

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ВНЕСЕНИЯ АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЮЖНОМ РЕГИОНЕ АФГАНИСТАНА

Нури Ямма¹ (Афганистан), С.Л. Белопухов¹, д.с.-х.н., В.А. Седых², д.б.н.,
¹ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева»,
127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49, E-mail: sbelopuhov@rgau-msha.ru
²НИИ ФСИН России, 125130, Москва, ул. Нарвская, д. 15 а, стр. 1

Исследования проведены на полевой станции «Тарнак» Афганского национального университета сельскохозяйственных наук и технологий (ANASTU) для изучения комбинированного воздействия N, P и K на урожайность и качество озимой пшеницы сорта Chont 01. Цель данного исследования - определить оптимальные дозы NPK - удобрений для этого сорта пшеницы. Опыт состоял из девяти вариантов со специфическими комбинациями уровней NPK: T0 (0-0-0 NPK), T1 (70-30-30 NPK), T2 (70-30-60 NPK), T3 (70-60-30 NPK), T4 (70-60-60 NPK), T5 (140-30-30 NPK), T6 (140-30-60 NPK), T7 (140-60-30 NPK) и T8 (140-60-60 NPK) кг/га. Варианты были назначены случайным образом с использованием рендомизированного полного блочного дизайна (RCBD) для обеспечения непредвзятых результатов.

Параметры роста растений пшеницы показали значительную реакцию на применение NPK - удобрений. Самая высокая урожайность зерна 4,09 т/га была достигнута при обработке T8, что соответствовало применению 140-60-60 NPK кг/га. Урожайность в данном варианте была выше на 55,3% по сравнению с контролем (T0), где удобрения не применялись. Кроме того, значительно более высокое содержание белка (9,97%) и клейковины (20,24) в зерне было достигнуто при высоких уровнях NPK (140-60-60 кг/га) по сравнению с контрольной обработкой, которая имела самое низкое содержание в зерне белка (8,44%) и клейковины (13,94%).

Ключевые слова: пшеница озимая, минеральные удобрения, Chont 01, урожайность, качество, полусушливые районы.

Для цитирования: Нури Ямма, Белопухов С.Л., Седых В.А. Влияние различных уровней внесения азота, фосфора и калия на урожайность и качество озимой пшеницы в южном регионе Афганистана // Плодородие. – 2024. – №. – С. 10-14. DOI: 10.25680/S19948603.2024.136.02.

Пшеница является важнейшей зерновой культурой в мире, которая служит основным продуктом питания для большей части населения планеты. Она принадлежит к семейству мятликовых и известна своим универсальным использованием, включая производство различных пищевых продуктов, алкогольных напитков и биотоплива. При мировом производстве около 771,7 млн т пшеница играет важную роль в обеспечении протеином из злаков в рационе человека и сельскохозяйственных животных, превосходя другие основные злаки, такие как кукуруза и рис [1].

Пшеница, потребляемая в виде цельного зерна, является чрезвычайно питательным источником, который дает множество важных питательных веществ и клетчатку. Детям и взрослым рекомендуется включать в ежедневный рацион несколько порций цельнозерновых продуктов, обеспечивая их разнообразие [2]. Пищевые волокна, присутствующие в пшенице, могут вызывать чувство сытости, помогая поддерживать здоровый вес [3]. Кроме того, пшеница служит важным источником натуральных и биоукрепляющих питательных веществ, включая пищевые волокна, белок и основные пищевые минералы [4].

В Афганистане пшеница занимает значительную часть пахотных земель страны. Площадь под посевами пшеницы составляет 3,76 млн га, или 57% общей площади, используемой для производства зерна [5]. Однако, несмотря на значительное производство, Афганистан сильно зависит от импорта пшеницы для удовлетворения внутреннего спроса. Население страны постоянно растет и достигло примерно 42 млн человек, что требует значительных затрат на производство пшеницы [6].

Основными проблемами являются низкая производительность и зависимость от импорта пшеницы из

соседних стран. Средняя урожайность пшеницы в Афганистане, составляющая 1,96 т/га, ниже средней мировой - 3,48 т/га [1]. Министерство сельского хозяйства, орошения и животноводства (MAIL) признало необходимость своевременной оценки внутреннего производства пшеницы для решения проблем продовольственной безопасности и достижения целей самообеспеченности [7].

