

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-77-85>
УДК 633.11:631.82/5



Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ

Нурбий И. Мамсиров¹*, Арсен А. Мнатсаканян²

¹ ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

² ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко»;
Центральная Усадьба КНИИСХ, г. Краснодар, 350012, Российская Федерация

Аннотация. Регламентированное использование различных видов минеральных удобрений в растениеводстве напрямую отражается на величине и качестве урожая полевых культур, в частности озимой пшеницы, которая предъявляет высокие требования к режиму питания. Даже наиболее плодородные почвы, такие как черноземы, с годами могут истощаться при постоянном использовании их под посевы и интенсивном антропогенном воздействии. В статье представлены ответы на вопросы минерального питания сортов озимой мягкой пшеницы в почвенно-климатических условиях Республики Адыгея. В ходе исследования установлено, что высокий уровень повышения урожая зерна озимой пшеницы при применении различных доз минерального удобрения возможно обеспечивать за счет сформированности своевременных и дружных всходов культуры, увеличения общей – 576 шт./м² и продуктивной – 313 шт./м² кустистости растений, степени интенсивности накопления сухой биомассы растениями – 328 г/100 раст. в фазе «полная спелость», удлинения колоса – 7,1 см и увеличения количества зерна в нем – 29 шт., повышения массы 1000 зерен – 45,0 и другие показатели качества. В среднем по опыту максимальная урожайность озимой пшеницы формируется при условии внесения дозы минерального удобрения – N₉₀P₉₀K₆₀, где она составила по сортам Горянка – 4,60 т/га и Майкопчанка – 4,74 т/га. По анализу качества зерна (содержанию белка, клейковины) и муки (силе муки, объемному выходу хлеба) исследуемых сортов пшеницы более высокие показатели получены по варианту дозы минерального удобрения N₉₀P₉₀K₆₀. Несмотря на большую урожайность на данном варианте, с экономической точки зрения наиболее эффективным вариантом является вариант с внесением дозы удобрений N₃₀P₃₀K₃₀. При сравнении наиболее оптимальных вариантов двух сортов (внесение дозы удобрений N₃₀P₃₀K₃₀) более эффективным является производство пшеницы сорта Майкопчанка.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, дозы минеральных удобрений, рост и развитие, фазы вегетации, структура урожая, урожайность зерна, качественные показатели зерна, экономическая эффективность

Для цитирования: Мамсиров Н.И., Мнатсаканян А.А. Эффективность разных доз минеральных удобрений под озимую пшеницу // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 3. С. 77–85. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-77-85>.

EFFICIENCY OF DIFFERENT DOSES OF MINERAL FERTILIZERS FOR WINTER WHEAT

Nurbiy I. Mamsirov^{1*}, Arsen A. Mnatsakanyan²

¹FSBEL HE «Maykop State Technological University»;
191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, the Russian Federation

²FSBSI «The National Grain Center named after P.P. Lukyanenko»; Central Estate of KSRIA,
Krasnodar, 350012, the Russian Federation

Abstract. The regulated use of various types of mineral fertilizers in crop production directly affects the size and harvest quality of field crops, in particular winter wheat, which makes high demands on the diet. Even the most fertile soils, like chernozems, can be depleted over the years, with their constant use for crops and intense anthropogenic impact. The article presents the issues of mineral nutrition of varieties of winter soft wheat in the soil and climatic conditions of the Republic of Adygea. In the course of the research, it has been found that a high level of increase in the yield of winter wheat grain when using various doses of mineral fertilizer can be ensured due to the formation of timely and friendly seedlings of the culture, an increase in the total tilling capacity – 576 pcs/m² and the productive one – 313 pcs/m², in the intensity of accumulation of dry biomass by plants – 328 g/100 plants, in the «full ripeness» phase, ear lengthening – 7,1 cm and an increase in the amount of grain in it – 29 pcs., an increase in the mass of 1000 grains – 45,0 and other quality indicators. On average, according to the experience, the maximum yield of winter wheat is formed due to the introduction of a dose of N₉₀P₉₀K₆₀ mineral fertilizer, where it was 4,60 t/ha for *Goryanka* and 4,74 t/ha for *Maykopchanka*. According to the analysis of the grain (protein content, gluten) and flour quality (strength of flour, volumetric yield of bread) of the studied wheat varieties, higher indicators were obtained when using the dose of N₉₀P₉₀K₆₀ mineral fertilizer. Despite the high yield on this option, from an economic point of view, the most effective one was the option with the introduction of N₃₀P₃₀K₃₀ fertilizers. When comparing the most optimal options for the two varieties (application of a dose of N₃₀P₃₀K₃₀ fertilizers), the production of the *Maykopchanka* variety was more efficient.

