

УДК: 633.11

Научная статья

DOI: 10.35330/1991-6639-2022-3-107-29-39

Возделывание новых сортов озимой твердой пшеницы в Кабардино-Балкарской Республике

А. Ю. Кишев

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова
360030, Россия, Нальчик, проспект Ленина, 1в

Аннотация. Элементы питания растений имеют большие возможности для повышения урожайности зерновых культур, способствуют активизации начального роста и ускорению развития растений, стимулируют налив и формирование зерна, повышают устойчивость зерна к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям, повышают продуктивность и биохимические качественные показатели. В современных условиях разработка технологической системы регулирования роста и развития озимой твердой пшеницы путем комплексного внесения минеральных удобрений в степных условиях КБР очень актуальна. В работе выявлено положительное влияние элементов питания на развитие и корневую систему зерновых культур. Семена современных сортов твердой пшеницы обладают высокими питательными и вкусовыми качествами. Целью исследований была оптимизация элементов технологии выращивания озимой твердой пшеницы для повышения продуктивности путем выявления оптимальных доз минеральных удобрений и регулятора роста. Было изучено, как влияет применение различных доз минеральных удобрений на рост и формирование зерна, урожайность и качество зерна новых сортов твердой озимой пшеницы (Алена (ст.), Кармен, Кристелла). Полученные данные позволили установить, что применение минеральных удобрений в дозе $N_{90}P_{120}K_{60}$ в сочетании с обработкой регулятором роста Агростимулин является эффективным, т.к. этот прием обеспечивает наилучшие показатели ФП и ЧПФ по сортам, а среди них положительно выделяется сорт Кармен. По урожайным данным максимальный показатель был получен у сорта Кармен – 42,3 ц/га при применении в комплексе минеральных удобрений в дозе $N_{90}P_{120}K_{60}$ и регулятора роста Агростимулин. Основным направлением увеличения производства озимой твердой пшеницы является внедрение в производство новых высокоурожайных сортов и их выращивание по интенсивной технологии с применением регуляторов роста.

Ключевые слова: озимая твердая пшеница, минеральные удобрения, регуляторы роста, урожайность, качество зерна

Поступила 29.04.2022, одобрена после рецензирования 22.05.2022, принята к публикации 07.06.2022

Для цитирования. Кишев А. Ю. Возделывание новых сортов озимой твердой пшеницы в Кабардино-Балкарской Республике // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2022. № 3 (107). С. 29–39. DOI: 10.35330/1991-6639-2022-3-107-29-39

Original article

Cultivation of new varieties of winter durum wheat in the Kabardino-Balkarian Republic

A.Yu. Kishev

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov
360030, Russia, Nalchik, 1v Lenin avenue

Annotation. Plant nutrition elements have great opportunities to increase the yield of grain crops, which contribute to the activation of initial growth and acceleration of plant development, stimulate the filling and formation of grain, increase the resistance of grain to adverse soil and climatic conditions, increase productivity and biochemical quality indicators. In modern conditions, the development of a technological system for regulating the growth and development of winter durum wheat by complex application of mineral fertilizers in the steppe conditions of the KBR is very relevant. In this article the positive effect of nutrition elements on the development and root system of grain crops has been revealed. Seeds of modern durum wheat varieties have high nutritional and taste qualities. The aim of the research was to optimize the elements of the technology of growing winter durum wheat to increase productivity by identifying optimal doses of mineral fertilizers and growth regulator. The author in this article studied how the use of various doses of mineral fertilizers affects the growth and formation of grain, yield and grain quality of new varieties of hard winter wheat (Alyona (ct), Carmen, Kristella). The data obtained allowed us to establish that the use of mineral fertilizers at a dose of N90P120K60 in combination with the treatment with the growth regulator Agrostimulin is effective, because this technique provides the best indicators of AF and BPF by varieties, and among the varieties the Carmen variety stands out positively. According to the yield data, the maximum indicator was obtained in the Carmen variety and amounted to 42.3 c /ha, when applied in a complex of mineral fertilizers at a dose of N90P120K60 and the growth regulator Agrostimulin. The main direction of increasing the production of winter durum wheat is the introduction of new high-yielding varieties into production and their cultivation using intensive technology with the use of growth regulators.

