН,³ФГОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова»367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева 45, Россия. E-mail: nikuevich@mail.ru

Исследовано влияние дробного внесения азотных и фосфорных удобрений в звене севооборота "Пожнивной естественный фитоценоз (ПЕФ) – озимая пшеница" на светло-каштановой почве Терско-Сулакской низменности. Установлено, что внесение под озимую пшеницу $N_{90}P_{90}$ в два срока: по $N_{45}P_{45}$ под ПЕФ и зерновую культуру, позволяет увеличить урожайность зеленой массы ПЕФ на 1,75 т/га и поступление питательных веществ в почву, урожайность зерна озимой пшеницы на 1,57 т/га. Предлагаемый способ применения минеральных удобрений не требует дополнительных затрат, за исключением внесения одной и той же дозы удобрений в звене севооборота в два этапа. Дополнительные затраты на погрузку, разгрузку и внесение их на поля составляют 0,6-0,8 тыс. руб/га в зависимости от дозы удобрений, а стоимость дополнительного урожая зерна -7,85 тыс. руб/га. Дополнительные средства на полив ПЕФ не расходуются, так как при обработке почвы под озимую пшеницу по системе поливного полупара в условиях региона рекомендуется проводить полив, чтобы спровоцировать прорастание сорняков. Авторы предлагают не уничтожать проросшие сорняки путем обработки почвы, а дать им возможность функционировать до тех пор, пока не накопится максимальная фитомасса, и использовать их для сидерации.

Ключевые слова: удобрение, естественный фитоценоз, надземная масса, пожнивно-корневые остатки, запасы НРК.

Для цитирования: Пакина Е.Н., Гасанов Г.Н., Асварова Т.А. Удобрение пожнивного естественного фитоценоза и озимой пшеницы в звене зернового севооборота в орошаемых условиях Западного Прикаспия. // Плодородие. – 2021. - №2. – С.42-45. DOI: 10.25680/S19948603.2021.119.11

При расчётах доз удобрений для агроценозов учитывают вынос питательных элементов с планируемым урожаем, коэффициенты использования растениями питательных элементов, содержащихся в удобрениях и в почве. Если учесть, что с 1 т урожая зерна (при соответствующем количестве побочной продукции) озимая пшеница выносит из почвы 37 кг азота, 13 P_2O_5 и 26 кг K_2O [6], коэффициенты использования их из удобрений составляют, соответственно, 60; 25 и 70 и 25; 15 и 30%, то для получения 4,0 т/га зерна необходимо внести 215 кг/га азота, 208 P_2O_5 и 149 кг/га K_2O . Из этого количества калийные и фосфорные удобрения (за вычетом P_{10} , которое дается с семенами) вносят под вспашку.

Согласно существующим в зоне рекомендациям, под предпосевную обработку вносят N_{30} , столько же дают в корневую и некорневую [1, 4] подкормки. Следовательно, суммарное количество азота не может превышать рекомендуемую дозу N_{90} .

Фосфорные удобрения дают под вспашку, поскольку содержащиеся в них фосфаты быстро растворяются и поглощаются почвой, и таким образом добиваются сосредоточения их в зоне размещения корневых систем растений [1, 4]. Однако на пастбищных угодьях используют преимущественно разбросной способ их внесения, что способствует повышению урожайности фитоценозов. Приводятся данные [3], согласно которым при внесении раз в три года N_{24} и N_{36} на фоне $P_{30}K_{30}$, продуктивность пастбищ повышается на 38,2%. Если такую

прибавку урожая получают в полупустынных условиях Прикаспия, то с полным основанием можно предположить возможность еще больших прибавок урожая ПЕФ в условиях орошения Западного Прикаспия. ПЕФ формируется во второй половине лета после уборки урожая озимой пшеницы за счет проведения одного полива, а полученную массу используют в качестве зеленого удобрения [2].

