

3. Zavalin A.A., Blagoveshchenskaya G.G., Shmyreva N.Ya., Chernova L.S., Sokolov O.A., Al-Ferov A.A., Samoilov L.N. The current state of the problem of nitrogen in world land legends. *Agrochemistry*. 2015. No. 5. P. 83-95.
4. Isaychev, V. A. Influence of growth regulators at the early stages of growth and development of winter wheat plants / V.A. Isaychev, E.V. Provalova // *Proceedings of NV AUK*. – 2012. – №3. – p. 35-38.
5. Kulikova N.A., Filippova O.I. The protective effect of humic substances in relation to wheat germ in conditions of adverse temperatures. *Agrochemical Bulletin*. 2018. №2. Pp. 33-37.
6. Kudayarov V.N., Semenov V.M. Problems of agrochemistry and the current state of chemicalization of agricultural production in the Russian Federation. *Agrochemistry*. 2014. № 10. P. 3-17.
7. Larionov, Yu.S. The law of soil fertility is the basis of the new paradigm of agricultural production / Larionov Yu.S. // *Bulletin of the SSUGIT*. – 2015. – №4. – pp. 120-131.
8. Merzlaya G.E., Afanasyev R.A. Effects of aftereffects of mineral and organic fertilizers on sod-podzolic soil. *Fertility*. 2019. №1 (106). Pp. 15-17.
9. Semenov A.M., Sokolov M.S. The concept of soil health: fundamental and applied aspects of the evaluation criteria. *Agrochemistry*. 2016. №1. Pp. 3-16.
10. Sokolov M.S., Glinushkin A.P., Toropova E.Yu. The environment-forming functions of healthy soil are phytosanitary and social aspects. *Agrochemistry*. 2015. No. 8. P. 81-94.
11. Sychev V.G., Shafran S.A., Dukhanina T.M. Forecast of the need of agriculture of Russia in mineral fertilizers by 2030. *Fertility* 2016. №2. Pp. 5-7
12. Aroca R., Irigoyen J.J., Sanghez-Diaz M. Photosynthetic characteristics and protective mechanisms against oxidative stress during chilling and subsequent recovery in two maize varieties differing in chilling sensitivity. *Plant Sci.*, 2001. 161. P/ 719-726
13. Pizzeghello D., Nicolini G., Nardi S. Hormone-like activity of humic substances in *Fagus sylvatica* forests // *New Phytologist*, 2001, Vol.151 (3). – P. 647-657.
14. Hatfield J.L., Prueger J.H. Temperature extremes effect on plant growth and development *Weather and Climate Extremes*. 2015. 10. P. 4-10.

УДК 633.11.631.52

УРОЖАЙНОСТЬ ТВЕРДОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ДАГЕСТАНЕ

**Н.Р. Магомедов, д.с.-х.н, Ж.Н. Абдуллаев, к.с.-х.н, Д.Ю. Сулейманов, к.с.-х.н,
Н.Н. Магомедов, к.с.-х.н, А.А. Абдуллаев, к.с.-х.н, М.М. Гаджиев, ФГБНУ «Федеральный аграрный
научный центр Республики Дагестан», Российская Федерация, г. Махачкала
E-mail: niva1956@mail.ru.**

Работа выполнена по государственному заданию № 0733-2016-0005

Представлены результаты исследований по изучению влияния различных доз минеральных удобрений и систем обработки почвы на урожайность и качество зерна твердой озимой пшеницы сорта Крупинка. Опыт заложен на опытной станции им. Кирова ФГБНУ «ФАНЦ РД» на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве равнинной зоны Дагестана в условиях орошения. В результате проведенных исследований установлено, что максимальная урожайность твердой озимой пшеницы 5,45 т/га, в среднем за 2015-2018 гг., достигнута в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений ($N_{180}P_{100}$) на фоне полупаровой системы обработки почвы, что на 44,8% больше, чем на контроле (без удобрений). Применение системы обработки почвы по типу поливного полупара приводило к снижению урожайности в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений ($N_{180}P_{100}$) по сравнению с полупаровой системой.

Ключевые слова: лугово-каштановая почва, системы обработки почвы, дозы удобрений, твердая озимая пшеница, урожайность, качество зерна.

