

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ ДАГЕСТАНА

**Н.Р. Магомедов, д.с.-х.н., Н.Н. Магомедов, А.А. Абдуллаев, к.с.-х.н., Ж.Н. Абдуллаев, к.с.-х.н.,
ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан»
г. Махачкала, ул. Шахбанова, 30. E-mail: niva1956@mail.ru**

**Финансирование осуществлялось за счет средств Министерства науки и высшего образования РФ в рамках
Государственного задания ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр РД»
по теме № FNMN – 2024 – 0010 (Рег. № НИР 122021800247 – 5).**

В течение четырёх лет (2021-2024 г.) на региональной опытно-исследовательской станции, входящей в состав ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», расположенной на территории Хасавюртовского района, проводились полевые испытания пяти перспективных сортов мягкой озимой пшеницы Классика, Тимирязевка 150, Стиль 18, Бумба и Еланчик. Исследование было направлено на оценку продуктивности этих сортов, выращиваемых в условиях орошения на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве. В рамках эксперимента применялись различные дозы внесения минеральных удобрений с целью оптимизации урожайности зерна до запланированного уровня 4,0; 5,0 и 6,0 т/га при расчетных дозах удобрений ($N_{96} P_{66}$; $N_{138} P_{91}$ и $N_{180} P_{117}$). Поставленная задача достигнута на всех опытных участках по всем изучаемым сортам. По проведенной оценке изучаемых сортов на продуктивность, по урожайности были различия. Значительно превысив среднегодовую продуктивность зерна на протяжении трёх лет сорт Тимирязевка 150 демонстрирует высокий уровень зерна с 1 га – 5,74 т при расчетных дозах удобрений: 4,83 т/га (что на 20,7% выше планируемого уровня), 5,84 т/га (16,8%) и 6,71 т/га (11,8%). Максимально приближенным к показателям Тимирязевки оказался сорт Бумба: при расчетах азотных и фосфорных удобрений на урожайность в 4,0; 5,0 и 6,0 т/га, соответственно, 4,77 т/га, 5,59 и 6,50 т/га. С небольшими колебаниями урожайности при различных дозах удобрений выделяются сорта: средний показатель за три года для сорта Стиль 18 составил 5,34 т/га; Еланчик 5,39 т/га, а наименьший результат продемонстрировал сорт Классика с показателем 5,29 т/га.

Ключевые слова: сорта, продуктивность, минеральные удобрения, доза, урожайность, почва, экономическая эффективность.

Для цитирования: Магомедов Н.Р., Магомедов Н.Н., Абдуллаев А.А., Абдуллаев Ж.Н. Влияние минеральных удобрений на продуктивность новых сортов озимой пшеницы в условиях орошения Дагестана// Плодородие. – 2025. – №2. – С. 19-23. DOI: 10.25680/S19948603.2025.143.04.

Основная зерновая культура в Республике Дагестан – озимая пшеница, которая высевается на лучших орошаемых плодородных землях.

Повышение эффективности использования орошаемых земель, где производится около 75% зерна имеет огромное значение для сельхозтоваропроизводителей республики. Возделываемые в настоящее время сорта озимой пшеницы при условии оптимизации на всех этапах вегетации уровня минерального питания и интегрированной защиты растений от вредных организмов ежегодно позволяют получать высокие урожаи зерна с хорошим качеством. Оптимизация минерального питания растений – необходимый и многофакторный технологический прием выращивания сельскохозяйственных культур, требующий глубоких знаний законов, по которым живет и развивается природа. К важнейшим из факторов, определяющих размер урожая зерновых, относятся условия минерального питания [1-3].

Площади посевов, занимаемые культурой, охватывают широкий спектр климатических условий с выраженной региональной спецификой. Возделывание новых сортов озимой пшеницы, у которых высокий уровень адаптивности позволяет лучше использовать экологический биоклиматический потенциал в стрессовых погодных ситуациях и обеспечить стабильность урожаев, что особенно важно в засушливых районах юга России [4-8].

Цель исследований – дать комплексную оценку влиянию внесения различных доз минеральных удобрений на планируемую урожайность и продуктивность адаптированных сортов озимой пшеницы в районах с орошаемым земледелием Терско-Сулакской низменности.