Keywords: winter wheat, variety, doses of mineral fertilizers, growth and development, phases of vegetation, crop structure, grain yield, quality indicators of grain, economic efficiency

For citation: Mamsirov N.I., Mnatsakanyan A.A. Efficiency of different doses of mineral fertilizers for winter wheat // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 3. P. 77–85. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-3-77-85>

Пшеница является основной хлебной культурой большинства стран мира, которая широко возделывается на территории пяти континентов от северных полярных районов до южных пределов. Мировые площади посевов пшеницы занимают около 16,8% пашни, тогда как в Российской Федерации посевы под ней составляют 41,9% всей структуры посевных площадей, отведенных зерновым культурам. В частности, в Республике Адыгея озимая пшеница является основной и наиболее ценной культурой,

занимающей до 40% посевных площадей региона (до 92,2 тыс./га) [2; 6].

Благодаря тому, что озимая пшеница способна синтезировать клейковинные белки, обеспечивающие высокие хлебопекарные качества пшеничной муки, она занимает монопольное положение среди остальных зерновых культур. Зерно твердой пшеницы – незаменимое сырье для макаронной промышленности.

Зерновое хозяйство служит основой всего сельскохозяйственного производства. От регулярного роста зерновой

базы зависит удовлетворение растущих потребностей населения в хлебных продуктах, подъем животноводства, увеличение производства технических культур, создание и ежегодное возобновление государственных хлебных резервов [7].

Регулярное улучшение имеющегося в хозяйствах сортового состава и внедрение новых высокопродуктивных сортов в производство (сортосмена) в существенной степени содействует повышению и стабильности урожая зерна озимой пшеницы.

Сорт – один из важнейших факторов интенсификации сельского хозяйства. Один из резервов дальнейшего планомерного роста урожайности зерна озимой пшеницы – выведение новых засухоустойчивых, зимостойких и наиболее продуктивных сортов.

Создаваемые новые высокопродуктивные сорта пшеницы должны обладать комплексом хозяйственно полезных признаков и биологических свойств, хорошими технологическими качествами, устойчивостью к заболеваниям и вредителям, полеганию, а главное, отличаться высокой морозо- и засухоустойчивостью [2; 3].

Сельхозтоваропроизводителям республики необходимы сорта, обеспечивающие в конкретных почвенно-климатических условиях устойчивые и высокие урожаи зерна соответствующего качества.

В настоящее время в Адыгее районировано около 20 сортов озимой мягкой пшеницы, различающихся по многим признакам. Это дает хозяйствам возможность определения оптимального сортового состава, позволяющего получать максимально высокий урожай высококачественного зерна с учетом почвенно-климатических и экономических особенностей, предшественников и природоохранных требований. Наряду с этим, без оптимизации питательного режима озимой пшеницы невозможно получение высоких урожаев зерна [7].

В современной земледелии использование удобрений – неперенный атрибут адаптивно-ландшафтной системы, экономическая целесообразность которого не вызывает сомнений и не зависит от климатических и почвенных особенностей того или иного региона. Максимальная эффективность удобрений определяется теоретической обоснованностью применения их разновидностей, принимая во внимание сложные взаимосвязи, сложившиеся в агроценозах. Лишь всесторонний и полный учет комплекса факторов позволит обеспечить не только экономическую эффективность, но и экологическую стабильность при внесении каждого конкретного вида удобрений в каждом конкретном хозяйстве в условиях конкретной климатической зоны при сложившихся экономических условиях [4; 5].

Исследования, направленные на установление эффекта от применения определенных доз удобрений на количественные и качественные характеристики урожая озимой пшеницы, проводились в условиях ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ» на слитых выщелоченных малогумусных сверхмощных черноземах, относящихся к тяжелым глинистым по механическому составу почвам, с содержанием в них 76–78% физической глины [2].