Key words: winter durum wheat, mineral fertilizers, growth regulators, yield, grain quality

Submitted 29.04.2022,

approved after reviewing 22.05.2022,

accepted for publication 07.06.2022

For citation. Kishev A.Yu. Cultivation of new varieties of winter durum wheat in the Kabardino-Balkarian Republic. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2022. No. 3 (107). Pp. 29–39. DOI: 10.35330/1991-6639-2022-3-107-29-39

ВВЕДЕНИЕ

Проблема повышения урожайности зерновых культур с высококачественным зерном в наше время заметно обострилась и приобрела важное народнохозяйственное значение. В современном сельскохозяйственном производстве основным направлением решения проблемы повышения урожайности зерновых культур является биологизация сельского хозяйства за счет более рационального использования пахотных земель, систем удобрений на биологической основе, отбора наилучших предшественников в системе севооборота, а также использования новых высокоурожайных сортов и гибридов зерновых культур [1].

В наше время, при сложном экономическом положении, современная технология выращивания озимой твердой пшеницы стала неприемлемой для большинства сельскохозяйственных предприятий. Поэтому возникла необходимость найти альтернативный подход к развитию различных новых приемов возделывания, использование которых в какой-то степени гарантировало бы регулярное получение стабильно наивысшей урожайности с соответствующим качеством зерна при сохранении плодородия почв за счет использования новых современных элементов биологизации и ресурсосбережения [2–6].

На Северном Кавказе с конца семидесятых годов благодаря селекции озимой мягкой пшеницы основные поставки продовольственного зерна производились только в этом виде пшеницы. Природно-климатические условия Северного Кавказа наиболее благоприятны для этого сорта и позволяют получать рекордные урожаи по сравнению со всеми другими известными регионами России, пригодными для выращивания пшеницы [7].

Ценность, которую мы получаем от твердой пшеницы, не может быть заменена мягкой пшеницей. Крупы, макаронные изделия, печенье, лаваш и другие продукты, полученные из зерна твердых сортов пшеницы, имеют неизменно высокое качество.

Исходя из этого следует учитывать, что именно поэтому в некоторых странах существует закон, запрещающий получение макарон из мягкой пшеницы.

Из твердых сортов пшеницы можно получить много продуктов, очень полезных и необходимых детям как диетические продукты. У них, естественно, большое содержание белка, аминокислот и меньшее содержание крахмала. Нужно отметить, что также в большом количестве содержатся декстрины [8].

В Российской Федерации особенно ухудшилась ситуация с закупками на внутреннем рынке твердых, крепких и ценных сортов. Так, закупки твердой пшеницы снизились с 0,86 млн тонн в 2010 году до 0,62 млн тонн в 2011–2015 годах, или на 29%. В 2016–2020 годах было закуплено еще меньше.

В Кабардино-Балкарской Республике в последние годы выращивают озимую твердую пшеницу. Так, в 2019–2020 гг. в степной зоне КБР, в Прохладненском районе получено 45 ц / га зерна твердой пшеницы, урожайность которой не меньше озимых мягких сильных сортов.

Почвенно-климатические условия КБР достаточно благоприятны для выращивания твердой озимой пшеницы. Это стало одной из причин, из-за чего у нас возникла необходимость отобрать и изучить новые сорта твердой пшеницы, внедрить их в производство, а также усовершенствовать основные технологические приемы выращивания твердых сортов пшеницы с применением минеральных удобрений и регулятора роста.

Методика и условия проведения опыта. Опыты закладывались в степной зоне Кабардино-Балкарской Республики.

Вариант 1 – контроль.

Вариант 2 – N₆₀P₉₀K₄₀.

Вариант 3 – N₉₀P₁₂₀K₆₀.

Вариант 4 – N₉₀P₁₂₀K₆₀ + Агростимулин.