Исследования охватывают следующие основные актуальные направления: изучение воздействия доз NO_3 , P_2O_5 – удобрений на ключевые физиологические показатели роста и развития озимой пшеницы, включая анализ фотосинтетической активности, оценку урожайности и структуры урожая. При разработке разных элементов технологии, позволяющей новым сортам раскрыть свой потенциал урожайности при возделывании, отличающихся дозами внесенных удобрений; следует дать экономический анализ эффективности и рентабельности каждой из используемых технологий.

Новизна работы заключается в том, что подобное всестороннее исследование с акцентом на продуктивность и адаптивность новых селекционных сортов озимой мягкой пшеницы к специфическим условиям при орошении тяжелосуглинистых лугово-каштановых почв Терско-Сулакской низменности Дагестана ранее не проводилось. В рамках исследования планировалось изучить влияние различных схем минерального питания, различающихся по вносимым дозам мочевины и аммиачной селитры азотных удобрений и двойного суперфосфата фосфорных удобрений, на морфологические и физиологические параметры

биологической системы растений.

Методика. Агротехнические методы использовали согласно рекомендациям данной зональной системы земледелия. Обработку почвы для делянок, посев и уход осуществляли на базе опытной станции филиала Федерального аграрного научного центра Республики Дагестан с 2021 по 2024 г. Положение делянок систематическое, повторность трехкратная. Почва – лугово-каштановая тяжёлосуглинистая. По данным анализа, содержание гумуса составило 2,5% по Тюрину, общий азот – 0,21%, подвижный фосфор по Мачигину – 16,0 мг/кг, обменный калий по Протасову – 380 мг/кг, кислотность почвы pH_{H_2O} 7,21, а удельная плотность пахотного слоя – 1,3 г/см³ на глубине 0-30 см. Исследования проводили в соответствии с общепринятыми методиками, результаты обработаны с применением математической статистики [9].

Анализ показал, что для получения урожая 4 т/га потребовалось 100 кг/га мочевины при основной обработке почвы, 30 – во время посева, 100 кг/га аммиачной селитры весной, дополнительно 103 кг/га двойного суперфосфата под пахоту.

Для достижения планируемого урожая 5 т/га дозы удобрений были скорректированы: 150 кг/га мочевины под пахоту, 50 – при посеве, 100 аммиачной селитры весной и 162 кг/га двойного гранулированного суперфосфата при основной обработке.

Урожай в 6 т/га обеспечили следующие объемы внесения удобрений: 220 кг/га мочевины под пахоту, 50 при посеве, 100 аммиачной селитры весной и 220 кг/га гранулированного двойного суперфосфата при основной обработке.

Содержание обменного калия в почве было высоким, 30-60 мг/100 г почвы, что исключало необходимость дополнительного внесения в почву калийных удобрений [10].

Технология возделывания предполагала полупаровую обработку почвы с предварительным орошением (1200-1500 м³/га) в августе, в соответствии с рекомендациями по зонам. Vegetационные поливы выполняли в фазах трубки и начала колошения растений, объемом 700-800 м³/га, обеспечивая влажность почвенного слоя 0-60 см на уровне 70-75% ПВ.

Результаты и их обсуждение. В ходе проведенных исследований установлено, что использование расчетных доз азотных и фосфорных минеральных удобрений способствует возрастанию числа продуктивных стеблей на единице площади. Наилучшие результаты полевой всхожести семян и плотности стояния растений получены у сорта Бумба при внесении $N_{180}P_{117}$ для достижения запланированной урожайности 6,0 т/га. Почти такие же результаты полевой всхожести семян и плотности стояния растений зафиксированы по сортам Тимирязевка 150 и Классика в аналогичных условиях (табл.1).

