

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМЫХ И ЯРОВЫХ КОЛОСОВЫХ В УСЛОВИЯХ СКЛОНОВОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Х.Ш. ТАРЧОКОВ, М.М. ЧОЧАЕВ, А.Х. ШОГЕНОВ, О.Х. МАТАЕВА

Институт сельского хозяйства –
филиал Кабардино-Балкарского научного центра РАН
360004, Россия, Нальчик, ул. Кирова, 224

Аннотация. Статья посвящена изучению влияния способов посева на урожайность колосовых культур в условиях склонового земледелия Кабардино-Балкарии. Представленные результаты свидетельствуют о том, что для увеличения урожая на посевах зерновых колосовых культур большое значение имеют способ посева и направление движения агрегатов по отношению к падению склона. Противоэрозионная роль такого посева заключается в том, что каждый ряд растений замедляет поверхностный сток дождевых вод, осаждаёт и задерживает взмученные почвенные частицы, уменьшает смыл, улучшает рост и развитие растений, способствует сохранению плодородия почв, повышает их защитную роль и урожай. Исследования проведены в 2020 г. в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики (КБР). Представлены результаты фенологических наблюдений за развитием и ростом ярового ячменя сорта Эней УА и озимой тритикале сорта Берекет, основные показатели качества зерна данных культур в зависимости от способов посева (вдоль и поперек) по разным элементам склона в условиях склоновых пахотных земель с.п. Белокаменское Зольского района КБР.

Ключевые слова: склоновые земли, способы посева, севообороты, плодородие, урожайность, качество зерна, почва.

Статья поступила в редакцию 17.09.2021

Принята к публикации 11.10.2021

Для цитирования. Тарчоков Х.Ш., Чочаев М.М., Шогенов А.Х., Матаева О.Х. Влияние агротехнических приемов на урожайность и качество зерна озимых и яровых колосовых в условиях склонового земледелия Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2021. № 5 (103). С. 49–59. DOI: 10.35330/1991-6639-2021-5-103-49-59

ВВЕДЕНИЕ

В условиях недостатка пахотных земель в Кабардино-Балкарской Республике (КБР) склоновые земли являются значимым резервом интенсивного наращивания продукции растениеводства. Как известно, в республике более 20 % пашни, 65 % сенокосов и 25 % пастбищ расположены на склоновых землях [1–3]. Критические условия склоновых земель (сложный рельеф, мелкоконтурность земельных угодий, маломощность почвы) создают трудности в их использовании, однако основными причинами активного проявления почвенной эрозии и деградации почв, как нам кажется, являются неправильная хозяйственная деятельность человека, связанная с уничтожением растительного покрова на склоновых землях, а также неравномерность выпадения осадков и повышение температу-

ры в связи с глобальным изменением климата на территории КБР. В ряде регионов республики, расположенных в предгорной и горной природно-климатических зонах, процесс разрушения почв принял угрожающий вид, и сельскохозяйственные угодья постепенно выходят из рационального режима естественной природной компенсации происходящих нарушений плодородного слоя [4–6].

Традиционные технологии и комплексы машин, которые применяются для производства растениеводческой продукции на склоновых землях, не обеспечивают надежной защиты почв для получения устойчивых урожаев [7, 8]. С каждым последующим годом верхний слой почвы поддается разрушительному воздействию воды, теряет плодородие и на больших площадях становится непригодной для возделывания сельскохозяйственных культур [2, 6, 9].

Существующие системы организации землепользования с комплексом почвозащитных мероприятий применялись на полях крупных размеров с использованием широкозахватной техники [10–12]. В КБР в настоящее время небольшие сельхозпредприятия, фермерские хозяйства, индивидуальные предприниматели с незначительными земельными наделами (20–40 га) не могут эффективно использовать склоновые земли (даже при благоприятных экономических условиях) и соблюдать требования почвозащитного земледелия. Это связано со стремлением сельхозтоваропроизводителей к получению максимальной прибыли при минимальных затратах в условиях отсутствия контроля за состоянием плодородия пахотных земель. По данным Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного садоводства [4], на склоновых землях ежегодный смыв почвы варьирует в пределах 2–5 т/га. Нередки случаи, когда под действием процессов эрозии из плодородного слоя почвы выносятся с 1 га ежегодно до 1 т гумуса, 100 кг азота, 20–360 кг фосфора и 200 кг калия [2]. Накопленный в ходе научно-исследовательских работ опыт по рациональному использованию склоновых земель позволяет перейти на новые социально-экономические условия хозяйствования с позиции ресурсосбережения и охраны окружающей среды, а также разработать и применить инновационные способы земледелия на склоновых угодьях, повышающие урожайные показатели растениеводческой продукции надлежащего качества.