Основными удобрениями пшеницы в Афганистане являются азот в виде мочевины (46% N) и фосфор в виде ДАФ (диаммонийфосфат 46% P₂O₅ + 18% N), которые применяют в различных дозах. Однако отсутствие знаний об оптимальной дозе азота, фосфора и калия при выращивании пшеницы приводит к потере питательных веществ и, как следствие, снижению урожайности пшеницы.

Пшеница - важный источник белка для людей и животных, сравнимый по содержанию белка со всем урожаем сои [8]. В Афганистане, где пшеница является основным продуктом питания, обеспечение высокого качества и содержания белка в зерне пшеницы жизненно важно для удовлетворения потребностей населения в питательных веществах.

Поэтому крайне важно определить оптимальную дозу NPK для повышения урожайности и качества пшеницы в полусушливом регионе Афганистана. Местным фермерам не хватает знаний о сбалансированном внесении удобрений, особенно при выращивании пшеницы, что мешает им достигать высокой урожайности.

Цель исследований – установить влияние различных доз NPK на урожайность и качество озимой пшеницы в условиях полупустынного полусушливого климата южного региона Афганистана.

Методика. Эксперимент проводился на полях Афганского национального университета сельскохозяйственных наук и технологий в Кандагаре (65°52' 1" Е" 31°26' 58" N' 986 м над уровнем моря), который расположен в южной части Афганистана, характеризуется полусухим или субтропическим климатом с экстремальными

колебаниями температуры. Среднегодовое количество осадков в регионе составляет 190,6 мм. Минимальная / максимальная температура, среднее количество осадков, относительная влажность и скорость ветра во время исследования показаны на рисунках 1, 2.

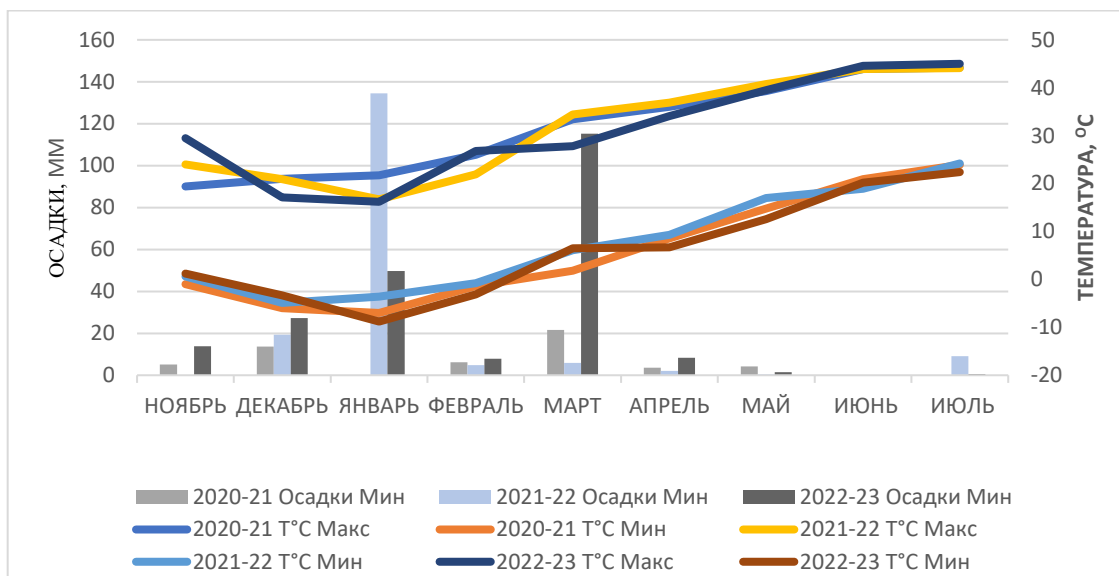


Рис. 1. Температура и количество осадков за период исследования в Афганском национальном университете сельскохозяйственных наук и технологий (Кандагар)