Зональная агротехника на данных почвах должна включать мероприятия, направленные на уменьшение плотности и увеличение водопроницаемости. Обработку почв следует проводить в строго оптимальные сроки, когда почва находится в спелом состоянии, а количество обработок довести до минимума. Увеличению водопроницаемости способствует глубокая вспашка с применением почвоуглубителей, которую следует проводить осенью без выравнивания пахотного слоя. Кроме того, на полях с замкнутыми понижениями рельефа («блюдцами») положительное влияние оказывает выращивание люцерны. Возделывание люцерны в значительной степени повышает водопроницаемость структуры, она является

биологическим дренажем. В слитых черноземах присутствие физической глины свыше 70%, а ила – 49%, в пахотном слое гумуса – 4,0–6,5%, запасы гумуса 650–680 т/га. Объемный вес составляет 1,03–1,44 г/см³. В ППК – пахотного слоя рН водной вытяжки – 5,8–6,5, солевая – 4,6–5,8 мг.экв./100 г почвы. Сумма поглощенных оснований слитых выщелоченных черноземов достигает 42–52 мг.экв./100 г почвы. Степень их насыщения основаниями 90–96%. Общая скважность – 60%. Предельные запасы влаги в слое 0–16 см до 632 мм/га, продуктивной влаги – 21%, влажность завядания – 20–22% [2; 6; 7].

В качестве объектов исследования выступили сорта Горянка и Майкопчанка, полученные в результате совместной селекции на базе Адыгейского НИИСХ и НЦЗ имени П.П. Лукьяненко сорта озимой пшеницы. В роли предшественника в ходе исследования использовалась кукуруза на зеленый корм. Применялся узкорядный способ посева при норме высева семян – 5,5 млн шт./га (240 кг/га). Общая площадь делянок, на которых был заложен опыт, – 100 м². Повторность – 3-кратная [1].

Достаточное обеспечение влагой при своевременном внесении оптимальных доз минерального питания во многом определяет условия получения стабильных урожаев зерна озимой пшеницы с высокими технологическими качествами [5; 6]. Сложившиеся в республике природно-климатические условия определяют степень влияния на количественные и качественные показатели урожая озимой пшеницы и скороспелости ее сортов. Такое положительное воздействие объясняется, прежде всего, совпадением фазы налива зерна с наиболее важными погодными условиями – температурой и водным режимом – в их наиболее удачном сочетании. Это дает скороспелым сортам преимущество, позволяющее избежать возможного поражения патогенами характерных для озимой пшеницы болезней [2].

Рост пшеничного растения имеет прямую зависимость от количества получаемых ею питательных веществ и микроэлементов через почву. При их отсутствии или некотором дефиците растения начинают отставать в росте, листовая масса растений снижается и количество зерен в колосе резко падает [3; 4].

Результаты наблюдений за фенологией озимой пшеницы показали, что все дозы минеральных удобрений оказали положительное действие на рост и развитие растений. Во всех вариантах опыта фаза выхода в трубку у растений наступала в начале мая, а фаза колошения наблюдалась на 2–3 дня позже в вариантах с внесением удобрений по сравнению с контролем. Сходная закономерность установлена и по фазам цветения, молочно-восковой спелости и полной спелости зерна. Следует отметить, что изменение дозы удобрений, вносимых под озимую пшеницу, отражается – в той или иной степени – на темпах прохождения основных фенологических фаз, существенно отличающихся от показателей контрольного варианта. Независимо от результатов онтогенеза, использование удобрений при возделывании озимой пшеницы оказывает значительное влияние на накопление сухой массы. Темпы этого процесса разнятся по фазам развития растений (табл. 1).

Установлено, что интенсивность накопления сухой массы в фазу молочной спелости зерна озимой пшеницы была максимальной из всех фаз развития и составила по сорту Горянка от 138,1 (контроль) и до 336,0 г/100 растений (N₉₀P₉₀K₆₀), а по сорту Майкопчанка соответственно – 140,1 и 341,0 г/100 растений. При переходе к фазе восковой спелости растения озимой пшеницы демонстрировали определенное замедление этого процесса.

В условиях опыта процесс роста растений, их полноценное развитие в наибольшей степени корректировались

Таблица 1

Динамика накопления сухой биомассы по основным фазам развития озимой пшеницы
 (в граммах на 100 растений), 2018–2020 гг.