1. Полевая всхожесть семян и густота стояния растений сортов озимой пшеницы

Сорт	Планируемая урожайность, т/га	Полевая всхожесть семян, %				Густота стояния растений, шт/м ²			
		2022 г.	2023 г.	2024 г.	среднее	2022 г.	2023 г.	2024 г.	средняя
Классика	4,0	78,6	76,4	78,6	77,9	393	382	393	389
	5,0	79,4	7,5	79,8	78,9	397	387	399	394
	6,0	80,3	78,1	80,6	79,7	402	390	403	398
Тимирязевка 150	4,0	79,3	77,2	80,2	78,9	397	386	401	395
	5,0	80,2	78,1	80,8	79,7	401	390	404	398
	6,0	80,4	78,2	81,2	79,9	402	391	406	400
Стиль 18	4,0	78,4	76,3	78,6	77,8	392	381	393	390
	5,0	79,2	77,4	79,4	78,7	396	387	397	393
	6,0	79,6	77,3	79,8	78,9	398	386	399	394
Бумба	4,0	79,4	77,2	80,4	79,0	397	386	402	395
	5,0	80,2	78,4	80,8	79,8	401	392	404	399
	6,0	80,6	78,4	81,6	80,2	403	392	408	401
Еланчик	4,0	78,3	76,5	78,2	77,7	392	382	391	388
	5,0	78,6	76,8	78,4	77,9	394	384	392	390
	6,0	79,7	77,3	79,6	78,9	399	386	398	394

Дозы минеральные азотных и фосфорных удобрений при расчете на планируемую урожайность значительно повлияли на содержание основных питательных веществ в почве. Нитратов в почве было много, на их содержание влияют некоторые факторы: увлажнение почвы, время внесения удобрений, тип почвы. При применении высоких доз удобрений $N_{180}P_{117}$, нитратов было 50,6 мг/кг почвы при запланированной урожайности 6,0 т/га. На стадии выхода растений озимых в трубку, по весенним образцам пахотного слоя почв в опытах с трехлетним возделыванием, количество нитратов возросло во всех вариантах опыта. В вариантах с применением NPK-удобрений уровень нитратов повысился в среднем на 14,2–18,2%.

На этапе колошения были зафиксированы значительный вынос элементов питания из почвы и уменьшение нитратов, и этот процесс продолжался вплоть до уборки зерна. Это объясняется тем, что происходит выравнивание запасов влаги в верхних слоях почвы и более высоким поглощением азота на хорошо развитых орошаемых посевах пшеницы [11-13] (табл.2).

2. Содержание элементов питания в почве при расчетных дозах NPK – удобрений

Фаза развития растений	Содержание минеральных форм, мг/кг почвы	Расчетные дозы удобрений, кг д.в./га		
		$N_{96}P_{66}$	$N_{138}P_{91}$	$N_{180}P_{117}$
Кущение	NO_3	31,6	41,8	50,6
	P_2O_5	27,6	32,5	46,4
	K_2O	372	374	374
Выход в трубку	NO_3	37,8	49,6	59,8
	P_2O_5	29,1	34,3	49,0
	K_2O	378	380	380
Колошение	NO_3	29,8	43,4	52,6
	P_2O_5	25,7	28,8	46,6
	K_2O	334	336	336

В проведенных экспериментах систематическое внесение рекомендуемых доз суперфосфата привело к значительному росту уровня соединений P_2O_5 в грунте, несмотря на то что фосфаты существенно выносились с массой урожая. В фазе трубкования количество подвижных фосфатов в почве увеличилось в среднем на 5,6 % по сравнению с первоначальными показателями. От начала

колошения и до уборки количество их снижается во всех вариантах опыта. В фазе кущения сортов озимой пшеницы содержание фосфатов в почве (0-30 см) при дозе N₉₆P₆₆ составляло 27,6 мг/кг почвы, в варианте N₁₃₈P₉₁ показания были выше – 32,5 мг/кг почвы, при N₁₈₀P₁₁₇ – 46,4 мг/кг почвы, что на 30 % выше, чем в расчетной дозе (N₁₃₈P₉₁) на урожайности 5 т/га. Эти данные сходны с результатами других исследователей, согласно которым изменение содержания фосфатов идет в общем параллельно изменению содержания нитратов. Используемые системы удобрения значительно влияют на микробиологические процессы в почве. Длительное применение минеральных удобрений воздействует на микрофлору, трансформирующую питательные соединения почвы [14-16].

В ходе наших экспериментов установлено, что на этапе формирования трубки у растений концентрация K₂O, также как нитратов и фосфатов, существенно возрасла, достигая в среднем 378-380 мг/кг почвы. Высокое содержание обменного калия не внесло никаких изменений в почву при применении расчетных доз азотно-фосфорных удобрений (см. табл.2).