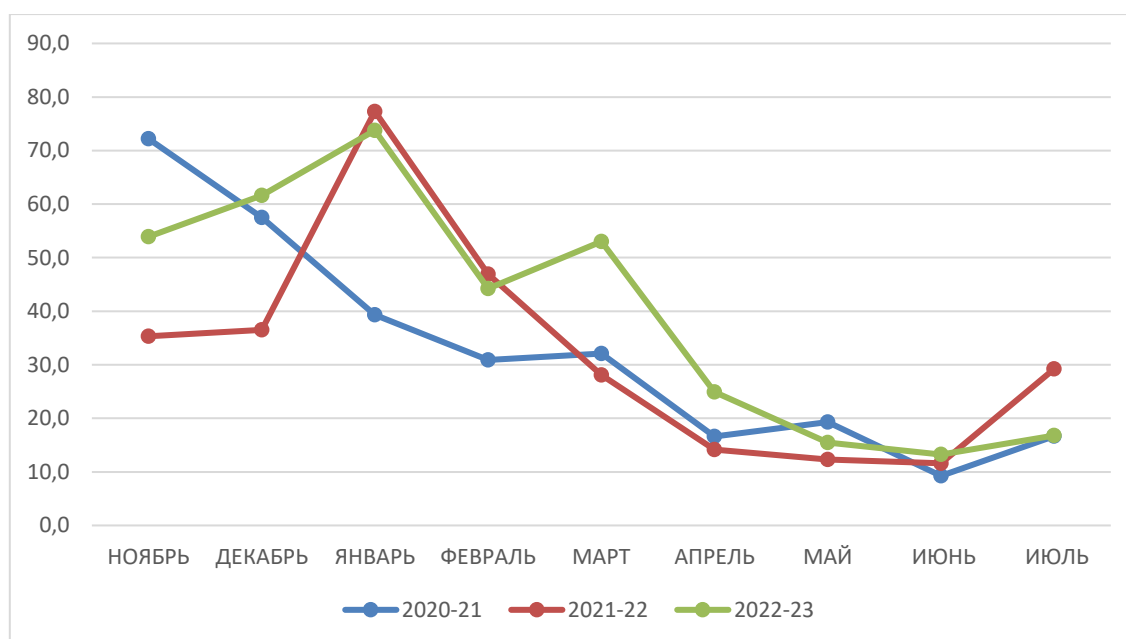


Рис. 2. Относительная влажность воздуха (%) за период исследования в Афганском национальном университете сельскохозяйственных наук и технологий (Кандагар)

Почва на экспериментальном участке суглинистая и состоит из 44,1% песка, 10,3 ила и 45,6% глины, pH близкий к нейтральному и составлял 7,24. Анализ почвы выявил, что она бедна доступным азотом (10,2 мг/кг $\text{NH}_4\text{-N}$ и 29,1 мг/кг $\text{NO}_3\text{-N}$), умеренно богата фосфором (20,8 кг/га P_2O_5) и богата калием (98,8 кг/га K_2O). Для исследования влияния различных уровней питательных веществ использовали рендомизированный блочный дизайн с девятью комбинациями обработок. Эти комбинации состояли из двух доз азота (70 и 140 кг N/га), фосфора (30 и 60 кг P_2O_5 /га), калия (30 и 60 кг K_2O /га) и одного абсолютного контроля. Каждая комбинация

обработок была повторена 3 раза для обеспечения надежных результатов. Внесение азота, фосфора и калия осуществляли с помощью мочевины, диаммонийфосфата и сульфата калия соответственно. Экспериментальные участки имели размеры 3 м × 4 м, учетная площадь – 10 м². В качестве культуры пшеницы для исследования был выбран сорт Chot 01. Посев семян пшеницы в 2021-2023 г. проводили в третью неделю ноября, а уборку урожая - во вторую неделю июля. Норма высева семян составляла 125 кг/га, а зерно пшеницы обрабатывали Витиваксом для защиты от грибных заболеваний.

Статистический анализ собранных данных проводили в соответствии со стандартными методиками (1984 г.). Для определения значимых различий между средними значениями обработок использовали критические различия НСР_{0,05} при уровне значимости $P = 0,05$. Это позволило выявить существенные различия между комбинациями обработок.

