

УДК 633.11[»]324[»]: 631.53.04

DOI: 10.35330/1991-6639-2020-6-98-165-172

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА СЕМЯН НА ПЕРЕЗИМОВКУ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Х.А. МАЛКАНДУЕВ, А.Х. МАЛКАНДУЕВА, Р.И. ШАМУРЗАЕВ

Институт сельского хозяйства –
филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»
360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

В статье рассмотрены вопросы перезимовки и выживаемости растений озимой мягкой пшеницы сортов Москвич и Южанка в зависимости от способов посева в предгорной зоне КБР и их влияние на урожайность. В ходе исследований в среднем за три года (2012 – 2014 гг.) установлено, что способы посева формируют площадь питания растений, способствуют перезимовке и выживаемости посевов, соответственно влияют на формирование урожайности. Лучшие результаты по указанным признакам получены при перекрестном и узкорядном способах посева по сравнению с контролем (рядовой способ посева, 15 см). При этих способах посева максимальная перезимовка по сортам составила 94,8 – 96,0% и 95,8 – 97,3% соответственно, а урожайность 49,3 – 52,1 и 51,4 – 54,5 ц/га.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, способы посева, перезимовка, выживаемость, урожайность.

ВВЕДЕНИЕ

Отечественное сельскохозяйственное производство из-за расположения большей его части в зоне рискованного земледелия нуждается в придании растениеводству широких адаптивных возможностей. Одним из путей решения этой задачи является создание сортов сельскохозяйственных культур, устойчивых к экстремальным климатическим факторам и прежде всего к засухам и неблагоприятным условиям перезимовки [1].

Наукой и практикой накоплено немало научных данных, свидетельствующих о том, что гибель озимых культур обуславливается главным образом грубым нарушением элементов сортовой технологии их возделывания и отсутствием в ряде важных озимо-пшеничных зон достаточно зимостойких сортов пшеницы. В связи с этим необходимо уделять особое внимание разработке и внедрению в конкретных почвенно-климатических условиях сортовой технологии, обеспечивающей повышение зимостойкости и максимальное проявление потенциальной продуктивности допущенных к использованию и новых сортов озимой мягкой пшеницы [2].

Одним из приемов, способствующих формированию высокозимостойких растений и получению высоких и стабильных урожаев, являются способы посева. При использовании агротехнических приемов, в зависимости от погодных условий в осенний период, даже в районах с неустойчивыми проявлениями отдельных метеорологических факторов можно сформировать к уходу в зиму высокозимостойкие посевы [3].

Большая часть площадей в настоящее время засеивается сплошным рядовым способом, который дает лучшие результаты в засушливых условиях, особенно при посеве по непаровым предшественникам. Перекрестный посев (или его разновидность – перекрестно-диагональный) имеет ряд преимуществ перед рядовым прежде всего за счет оптимального размещения растений на площади посева.

По данным А.В. Алабушева, Н.Г. Янковского, А.Я. Логвинова и других ученых, в исследованиях по влиянию способов посева и предшественников на продуктивность озимой

мягкой пшеницы отмечено, что максимальная урожайность была получена при рядовом и сплошном способах посева по предшественнику черный пар. Здесь значения урожайности варьировали от 5,85 до 6,33 т/га [4].

В условиях достаточной влагообеспеченности почвы и при соблюдении оптимальных сроков посева перекрестный способ в большинстве случаев дает прибавку урожая озимой пшеницы. Узкорядный способ посева также позволяет повысить урожайность этой культуры, но его применение возможно только при хорошей разделке почвы.

Среди агротехнических приемов, направленных на повышение урожайности полевых культур, важная роль принадлежит научно обоснованным способам посева, которые создают оптимальные площади питания растений. На гибель озимой пшеницы большое влияние оказывают площадь питания растений и равномерность их распределения. Е.В. Собенников, Я.В. Губанов и Н.Г. Потеха придерживаются мнения, что изреженные посевы менее зимостойки. Из данных Научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока следует, что при более густом размещении растений в узлах кушения воды бывает меньше, чем при более редком, и этим объясняется меньшее количество гибели растений на более густых посевах. На юго-востоке европейской части РФ снежный покров зимой небольшой, держится он относительно недолго, и здесь главная причина гибели – вымерзание. В этих условиях меньшее содержание воды в клетках способствует лучшей перезимовке. В регионах, где снежный покров достигает большой величины, причиной гибели озимых является в основном выпревание [5, 6].