Предшественниками в годы исследований были горох и кукуруза на силос. После уборки предшественников на участке проводилось дискование в двух направлениях, а затем пахота на глубину 20–22 см с последующими поверхностными обработками: по мере появления сорняков обработка луцильниками ЛДГ-10 в агрегате с дисковыми боронами БДТ-7,0.

Посев изучаемых сортов озимой пшеницы проведен узкорядным способом с нормой высева 5,5 млн всхожих зерен (240 кг/га). Опыт проводился на делянках площадью 25 м². Повторность опыта четырехкратная.

Агрохимическую характеристику почвы определяли стандартными способами: для определения содержания гумуса мы использовали методику И. В. Тюрина, для определения показателей степени насыщенности основаниями, суммы поглощенных оснований, рН солевой вытяжки нами использовались общепринятые методики.

Проведение учета накоплений сухого вещества растением делалось с учетом фаз роста и развития растений. Для определения площади листьев мы использовали метод высечек (100 высечек из 10 растений, повторность трехкратная).

При проведении расчетов для вычисления площади листьев расчеты делались и для одного растения, и для единицы площади посева.

Объектами исследований были новые сорта твердой озимой пшеницы Алена (ст.), Кармен и Кристелла.

Цель исследований – оптимизация элементов технологии выращивания озимой твердой пшеницы для повышения продуктивности путем выявления оптимальных доз минеральных удобрений и регулятора роста.

В республике впервые было изучено, как влияет применение различных доз минеральных удобрений и регулятора роста на рост и формирование зерна, урожайность и качество зерна новейших сортов твердой озимой пшеницы. Полученные данные позволили установить взаимосвязь между уровнем минерального питания, показателями урожайности и качеством сортов озимой твердой пшеницы.

Практическая ценность. Применение при возделывании озимой твердой пшеницы для более глубокого использования известных и новых способов, методов и технологий в определенных почвенно-климатических условиях Кабардино-Балкарской Республики позволит увеличить получаемую продукцию до 41–46 ц/га с соответственно наилучшими характеристиками по качеству зерна.

Проблема возделывания озимой твердой пшеницы интересовала земледельцев с давних времен. Из него получают макаронные изделия вследствие того, что содержание белка в зерне больше на 2–5 %, чем у мягкой пшеницы. Белок, содержащийся в зерне твердой пшеницы, характеризуется большим содержанием лизина, который достигает 4,21 %, или до 0,563 мг на 100 г зерна [9].

В перерабатывающей промышленности при обмолоте зерна твердых сортов пшеницы получается большее количество крошек, которые, как известно, являются исключительным продуктом и сырьем для производства макаронных изделий высшего сорта, лапши, спагетти и др. изделий, отличающихся большей прочностью, лежкостью и транспортабельностью, приятных на вкус и не деформирующихся при варке. Мука, полученная из твердых сортов пшеницы, обычно используется в качестве улучшителя и увеличивает пищевую ценность хлеба: если к муке из слабых сортов пшеницы добавить 25–35 % муки твердых сортов, хлеб получается более питательным и вкусным, а также долго не черствеет [5, 8, 10].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты наших экспериментальных исследований показывают, что площадь листьев, показатели фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза в большинстве случаев определяются минеральными удобрениями, их дозами и биологическими характеристиками сортов (табл. 1). Можно сказать, что при повышении уровня питания путем совместного применения минеральных удобрений в дозе $N_{90}P_{120}K_{60}$ и регулятора роста Агростимулин достигается максимальная листовая площадь. В период колосения у сорта Кармен она составила 49,9 тыс. м²/га, у сорта Алена – 48,2 тыс. м²/га, у сорта Кристелла – 47,5 тыс. м²/га. По сортам максимальная листовая площадь на лучшем варианте превышала контрольный вариант соответственно на 7,4 тыс. м²/га, 6,4 тыс. м²/га, 6,4 тыс. м²/га.