Ряд авторов [7] наиболее эффективным считают не прямое внесение удобрений под определенный агроценоз, а накопление питательных элементов в урожае предшествующих в севообороте фитоценозов и запашку ее массы как сидерата. При разложении этой массы образуется ценное органическое удобрение, питательные элементы которого, в отличие от минеральных удобрений, постепенно освобождаются и равномерно используются растениями. При этом в почву поступают, кроме тех, которые были внесены с удобрениями, много разных макро- и микроэлементов, освобождающихся при разложении зеленого удобрения [8]. Ценным преимуществом удобрения ПЕФ, запашиваемого в последующем на сидерацию, наряду с повышением урожайности зеленой массы, является также то, что при этом создается возможность разбивки высоких доз азотных удобрений, планируемых под озимую пшеницу (или другую культуру севооборота), для внесения дробно под основную и промежуточную культуры без опасения потерь азота из корнеобитаемого слоя. По-

этому исследование видов, сроков и доз минеральных удобрений, вносимых под сидеральную культуру и последующую озимую пшеницу, является одним из наиболее актуальных в агрохимическом аспекте, особенно при применении высоких доз азотных удобрений.

Цель проведенных исследований - выявить оптимальное сочетание видов, сроков и доз внесения азотного и фосфорного удобрений в звене зернового севооборота «ПЕФ + озимая пшеница» в орошаемых условиях Западного Прикаспия.

Методика. Исследования проводили в 2016-2019 г. на светло-каштановой тяжелосуглинистой почве ООО «Вымпел-2002» Хасавюртовского района Республики Дагестан. Плотность пахотного слоя (0-30 см) - 1,23-1,25 г/см³, 0-100 см - 1,41-1,45 г/см³, наименьшая влагоемкость (НВ), соответственно, 32,0 и 27,9%. В пахотном слое содержится: гумуса 2,31 %, P₂O₅ - 1,9 - 2,20, K₂O - 312-3,40 мг/100 г.

Дозу удобрений N₉₀ P₉₀ (аммиачная селитра и суперфосфат двойной гранулированный), предусмотренную для внесения под озимую пшеницу в звене севооборота «ПЕФ - озимая пшеница», разбивали на два срока: под ПЕФ и под озимую пшеницу. Под ПЕФ всю дозу вносили одновременно вразброс сразу после уборки озимой пшеницы перед поливом. Под озимую пшеницу фосфорное удобрение давали под вспашку за вычетом P₁₀, который вносили при посеве с семенами. В соответствии с существующими в зоне рекомендациями, азотное удобрение вносили в следующих дозах: N₃₀ - только весной в корневую подкормку, N₄₅ - такую же дозу N₃₀ в подкормку и N₁₅ при посеве с семенами, N₆₀ - по N₃₀ в два срока: под предпосевную обработку и в корневую подкормку. Изучали влияние трех доз азота: N₃₀; N₄₅; N₆₀ в чистом виде и в сочетании с P₃₀; P₄₅; P₆₀ на химический состав пахотного слоя почвы, а так же на агрофитоценоз, урожайность и накопление запасов этих элементов питания и K₂O в блоках растительного вещества, согласно существующим методикам [8]. Калийные удобрения не вносили, поскольку запасы K₂O в пахотном слое почвы (1151 кг/га) превышали вынос с ожидаемым урожаем. Площадь делянки 162 м² (10,8 м x 15,0 м), учетной 100 м² (7 м x 14,3 м). Повторность опытов - 4-кратная, во времени - четыре года (2016-2019 г.).

Уборку урожая озимой пшеницы, внесение удобрений и полив освобожденного поля проводили в течение 2-3 дней. На экспериментальном участке учитывали количество и видовой состав ПЕФ, урожай надземной массы, поукосных и корневых остатков [9]. Запашивали фитомассу естественного фитоценоза в конце молочной - начале молочно-восковой спелости семян доминирующих злаковых компонентов. Перед запашкой определяли содержание азота, P₂O₅ и K₂O в надземной массе, в пожнивных и корневых остатках ПЕФ. Их содержание устанавливали также в пахотном слое почвы. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по Б.А. Доспехову [10].