Озимые культуры часто высевают сплошным рядовым способом посева с шириной междурядий 15 см. Недостаток этого способа – избыточное загущение семян в рядке при недостаточном использовании площади междурядий. В настоящее время рекомендуется посев озимых культур проводить узкорядным или перекрестным способом. Узкорядный посев (междурядье 7,5 см) в значительной мере свободен от недостатков сплошного рядового расстоянием между семенами. В результате узкорядные посевы озимых культур дают более высокие урожаи. В своих исследованиях П.И. Подгорный отмечает, что прибавка урожая при узкорядном способе посева составляет 2-4 ц зерна с 1 га и больше. Однако при этом требуется более тщательная подготовка почвы к посеву [7].

Перекрестный посев осуществляется за два ортогональных прохода сеялки, установленной на половину нормы высева. Последователи П.И. Подгорного считают, что перекрестный посев улучшает перезимовку озимых культур. Исследования В.И. Лукьянюка, проведенные в НИИСХ Юго-Востока, показали, что при перекрестном способе посева за зиму погибло 7% растений, а при рядовом – 19%, при этом урожай соответственно составил 25,0 и 23,3 ц/га [8].

Перекрестный и узкорядный способы посева позволяют достигнуть более равномерного размещения растений на площади, устранить автоконкуренцию, увеличить кустистость и мощность корневой системы и повысить зимостойкость озимых культур [7].

Вопросы влияния способов посева на полевую всхожесть, перезимовку и выживаемость растений сортов озимой пшеницы в условиях центральной части Северного Кавказа в литературе слабо освещены. Для изучения этих вопросов проводили периодически подсчет растений, начиная с момента всходов и до уборки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились на опытном поле Института сельского хозяйства КБНЦ РАН в 2012 – 2014 гг. в зоне умеренного увлажнения. Высота над уровнем моря – 500-547 м, средняя температура воздуха – +7,6 – 8,5°C. Количество осадков – 518 – 615 мм, и большая часть из них выпадает в конце мая – начале июня. Почвы – выщелоченный чернозем, мощность гумусового горизонта 70 – 80 см. Содержание гумуса варьирует от 3,0 до 4,4%. В почве подвижного фосфора содержится 22 мг/кг, обменного калия – 330 – 350 мг/кг (по Мачигину), общего азота – 22%. Объектами исследований были сорта,

допущенные к использованию в производстве, – Москвич и Южанка. Удобрения в дозе N₆₀P₉₀K₄₀ вносили под основную обработку почвы. Подкормку осуществляли дважды – в кушение и колошение с дозой N₃₀ кг/га. В опытах изучали следующие способы посева: рядовой – 15 см (контроль), узкорядный – 7,5 см, перекрестный и ленточный – 15 x 15 x 15 x 45 см. Технология возделывания озимой пшеницы была типичной для предгорной зоны, за исключением вариантов, предусмотренных схемой опытов.

Повторность 4-кратная, учетная площадь делянки – 25 м², предшественник – горох на зерно. Норма высева семян – 4,5 – 5,0 млн на 1 га. Посев сеялкой «Клен-1,5». Уборка проводилась в полную спелость комбайном «Террион-2010». Исследования проводили с использованием общепринятых методик [9, 10].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Способы посева, изменяя условия роста и развития растений, оказали определенное влияние на изучаемые признаки. В ходе проведенных исследований было обнаружено, что при рядовом способе посева перезимовка и выживаемость растений были несколько ниже, чем при перекрестном и узкорядном (табл. 1). При узкорядном и перекрестном способах посева за счет лучшего размещения семян на площади создаются более благоприятные условия для жизнедеятельности растений. Поэтому в этих вариантах по изучаемым вопросам были получены лучшие результаты. Так, в этих вариантах сорт Южанка превысил контроль (рядовой способ посева) у стандарта Москвич по перезимовке и выживаемости на 4,6 – 6,1% и 6,2 – 7,0%. Наименьшие показатели по изучаемым признакам получены при ленточном способе посева. По сравнению со стандартом изучаемые показатели в среднем по сортам снижаются на 0,6 и 1,2%. Сорт озимой мягкой пшеницы Южанка имел преимущество перед стандартом Москвич по всем признакам.