Минеральные удобрения существенно повлияли на фотосинтетическую деятельность посевов озимой культуры за время проведенных исследований (2021-2024 г.). В результате воздействия повышенных доз минеральных удобрений N₁₈₀P₁₁₇ сорта Тимирязевка 150 и Бумба продемонстрировали значительное увеличение листовой поверхности, фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза. В отличие от этого, сорт Классика под влиянием таких же доз показал меньшие результаты. Несмотря на активное накопление биомассы, его листья, фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза снизились. Эти показатели были существенно ниже, чем у сортов Тимирязевка 150 и Бумба, что указывает на снижение фотосинтетической активности у сорта Классика при увеличении концентрации удобрений (табл. 3).

3. Влияние доз удобрений на активность фотосинтеза в посевах сортов озимой пшеницы (в среднем за 2022-2024 г.)

Сорт	Расчетная доза удобрений, кг д.в/га	Площадь листьев, тыс. м ² /га	Фотосинтетический потенциал, млн м ² /(га·дн.)	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/(м ² ·сут)
Классика	N ₉₆ P ₆₆	36,2	1,84	3,6
	N ₁₃₈ P ₉₁	38,0	1,92	4,1
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	40,2	2,02	4,1
Тимирязевка 150	N ₉₆ P ₆₆	41,6	2,21	4,2
	N ₁₃₈ P ₉₁	42,4	2,32	4,4
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	44,2	2,47	4,4
Стиль 18	N ₉₆ P ₆₆	35,8	1,86	3,6
	N ₁₃₈ P ₉₁	38,2	2,10	3,8
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	40,8	2,38	4,3
Бумба	N ₉₆ P ₆₆	41,2	2,16	4,1
	N ₁₃₈ P ₉₁	42,0	2,28	4,3
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	43,7	2,45	4,3
Еланчик	N ₉₆ P ₆₆	35,6	1,78	3,5
	N ₁₃₈ P ₉₁	37,8	1,90	3,8
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	39,8	2,00	4,1

Исследования выявили, что влажность почвы в верхнем (0-10 см) слое перед посевом сортов озимой пшеницы составляла 21,8% от массы абсолютно сухой почвы, тогда как в слое 10-20 см этот показатель был выше – 22,6%. Наибольшая влажность наблюдалась в слоях 20-60 см, достигая 23,4%. В процессе измерения влажности почвы во время кущения установлено, что уровень её оказался выше в слоях 0-10 см – 23,7% и 10-

20 см – 23,8%. В слое 20-60 см он был практически такой же – 23,2%. Увеличение влажности в слоях 0-10 и 10-20 см произошло благодаря осадкам, выпавшим осенью и зимой, а также отсутствию испарения с почвы в этот период вегетации растений. Важно отметить, что к моменту уборки урожая влажность почвы во всех слоях уменьшилась: 18,2% в верхнем 0-10 см слое и 18,4% в слое 20-60 см. Поливов сортов озимой пшеницы осуществляли при нижнем значении влажности в слое 0,6 м, равном 70-75 % НВ. Общие показатели водопотребления разных сортов мягкой озимой пшеницы при выращивании культуры на орошаемых участках при внесении минеральных удобрений в расчетных дозах не имели значительных различий и составили 6120-6300 м³/га. Однако коэффициент расхода воды за период вегетации растений варьировался неравномерно (табл. 4).

4. Коэффициенты водопотребления растений озимой пшеницы в зависимости от сорта и расчетных доз минеральных удобрений (в среднем за 2022–2024 г.)