Table 1

Dynamics of dry biomass accumulation by the main phases of winter wheat development (in grams per
 100 plants), 2018–2020

№ п/п	Вариант опыта	Фаза развития растения			
		выход в трубку	колошение	молочная	полная
<i>Горянка</i>					
1.	Контроль	82,1	134,0	138,1	138,2
2.	$N_{30}P_{30}K_{30}$	142,3	182,5	254,2	254,1
3.	$N_{60}P_{60}K_{30}$	134,1	168,3	274,3	274,5
4.	$N_{90}P_{90}K_{60}$	156,2	226,3	336,0	328,8
<i>Майкопчанка</i>					
1.	Контроль	83,2	136,0	140,1	140,1
2.	$N_{30}P_{30}K_{30}$	144,1	184,7	257,8	257,8
3.	$N_{60}P_{60}K_{30}$	136,0	170,5	278,1	278,1
4.	$N_{90}P_{90}K_{60}$	158,3	229,4	341,0	332,9

посредством применения доз удобрений – $N_{90}P_{90}K_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{30}$. Эти растения превосходили аналогичные в контроле – на фазе выхода в трубку показатели их роста были выше на 12 и 15 см, на фазе колошения – на 15 и 17 см, а на фазе полной спелости – на 17 и 28 см соответственно.

Существует и такой резервный элемент для потенциального повышения урожайности и улучшения качественных характеристик озимой пшеницы, как продуктивная кустистость.

При оптимальных климатических условиях за счет увеличения побегов кущения в значительной мере увеличивается продуктивность озимой пшеницы [2; 7]. Высокая продуктивная кустистость в условиях опыта достигнута на вариантах опыта, где применялись полные минеральные удобрения ($N_{90}P_{90}K_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг/га) (табл. 2).

Анализ показателей роста и развития озимой пшеницы дают понять, что более высокие и мощные растения получены

на фоне удобрений в дозах $N_{90}P_{90}K_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{30}$ кг/га – 114,6 и 102,7 см по сорту Майкопчанка (на контроле 85,1 см) и 100,5 и 112,3 см по сорту Горянка (на контроле 83,7 см).

Результаты опытов показывают, что величина массы 1000 зерен напрямую соотносится с определенными особенностями климата и с характеристиками культуры, обусловленными ее сортом. Рассмотренные и проанализированные нами варианты сочетаний доз удобрений существенно отличались друг от друга по влиянию на величину показателя массы 1000 зерен (в диапазоне – 42–52 г). Максимальной величины этот показатель достигает у озимой пшеницы Майкопчанка, возделываемой на варианте опыта с применением $N_{90}P_{90}K_{60}$.

Уборка и учет урожая является заключительной частью эксперимента. Достижение постоянного положительного роста производства полевых культур возможно лишь на основе проведения всего

Элементы структуры урожая и урожайность озимой пшеницы в зависимости от доз минеральных удобрений, 2018–2020 гг.

Table 2

Elements of the structure of the yield and the yield of winter wheat depending on the doses of mineral fertilizers, 2018–2020

№ п/п	Вариант опыта	Кустистость		Высота растения, см	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га
		общая	продуктивная						
<i>Горянка</i>									
1.	Контроль	333	281	83,7	5,6	11	17	40	3,13
2.	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	487	301	97,5	6,6	12	25	42	4,17
3.	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	563	304	100,5	7,1	14	27	44	4,33
4.	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	567	308	112,3	7,2	14	29	45	4,60
НСР ₀₅									0,132
<i>Майкопчанка</i>									
1.	Контроль	338	285	85,1	5,9	11	17	42	3,27
2.	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	494	306	99,4	6,9	13	26	45	4,36
3.	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	571	309	102,7	7,5	15	28	44	4,52
4.	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	576	313	114,6	7,6	15	30	52	4,74
НСР ₀₅									0,141

комплекса технологических мероприятий, направленных на увеличение эффективного плодородия почвы и внедрение ресурсосберегающих агротехнологий их выращивания [2; 3; 5]. Установлено, что урожай зерна рассматриваемой культуры определяется дозой вносимых удобрений и может существенно различаться, достигая наибольших значений благодаря высоким показателям продуктивного кущения; значительной массе 1000 зерен; высокой озерненности колосьев, а также при благоприятном сочетании комплекса всех этих показателей.

В природных условиях предгорной зоны экспериментально установлен количественно измеримый эффект от внесения минеральных удобрений.

Максимальное воздействие на урожайность озимой пшеницы оказывает внесение дозы удобрения N₉₀P₉₀K₆₀. Среднее значение урожайности колеблется от 4,60 (Горянка) до 4,74 т/га (Майкопчанка), контрольный показатель составляет порядка 3,13 и 3,27 т/га соответственно.