Таблица 1

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ
(2012 – 2014 гг., ПРЕДГОРНАЯ ЗОНА)

Способы посева	Количество растений на 1 м ² /шт.				
	всходы	к ВВВВ*	перезимовка, %	перед уборкой	выживаемость, %
Москвич, ст.					
Рядовой (15 см), контроль	340	310	91,2	293	86,2
Узкорядный (7,5 см)	345	327	94,8	315	91,3
Перекрестный (15 x 15 см)	352	338	96,0	325	92,3
Ленточный (15 x 15 x 15 x 45)	328	298	90,8	279	85,1
Южанка					
Рядовой (15 см), контроль	342	315	92,1	298	87,1
Узкорядный (7,5 см)	355	340	95,8	328	92,4
Перекрестный (15 x 15 см)	368	358	97,3	343	93,2
Ленточный (15 x 15 x 15 x 45)	335	306	91,3	287	85,7
НСР ₀₅	12,2	10,5	4,1	8,3	3,7

* Примечание: ВВВВ – время возобновления весенней вегетации

При узкорядном и перекрестном способах посева выживаемость растений к уборке была больше, чем на контроле, на 5,1 – 6,1%.

Условия размещения семян при узкорядном и перекрестном способах посева содействуют более интенсивному росту и развитию растений озимой пшеницы, что формирует у них лучшую перезимовку 94,8 – 95,8 и 96,0 – 97,3%, а также выживаемость к уборке 91,3 – 92,4 и 92,3 – 93,2%. При этом наибольшие значения этих признаков отмечены при перекрестном способе посева по обоим сортам. Преимущество по количеству растений в периоды всхода, начала весенней вегетации и перед уборкой было при перекрестном и узкорядном способах посева у всех изучаемых сортов.

В ходе исследований определена степень влияния факторов (сорта и способы посева) на выживаемость растений озимой мягкой пшеницы. Двухфакторный полевой опыт, включающий в схему 2 сорта озимой мягкой пшеницы (Москвич и Южанка) и 4 варианта посева (рядовой, узкорядный, перекрестный и ленточный), позволяет с высокой степенью достоверности проводить оценку сортов по признаку выживаемость в условиях предгорной зоны (табл. 2).

Таблица 2

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА ПО ВЛИЯНИЮ СПОСОБОВ ПОСЕВА
НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ (2012 – 2014 ГГ., ПРЕДГОРНАЯ ЗОНА)

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F факт.	F табл.
Общая	336,035	31			
Фактора А	6,125	1	6,125	28,488	4,260
Фактора В	324,495	3	108,165	503,093	3,009
Взаимодействия АВ	0,255	3	0,085	0,395	3,009
Остаток (ошибка)	5,160	24	0,215		

По результатам дисперсионного анализа, доля вклада сортов Москвич и Южанка (фактор А) в выживаемость за годы исследований была незначительной и составила 1,8%. Максимальный вклад в выживаемость растений оказал фактор В (способы посева) – 96,6%. Суммарное взаимодействие факторов АВ незначительно, так как F факт. < F табл.

Для производства главным является не столько сам процесс перезимовки, сколько ее конечный результат – количество выживших растений, так как это и определяет в конечном итоге урожайность (табл. 3).