Самые высокие показатели фотосинтеза у изучаемых сортов озимой твердой пшеницы были получены при внесении $N_{90}P_{120}K_{40}$ кг/га с применением регулятора роста Агростимулин. В среднем за годы исследований показатель фотосинтетического потенциала у сорта Кармен был выше, чем у других сортов и составил 3,01 млн м² сутки/га против значений на контрольном участке 2,41 млн м² сутки/га. У сорта Кристелла эти показатели составили 2,88 млн м² сутки/га и 2,21 млн м² сутки/га соответственно.

Наивысший показатель ЧПФ (4,8 г/м² сутки) был получен на сорте Кармен при совместном применении повышенных норм удобрений и регулятора роста, которые обеспечили наибольшую площадь листьев.

Таблица 1

ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ (СРЕДНЕЕ ЗА 2019–2021 ГГ.)
DEPENDENCE OF INDICATORS OF PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY
FROM THE USE OF DIFFERENT DOSES OF MINERAL FERTILIZERS (AVERAGE FOR 2019-2021)

Варианты опыта	Показатель площади листьев, тыс. м ² /га	Показатель ФП, млн м ² сутки/га	Показатель ЧПФ, г/м ² сутки	Продуктивность 1 т/ед. ФСП на кг зерна
Алена				
Контроль	41,8	2,39	3,5	1,2
N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	43,2	2,53	3,9	1,7
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	45,3	2,67	4,1	1,9
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀ + Агростимулин	48,2	2,89	4,5	2,1
Кристалла				
Контроль	40,1	2,21	3,3	1,1
N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	42,8	2,43	3,4	1,4
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	44,7	2,61	3,7	1,6
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀ + Агростимулин	47,5	2,88	3,9	1,8
Кармен				
Контроль	42,5	2,41	3,6	1,3
N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	44,1	2,65	3,9	1,8
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	45,9	2,87	4,4	2,1
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀ + Агростимулин	49,9	3,01	4,8	2,4

Как видно из полученных данных, вариант с применением минеральных удобрений в дозе N₉₀P₁₂₀K₆₀ + Агростимулин был наиболее эффективным, т.к. этот прием обеспечивал наилучшие показатели ФП и ЧПФ по сортам, а среди сортов положительно выделялся сорт Кармен. Также наибольшую площадь листовой поверхности растение пшеницы формировало на этом варианте.

Чтобы реализовать высокий потенциал твердых сортов пшеницы, необходимо обеспечить наилучшие почвенно-экологические условия и в том числе высокий уровень питания. Отличительной особенностью новых изученных сортов твердой пшеницы является то, что с повышением уровня минерального питания снижается уровень полегания, что является причиной увеличения прибавки урожая (табл. 2).

Так, исследуемый сорт Алена, который использовался как стандарт, в контрольном варианте имел сильную полегаемость, оцениваемую в 3,1 балла, а внесение удобрений в дозе N₉₀P₁₂₀K₄₀ + Агростимулин повышало устойчивость к полеганию до 4,6, сорт Кристалла – 3,9 и 4,3 балла соответственно, сорт Кармен – 3,0 и 5,0 балла.

Также результаты наших исследований выявили увеличение заболеваемости в агроценозе озимой твердой пшеницы с увеличением дозы применяемых удобрений.

Таблица 2

ИЗМЕНЕНИЕ ИНДЕКСА ВОСПРИИМЧИВОСТИ БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМОГО УДОБРЕНИЯ (СРЕДНИЕ ЗА 2019–2021 ГГ.)

CHANGE IN THE INDEX OF PLANT DISEASE SUSCEPTIBILITY OF WINTER DURUM WHEAT DEPENDING
ON THE APPLIED FERTILIZER (AVERAGE FOR 2019-2021)

Дозы удобрений, кг/га д.в.	Полегаемость, в баллах	Мучнистая роса, в баллах	Бурая ржавчина, в баллах	Фузариоз колоса, в %
Алена				
Контроль	3,1	0,3	2,3	0,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	3,9	2,4	3,3	0,8
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₄₀	4,3	3,3	4,2	0,8
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀ + Агростимулин	4,6	3,1	4,8	0,9
Кристелла				
Контроль	3,9	0,3	1,5	0,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	4,2	2,4	3,3	0,8
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₄₀	4,3	3,3	4,2	1,1
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀ + Агростимулин	4,3	3,8	4,7	1,3
Кармен				
Контроль	3,0	1,6	1,6	0,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	3,5	3,3	3,3	0,9
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₄₀	4,2	3,4	4,2	0,9
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀ + Агростимулин	5,0	3,8	4,6	1,1