Сорт	Расчетные дозы удобрений, кг д.в/га	Суммарное водопотребление, м ³ /га	Урожайность зерна, т/га	Коэффициент водопотребления
Классика	N ₉₆ P ₆₆	6120	4,53	1351,0
	N ₁₃₈ P ₉₁	6180	5,33	1159,5
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6240	6,02	1036,5
Тимирязевка 150	N ₉₆ P ₆₆	6180	4,83	1279,5
	N ₁₃₈ P ₉₁	6240	5,84	1068,5
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6300	6,71	938,9
Стиль 18	N ₉₆ P ₆₆	6140	4,48	1366,5
	N ₁₃₈ P ₉₁	6200	5,41	1142,9
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6260	6,12	1023,5
Бумба	N ₉₆ P ₆₆	6170	4,77	1293,5
	N ₁₃₈ P ₉₁	6230	5,59	1114,5
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6290	6,50	967,7
Еланчик	N ₉₆ P ₆₆	6140	4,55	1362,6
	N ₁₃₈ P ₉₁	6200	5,44	1147,1
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6260	6,18	1016,2

Наилучшие показатели структуры урожая выявлены по сорту Бумба при внесении высокой дозы удобрений – N₁₈₀P₁₁₇. Это способствовало формированию большого количества продуктивных стеблей. Аналогичная структура урожая зафиксирована также у сорта Тимирязевка 150 при использовании такой же дозы удобрений (N₁₈₀P₁₁₇) для достижения планируемой урожайности 6,0 т/га (табл.5).

5. Структура урожая сортов пшеницы озимой при применении расчетных доз минеральных удобрений (в среднем за 2022–2024 г.)

Сорт	Доза удобрения, кг д.в/га	Число стеблей на 1м ²		Коэффициент кустистости		Число зерен в 1 колосе	Масса 1 зерна с колосом, г	Масса 1000 зерен, г
		Общ.	Продуктивных	Общ.	Продуктивных			
Классика	N ₉₆ P ₆₆	389	353	1,37	1,32	32	1,28	39,4
	N ₁₃₈ P ₉₁	394	363	1,46	1,45	34	1,47	42,9
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	398	365	1,50	1,48	36	1,65	45,0
Тимирязевка 150	N ₉₆ P ₆₆	395	366	1,24	1,20	32	1,32	39,1
	N ₁₃₈ P ₉₁	398	367	1,24	1,21	34	1,59	44,4
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	400	371	1,30	1,27	36	1,81	48,0
Стиль 18	N ₉₆ P ₆₆	390	351	1,71	1,70	32	1,28	39,7
	N ₁₃₈ P ₉₁	393	365	1,63	1,60	34	1,49	43,2
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	394	366	1,73	1,64	36	1,67	45,8
Бумба	N ₉₆ P ₆₆	395	368	2,00	1,77	34	1,30	37,3
	N ₁₃₈ P ₉₁	399	370	1,81	1,80	36	1,51	41,4
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	401	372	1,79	1,77	36	1,75	47,2
Еланчик	N ₉₆ P ₆₆	388	347	1,25	1,25	32	1,31	38,4
	N ₁₃₈ P ₉₁	390	348	1,27	1,27	34	1,61	44,1
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	394	351	1,30	1,30	36	1,76	46,1

Наивысшую урожайность на фоне применения сложных форм удобрений показал сорт Тимирязевка 150 (табл. 6).

В результате применения рекомендованных доз минеральных удобрений (N₁₈₀P₁₁₇) сорт Тимирязевка 150

продемонстрировал отличные результаты, достигнув наивысших показателей чистого дохода и уровня рентабельности производства при планируемой урожайности 6,0 т/га (табл. 7).

6. Урожайность зерна озимой пшеницы при внесении расчетных доз минеральных удобрений, т/га

Сорт (фактор А)	Дозы удобрений под планируемую урожайность (фактор В)											
	N ₉₆ P ₆₆				N ₁₃₈ P ₉₁				N ₁₈₀ P ₁₁₇			
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	в среднем	2022 г.	2023 г.	2024 г.	в среднем	2022 г.	2023 г.	2024 г.	в среднем
Классика	4,55	4,33	4,71	4,53	5,39	5,11	5,49	5,33	6,12	5,63	6,33	6,02
Тимирязевка 150	4,67	4,45	5,36	4,83	5,65	5,42	6,45	5,84	6,55	6,33	7,25	6,71
Стиль 18	4,53	4,31	4,61	4,49	5,44	5,25	5,57	5,42	6,19	5,85	6,29	6,11
Бумба	4,71	4,51	5,11	4,77	5,55	5,39	5,81	5,59	6,48	6,27	6,77	6,50
Еланчик	4,67	4,23	4,77	4,55	5,51	5,15	5,65	5,44	6,35	5,71	6,49	6,18
НСР 05	0,18	0,16	0,18		0,20	0,18	0,21		0,22	0,19	0,22	

7. Экономическая эффективность возделывания перспективных сортов озимой пшеницы при применении разных доз удобрений, тыс. руб/га (в среднем за 2022-2024 г.)