DOI: 10.25680/S19948603.2019.109.06

Твердая озимая пшеница в зерновом балансе страны занимает ведущее место, поэтому увеличение ее урожайности и улучшение качества зерна – важнейшие задачи сельского хозяйства. В силу своих биологических особенностей, высококачественное зерно озимой твердой пшеницы можно получить не во всех регионах России [2, 5]. Почвенно-климатические условия Республики Дагестан благоприятны для возделывания твердой озимой пшеницы. На орошаемых землях республики производится около 75% зерна озимой пшеницы, однако её урожайность даже в этих условиях не превышает 2,5 т/га [3, 6]. Поэтому одними из основных условий повышения урожайности и качества зерна являются: разработка и применение ресурсосберегающих технологий возделывания твердой озимой пшеницы; размещение ее по лучшим предшественникам в севообороте; оптимальный режим орошения; своевременная и качественная подготовка почвы; дробное внесение минеральных удобрений; обязательная защита озимой пшеницы от болезней, вредителей и сорняков на основе фитосанитарного мониторинга посевов; внедре-

ние в производство новых высокоурожайных сортов, наиболее адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям. Несоблюдение любого из этих агротехнических приемов неизбежно приводит к недобору урожая и ухудшению его качества [1, 4, 8].

Системы обработки почвы под озимые колосовые культуры значительно различаются в зависимости от предшественника. Следует выделить три группы предшественников – озимые колосовые, пропашные и многолетние травы. Обработку почвы под озимые после стерневых предшественников проводят по типу поливного полупара или полупаровой системы и она должна сочетаться с влагозарядковым поливом.

Система обработки почвы по типу поливного полупара следующая:

влагозарядковый полив вслед за уборкой предшественника с использованием оставшейся оросительной сети нормой 1200 м³/га;

2-3 дискования по мере отрастания сорняков (июль-август);

отвальная вспашка на 20-22 см во второй декаде сентября;

продольно-поперечные дискования с одновременным боронованием после пахоты.

Полупаровая система обработки включает: лущение стерни сразу же после уборки предшественника, вспашку на глубину 20-22 см, эксплуатационную планировку, влагозарядковый полив, два дискования с одновременным боронованием и на глубину 12-15 см.

Цель наших исследований – определить влияние систем обработки почвы и доз минеральных удобрений на урожайность и качество зерна твердой озимой пшеницы сорта Крупинка.

Методика. Экспериментальные исследования проводили на опытной станции им. Кирова ФГБНУ «ФАНЦ РД» в 2014-2018 гг. на лугово-каштановой почве тяжелого гранулометрического состава средней степени окультуренности. Был заложен двухфакторный опыт.

Предшественник – люцерна. Общая площадь делянки 120 м² (7,5 х 16), учетная – 108 м² (7,2 х 15), повторность в опыте трехкратная, расположение делянок рендомизированное. Сорт высевали на трех уровнях минерального питания: 1. Без удобрений (контроль), 2. N₉₀P₅₀(N₁₀P₅₀) аммофоса под основную обработку, N₃₀ аммиачной селитры – в фазе кущения, N₃₀ – выхода в трубку, N₂₀ карбомида – в фазе колошения, 3. N₁₈₀P₁₀₀(N₁₂₀ P₁₀₀) – под основную обработку, N₆₀ – в фазе кущения, N₆₀ – в фазе выхода в трубку, N₄₀ – в фазе колошения.

Схема опыта (2 х 3)

№ варианта	Система обработки почвы	Доза удобрений, кг д.в./га
1	Поливной полупар (контроль)	Без удобрений
2		N ₉₀ P ₅₀
3		N ₁₈₀ P ₁₀₀
4	Полупаровая	Без удобрений
5		N ₉₀ P ₅₀
6		N ₁₈₀ P ₁₀₀

1. Полевая всхожесть семян и густота стояния растений озимой твердой пшеницы сорта Крупинка

Система обработки почвы	Доза удобрений, кг д.в./га	Полевая всхожесть семян по годам опыта, %					Густота стояния растений по годам опыта, шт/м ²				
		2014	2015	2016	2017	среднее	2014	2015	2016	2017	среднее
Поливной полупар (контроль)	Контроль, без удобр.	65,5	68,6	67,0	67,1	67,2	327	343	335	339	336
	N ₉₀ P ₅₀	68,6	70,3	69,4	77,5	69,7	343	351	347	363	351
	N ₁₈₀ P ₁₀₀	73,8	73,4	73,6	80,2	75,2	369	367	368	376	370
Полупаровая	Контроль, без удобр.	75,5	78,6	77,0	76,8	76,9	377	393	335	345	362
	N ₉₀ P ₅₀	78,6	76,3	79,4	78,5	78,2	393	381	397	403	393
	N ₁₈₀ P ₁₀₀	78,8	83,4	83,6	81,7	81,8	394	418	368	458	409