Результаты исследований многих ученых подтверждают, что чем лучшие создаются условия для роста и развития растений, тем лучшая структура урожая формируется. Наиболее распространенный прием – это применение минеральных удобрений для увеличения структуры урожая [5, 11, 13, 14]. Изучая структуру урожая озимой твердой пшеницы, ученые установили, что уровень питания влияет на процесс формирования структуры. Эксперименты показывают, что исследованные дозы минерального питания и регулятор роста повышали такие показатели, как продуктивная кустистость, количество зерен с одного растения, масса зерна с одного растения в сравнении с вариантом контроля. Среди исследуемых сортов на всех вариантах опыта положительно отличался сорт Кармен с лучшими показателями структуры урожайности.

Таблица 3

ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ (СРЕДНЕЕ ЗА 2019–2021 ГГ.)

INDICATORS OF THE YIELD STRUCTURE OF WINTER DURUM WHEAT DEPENDING
ON THE LEVEL OF NUTRIENTS (AVERAGE FOR 2019–2021)

Показатели	Удобрения (кг/га д.в.)			
	Контроль	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀ + Агростимулин
Алена				
Продукт. кустист.	1,7	1,8	1,8	1,9
Кол-во колосков, шт.	20,3	20,8	21,2	21,9
Кол-во зерен с 1 растения	48,4	49,3	49,9	50,2
Масса зерна с 1 растения, г	1,9	2,1	2,2	2,4

Кристалла				
Продукт. кустист.	1,2	1,4	1,5	1,6
Кол-во колосков, шт.	19,5	20,6	21,4	21,9
Кол-во зерен с 1 растения	39,9	40,1	40,8	41,1
Масса зерна с 1 растения, г	1,8	2,2	2,4	2,5
Кармен				
Продукт. кустист.	1,7	1,9	2,1	2,2
Кол-во колосков, шт.	21,9	22,3	22,8	23,1
Кол-во зерен с 1 растения	47,2	49,3	50,1	50,5
Масса зерна с 1 растения, г	1,8	2,2	2,3	2,4

В итоге по результатам расчета урожайности сортов озимой твердой пшеницы мы пришли к выводу, что рассматриваемые технологические приемы оказали существенное влияние на показатели продуктивности растений (табл. 4). Такие ученые, как Д.Н. Прянишников, писали, что воздействие на почву методом внесения минеральных удобрений является основным фактором, за счет которого повышаются урожайность и качество получаемой продукции.

Таблица 4

ПОКАЗАТЕЛИ УРОЖАЙНОСТИ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ПИТАНИЯ
YIELD INDICATORS OF WINTER DURUM WHEAT PLANTS DEPENDING
ON THE LEVEL OF NUTRITION

Сорт	Уровень минерального питания, кг д.в./га	Урожайность, ц/га			Среднее за 3 года	Прибавка ц/га к контролю
		2019	2020	2021		
Алена	Контроль	27,8	30,3	31,7	29,9	-
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	29,0	32,8	33,2	31,3	1,4
	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	33,0	35,6	34,2	34,9	5,0
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀ + Агростимулин	36,5	38,6	36,6	37,2	7,3
	НСР ₀₅ , ц/га	3,6	2,9	3,7	2,8	
Кристалла	Контроль	28,8	32,1	27,8	25,2	-
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	29,7	33,9	31,2	27,0	1,8
	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	31,4	34,8	33,0	28,7	3,5
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀ + Агростимулин	33,1	36,8	34,7	34,8	9,6
	НСР ₀₅ , ц/га	2,7	2,3	3,6	2,9	
Кармен	Контроль	25,7	32,8	32,1	31,5	-
	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	27,7	36,6	36,5	34,5	3,0
	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	33,7	40,6	38,4	37,0	5,5
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀ + Агростимулин	36,8	42,3	40,7	39,9	8,4
	НСР ₀₅ , ц/га	3,8	3,5	3,3		

Полученные данные, которые представлены в таблице 4, показывают отличные результаты по эффективности совместного применения минеральных удобрений и регулятора роста. Использование минеральных удобрений и сочетания минеральных удобрений с регулятором роста способствовало повышению показателя урожайности зерна по сравнению с контролем на 1,4–9,6 ц / га.