Результаты и их обсуждение. Анализ данных о количестве колосьев на 1 м² показал существенные различия между вариантами удобрения. В частности, использование NPK-удобрений в дозе 140-60-60 кг/га привело к получению наибольшего количества колосьев со средним показателем 359,4 шт/м². Напротив, в контрольном варианте наблюдалось наименьшее количество колосьев в

среднем 222,5 шт/м² (табл. 1). Эти данные согласуются с результатами предыдущих исследователей (Моджид и др., в 2012 г., Юссеф и др., 2013), которые также наблюдали увеличение числа колосьев на растении при более высоких уровнях внесения NPK.

Что касается количества зерен в колосе, то обработка Т8, в которой использовали NPK-удобрение в дозе 140-60-60 кг/га, показала самый высокий результат, в среднем 49 зерен в 1 колосе. Это превзошло обработку Т7 (140-60-30 кг/га NPK), где в среднем было 46 зерен в колосе. С другой стороны, в контрольном варианте (Т0) отмечено наименьшее количество зерен в 1 колосе, в среднем 36,1 (табл. 1).

1. Влияние NPK на показатели пшеницы в полусухих условиях Кандагара (Афганистан)

Обработка	Число колосьев на 1 м ²				Число зерен в колосе			
	2020-2021 г.	2021-2022 г.	2022-2023 г.	Среднее	2020-2021 г.	2021-2022 г.	2022-2023 г.	Среднее
Абсолютный контроль	201,0	207,2	259,3	222,5	34,7	34,3	39,3	36,1
N1, P1, K1	288,0	291,5	341,0	306,8	40,0	37,3	43,0	40,1
N1, P1, K2	306,3	299,3	338,3	314,7	39,7	37,0	43,0	39,9
N1, P2, K1	306,3	302,5	344,7	317,8	41,0	38,3	44,3	41,2
N1, P2, K2	313,7	312,0	356,3	327,3	39,7	36,7	44,7	40,3
N2, P1, K1	313,3	306,5	345,7	321,8	42,0	39,0	46,0	42,3
N2, P1, K2	325,7	322,3	365,0	337,7	45,7	42,7	48,7	45,7
N2, P2, K1	343,0	332,7	368,3	348,0	46,0	43,0	49,0	46,0
N2, P2, K2	350,7	349,0	378,7	359,4	49,0	46,0	52,0	49,0
НСР _{0,05}	14,46	20,04	34,29	22,93	5,46	5,69	6,04	5,73

Эти данные согласуются с результатами, полученными Meena et al. (2013) и Nemeid et al. (2020), которые показали, что применение NPK-удобрений значительно увеличивает число зерен в колосе.

По массе 1000 зерен наблюдались значительные различия между вариантами NPK. Среди обработок Т8 показал самую высокую среднюю массу 42,8 г, за ней следуют Т7 с 42,4 г и Т6 с 41,1 г. Напротив, в контрольном варианте (Т0) наблюдалась значительно более низкая масса 1000 зерен – 34,9 г по сравнению с Т8, Т7 и Т6 (табл. 2). Влияние NPK на массу 1000 семян также было зафиксировано в предыдущих исследованиях, таких как

Hussain et al. (2002) и Malghani et al. (2010).

Применение NPK-удобрений оказало значительное влияние на урожайность зерна пшеницы, как видно из данных таблицы 3. Среди различных вариантов внесения более высокой дозы NPK - 140-60-60 кг/га - привело к самой высокой урожайности зерна 40,9 ц/га. Эти данные согласуются с результатами предыдущих исследований, проведенных Nabin et al. в 2022 г. и Ashutosh et al. в 2013 г., которые свидетельствуют об увеличении урожайности зерна, соломы и общей биологической урожайности при более высоком внесении NPK в посевах пшеницы.