Изучаемые дозы минеральных удобрений и системы обработки почвы оказывали существенное влияние и на фотосинтетическую деятельность посевов твердой озимой пшеницы. Так, в среднем за 2015-2018 гг. лучшие показатели площади листовой поверхности – 46,3 тыс. м²/га, фотосинтетического потенциала посевов – 2,53 млн м²/(га·дней) и чистой продуктивности фотосинтеза – 5,2 г/(м²·сут), достигнуты в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N₁₈₀P₁₀₀) на фоне полупаровой системы обработки почвы, что соответственно на 21,2; 29,3 и 40,4 % больше, чем на контроле (без удобрений).

Применение системы поливного полупара приводило к снижению площади листовой поверхности по

Почва опытного участка имела в среднем близкую к нейтральной реакцию (рН 7,2). Количество подвижных форм питательных веществ по годам составляло: легкогидролизуемого азота 35-54; P₂O₅ – 12-16; K₂O – 326-384 мг/кг почвы.

В соответствии с программой исследований проводили следующие учеты и наблюдения:

- влажность почвы – методом высушивания в активном слое (0-60 см) послойно через каждые 10 см, перед посевом и перед уборкой урожая;
- плотность почвы – общепринятым методом по слоям 0-10, 10-20 см;
- содержание гумуса – по Тюрину;
- легкогидролизуемого азота по Тюрину – Кононовой;
- нитратного азота – по Грандваль-Ляжу;
- подвижного фосфора – по Мачигину;
- обменного калия в 1%-ной углеаммонийной вытяжке.

Учет количества сорняков и определение их видового состава проводили количественно-весовым методом на закрепленных участках площадью 0,25 м², перед посевом и перед уборкой урожая. Урожайность определяли методом сплошного комбайнирования. Статистическую обработку урожайных данных осуществляли методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985) с использованием ПК.

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования показали, что изучаемые приемы возделывания оказывали существенное влияние на полевую всхожесть семян и густоту стояния растений. По этим показателям лучшие результаты достигнуты в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N₁₈₀P₁₀₀) на фоне полупаровой системы обработки почвы – 81,8% и 409 растений на 1 м². В варианте применения системы поливного полупара эти показатели были ниже и составили, соответственно, 75,2% полевой всхожести семян и 370 растений на 1 м² (табл. 1).

сравнению с полупаровой системой обработки в оптимальном варианте на 11,0%, фотосинтетического потенциала посевов на – 10,7 и чистой продуктивности фотосинтеза на 21,2%.

Изучаемые дозы и сроки внесения минеральных удобрений оказывали существенное влияние и на урожайность твердой озимой пшеницы сорта Крупинка.

В среднем за 2015-2018 гг., максимальная урожайность озимой твердой пшеницы достигнута в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N₁₈₀P₁₀₀) на фоне полупаровой системы обработки почвы. Она на 0,46 т/га, или на 8,4% больше, чем в варианте поливного полупара.

Наибольшая прибавка урожая зерна по сравнению с контролем (без удобрений) достигнута при внесении повышенной дозы минеральных удобрений ($N_{180}P_{100}$) на фоне полупаровой системы обработки почвы (табл. 2).

2. Урожайность твердой озимой пшеницы сорта Крупинка в зависимости от доз внесения минеральных удобрений на фоне различных систем обработки почвы, т/га

Система обработки почвы	Доза удобрений	Годы				
		2015	2016	2017	2018	среднее
Поливной полупар (контроль)	Контроль, без удобрений	3,04	2,53	2,86	2,24	2,67
	$N_{90}P_{50}$	4,21	4,10	4,62	4,12	4,26
	$N_{180}P_{100}$	5,02	4,94	5,24	4,78	4,99
Полупаровая	Контроль, без удобрений	3,22	2,87	3,20	2,64	3,01
	$N_{90}P_{50}$	4,58	4,43	4,98	4,48	4,62
	$N_{180}P_{100}$	5,36	5,53	5,68	5,23	5,45
HCP_{05}		0,28	0,26	0,27	0,26	

Лучшие показатели экономической эффективности достигнуты в варианте полупаровой системы обработки почвы и внесении половинной дозы минеральных удобрений – $N_{90}P_{50}$, где в среднем за 2015-2018 гг. себестоимость 1 т зерна составила 2488,3 руб. при рентабельности производства 181,3%. В варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений себестоимость 1 т зерна при полупаровой системе обработки почвы составила 2924,8 руб. при рентабельности производства 139,3%, что на 436,5 руб. выше. Однако рен-

табельность производства была на 42% ниже, чем при внесении половинной дозы минеральных удобрений.