По результатам наших исследований видно, что наивысшая урожайность зерна была получена по всем сортам на варианте совместного применения минеральных удобрений в дозе N₉₀P₁₂₀K₆₀ и регулятора роста Агростимулин. Эта цифра была больше контроля на 7,3–9,6 ц/га по сортам.

Наибольшая урожайность зерна за весь период исследований отмечена у сорта Кармен в 2020 году – 42,3 ц/га.

Также применение минеральных удобрений значительно повысило технологические свойства зерна твердой пшеницы (табл. 5). Многие ученые уже доказали, что влияние минеральных удобрений на содержание белка и химический состав зерна пшеницы достаточно велико.

Таблица 5

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И МАКАРОННЫЕ КАЧЕСТВА НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ (СРЕДНЕЕ ЗА 2019–2021 ГГ.)

TECHNOLOGICAL INDICATORS AND PASTA QUALITIES OF NEW VARIETIES OF WINTER DURUM WHEAT DEPENDING ON THE LEVEL OF NUTRIENTS (AVERAGE FOR 2019–2021)

Признаки качества	Дозы удобрений (кг/га д.в.)			
	Контроль	N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀ + Агростимулин
Алена				
Масса 1000 зерен, г	41,5	42,1	42,3	42,6
Натурная масса, г/л	735	756	762	769
Показатель стекловидности, %	94	96	96	97
Белок, %	12,8	13,2	13,6	14,1
Клейковина, %	33,1	34,3	35,6	37,5
Группа по клейковине	II	II	II	II
Прочность, г	798	802	811	814
Цвет	желтый	желтый	ярко-желтый	ярко-желтый
Общая оценка, баллы	4,0	4,5	4,5	4,5
Кристалла				
Масса 1000 зерен, г	42,5	43,1	44,5	46,2
Натурная масса, г/л	748	765	771	786
Показатель стекловидности, %	93	95	96	96
Белок, %	13,1	13,5	14,0	14,3
Клейковина, %	32,8	34,2	36,3	38,8
Группа по клейковине	II	II	II	II
Прочность, г	795	803	817	821
Цвет	желтый	ярко-желтый	ярко-желтый	ярко-желтый
Общая оценка, баллы	4,0	4,5	4,5	4,5
Кармен				
Масса 1000 зерен, г	42,0	43,4	44,1	46,2
Натурная масса, г/л	763	775	777	789
Показатель стекловидности, %	94	96	96	98
Белок, %	13,3	13,8	14,1	14,5
Клейковина, %	32,5	35,8	36,7	38,8
Группа по клейковине	II	II	II	II
Прочность, г	802	805	811	823
Цвет	желтый	желтый	ярко-желтый	ярко-желтый
Общая оценка, баллы	4,0	4,5	4,5	4,5

Это также очевидно из полученных нами данных: использование минеральных удобрений вызывает сильное воздействие на технологические качества сортов озимой твердой пшеницы. Содержание белка во втором варианте стало больше, если сравнивать с контролем, на 0,4–0,6 %, в третьем варианте – на 0,8–1,1 %.

По показателям содержания сырой клейковины отмечены колебания в диапазоне от 33,1% (контроль) до 38,8% (вариант с использованием минерального питания и регулятора роста).

Примененные элементы технологии способствовали увеличению массы зерна на варианте с использованием минерального питания и регулятора роста по сравнению с контрольным вариантом. Показатель массы 1000 зерен увеличился на 1,1 г у сорта Алена, на 3,7 г у сорта Кристелла, на 4,2 г у сорта Кармен и составил 42,6; 46,2; 46,2 г по сортам. Также, соответственно, произошло и увеличение процента выхода стекловидных зерен с 93 до 98 %.