Важнейший показатель качества зерна – натура – зависит в первую очередь от его формы и плотности (табл. 3).

Изменения показателей натуры зерна озимой пшеницы напрямую зависят от типа возделываемого сорта и условий его выращивания и на разных уровнях минерального удобрения колеблются от 768 до 787 г/л. По варианту N₉₀P₉₀K₆₀ отмечается самый высокий показатель натуры зерна – в среднем 787 г. Натура зерна в

Таблица 3

Показатели натуры и химический состав зерна сортов озимой мягкой пшеницы, 2018–2020 гг.

Table 3

Indicators of nature and chemical grain composition of winter soft wheat varieties, 2018–2020

№	Вариант	Натура зерна, г/л	Белок, %	Крахмал, %	Зола, %
Горянка					
1.	Контроль	768	13,90	64,70	2,01
2.	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	777	14,25	68,64	1,84
3.	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	783	14,76	69,55	1,75
4.	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	787	15,06	67,02	1,64
Майкопчанка					
1.	Контроль	770	14,32	66,64	2,07
2.	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	785	14,68	70,70	1,90
3.	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	790	15,20	71,64	1,80
4.	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	794	15,51	69,03	1,69

наибольшей степени повышалась при дозах минерального удобрения N₆₀P₆₀K₃₀ и N₉₀P₉₀K₆₀, что объясняется приемлемостью для условий предгорной зоны Адыгеи. Как показали результаты анализа, соотношение микроэлементов в минеральном удобрении напрямую влияет на величину массовой доли белка в зерне. Максимальная величина, достоверно установленная в зерне озимой пшеницы в ходе проведенного исследования, обеспечивается применением удобрения по варианту N₉₀P₉₀K₆₀ – 14,90%, контроль (удобрения не вносились) – 13,9%.

Однако следует отметить, что в противоположность белку показатели крахмала и золы, содержащиеся в зерне, демонстрируют обратно пропорциональную связь с повышением дозы минеральных удобрений. Так, максимального значения показатели содержания этих веществ достигают в неудобренном контрольном варианте, снижаясь до 1,62–1,99% в зависимости от дозы удобрений (сорт Горянка).

Анализируя результаты экономической эффективности, видим, что урожайность сортов озимой пшеницы возрастает с увеличением дозы внесения

минерального удобрения относительно контрольного варианта на 31,1, 36,2, 42,5%, соответственно. По причине повышения величины удельных затрат на приобретение и внесение минеральных удобрений относительно контрольного варианта возрастают производственные затраты на получение зерна озимой пшеницы в расчете на 1 га посева. Если сравнивать наиболее оптимальные варианты двух сортов (внесение дозы удобрения N₆₀P₆₀K₃₀), то более эффективным является производство пшеницы сорта Майкопчанка (табл. 4).

В результате прибыль от реализации зерна увеличивается по оптимальному варианту N₆₀P₆₀K₃₀:

– до 26,5 тыс. руб./га у сорта Горянка (15,2 тыс. руб./га – на контроле);

– до 28,9 тыс. руб./га у сорта Майкопчанка (17,0 тыс. руб./га – на контроле).

Максимальная рентабельность производства зерна отмечается при внесении дозы удобрений N₆₀P₆₀K₃₀ – 88,9 и 97,0% соответственно.

Установлено, что предпосевное внесение оптимальных доз удобрений – оправданный агротехнический прием при возделывании озимой пшеницы. Конечно,

Сравнительная экономическая эффективность производства озимой пшеницы
сортов Горянка и Майкопчанка

Table 4

Comparative economic efficiency of the production
of Goryanka and Maykopchanka winter wheat varieties

Показатель	Контроль		Доза удобрения $N_{60}P_{60}K_{30}$		
	Горянка	Майкопчанка	Горянка	Майкопчанка	изменение показателя
Урожайность, т/га	3,13	3,27	4,33	4,52	+0,19
Стоимость продукции, тыс. руб./га	40,7	42,5	56,3	58,8	+2,5
Затраты на производство, тыс. руб./га	25,5	25,5	29,8	29,8	–
Прибыль от реализации, тыс. руб./га	15,2	17,0	26,5	28,9	+2,4
Себестоимость продукции, руб./ц	814,7	779,8	688,2	659,2	–29,0
Уровень рентабельности, %	59,6	66,7	88,9	97,0	+8,1

необходимо учитывать неизбежные затраты на закупку удобрений и соотносить их с предполагаемой результативностью, которая может выразиться в положительной динамике показателей урожайности и, как следствие, увеличении выручки при реализации зерна.