Целью работы является изучение влияния способов посева на урожайность и качество зерна сельскохозяйственных культур на склоновых землях Кабардино-Балкарской Республики.

В соответствии с поставленной целью в работе решались следующие основные задачи:

- изучить влияние инновационных агротехнических приемов на урожайность и качество зерна сельскохозяйственных культур в условиях склонового земледелия;
- исследовать влияние новых агротехнических приемов на изменение содержания НРК в почве склоновых угодий, качество получаемого зерна в зависимости от крутизны склона в течение всего вегетационного периода.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Экспериментальную часть проведенных исследований выполняли в 2020 году на опытном поле научно-производственного отделения № 3 Института сельского хозяйства КБНЦ РАН общей площадью 7,31 га, в том числе угодьях площадью 6,31 га, расположенных в среднегорной зоне КБР (с.п. Белокаменское Зольского района, высота над уровнем моря 960 м). Расчетные показатели учетных делянок под озимую тритикале и яровой ячмень представлены в таблице 1.

Таблица 1

РАСЧЕТНЫЕ ПЛОЩАДИ УЧЕТНЫХ ДЕЛЯНОК ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ СОРТА БЕРЕКЕТ,
ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ СОРТА ЭНЕЙ УА
(НПО № 3, с.п. БЕЛОКАМЕНСКОЕ, ЗОЛЬСКИЙ РАЙОН КБР)

Номера учетных делянок	Озимая тритикале сорта Берекет, посев вдоль склона (контроль), размеры, ширина, длина, площадь (м ³ /га)
1	(182,3 x 42,6) = 7765 = 0,78 га
2	(182,3 x 42,6) = 7765 = 0,78 га
3	(182,3 x 42,6) = 7765 = 0,78 га
Итого	23295 = 2,3 га
посев поперек склона	
4	(182,3 x 44,0) = 8021,2 = 0,80 га
5	(182,3 x 44,0) = 8021,2 = 0,80 га
6	(182,3 x 44,0) = 8021,2 = 0,80 га
Итого	24063,6 = 2,4 га
яровой ячмень (посев вдоль склона)	
7	(182,3 x 21,6) = 3937,7 = 0,39 га
8	(182,3 x 21,6) = 3937,7 = 0,39 га
9	(182,3 x 21,6) = 3937,7 = 0,39 га
Итого	11813,1 = 1,18 га
посев поперек склона	
10	(182,3 x 17,65) = 3217,6 = 0,32 га
11	(182,3 x 17,65) = 3217,6 = 0,32 га
12	(182,3 x 17,65) = 3217,6 = 0,32 га
Итого	9652,8 = 0,96 га
Вся площадь учетных делянок	23295 + 24063 + 11813 + 9652 = 6,21 га

Опытное поле (расположенное на склоне северо-западной экспозиции), которое состояло из 12 опытных делянок, было разделено по элементам склона на три варианта: верхняя (водораздел), средняя и нижняя части в трех повторностях.

Качественные характеристики посевного материала представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

КАЧЕСТВО ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ СОРТА БЕРЕКЕТ,
ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ СОРТА ЭНЕЙ УА
(НПО № 3, с.п. БЕЛОКАМЕНСКОЕ, ЗОЛЬСКИЙ РАЙОН КБР)

Наименование сорта	Характеристика высеванных семян					
	Репродук- ция	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %	Чистота, %	Хозяйственная годность, %	Вес 1000 семян, г
Озимая тритикале Берекет	Элита	96	91	98	94,1	52
Яровой ячмень Эней УА	Элита	92	87	92	84,6	42

Таблица 3

ПОЛЕВАЯ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ СОРТА БЕРЕКЕТ,
ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ СОРТА ЭНЕЙ УА
(НПО № 3, с.п. БЕЛОКАМЕНСКОЕ, ЗОЛЬСКИЙ РАЙОН КБР)

Части склона	Глубина заделки семян (фактическая), см	Весовая норма высева семян (кг/га)	Высеянное количество зерен, всхожих на 1 м ²	Всхожесть растений на 1 м ²	Полевая всхожесть (%)
Средняя часть склона, озимая тритикале (посев вдоль склона)	5	220	516	478	88
Средняя часть склона, яровой ячмень (посев вдоль склона)	5	210	495	415	87

Исследования и статистическую обработку полевых экспериментов проводили по Б.А. Доспехову [13].