Эффект от минеральных удобрений можно также увидеть с точки зрения силы: макаронные изделия, полученные из зерен пшеницы, выращенной на удобренных почвах, были крепче, чем на неудобренных.

ВЫВОДЫ

1. Из испытанных сортов озимой твердой пшеницы лучшие комплексные показатели были у сорта Кармен.
2. На всех сортах вариант опыта $N_{90}P_{120}K_{60}$ в сочетании с регулятором роста Агростимулин был наилучшим.
3. По урожайным данным максимальный показатель был получен у сорта Кармен и составил 42,3 ц/га при применении в комплексе минеральных удобрений в дозе $N_{90}P_{120}K_{60}$ и регулятора роста Агростимулин.
4. По технологическим показателям и макаронным качествам получаемого урожая сорт Кармен показывал также самые лучшие значения на варианте $N_{90}P_{120}K_{60}$ + Агростимулин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковтун В. И., Ковтун Л. Н. Технология выращивания высококачественного зерна озимой пшеницы на юге России // Земледелие. 2013. № 3. С. 19–21.
2. Кравцов А. М., Загорюлько А. В. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от технологии выращивания после пропашных предшественников на черноземе выщелоченном западного Предкавказья // Научный журнал КубГАУ. 2015. № 106. С. 351–365.
3. Сейтбогомбетов Е. С., Ильясова Н. В., Щукин В. Б. Эффективность некорневого внесения регуляторов роста и удобрения на основе гуминовых кислот в поздние фазы роста и развития озимой пшеницы // Известия ОГАУ. 2018. № 2. С. 50–53.
4. Мамсиров Н. И., Макаров А. А. Значение регуляторов роста в формировании высоких показателей продуктивности и качества зерна озимой пшеницы // Новые технологии. 2019. № 3. С. 173–180.
5. Плечов Д. В., Исайчев В. А., Андреев Н. Н. Влияние регуляторов роста и минеральных удобрений на урожайность и качество продукции озимой пшеницы // Вестник Ульяновской ГСХА. 2015. № 3. С. 37–41.
6. Стародубцев В. Н., Степанова Л. П., Степанова Е. И. Влияние биопрепаратов и микроудобрения на продукционный процесс озимой пшеницы // Земледелие. 2012. № 1. С. 33–35.
7. Ханиев Ю. Д. Сорта и урожайность озимой твердой пшеницы // Материалы научно-практической конференции КБГСХА. Нальчик, 1996. С. 110.
8. Нагудова Ф. Х., Иванова З. А., Теммоев М. И. Совершенствование технологии возделывания твердой пшеницы для производства макаронных изделий // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5.

9. Тутукова Д. А., Жеруков Т. Б., Кишев А. Ю. Влияние серосодержащей нитроаммофоски на качество зерна озимой пшеницы в условиях предгорной зоны КБР // Международные научные исследования. 2016. № 3 (28). С. 375–377.
10. Ханиева И. М., Шибзухов З. С., Кишев А. Ю. и др. Изменения показателей качества зерна яровой пшеницы в зависимости от применения макроудобрений // Международные научные исследования. 2017. № 3 (32). С. 316–319.
11. Бурунов А. Н. Структура урожая и продуктивность яровой твердой пшеницы при применении жидких минеральных удобрений мегамикс // Плодородие. 2021. № 2 (119). С. 17–21.
12. Ханиева И. М., Кишев А. Ю., Жеруков Т. Б. и др. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от уровня фосфорного питания // В сборнике: EUROPEAN RESEARCH. XII Международная научно-практическая конференция. 2017. С. 80–82.
13. Магомедов Н. Р., Сулейманов Д. Ю., Абдуллаев Ж. Н. и др. Урожайность озимой твердой пшеницы сорта Крупинка при различном уровне минерального питания и систем обработки почвы // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 5. С. 98–100.
14. Kishiev A. Y., Berbekov K. Z., Shibzukhova Z. S. [et al.] Improvement of cultivation technology of winter durum wheat in the conditions of the Kabardino-Balkarian republic // E3S Web of Conferences, International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations", FARBA 2021, Doi: 10.1051/e3sconf/202125402028.