Максимальный экономический эффект отмечается при использовании дозы удобрения $N_{30}P_{30}K_{30}$ в посевах пшеницы сорта Майкопчанка.

Согласно данным, полученным в ходе проведенного исследования в условиях предгорной зоны Адыгеи, достоверное повышение технологических качеств зерна и прибавка урожая отмечаются у озимой пшеницы сортов Горянка и Майкопчанка в вариантах с внесением дозы минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{30}$. Обеспечивается высокий уровень рентабельности производства при минимальных затратах на единицу продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Мамсиров Н.И. Совершенствование некоторых элементов агротехники возделывания озимой пшеницы // Аграрная Россия. 2018. № 6. С. 9–12.
3. Влияние агротехнических приемов на фотосинтетическую активность и продуктивность озимой пшеницы / А.С. Найденев [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 50. С. 72–79.
4. Конкуренция за элементы питания между озимой пшеницей и сорными растениями / В.М. Передериева [и др.] // Инновации аграрной науки и производства: состояние, проблемы и пути решения: сборник. Ставрополь, 2008. С. 90–94.
5. Сабитов М.М. Минимальная обработка почвы под озимую пшеницу // Земледелие. 2009. № 5. С. 24–25.

6. Тимов М.Р., Мамсиров Н.И. Подготовка почвы под посев озимой пшеницы сорта Майкопчанка // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы: материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию образования Майкопского государственного технологического университета. Майкоп, 2018. С. 113–116.

7. Хатков К.Х., Дагужиева З.Ш. Влияние новых гуминовых препаратов на продуктивность озимой пшеницы в предгорной зоне Республики Адыгея // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2016. № 4 (191). С. 122–126.

REFERENCES:

1. Dospikhov B.A. Field experiment technique with the basics of statistical processing of research results. 5th ed., add. and revised M.: Agropromizdat, 1985. 351 p. (In Russian)

2. Mamsirov N.I. Improvement of some elements of agricultural technology for the cultivation of winter wheat // Agrarian Russia. 2018. No. 6. P. 9–12. (In Russian)

3. The influence of agrotechnical methods on photosynthetic activity and productivity of winter wheat. A.S. Naydenov [et al.] // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2014. No. 50. P. 72–79. (In Russian)

4. Competition for nutrients between winter wheat and weeds / V.M. Perederiyeva [et al.] // Innovations in agricultural science and production: state, problems and solutions: a collection. Stavropol, 2008. P. 90–94. (In Russian)

5. Sabitov M.M. Minimum tillage for winter wheat // Agriculture. 2009. No. 5. P. 24–25. (In Russian)

6. Timov M.R., Mamsirov N.I. Soil preparation for sowing Maykopchanka winter wheat variety // Science, education and innovations for the Agro-industrial complex: state, problems and prospects: materials of the V International scientific-practical conference dedicated to the 25th anniversary of the formation of Maykop State Technological University. Maykop, 2018. P. 113–116. (In Russian)

7. Khatkov K.Kh., Daguzhieva Z.Sh. The influence of new humic preparations on the productivity of winter wheat in the foothill zone of the Republic of Adygea // Bulletin of the Adygh State University. Series, 4: Natural-mathematical and technical sciences. 2016. No. 4 (191). P. 122–126. (In Russian)

Информация об авторах / Information about the authors

Нурбий Ильясович Мамсиров, заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор сельскохозяйственных наук, доцент
nur.urup@mail.ru
тел.: 8 (918) 223 23 25

Арсен Аркадьевич Мнатсаканян, заведующий лабораторией земледелия ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко», кандидат сельскохозяйственных наук
newagrotech2015@mail.ru
тел.: 8 (918) 654 42 98

Nurbiy I. Mamsirov, head of the Department of Agricultural Production Technology, FSBEI HE «Maykop State Technological University», Doctor of Agricultural Sciences, an associate professor
nur.urup@mail.ru
tel.: 8 (918) 223 23 25

Arsen A. Mnatsakanyan, head of the Agriculture Laboratory of FSBSI «The National Grain Center named after P.P. Lukyanenko», Candidate of Agricultural sciences
newagrotech2015@mail.ru
tel.: 8 (918) 654 42 98

Поступила 26.05.2021
Received 26.05.2021

Принята в печать 17.06.2021
Accepted 17.05.2021