2. Масса 1000 семян и урожайность зерна пшеницы в зависимости от NPK в полусухих условиях Кандагара (Афганистан)

Вариант опыта	Масса 1000 зерен, г				Урожайность зерна, г/м ²			
	2020-2021	2021-2022	2022-2023	Среднее	2020-2021	2021-2022	2022-2023	Среднее
Абсолютный контроль	34,4	34,0	36,4	34,9	181,4	164,6	203,4	183,1
N1, P1, K1	36,1	36,8	38,9	37,3	234,7	237,9	278,6	250,4
N1, P1, K2	37,7	37,3	41,7	38,9	241,9	254,3	276,3	257,5
N1, P2, K1	37,9	37,9	39,9	38,6	274,0	270,2	304,3	282,8
N1, P2, K2	37,2	37,9	39,2	38,1	251,7	242,7	292,1	262,2
N2, P1, K1	38,1	39,1	39,2	38,8	280,2	264,3	310,5	285,0
N2, P1, K2	40,2	41,0	42,2	41,1	335,1	288,3	380,9	334,8
N2, P2, K1	41,4	42,3	43,4	42,4	369,8	347,3	406,5	374,6
N2, P2, K2	41,9	42,9	43,5	42,8	395,0	375,0	457,8	409,3
НСР _{0,05}	1,70	1,81	1,98	1,83	76,9	72,3	98,2	82,5

Значительно более высокое содержание в зерне белка (13,0%) и клейковины (20,6) было достигнуто при высоких уровнях NPK (140-60-60 кг/га) по сравнению с контрольным вариантом, который имел самое низкое содержание белка (10,0%) и клейковины (14,9%) в зерне (табл.

3). Это согласуется с результатами предыдущих исследований (Imtiaz et al., 1995, Tanács et al., 2005, Ториков., 2015), которые также отмечали увеличение содержания белка в зерне и клейковины при более высоких уровнях NPK-удобрений.

3. Качество семян пшеницы в зависимости от NPK в полусухих условиях Кандагара (Афганистан)

Вариант опыта	Белок, %				Клейковина, %			
	2020-2021 г.	2021-2022 г.	2022-2023 г.	Среднее	2020-2021 г.	2021-2022 г.	2022-2023 г.	Среднее
Абсолютный контроль	9,9	9,1	11,0	10,0	14,9	13,9	15,7	14,9
N1, P1, K1	11,0	10,0	12,1	11,0	16,4	15,5	17,5	16,5
N1, P1, K2	11,5	10,4	11,8	11,2	17,0	16,2	17,2	16,8
N1, P2, K1	11,1	10,4	13,3	11,6	16,5	16,6	19,2	17,5
N1, P2, K2	12,1	11,2	13,0	12,1	17,7	17,0	18,4	17,7
N2, P1, K1	11,3	10,5	12,7	11,5	17,5	16,9	19,1	17,9
N2, P1, K2	12,6	11,5	13,7	12,6	19,6	19,3	20,1	19,7
N2, P2, K1	12,9	11,7	13,6	12,8	20,5	18,2	20,4	19,7
N2, P2, K2	13,4	12,1	13,7	13,0	20,6	20,0	21,2	20,6
HCP _{0,05}	1,06	0,82	0,83	0,90	1,60	1,332	2,44	1,79

Заключение. Исследование показало положительное влияние удобрений на различные параметры урожайности и качества пшеницы. Применение NPK-удобрений особенно в дозе 140-60-60 кг д.в/га, привело к увеличению количества колосьев на 1 м², числа зерен в 1 колосе, массы 1000 зерен, повышению урожайности зерна и увеличению содержания белка и клейковины в зерне. Эти результаты согласуются с результатами более ранних исследований, что свидетельствует о положительном влиянии внесения азотно-фосфорно-калийных удобрений на урожайность пшеницы.

Исследование предоставляет ценную практическую информацию для фермеров и специалистов сельского хозяйства, подчеркивая важность оптимального внесения NPK для оптимизации урожайности и качества пшеницы. Установлено, что тщательный подбор доз NPK - удобрений может способствовать увеличению урожайности и улучшению качества зерна, в итоге более устойчивым методам ведения сельского хозяйства.