Информация об авторе

Кишев Алим Юрьевич, канд. с.-х. наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой «Агрономия», Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова; 360030, Россия, Нальчик, проспект Ленина, 1в; a.kish@mail.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2838-6876>

REFERENCES

1. Kovtun V.I., Kovtun L.N. Technology of growing high-quality grain of winter wheat in the South of Russia. *Zemledelie*. 2013. No. 3. Pp. 19–21. (In Russian)
2. Kravtsov A.M., Zagorulko A.V. Productivity of winter wheat depending on the technology of cultivation after tilled predecessors on leached chernozem of the Western Ciscaucasia. *Scientific journal of KubGAU*. 2015. No. 106. Pp. 351–365. (In Russian)
3. Seitbogombetov E.S., Piyasova N.V., Shchukin V.B. Efficiency of foliar application of growth regulators and fertilizers based on humic acids in the late phases of growth and development of winter wheat. *Izvestiya OGAU*. 2018. № 2. Pp. 50–53. (In Russian)
4. Mamsirov N.I., Makarov A.A. The importance of growth regulators in the formation of high productivity and quality of winter wheat grain. *New technologies*. 2019. № 3. Pp. 173–180.
5. Plechov D.V., Isaichev V.A., Andreev N.N. Influence of growth regulators and mineral fertilizers on the yield and quality of winter wheat production. *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy*. 2015. № 3. Pp. 37–41. (In Russian)
6. Starodubtsev V.N., Stepanova L.P., Stepanova E.I. Influence of biological preparations and microfertilizers on the production process of winter wheat. *Zemledelie*. 2012. No. 1. Pp. 33–35.
7. Khaniev Yu.D. Varieties and yields of winter durum wheat. *Materials of the scientific and practical conference of the KBSAU*. Nalchik. 1996. P. 110. (In Russian)

8. Nagudova F.Kh., Ivanova Z.A., Temmoev M.I. Improving the technology of cultivation of durum wheat for the production of pasta. *Modern problems of science and education*. 2014. No. 5.
9. Tutukova D.A., Zherukov T.B., Kishev A.Yu. Influence of sulfur-containing nitroamphoska on the quality of winter wheat grain in the foothill zone of the KBR. *Journal of international scientific researches*. 2016. No. 3 (28). Pp. 375–377. (In Russian)
10. Khanieva I.M., Shibzukhov Z.S., Kishev A.Yu. [et al.] Changes in grain quality indicators of spring wheat depending on the use of macrofertilizers. *Journal of international scientific researches*. 2017. No. 3 (32). Pp. 316–319. (In Russian)
11. Burunov A.N. Yield structure and productivity of spring durum wheat when using liquid mineral fertilizers Megamix. *Plodorodiye*. No. 3. 2021. No. 2 (119). Pp. 17–21. (In Russian)
12. Khanieva I.M., Kishev A.Yu., Zherukov T.B. [et al.] The productivity of winter wheat depending on the level of phosphorus nutrition. *Sbornik statey XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Collection of articles of the XII International Scientific and Practical Conference]. 2017. Pp. 80–82. (In Russian)
13. Magomedov N.R., Suleimanov D.Yu., Abdullaev Zh.N. [et al.] Yield of hard winter wheat of the grain variety at different levels of mineral nutrition and tillage systems. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal*. 2021. No. 5. Pp. 98–100. (In Russian)
14. Kishev A.Y., Berbekov K.Z., Shibzukhova Z.S. [et al.] Improvement of cultivation technology of winter durum wheat in the conditions of the Kabardino-Balkarian Republic // E3S Web of Conferences, International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations", FARBA 2021. Doi: 10.1051/e3sconf/202125402028.

Information about the author

Kishev Alim Yurievich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Acting Head of the Department "Agronomy", Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov; 360030, Russia, Nalchik, 1v Lenin avenue; a.kish@mail.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2838-6876>