Сорт	Доза удобрения, кг д.в/га	Урожайность, т/га	Затраты, тыс. руб/га	Стоимость продукции, тыс. руб/га	Чистый доход, тыс. руб/га	Себестоимость, 1т, тыс. руб.	Рентабельность, %
Классика	N ₉₆ P ₆₆	4,53	25,5	67,9	42,4	5,63	166,2
	N ₁₃₈ P ₉₁	5,33	31,5	79,9	48,4	5,91	153,6
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6,02	35,8	90,3	54,5	5,95	152,2
Тимирязевка 150	N ₉₆ P ₆₆	4,83	25,5	72,4	46,9	5,28	183,9
	N ₁₃₈ P ₉₁	5,84	31,5	87,6	56,1	5,39	178,1
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6,71	35,8	100,6	64,8	5,33	181,0
Стиль 18	N ₉₆ P ₆₆	4,49	25,5	67,3	41,8	5,63	163,9
	N ₁₃₈ P ₉₁	5,42	31,5	81,3	49,8	5,81	158,1
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6,11	35,8	91,6	55,8	5,86	155,9
Бумба	N ₉₆ P ₆₆	4,77	25,5	71,5	46,0	5,35	180,4
	N ₁₃₈ P ₉₁	5,59	31,5	83,8	52,3	5,63	166,0
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6,50	35,8	97,5	61,7	5,51	172,3
Еланчик	N ₉₆ P ₆₆	4,55	25,5	68,2	42,7	5,60	167,4
	N ₁₃₈ P ₉₁	5,44	31,5	81,6	50,1	5,79	159,0
	N ₁₈₀ P ₁₁₇	6,18	35,8	92,7	56,9	5,79	158,9

Заключение. Исследования оптимизации применения минеральных удобрений и систем защиты растений при выращивании перспективных сортов озимой пшеницы в Терско-Сулакской подпровинции показали следующее:

1. Максимальные показатели сортов Тимирязевка и Бумба составили, соответственно: площадь листовой поверхности 44,2 и 43,7 тыс. м²/га, фотосинтетический потенциал посевов 2,47 и 2,45 млн м²/(га·день), чистая продуктивность фотосинтеза 4,4 и 4,3 г/(м²·сут). Эти результаты получены при внесении расчетных доз минеральных азотных и фосфорных удобрений N₁₈₀P₁₁₇ с целью достижения планируемой урожайности в 6,0 т/га.

2. Повышенной урожайностью зерна (на 6,71 т/га) в 2022–2024 г. отличился сорт Тимирязевка 150. Рассчитанная урожайность составляла 6,0 т/га, расчетные дозы удобрений – N₁₈₀P₁₁₇ обеспечили прирост урожая, высокие чистый доход (64,8 тыс. руб/га) и рентабельность 181,0%.

3. Изученные сорта озимой пшеницы достигли запланированной урожайности зерна по всем расчетным дозам удобрений. Наибольшей урожайностью за три года характеризовались сорта Тимирязевка 150 и Бумба: 6,71 и 6,50 т/га. Наименьшие показатели урожайности были у сортов Классика (6,02 т/га), Стиль 18 (6,11 т/га), Еланчик (6,18 т/га).

Литература

1. Алещенко В. В., Куратова А. М., Алещенко О. А. и др. Количественные оценки влияния изменений климата на продуктивность зернового

производства на юге Сибири // Метеорология и агрогидрология. – 2023. – №10. – С. 88-98.

2. Алферов А.А., Чернова Л.С., Влияние азотных удобрений и биопрепаратов на производительность и качество зерна яровой пшеницы // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – №3. – С.32-35. DOI: 10.31857/S2500262720030084

3. Амиров, М.Ф., Толокнов Д.И. Влияние минеральных удобрений, обработки семян и посевов на продуктивность яровой пшеницы в условиях предкамья Республики Татарстан// Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – №2. (66). – С. 8-13. DOI 10.12737/2073-0462-2022-8-13

4. Булавинцев Р.А., Головин С.И., Полохин А. М. и др. Исследования эффективности проведения подкормки озимой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – №2. – С. 50-57.