Верхний слой почвы опытного участка представлял типичный горный чернозем с хорошо выраженной комковато-зернистой структурой. Подвижные формы фосфора и калия определялись по методу Мачигина, гумус – по методу Тюринга в модификации ЦИНАО, приготовление солевой вытяжки и определение pH – по методу ЦИНАО. Пахотный чернозем мощностью 0–20 см перед закладкой опыта имел следующие средние агрохимические показатели: кислотность pH – 6,12; содержание гумуса – 7,4 %; подвижного фосфора – 68,2 мг/кг; обменного калия – 370,0 мг/кг. Агрохимические анализы почвенных образцов по вариантам опыта проводились в лаборатории химических анализов Института сельского хозяйства КБНЦ РАН.

На опытном поле изучали влияние способов посева вдоль и поперек склона на урожайность озимой тритикале сорта Берекет, ярового ячменя сорта Эней УА. В верхней, средней и нижней частях опытного поля были размещены по 6 вариантов посева исследуемых культур вдоль и поперек склона. В опытах использовали общепринятую агротехнику возделывания озимых, ранних яровых культур в условиях среднегорной природно-климатической зоны Кабардино-Балкарской Республики.

В соответствии с методикой полевого опыта посев озимой тритикале и ярового ячменя проводился рядовым способом универсальной сеялкой СЗУ-3,6 с междурядьем 15 см на глубину 4–5 см. Норма высева озимой тритикале сорта Берекет составляла 4,5– 5,0 млн на 1 га; ярового ячменя сорта Эней УА – 4,5 млн всхожих семян на 1 га.

В течение вегетационного периода проводился учет количества выпавших осадков по данным ближайшего метеопоста «Каменноостское» Зольского района КБР.

Перед уборкой урожая в соответствии с методикой проведения исследования с каждой делянки были отобраны сноповые образцы для определения числа растений на 1 м², общего числа стеблей, включая колосоносные. Проводили измерения веса проб снопа, зерна, 1000 семян, отношения веса зерна к весу снопа и биологического урожая. Изучаемые агротехнические приемы оценивали по следующим показателям:

- влияние вариантов склона (водораздел, средняя и нижняя части) на качество зерна озимой тритикале, ярового ячменя;
- особенности изменения содержания основных элементов питания растений (NPK) под влиянием эрозионных процессов по вариантам склона – проводился анализ почвенных образцов, взятых до посева и после уборки исследуемых культур;

– прибавка урожая в натуральном и денежном выражении, полученная в результате применения агротехнического приема, и дополнительные прямые затраты на проведение данного агротехнического приема.

Дополнительные прямые затраты на проведение данного агротехнического приема из расчета на 1 га вычислялись по разнице между стоимостью дополнительно полученной продукции и дополнительными затратами. Уборку озимой тритикале и ярового ячменя проводили сплошным методом. Влажность урожая зерна приводили до стандартной – 14%. В посевах озимой тритикале и ярового ячменя не было значимых отклонений в качестве урожая от случайных внешних причин (потравы, огрехи, заезд тракторов). Урожай с опытных делянок учитывался со всей площади, а биологический урожай зерна и побочной продукции определялся по результатам лабораторного анализа проб снопа. Сравнение полученных результатов анализа сноповых образцов по разным элементам склона позволило установить зависимость проверяемых показателей и биологического урожая по различным элементам склона (верхняя, средняя и нижняя части).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проводились фенологические наблюдения по вариантам опыта за ростом и развитием озимой тритикале сорта Берекет, ярового ячменя сорта Эней УА, размещенных на разных элементах склона при посеве вдоль и поперек опытного участка. Результаты лабораторного анализа сноповых образцов озимой тритикале и ярового ячменя представлены в таблице 4.