Литература

1. *ФАОСТАТ* (2017). <https://www.fao.org/faostat/en/#home>. Статистическая база данных ФАО.
2. *Шури, П.Р.; Привет, С.Дж.* Обзор: Вклад пшеницы в рацион питания и здоровье человека // Продовольственная и энергетическая безопасность. - 2015. - №4 (3). - С. 178-202.
3. *Цельное зерно и клетчатка.* Американская Ассоциация Сердца, 2016.
4. *Хефферон, К.Л.* Пищевые культуры с повышенным содержанием питательных веществ; прогресс и перспективы // Международный журнал молекулярных наук. - 2015. - №2. - С. 895-914.
5. *ФАОСТАТ* (2016). <https://www.fao.org/faostat/en/#home>. Статистическая база данных ФАО.
6. *Мировой измеритель* (2022). <https://www.worldometers.info/ru/> Население Афганистана.
7. *Вазири А., Хабиви А., Манан А.Р., Раббани Х., Камалзай Х., Алави К.С.Дж., Османзай М., Дост М.А., Бахтани Н., Раджив Шарма* // Обеспечение в Афганистане безопасности производства пшеницы к 2022 году. Информационная служба. - 2013. - №116. - С. 12-14.
8. *Шури, П. Р.* Пшеница // Журнал экспериментальной ботаники. - 2009. - №6. - С. 1537-1553.
9. *Мина В.С., Маурья Б.Р., Верма Р., Мина Р., Мина Р.С. Джатав Г.К. и Сингх Д.К.* Влияние органических и урожайных свойств пшеницы (*Triticum aestivum* L.) на рост и урожайность. Неорганические источники питательных веществ с остаточным эффектом при разном уровне фертильности // Биоскан. - 2013. - №3. - С. 811-815.
10. *Хемейд Н.М., Мохасеб М.И. и Исмаил А.* Влияние NPK-удобрений и плотности дикой горчицы (*Brassica napus* L.) на поглощение питательных веществ и урожай пшеницы // Журнал сельскохозяйственных исследований. - 2020. - №2. - С. 91-103.
11. *Хусейн М.И., Шах С.Х.* Рост, урожайность и качественная реакция трех сортов пшеницы (*Triticum aestivum* L.) на различные уровни N, P и K // Международный журнал сельского хозяйства и биологии. - 2002. - №3. - С. 362-364.
12. *Малгани А.Л., Малик А.У., Самтар А., Хуссейн Ф., Аббас Г. и Хуссейн Дж.* Реакция роста и урожайности пшеницы на удобрения NPK // Международная наука (Лахор). - 2010. - №2. - С. 185-189.
13. *Равал Н., Панде К.Р., Шреста Р. и Виста С.П.* Эффективность

- использования (ЭИ) питательных веществ пшеницы (*Triticum aestivum* L.) под влиянием NPK-удобрений // Plos one, 2022. 17(1). e0262771.
14. *Ашутоси, Б., Бхардвадж, А.К., Сумит, К., Пандиярадж, Т.* Рекомендации по использованию NPK в пшенице (*Triticum aestivum*) для конкретного участка для обеспечения устойчивой продуктивности сельскохозяйственных культур и почвы в моллизолах региона Тарай // Индийский журнал агрономии. - 2013. - №2. - С.208-214.
15. *Танач Л., Матуз Дж., Геро Л. и Петроци И.М.* Влияние NPK-удобрений и фунгицидов на качество мягкой пшеницы в разные годы // Cereal Research Communications. - 2005. - №33. - С. 627-634.
16. *Имтиаз, М., Г. Ахмад, Р. Хусейн, З.А. Ахмад и Г.А. Чаудри* Реакция сортов пшеницы на различные уровни удобрений в условиях неорошаемого земледелия // J. Agric. Рез. - 1995. - №35. - С. 329-335.
17. *Ториков, В.Е., Осипов, А.А.* Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Агрохимический вестник. - 2015. - №5. - С. 7-9.