Результаты и их обсуждение. Среди малолетних фитоценозов (сорняков) преобладали: латук дикий (*Lactuca serriola* L.), лебеда раскидистая (*Atriplex patula* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), щетинник зеленый (*Setaria viridis* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), редька полевая (*Raphanus raphanistrum* L.), канатник Теофраста (*Abutilon theophrasti* Medik), из многолетних: осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), тростник

обыкновенный (*Phragmites australis* CAV.). На долю доминирующих видов многолетних представителей приходилось 13,9 % от суммарного количества растений на 1 м² и 19,7 % проективного покрытия, на долю малолетних: щирица запрокинутая, щетинник зеленый - 64,3 и 64,8% соответственно.

Укосная спелость доминирующих компонентов ПЕФ наступает через 51-57 дней после начала вегетации, а у наиболее распространенных сеянных пожнивных культур - кукурузы, сахарного сорго - спустя 100-120 дней после посева и посев озимой пшеницы после них практически невозможен. Это важное преимущество ПЕФ по сравнению с сеянными пожнивными культурами, поскольку после его запашки остается достаточно много времени для подготовки почвы и посева озимой пшеницы. Он обеспечивает получение 12,8 тыс. руб/га чистого дохода при 376,5% рентабельности, что на 0,3 тыс. руб/га и 270,6% больше, чем при выращивании пожнивной кукурузы [5, 6]. Урожайность озимой пшеницы после ПЕФ была на 17,2% выше (4,78 т/га), чем на контроле (4,08 т/га), где почва в пожнивный период обрабатывалась только против сорняков [5].

Наблюдения за динамикой питательных элементов в почве не показали заметных преимуществ вариантов с удобрениями по сравнению с контролем. Содержание азота в пахотном слое почвы в фазе колошения злаковых компонентов ПЕФ находилось в пределах 32,1-33,2 мг/кг, P₂O₅ - 1,8-2,1, K₂O - 305,-308 мг/кг. Полагаем, что находящиеся в доступной форме элементы питания использовались растениями для формирования урожая ПЕФ в полной мере (табл.1).

1. Накопление надземной фитомассы и пожнивно - корневых остатков ПЕФ при различном сочетании вносимых видов и доз удобрений, т/га воздушно-сухой массы (в среднем за 2016-2018 г.)

Вариант опыта	Фитомасса	Остатки		Всего	% к контролю
		пожнивные	корневые		
Без удобрений - контроль	4,62	0,78	1,52	6,92	100,0
N ₃₀	5,00	0,86	1,65	7,51	108,5
N ₃₀ P ₃₀	5,40	0,93	1,78	8,11	117,2
N ₄₅	5,60	0,96	1,84	8,40	121,4
N ₄₅ P ₄₅	5,80	0,99	1,90	8,67	125,3
N ₆₀	5,92	1,01	1,95	8,88	128,3
N ₆₀ P ₆₀	6,05	1,04	2,00	9,09	131,4
HCP ₀₅	0,12-0,20	0,03-0,04	0,10		

Концентрация питательных элементов в растительной продукции ПЕФ мало различалась в связи с применяемыми дозами удобрений и составила в среднем за годы исследований в зеленой массе ПЕФ (% на воздушно-сухую массу): N - 1,70, P₂O₅ - 0,62, K₂O - 0,22; в пожнивных остатках, соответственно, 0,95; 0,38 и 0,85; в корневых остатках - 0,51; 0,40; 0,62. Однако, благодаря высокой продуктивности ПЕФ, с зеленой массой его в почву поступает значительное количество питательных элементов (табл.2).

Общее количество азота, поступившее в почву со всей созданной фитомассой ПЕФ, при внесении N₃₀ увеличивается по сравнению с контролем на 8,4%, N₄₅ и N₆₀, соответственно, на 21,4 и 28,3%. Дополнение к этим дозам таких же доз фосфора увеличивает запасы азота в фитомассе, соответственно, на 17,2; 25,3 и 31,4,1%.

2. Накопление питательных элементов в надземной и подземной фитомассе ПЕФ при различном сочетании вносимых видов и доз минеральных удобрений, кг/га (в среднем за 2016-2018 г.)

Удобрение	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без удобрений - контроль	58,6	26,7	51,4
N ₃₀	63,4	28,9	55,5
N ₃₀ P ₃₀	68,5	31,2	59,9
N ₄₅	71,0	32,4	62,2
N ₄₅ P ₄₅	73,5	33,5	64,4
N ₆₀	75,1	34,2	65,7
N ₆₀ P ₆₀	76,7	35,0	67,2

Проведенные исследования показали, что внесение минеральных удобрений способствует значительному увеличению накапливаемой озимой пшеницей фитомассы (табл. 3).