Таблица 3

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ПОСЕВА (2012 – 2014 ГГ., ПРЕДГОРНАЯ ЗОНА)

Способы посева	Урожайность, ц/га			Среднее, ц/га
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	
Москвич, ст.				
Рядовой, контроль	47,6	45,0	43,3	45,3
Узкорядный	50,0	49,3	48,6	49,3
Перекрестный	52,3	51,5	50,4	51,4
Ленточный	41,3	40,2	39,1	40,2
Южанка				
Рядовой, контроль	52,0	49,0	46,0	49,0
Узкорядный	54,3	52,0	50,0	52,1
Перекрестный	57,0	54,5	52,0	54,5
Ленточный	47,0	45,6	44,5	45,7
НСР ₀₅				1,1

Результаты исследований показали разную реакцию сортов на изучаемые факторы. Максимальная урожайность по сортам (51,4 и 54,5 и 49,3 и 52,1 ц/га) получена при пере-

крестном и узкорядном способах посева. При этом урожайность по сортам повышается по сравнению с контролем на 6,1 и 5,5 и 4,0 и 3,1 ц/га. В лучшем варианте сорт Южанка превышает Москвич (стандарт) на 3,4 ц/га.

Основной целью при проведении научных исследований является анализ варьирования изучаемых признаков под влиянием вариантов опыта. По результатам дисперсионного анализа вычислены доли влияния различных факторов из общего варьирования на урожайность изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы в условиях предгорной зоны (табл. 4).

Таблица 4

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА ПО ВЛИЯНИЮ СПОСОБОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ (2012 – 2014 ГГ., ПРЕДГОРНАЯ ЗОНА)

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F факт.	F табл.
Общая	607,85	31			
Фактора А	120,30	1	120,3	201,56	4,26
Фактора В	463,05	3	154,4	295,84	3,009
Взаимодействия АВ	10,1	3	3,36	7,95	3,009
Остаток (ошибка)	14,38	24	0,59		

Высокое влияние на урожайность зерна в проводимых исследованиях оказывал фактор В (способы посева). Доля вклада фактора В в величину урожайности составила 76,2%, доля фактора А (сорта) – 19,8%. Кроме учета влияния факторов, важна оценка их взаимодействия. Эффект взаимодействия факторов АВ при формировании урожая в предгорной зоне незначительный. Результаты дисперсионного анализа статистически значимы на 95%-ном уровне вероятности.

Урожай зерна создается тремя основными компонентами: числом колосьев на единице площади, числом зерен в колосе, массой 1000 зерен. Каждый из этих элементов урожая под воздействием условий среды может изменяться к меньшему и большему значению, что влияет на величину урожая. На основании исследований, проведенных в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии, получены данные об особенностях структуры урожайности у сортов озимой мягкой пшеницы Москвич и Южанка (табл. 5).

Таблица 5

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ СПОСОБОВ ПОСЕВА (2012 – 2014 ГГ., ПРЕДГОРНАЯ ЗОНА)

Фактор А (сорта)	Фактор В (способы посева)	Признаки								
		Высота растений, см	Продуктивная кустистость	Число продуктивных стеблей, на 1 м ²	Число растений на 1 м ²	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Москвич, ст.	Рядовой	95	1,51	446,4	293	8,2	20	39,1	1,17	35
	Узкорядный	97	1,64	520,6	315	10,1	22	41,2	1,23	39
	Перекрестный	98	1,73	566,3	325	9,4	23	42,5	1,70	42
	Ленточный	96	1,42	399,8	279	8,0	19	39,4	1,18	39
Южанка	Рядовой	98	1,65	495,7	298	10,8	23	44,4	1,86	42
	Узкорядный	99	1,87	617,4	328	11,4	25	47,6	2,04	43
	Перекрестный	100	1,99	688,6	343	12,3	25	53,9	2,32	45
	Ленточный	97	1,55	446,2	287	9,6	20	41,7	1,70	41
НСР ₀₅		8,7	0,09	20,2	14,3	1,3	8,2	0,66	0,07	0,83