1. *FAOSTAT* (2017). <https://www.fao.org/faostat/en/#home>. Statistical database FAO.
2. *Shewry, P.R.; Hey, S.J.* Review: The contribution of wheat to human diet and health // Food and Energy Security. 2015. 4 (3). P. 178-202.
3. "Whole Grains and Fiber". American Heart Association. 2016.
4. *Hefferon, K. L.* Nutritionally enhanced food crops; progress and perspectives // Int. J. of Mol. Sci.. 2015. 16 (2). P. 3895-914.
5. *FAOSTAT* (2016). <https://www.fao.org/faostat/en/#home>. Statistical database FAO.
6. *Worldometer* (2022). <https://www.worldometers.info/ru/> Population of Afghanistan.
7. *Waziri, A., Habibi, A., Manan, A. R., Rabbani, H., Kamalzai, H., Alawi, K. S. J., Osmanzai, M., Dost, M. A., Bakhtani, N., Rajiv Sharma* // Making Afghanistan wheat secure by 2022 // Wheat Information Service. 2013. 116. P. 12-14.
8. *Shewry, P. R.* Wheat // Journal of Experimental Botany. 2009. 60(6). P. 1537-1553.
9. *Meena, V. S., Maurya, B. R., Verma, R., Meena, R., Meena, R. S. Jatav, G. K., & Singh, D. K.* Influence of growth and yield attributes of wheat (*Triticum aestivum* L.) by organic and inorganic sources of nutrients with residual effect under different fertility levels // The bioscan. 2013. 8(3). P. 811-815.
10. *Hemeid, N.M., Mohaseb, M.I., & Ismail, A. I* Impact of NPK fertilization and wild mustard (*Brassica napus* L) densities on nutrient uptake and wheat crop // Journal of Agricultural and Rural Research. 2020. 5(2). P. 91-103.
11. *Hussain, M.I., Shah, S.H.* Growth, yield and quality response of three wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties to different levels of N, P and K // International Journal of Agriculture and Biology. 2002. 4 (3). P. 362-364.
12. *Malghani, A. L., Malik, A. U., Sattar, A., Hussain, F., Abbas, G., & Hussain, J.* Response of Growth and Yield of Wheat to NPK Fertilizer // International science (Lahore). 2010. 24 (2). P. 185-189.
13. *Rawal, N., Pande, K. R., Shrestha, R., & Vista, S. P.* Nutrient use efficiency (NUE) of wheat (*Triticum aestivum* L.) as affected by NPK fertilization // Plos one, 2022. 17(1), e0262771.
14. *Ashtutosh, B., Bhardwaj, A. K., Sumit, C., Pandiaraj, T.* Site specific NPK recommendation in wheat (*Triticum aestivum*) for sustained crop and soil productivity in mollisols of Tarai region // Indian Journal of Agronomy. 2013. 58(2). 208-214.
15. *Tanács, L., Matuz, J., Gerő, L., Petrőczy, I. M.* Effects of NPK fertilizers and fungicides on the quality of bread wheat in different years // Cereal Research Communications. 2005. 33. P. 627-634.
16. *Imtiaz, M., G. Ahmad, R. Hussain, Z.A. Ahmad and G.A. Chaudhry* Response of wheat cultivars to different fertilizer levels under rainfed

IMPACT OF VARIOUS NITROGEN, PHOSPHORUS, AND POTASSIUM LEVELS ON YIELD AND QUALITY OF WINTER WHEAT IN SOUTHERN REGION OF AFGHANISTAN*Yamma Noori –Assistant Professor (Afghanistan), E-mail: yammanoori2@gmail.com,**S.L. Belopukhov, Dr.Sci.Ag., Professor, Department of Chemistry, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Timiryazevskaya str., 49, 127434, Moscow, Russia, E-mail: sbelopuhov@rgau-msha.ru**V.A. Sedykh, Dr.Sci.biol, Federal State Institution Research Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, 125130, Moscow, Narvskaya str., 15a, str. 1*

An experiment was conducted at the main block–Tarnak Research Station of Afghanistan National Agricultural Science & Technology University (ANASTU) to investigate the combined effect of N, P, and K on the yield and quality of the Chont 01 wheat variety. The objective of this study was to determine the optimal rates of NPK fertilizers for this wheat variety. The experiment consisted of nine treatments with specific combinations of NPK levels: T0 (0-0-0 NPK), T1 (70-30-30 NPK), T2 (70-30-60 NPK), T3 (70-60-30 NPK), T4 (70-60-60 NPK), T5 (140-30-30 NPK), T6 (140-30-60 NPK), T7 (140-60-30 NPK), and T8 (140-60-60 NPK) kg/ha. The treatments were assigned randomly using a Randomized Complete Block Design (RCBD) to ensure unbiased results. The growth parameters of the wheat plants showed significant responses to the application of NPK fertilizers. The highest grain yield of 4,092 t/ha was achieved with treatment T9, which corresponded to the application of 140-60-60 NPK kg/ha. This yield represented a remarkable 55.26% increase compared to the control group (T0), where no fertilizer was applied. Additionally, a significantly higher percentage of grain protein (9.97%) and grain gluten (20.24) were achieved with the high NPK levels (140-60-60 kg/ha) compared to the control treatment, which had the lowest grain protein content (8.44%) and gluten content (13.94).