В случае, когда вносили по половине этой дозы: N₄₅P₄₅ под ПЕФ и такое же количество под озимую пшеницу, в почву поступало на 34,1 кг/га больше этого элемента питания. При этом урожай зерна повышается на 1,57 т/га, или на 38,1%. Следовательно, внося в почву в два приема 90 кг/га азота в виде минерального удобрения, в звене севооборота «ПЕФ-озимая пшеница» получили 5,69 т/га зерна, 3,95 т/га соломы озимой пшеницы, в которых сдержалось 81,1 кг/га азота, а еще 34,1 кг/га оставалась в почве для будущего урожая (табл.4).

ца» получили 5,69 т/га зерна, 3,95 т/га соломы озимой пшеницы, в которых сдержалось 81,1 кг/га азота, а еще 34,1 кг/га оставалась в почве для будущего урожая (табл.4).

3. Накопление органической массы в структурных элементах посевов озимой пшеницей при различном сочетании видов, доз и сроков внесения удобрений в звене севооборота «ПЕФ - озимая пшеница», т/га (в среднем за 2017-2019 г.)

Удобрение* в звене севооборота	Зерно	Солома	Остатки		Всего	Из них не отчуждаемая из почвы
			пож-нивные	корневые		
1	4,12	2,85	1,11	3,54	11,62	4,65
2	4,86	3,38	1,31	4,18	13,73	5,49
3	5,15	3,58	1,39	4,43	14,55	5,82
4	5,38	3,74	1,45	4,63	15,20	6,08
5	5,69	3,95	1,54	4,89	16,07	6,43
6	5,56	3,86	1,50	4,78	15,70	6,28
7	5,54	3,84	1,49	4,76	15,64	6,26

*1. N₉₀P₉₀ под озимую пшеницу – контроль; 2. N₃₀ под ПЕФ, N₆₀P₉₀ под озимую пшеницу; 3. N₃₀ P₃₀ под ПЕФ, N₆₀P₆₀ под озимую пшеницу; 4. N₄₅ под ПЕФ, N₄₅P₉₀ под озимую пшеницу; 5. N₄₅ P₄₅ под ПЕФ, N₄₅P₄₅ под озимую пшеницу; 6. N₆₀ под ПЕФ, N₃₀P₉₀ под озимую пшеницу; 7. N₆₀ P₆₀ под ПЕФ, N₃₀P₃₀ под озимую пшеницу.

4. Запасы NPK в надземной и подземной растительной массе озимой пшеницы в зависимости от видов и доз вносимых удобрений, % (в среднем за 2016-2017 г.)

Удобрения	Зерно			Солома			Пожнивные остатки			Корневые остатки		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль	5,85	1,11	4,66	1,88	0,77	3,48	0,56	0,34	1,14	1,45	1,13	3,08
N ₃₀	7,00	1,31	5,44	2,30	0,91	4,12	0,66	0,41	1,34	1,76	1,34	3,68
N ₃₀ P ₃₀	7,42	1,34	5,72	2,44	1,00	4,40	0,70	0,44	1,42	1,86	1,42	3,90
N ₄₅	7,86	1,45	6,61	2,62	1,01	4,60	0,77	0,46	1,48	2,05	1,49	4,10
N ₄₅ P ₄₅	8,36	1,51	6,37	2,76	1,18	4,94	0,82	0,49	1,59	2,15	1,66	4,21
N ₆₀	8,17	1,56	6,17	2,82	1,20	4,82	0,80	0,51	1,54	2,20	1,66	4,06
N ₆₀ P ₆₀	8,14	1,55	6,26	2,80	1,23	4,80	0,79	0,51	1,54	2,15	1,63	4,11

Предлагаемый способ использования минеральных удобрений не требует дополнительных затрат, кроме внесения одной и той же дозы удобрений в звене севооборота в два приема. Дополнительные расходы на погрузку и внесение их на поля составляют 0,6 - 0,8 тыс. руб/га в зависимости от дозы удобрений. Прибавка урожая в оптимальном варианте, где N₄₅ P₄₅ вносят под ПЕФ и столько же под озимую пшеницу, составляет 1,57 т/га, стоимость которой равна 7,85 тыс руб/га.