5. Воронов С. И., Плещачев Ю. Н., Ильашенко П. В. Основы производства высококачественного зерна озимой пшеницы // Плодородие. – 2020. – № 2 (113). – С. 64-66. DOI: 10.25680/S19948603.2020.113.19

6. Демина О.Н., Еремин Д. И. Влияние минеральных удобрений на микрофлору пахотного чернозема Лесостепной зоны Зауралья // Вестник КрасГАУ. – 2020. – №2 (155). – С. 63-71. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-2-63-71

7. Куликова А.Х., Яшин Е.А., Яшин А.Е., Волкова Е.С. Влияние органической, органоминеральной и минеральной систем удобрений на свойства почвы и урожайность озимой пшеницы в Среднем Поволжье. // Агрохимия. – 2022. – № 2. – С. 13-21. DOI: 10.31857/S0002188122020089

8. Дорохов Б. А., Брашова И. С., Беляева Е. П. Особенности образования урожая и качества зерна озимой пшеницы в Центральном Черноземье // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2022. – Том 52. – № 3. – С. 24-34.

9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

10. Бахвалова С. А., Демьянова-Рой Г. Б., А. В. Федоров А. В. Урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от дробного внесения азотных подкормок и норм высевы // Зерновое хозяйство России. – 2023. – № 5. – С. 78-84. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-88-5-78-84

11. Журавлева Е. В., Милащенко Н. З., Сапожников С. Н. и др. Система повышения производства высококачественного зерна пшеницы // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34. – №3. – С. 7-10. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10301.

12. Замятин С. А., Максимова Р. Б. Влияние минеральных удобрений на почвенную микрофлору // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2023. – №4. – С. 68-71. DOI: 10.31857/2500-2082/2023/4/68-71

13. Каюмов М. К. Программирование производительности полевых культур. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 368 с.

14. Кирюшин В. И. Минеральные удобрения как главный фактор развития сельского хозяйства и оптимизации природопользования // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – №3. – С. 19-25.

15. Магомедов Н. Р., Сулейманов Д. Ю., Абдуллаев А. А. и др. Ресурсосберегающая технология возделывания озимой твердой пшеницы в условиях орошения равнинной зоны Дагестана // Современное состояние и инновационные пути развития мелиорации и орошаемого земледелия. Материалы интернациональной научно-практической конференции. – Махачкала, 2020. – С. 153-161.

16. Кадиров О. С. Влияние норм минеральных удобрений и режима полива на урожайность соломы и зерна озимой твердой пшеницы // Технические науки: электрон. научн. журн. – 2022. – 5(98). – С.7-10. URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/13590>

*N. R. Magomedov, Doctor of Agricultural Sciences, N. N. Magomedov, Senior Researcher, A. A. Abdullaev, Candidate of Agricultural Sciences, J. N. Abdullaev, Candidate of Agricultural Sciences
Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Shakhbanova St., 30. E-mail: niva1956@mail.ru*

Research was conducted to test 5 adaptive varieties of mild winter wheat, promising new ones for the Republic of Dagestan, selected by the Lukyanenko National Research Center: Classic, Timiryazevka 150, Style 18, Bumba, Elanchik, for productivity under irrigation conditions on meadow-chestnut heavy loamy soil when applying different calculated rates of mineral fertilizers for the planned yield. In the period from 2021 to 2024, experiments were conducted on the basis of an experimental station in the Khasavyurt district, which is a branch of the FANC RD Federal State Budgetary Budgetary Scientific Institution, in order to determine the planned grain yield by 4.0; 5.0 and 6.0 t/ha at the planned calculated fertilizer doses (N96 P66; N138P91 and N180P117). The task was achieved in all experimental plots for all studied varieties. According to the assessment, there were differences in productivity of the studied varieties. The increased grain yield over an average of three years was shown by the Timiryazevka 150 variety with an index of 5.74 t/ha, respectively, according to the calculated fertilizer doses of 4.0; 5.0 and 6.0 t/ha, grain yields of 4.83; 5.84 and 6.71 t/ha corresponded. Above the expected planned yield of 4.0 t/ha was 20.7%, 5.0 t/ha -16.8%, 6.0 t/ha - 11.8%. The closest yields to the Timiryazevka 150 variety are those of the Bumba variety — 4.77, 5.59 and 6.50 t/ha, respectively. With minor deviations in grain yield indicators according to the calculated doses of fertilizers, they were provided (the average value for three years) Style 18 (5.34 t/ha), Elanchik (5.39 t/ha), the lowest yield was shown by the Classic variety (5.29 t/ha),
Keywords: winter wheat, mineral fertilizers, dose, yield, economic efficiency.