Keywords: NPK, Chont 01, Yield, Quality, Semi-arid regions.

УДК 631.445.24.:631.85:631.821.1:631.583

DOI: 10.25680/S19948603.2024.136.03

**ВЛИЯНИЕ ФОСФОРНЫХ И МАГНИЕВЫХ УДОБРЕНИЙ
НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ****С.П. Бижан, к. с.-х. н., Н.А. Кирпичников, д. с.-х. н., В.В. Трибельгорн,
ФГБНУ «ВНИИАгрохимии»****127434 Москва, ул. Прянишникова, 31 а, e-mail: kzuek@yandex.ru**

Проведено сравнительное изучение влияния кислотности дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы на эффективность применения фосфорных и магниевых удобрений в посевах озимой пшеницы сорта Московская 56. На сильнокислой почве урожайность от применения фосфорных удобрений повышалась на 63% при уровне на фоне азотно-калийных удобрений 27,8 ц/га, внесение магниевых удобрений в данном случае не приводило к дальнейшему её увеличению. На среднекислой почве фосфорные удобрения повышали урожайность на 33% по сравнению с фоном азотно-калийных удобрений при уровне 46,0 ц/га, применение магниевых удобрений обеспечило дополнительную достоверную прибавку 4,9 ц/га. Эффект от применения фосфорных удобрений на слабокислой почве составил 19% при уровне на фоне 58,1 ц/га, прибавка от магниевых удобрений равна 6,1 ц/га. При совместном внесении фосфорных удобрений с магниевыми достигалась максимальная урожайность 75,3 ц/га. Растения в данном случае использовали фосфора в 3 раза больше, чем выращенные на сильнокислой почве. При этом повышалось содержание белка в зерне почти на 1%, сырой клейковины – на 3%, натурная масса с 750 до 770 г/л.

Ключевые слова: кислотность, дерново-подзолистая почва, озимая пшеница, фосфорные и магниевые удобрения, использование фосфора, качество зерна.

Для цитирования: Бижан С.П., Кирпичников Н.А., Трибельгорн В.В. Влияние фосфорных и магниевых удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы// Плодородие. – 2024. – №1. – С. 14-16. DOI: 10.25680/S19948603.2024.136.03.

Зона Центрального Нечерноземья располагает благоприятными природными условиями для возделывания озимой пшеницы. Ограничивающими факторами повышения урожайности и качества зерна в данной зоне являются, в основном, повышенная кислотность и слабая обеспеченность растений элементами питания, в том числе подвижными фосфатами [1]. При оптимальном минеральном питании, реакции почвенной среды и применении химических средств защиты растений, как показали результаты многих исследований, формируются высокие урожайности озимой пшеницы и качество зерна, особенно интенсивных сортов [2-7]. В интенсивных технологиях возделывания озимой пшеницы повышается потребность и в других элементах питания, в частности в магнезии. Тем более, что площади пахотных почв Центрального Нечерноземья в основном (60%) слабо обеспечены подвижными формами магния [8]. Обусловлено это систематическим применением

физиологически кислых минеральных удобрений, а также выщелачиванием этого элемента осадками при промывном режиме в зоне Нечерноземья [9, 10]. Однако эффективность применения фосфорных удобрений в сочетании с магниевыми в связи с различной кислотностью дерново-подзолистых почв при возделывании озимой пшеницы интенсивных сортов в зоне Центрального Нечерноземья изучена недостаточно.

Цель исследований – изучить влияние фосфорных и магниевых удобрений при различной кислотности дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы на урожайность озимой пшеницы сорта Московская 56, использование фосфора растениями и качество зерна.

Методика. Исследования проводили в длительном полевом опыте СШ-27, который заложен в 1966 г. на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой слабокультуренной почве. Исходная почва сильнокислая (рН_{KCl} 4,0-4,2), слабо обеспечена подвижными фосфатами (30-70 мг/кг).