Не расходуются средства и на орошение ПЕФ, поскольку, согласно существующей технологии обработки почвы под озимые культуры, по системе поливного полупара в пожнивной период рекомендуется провести полив для провокации прорастания сорняков. Проросшие сорняки не уничтожают обработкой почвы, а дают им возможность вегетировать до накопления максимальной фитомассы и используют для сидерации.

Заключение. Из приведенных данных вытекает очень важный для науки и производства вывод о том, что при размещении озимой пшеницы после ПЕФ часть удобрений, рассчитанных для внесения под озимую пшеницу, можно применить под ПЕФ, что имеет ряд преимуществ. Они заключаются: в увеличении поступающей в почву зеленой массы ПЕФ, при разложении которой возрастают запасы питательных элементов в почве; в возможности перераспределить внесение доз азотного удобрения, особенно высоких, в несколько сроков и в предотвращении непроизводительных потерь азота; в использовании растениями экологически

безопасных питательных элементов из разложившейся растительной массы ПЕФ, равномерном поступлении их в растения и др.

Литература

1. Каюмов М.К. Справочник по программированию.- М.: Россельхозиздат, 1977.-185 с.
2. Гасанов Г.Н., Арсланов М.А. Сорняку в агроценозах можно найти разумное применение // Аграрная Россия. - 2016. - №11. - С. 18-22.
3. Абасов М.М. Экологическое состояние почвенного покрова Дагестана /М.М. Абасов, Г.Н. Гасанов, Г.М. Абдурахманов, М.А. Баламирзоев, А.Г. Гасангаджиева. - Махачкала: ДГУ, Даггосельхозакадемия, 2007. - 131с.
4. Гамидов И.Р., Теймуров С.А., Ибрагимов К.М., Умаханов М.А., Мусаев М.Р., Гасанов Г.Н. Оптимизация условий питания пастбищных фитоценозов. В кн. Агроэкологические аспекты улучшения опустыненных Черных земель и Кизлярских пастбищ. - Махачкала, 2018. - С.91-93.
5. Гасанов Г.Н., Арсланов М.А. О системах содержания почв в ирригационных агроландшафтах и их классификация // Земледелие. - 2017. - № 1. - С. 21-24.
6. Кирюшин В. И., Иванов А.Л. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. - М.:ФГНУ «Росинформагротех», 2005.- 783 с.
7. Лошаков В. Г. Зеленое удобрение как фактор повышения плодородия почвы, биологизации и экологизации земледелия //Плодородие. - 2018. - №2 - (101).-С. 26-29.
8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. - М.: ВНИИК, 1987. - 198 с.
9. Практикум по агрохимии. Изд.: 2-е /Под ред. В.Г. Минеева - М.: МГУ, 2001. - 689 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

FERTILIZER OF NATURAL PHYTOCENOSIS AND WINTER WHEAT IN THE LINK OF GRAIN CROP ROTATION UNDER IRRIGATED CONDITIONS OF THE WESTERN CASPIAN

¹*Pakina E.N., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor FGOU VO "Peoples' Friendship University of Russia" 117198, Moscow, st. Miklukho-Maklaya, 6,*

^{2,3}*Hasanov G.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher*

²*Asvarova T.A., Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, FGOU VO "Peoples' Friendship University of Russia"*

²*Caspian Institute of Biological Resources, DPRC RAS, 367000, Makhachkala, st. M. Hajiyeva 45, Russia. E-mail: nikuevich@mail.ru*