Изучая элементы продуктивности сортов в опытах, установили, что большинство признаков имели лучшие результаты при перекрестном и узкорядном способах посева. Установлено, что при этих способах посева нарастание продуктивной кустистости по сортам выше (1,64 – 1,734 1,87 – 1,99), чем в других вариантах опыта, а соответственно выше число продуктивных стеблей на единице площади (520,6 – 566,3 и 617,4 – 688,6). Перекрестный и узкорядный способы посева позволяют достигнуть более равномерного размещения растений озимой пшеницы на площади и увеличить продуктивную кустистость и число продуктивных стеблей, мощность корневой системы и зимостойкость. Также при узкорядном и перекрестном способах посева длина колоса достигала максимального значения – 12,3 см, в лучших вариантах опыта число колосков в колосе составляло 25 шт., число зерен в колосе – 53,9 шт., масса зерна с колоса – 2,32 г.

Таким образом, применение лучших способов посева с учетом биологических особенностей сортов в складывающихся погодных условиях осени будет способствовать повышению зимостойкости, росту урожайности и увеличению валового сбора зерна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, для повышения зимостойкости пшеницы, а, следовательно, сохранения ее посевов и увеличения сборов пшеничного зерна необходимо строго соблюдать весь комплекс научно обоснованных приемов возделывания этой культуры. Исследования показали, что из изучаемых способов посева наиболее прогрессивными являются узкорядный и перекрестный. Они обеспечивают более равномерное размещение растений на площади, тем самым создавая условия для лучшего развития корневой системы, хорошей кустистости, зимостойкости и продуктивности озимой пшеницы. В результате равномерного размещения растения быстрее смыкаются в рядках, угнетая сорняки и сохраняя влагу почвы, при этом улучшаются водный и питательный режимы. Все эти преимущества узкорядного и перекрестного способов посева озимой мягкой пшеницы способствуют получению более высоких и устойчивых урожаев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котляров Д.В., Котляров В.В., Федулов Ю.П. Влияние экзогенных аминокислот на морозостойкость и засухоустойчивость зерновых колосовых культур // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 4 (58). С. 137-142.
2. Гарус П.П., Забазный П.А., Ковтун И.П. Перезимовка и продуктивность озимых хлебов. М.: Колос, 1970. С. 115-117.
3. Пономарев В.И. Повышение зимостойкости озимой пшеницы. М., 1975. С. 80-100.
4. Алабушев А.В., Янковский Н.Г., Логвинов А.Я., Овсянникова Г.В., Кравченко М.Е., Сухарев А.А. Способы посева и урожайность озимой пшеницы на юге Ростовской области // Земледелие. 2010. № 1. С. 29-31.
5. Собенников Е.В. Влияние площади питания на перезимовку озимой пшеницы в Удмуртии. В кн.: «Нормы высева, способы посева и площади питания сельскохозяйственных культур». М.: Колос, 1971. С. 66-70.
6. Губанов Я.В., Потеха Н.Г. Агротехника озимой пшеницы. М.: Колос, 1967. С. 11-321.
7. Подгорный П.И., Щербак С.Н. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. М.: Колос. 1983, 511 с.
8. Лукьянюк В.И., Гриценко В.В., Бацанов Н.С. Достижения науки и практики в растениеводстве. М.: Колос, 1973. 140 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.
10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1989. Вып. 2. 194 с.