УДК 631.445.24.:631.85:631.821.1

DOI: 10.25680/S19948603.2025.143.05

УДЕЛЬНЫЙ ВЫНОС NPK В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ

**Н.А. Кирпичников, д.с.-х.н., С.П. Бижан, к.с.-х.н., Е.Н. Старостина,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н. Прянишникова»
127434, Москва, ул. Прянишникова, 31а, Российская Федерация, e-mail: kzuek@yandex.ru**

Приведены многолетние опытные данные на дерново-подзолистой суглинистой почве (Московская обл.) по изменению выноса NPK в расчёте на 1 т зерна с соответствующим количеством соломы в посевах озимой пшеницы сорта Московская 56 и ярового ячменя сорта Нур. Установлено, что удельный вынос элементов питания урожаем зерновых культур увеличивается с повышением реакции почвенной среды до слабнокислой при известковании удельный вынос урожаем озимой пшеницы повышается: азота на 5%, фосфора на 24%, урожаем ярового ячменя – на 6 и 9% соответственно. На окультуренной дерново-подзолистой почве удельный вынос азота и фосфора урожаем озимой пшеницы больше, чем на слабоокультуренной. Затраты калия на формирование 1 т зерна в меньшей мере варьируют от изменения кислотности и окультуренности дерново-подзолистой почвы.

Ключевые слова: агрохимические свойства, дерново-подзолистая почва, вынос NPK, озимая пшеница.

Для цитирования: Кирпичников Н.А., Бижан С.П., Старостина Е.Н. Удельный вынос NPK в зависимости от агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы// Плодородие. – 2025. – №2. – С. 23-26. DOI: 10.25680/S19948603.2025.143.05.

Существующие методы расчёта годовых доз удобрений при планировании урожайности сельскохозяйственных культур основаны на нормативах выноса элементов питания (удельный вынос). Удельный вынос азота фосфора и калия культурами рассчитывается в кг на 1 т зерна с соответствующим количеством соломы. В справочной литературе приводятся средние (обобщённые) величины удельного выноса элементов питания урожаем озимой пшеницы и ярового ячменя [1]. Использование при расчётах доз удобрений как завышенных, так и заниженных показателей удельного выноса NPK приводит к изменению урожайности и качества зерна. Система удобрения при этом должна быть сбалансирована и экологически обоснована [2]. Как показывают результаты многих исследований, проведенных в полевых опытах на дерново-подзолистых почвах, удельный вынос азота фосфора и калия урожаем озимой пшеницы и ярового ячменя значительно варьирует [3-6]. Связано это с такими факторами как свойства почвы, уровень минерального питания, погодные условия и др. Имеют

значение также особенности сорта, которые необходимо учитывать при разработке агротехнологий [7]. В настоящее время селекционерами выведены новые интенсивные сорта озимой пшеницы и ярового ячменя, изменились и технологии их возделывания. В связи с этим необходима база данных для разработки новых нормативов выноса элементов питания урожаем озимой пшеницы и ярового ячменя с учётом факторов, оказывающих значительное влияние на этот показатель. В условиях дерново-подзолистых почв, наряду с другими факторами, важное значение имеют также кислотность, степень окультуренности, влияние которых на удельный вынос элементов питания практически не учитывается.

Цель исследований – изучить в длительных полевых опытах влияние кислотности и окультуренности дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы на изменения удельного выноса азота, фосфора и калия озимой пшеницей сорта Московская 56 и яровым ячменем сорта Нур.

Методика. Исследования проведены в двух длительных полевых опытах СШ-27 и СШ-2, заложенных,