³*FGOU VO "Dagestan GAU named after M.M. Dzhambulatov"*

The effect of fractional application of nitrogen and phosphorus fertilizers in the crop rotation link "Natural stubble phytocenosis (PEF) - winter wheat" on the light chestnut soil of the Tersko-Sulak lowland was investigated. It was found that the introduction of the norm N90P90 calculated for winter wheat in two periods: according to N45P45 under PEF and a grain crop allows increasing the yield of green mass PEF by 1.75 t / ha and the supply of nutrients to the soil, grain yield of winter wheat by 1.57 t / ha. The proposed method of using mineral fertilizers does not require additional costs, except for the introduction of the same dose of fertilizers in the crop rotation link in two steps. Additional costs for loading, unloading and applying them to the fields amount to 0.6 - 0.8 thousand rubles / ha, depending on the dose of fertilizers, and the cost of increasing the grain yield is 7.85 thousand rubles / ha. Funds are not spent on irrigation of PEF, since when cultivating the soil for winter wheat using the system of irrigated semi-steam in the conditions of the region, it is recommended to irrigate to provoke weed germination. We suggest not destroying sprouted weeds by soil cultivation, but giving them the opportunity to function until the maximum phytomass accumulates and use them for green manure.

Key words: fertilizer, natural phytocenosis, aboveground mass, stubble-root residues, NPK reserves.

УДК: 631.415:631-821.1:631.452:631.549

DOI: 10.25680/S19948603.2021.119.121

ИЗМЕНЕНИЕ РЕАКЦИИ СРЕДЫ ПОЧВЕННОГО РАСТВОРА ПРИ ПОВТОРНОМ ВНЕСЕНИИ МЕЛИОРАНТА

О.В. Гладышева, к.с.-х.н., В.А. Свирина, О.А. Артюхова, Институт семеноводства и агротехнологий - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ИСА – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) Россия, 390502, Рязанская область, Рязанский район, с. Подвязье, ул. Парковая, д. 1 E-mail: podvyaze@bk.ru

Описаны исследования, проведенные в стационарном опыте на темно-серой лесной тяжелосуглинистой почве по влиянию повторного известкования в дозе 1,5 г.к. Показано положительное действие повторного внесения доломитовой муки на реакцию почвенной среды (рН_{сол.}, Нг), которое проявлялось уже через два года.

Анализ полученных данных выявил, что повторное внесение мелиоранта привело к снижению величины Нг в варианте без удобрений на 0,27 ед. и на 0,48 ед. в варианте с минеральными удобрениями. рН_{сол.} увеличился на не-удобренном варианте до 0,19 ед., а с (NPK)₉₀ до 0,38 ед. Это обеспечило перевод почвы из группы со средней кислотностью в группу с реакцией среды близкой к нейтральной.

Ключевые слова: реакция почвенной среды, темно-серая лесная тяжелосуглинистая почва, кислотно-основные свойства, известкование, минеральные удобрения, продуктивность.

Для цитирования: Гладышева О.В., Свирина В.А., Артюхова О.А. Изменение реакции среды почвенного раствора при повторном внесении мелиоранта. // Плодородие. – 2021. – №2. – С. 45-47. DOI: 10.25680/S19948603.2021.119.121

Продовольственная безопасность страны во многом связана с почвенным плодородием, созданием в пахотном слое почвы оптимальных реакций среды и уровня питательных элементов, которые могут стать важным источником повышения продуктивности земледелия. Реакция почвенной среды не только влияет на рост и развитие растений, но и служит фундаментальной составляющей почвенного плодородия [12, 14].

Площадь пахотных почв с избыточной кислотностью в Центральном регионе России составляет около 11,0 млн га, или 53,0 % от общего количества пашни [10, 13]. Кислотность почвы и процессы, происходящие в ней, являются одной из главных причин невысокой продуктивности [3-5]. Ежегодный недобор урожая в

Нечерноземной зоне из-за избыточной кислотности составляет 8-10 млн т в пересчете на зерно [14].

В условиях Рязанской области за последние два с половиной десятилетия при сложившейся системе земледелия усиливаются процессы деградации, способствующие подкислению почвенной среды [2]. Площади кислых почв с рН менее 5,4, требующие известкования, в Рязанской области составляют 65,5 %. В исследованиях ряда авторов наибольший эффект от известкования наблюдался на 3-6-й год после внесения мелиоранта [1, 6, 9, 11]. Несмотря на различное отношение растений к кислотности почвы, для большинства сельскохозяйственных культур при прорастании и в ювенильном периоде требуется среда, близкая к нейтральной и нейтральная - рН_{сол} 5,8-6,0.