Закключение. Таким образом, в условиях орошения равнинной зоны Дагестана оптимальной дозой внесения минеральных удобрений под твердую озимую пшеницу следует считать $N_{90}P_{50}$, где получены лучшие показатели экономической эффективности. Внесение повышенной дозы минеральных удобрений ($N_{180}P_{100}$) хотя и способствовало повышению урожайности, экономически неэффективно. Лучшие результаты обработки почвы достигнуты при полупаровой системе.

Литература

1. Пасько С.В. Эффективность сортов озимой твердой пшеницы при внесении удобрений // Земледелие. – 2008. – № 7. – С. 41-43.
2. Гасанов Г.Н., Айтеев А.А. Ресурсосберегающая обработка под культуры полевого севооборота в Дагестане. – Махачкала, 2010. – С. 174.
3. Малкандуев Х.А., Тубукова Д.А. Урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы в зависимости от агротехники // Земледелие. – 2011. – № 4. – С. 45-46.
4. Чекартев П.А. Стратегия развития селекции и семеноводства в России // Земледелие. – 2011. – № 6. – С. 3-4.
5. Полтавыко П.М., Тоноян С.В., Зяблова М.Н. и др. Урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы при различных технологиях возделывания // Земледелие. – 2011. – № 6. – С. 27-28.
6. Магомедов Н.Р., Магомедова Д.С. и др. Адаптивная технология возделывания новых высокоурожайных сортов озимой пшеницы в Дагестане // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – № 4 (28). – С. 8-21.
7. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строгонова, С.Н. Чмора, М.Н. Владова. – М., 1961. – С. 131.
8. Куликович, С.Н. Технология возделывания озимой пшеницы / С.Н. Куликович // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 9. – С. 46-56.

THE YIELD OF DURUM WINTER WHEAT DEPENDING ON THE DIFFERENT BACKGROUNDS OF MINERAL FERTILIZATION AND TILLAGE SYSTEMS IN DAGESTAN

*N.R. Magomedov, J.N. Abdullayev, D.Yu. Suleymanov, N.N. Magomedov, A.A. Abdullayev, M.M. Gadzhiev
Federal agrarian scientific center of the Republic of Dagestan, Nauchiy gorodok,, 367014 Makhachkala, Russia,
e-mail: niva1956@mail.ru*

The results of studies on the effect of different doses of mineral fertilizers and tillage systems on the yield and quality of grain of a new variety of winter durum wheat Grain are presented. The experience was carried out in the experimental station. Kirov RUSSIAN "FANZ RD" on meadow-chestnut loamy soil of the lowland areas of Dagestan under conditions of irrigation. As a result of the studies, it was found that the maximum yield of winter hard wheat – 5.45 t/ha, on average for 2015-2018, was achieved in the variant of introduction of an increased dose of mineral fertilizers ($N_{180}P_{100}$) against the background of a semi-soil treatment system, which is 44.8% more than under control (without fertilizers). Application of the soil treatment system by type of irrigation half-steam led to a decrease in yield in the variant of application of the higher dose of mineral fertilizers ($N_{180}P_{100}$) compared to the semi-steam system by 0.46 t/ha, or 8.4%.

Key words: meadow-chestnut soil, tillage systems, fertilizer doses, winter durum wheat, yield, grain quality.

БАЛАНС И ОКУПАЕМОСТЬ УДОБРЕНИЙ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСНОМ ПРИМЕНЕНИИ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ В ПОЛЕВОМ СЕВООБОРОТЕ

А.М. Алиев, д.с.-х.н., Л.Н. Самойлов, к.б.н., Е.Н. Старостина, Г.А. Ивашенков, ВНИИА

Работа выполнена по государственному заданию № 0572-2019-0011

Установлено значительное изменение баланса и окупаемости НРК культурными и сорными компонентами агроценозов при комплексном применении средств химизации по сравнению с контролем в полевом севообороте. Показаны потребление питательных элементов сорными компонентами ценоза без защитных мероприятий и уменьшение доли потребления их культурными растениями. Совместное применение удобрений и химических средств защиты растений заметно улучшило поступление элементов питания в культурное растение, что приводило к повышению продуктивности севооборота и окупаемости удобрений.

Ключевые слова: севооборот, сорные растения, система удобрения, защита растений, баланс питательных элементов, окупаемость удобрений.