REFERENCES

1. Kotlyarov D.V., Kotlyarov V.V., Fedulov Yu.P. *Vliyanie ekzogennih aminokislot na morozostoykost i zasuhoustoychivost zernovyh kolosovyh kultur*. [Influence of exogenous amino acids on frost resistance and drought resistance of cereals] // *Megdunarodnyi nauchno-issledovatel'skiy journal/ International Research Journal*. 2017. N.4 (58). Pp. 137-142.
2. Garus P.P., Zabazny P.A., Kovtun I.P. *Perezimovka i produktivnost ozimyh hlebov* [Overwintering and productivity of winter breads]. M.: Kolos, 1970, Pp. 115-117.
3. Ponomarev V.I. *Povishenie zimostoykosti ozimoy pshenici*. [Increasing winter hardiness of winter wheat]. M., 1975. Pp. 80-100.
4. Alabushev A.V., Yankovsky N.G., Logvinov A.Ya., Ovsyannikova G.V., Kravchenko M.E., Sukharev A.A. *Sposoby poseva i urogaynost ozimoy pshenici na yuge Rostovskoy oblasti*. [Sowing methods and yield of winter wheat in the south of the Rostov region] // *Zemledelye. /Land Cultivation/* 2010. № 1. Pp. 29-31.
5. Sobennikov E.V. *Vliyanie ploshadi pitaniya na perezimovku ozymoy pszenici v Udmurtyi v kn.: «Normy vyseva, sposoby poseva i ploshadi pitaniya selskohozyaistvennyh kultur»*. [Influence of feeding area on wintering of winter wheat in Udmurtia: in the book: "Sowing norms, sowing methods and feeding area of agricultural crops]. M.: Kolos, 1971, Pp. 66-70.
6. Gubanov Ya.V., Poteha N.G. *Agrotehnika ozimoy pszenici*. [Agricultural machinery of winter wheat]. M.: Kolos, 1967. Pp. 11-321.
7. Podgornyi P.I., Sherbak S.N. *Rastenievodstvo s osnovami selekzii i semenovodstva* [Plant growing with the basics of selection and seed production]. M.: Kolos, 1983. 511 p.
8. Lukyanyuk V.I., Grishenko V.V., Bacanov N.S. *Dostigenya nauki i praktiki v rastenievodstve* [Achievements of science and practice in crop production]. M.: Kolos, 1973. 140 p.
9. Dospheov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Methodology of field experience]. M.: Agropromizdat, 1985. 351 p.
10. *Metodika gosudarstvennogo ispytaniya selskohozyaistvennyh kultur* [Methodology of the State variety testing of crops]. M., 1989. 194 p.

THE INFLUENCE OF SOWING METHODS ON OVER-WINTERING AND YIELD OF WINTER SOFT WHEAT

Kh.A. MALKANDUEV, A.Kh. MALKANDUEVA, R.I. SHAMURZAEV

Institute of Agriculture –
branch of FSBSE "Federal scientific center
«Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»
360004, KBR, Nalchik, Kirov street, 224
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

The article discusses the issues of overwintering and survival of plants of winter soft wheat varieties Moskovich and Yuzhanka, depending on the methods of sowing in the foothill zone of the KBR and their effect on yield. In the course of research, on average for three years (2012-2014), it was found that sowing methods form the area of plant nutrition, contribute to overwintering and crop survival, respectively, affect the formation of yield. The best results for the indicated characteristics were obtained with cross and narrow-row sowing methods in comparison with the control (ordinary sowing method, 15 cm). With these sowing methods, the maximum overwintering by varieties was 94.8-96.0% and 95.8-97.3%, respectively, and the yield was 49.3-52.1 and 51.4-54.5 c / ha.

Keywords: winter soft wheat, sowing methods, overwintering, survival, productivity.

Работа поступила 18.11.2020 г.

Сведения об авторах:

Малкандуев Хамид Алиевич, д.с.-х.н., в.н.с. Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224.

E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Малкандуева Аминат Хамидовна, к.с.-х.н., с.н.с. Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224.

E-mail: malkandyewaax@mail.ru.

Шамурзаев Рустам Ильясович, к.с.-х.н., с.н.с. Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224.

E-mail: tama8333@mail.ru.

Information about authors:

Malkanduyev Khamid Alievich, Doctor of Agricultural Sciences, Leading researcher, Institute of Agriculture – branch Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

360004, KBR, Nalchik, Kirov street, 224.

E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Malkanduyeva Aminat Khamidovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior researcher, Institute of Agriculture – branch Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

360004, KBR, Nalchik, Kirov street, 224.

E-mail: malkandyewaax@mail.ru

Shamurzaev Rustam Ilyasovich, Candidate of Agricultural Sciences, Senior researcher, Institute of Agriculture – branch Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

360004, KBR, Nalchik, Kirov street, 224.

E-mail: tama8333@mail.ru.