Таблица 4

ДАННЫЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА РАЗВИТИЕМ И РОСТОМ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ
СОРТА БЕРЕКЕТ, ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ СОРТА ЭНЕЙ УА
(НПО № 3, с.п. БЕЛОКАМЕНСКОЕ, ЗОЛЬСКИЙ РАЙОН КБР)

Подопытные культуры	Посев	Всходы	Кущение	Выход в трубку (стеблевание)	Колошение	Молочная спелость	Восковая спелость	Полная спелость	Продолжительность периода от посева до уборки
Озимая тритикале (сорт Берекет)	12.10	21.10	18.03	21.04	20.05	14.06	6.07	14.07	278 дней
Яровой ячмень (сорт Эней УА)	21.04	29.04	12.05	26.05	19.06	16.07	7.08	14.08	115 дней

Результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием посевов озимой тритикале и ярового ячменя в период вегетации и лабораторный анализ сноповых образцов, проведенный перед уборкой урожая, показали, что в нижней части поля при посеве озимой тритикале поперек склона (делянки 4, 5, 6) высота растений, число колосоносных стеблей, вес пробы снопа и зерна оказались значительно выше по сравнению с посевом вдоль склона (контроль делянки 1, 2, 3) на 3,7 см, 30,6 штук, 91 г, 17 г соответственно. При этом урожайность озимой тритикале при посеве поперек склона превысила в среднем по вариантам опыта показатели контроля на 1,7 ц/га. Аналогичные результаты получены и при анализе сноповых образцов ярового ячменя сорта Эней УА, что подчеркивает высокую эффективность изучаемого противоэрозионного агротехнического приема на смыв и размыв почвы, а также урожайность полевых культур в склоновом земледелии. Статистическая обработка опытных данных проведена на основе дисперсионного анализа [14, 15]. Результаты статистических оценок значимости и разницы между средними по наименьшей существенной разности (НСР) представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ СОРТА БЕРЕКЕТ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ СПОСОБОВ СЕВА ПО ВАРИАНТАМ СКЛОНА (ПО АНАЛИЗАМ СНОПОВЫХ ОБРАЗЦОВ)

Вариант опыта	Число растений на 1 м ²	Общее число стеблей на 1 м ²	Число колосонных стеблей на 1 м ²	Общая кустистость, %	Продуктивная кустистость, %	Высота растений, см	Вес пробы снопа с 1 м ² , г	Вес зерна пробы, г	Отношение веса зерна к весу соломы, %	Вес 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
посев вдоль склона											
Делянка-1	302	372	362	1,2	1,1	80,0	1200	424	54	49,5	42,4
Д-2	341	428	399	1,2	1,1	85,0	1180	418	55	49,2	41,8
Д-3	354	476	451	1,3	1,2	110,0	1150	422	57	50,1	42,2
посев поперек склона											
Делянка-4	318	397	374	1,2	1,1	85	1240	436	54	54,1	43,6
Д-5	343	459	430	1,25	1,2	87	1250	431,2	52	50,5	43,1
Д-6	367	471	479	1,3	1,2	114	1310	417,0	52	47,8	44,7
НСР₀₅ – 5,20											

Делянки по вариантам опыта расположены: Д (делянка)-1, Д-4 – в верхней части склона; Д-2, Д-5 – в средней части склона; Д-3, Д-6 – в нижней части склона (табл. 5).

Таблица 6

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ СОРТА ЭНЕЙ УА В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ СПОСОБОВ ПОСЕВА ПО ВАРИАНТАМ СКЛОНА (ПО АНАЛИЗАМ СНОПОВЫХ ОБРАЗЦОВ)

Вариант опыта	Число растений на 1 м ²	Общее число стеблей на 1 м ²	Число колосонных стеблей на 1 м ²	Общая кустистость, %	Продуктивная кустистость, %	Высота растений, см	Вес пробы снопа с 1 м ² , г	Вес зерна пробы, г	Отношение веса зерна к весу соломы, %	Вес 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
посев вдоль склона											
Делянка-7	323	503	523	1,6	1,5	55	900	248	38	40,4	24,8
Д-8	330	504	512	1,5	1,4	51	920	251	43	48,5	25,1
Д-9	319	537	516	1,6	1,5	75	942	263,9	39	43,9	26,4
посев поперек склона											
Делянка-10	334	525	513	1,5	1,4	67	940	259	38	44,1	25,9
Д-11	341	527	497	1,4	1,3	65	953	263	38	47,3	26,3
Д-12	358	561	529	1,5	1,4	81	1010	277	36	48,7	27,7
НСР₀₅ – 5,79											

Делянки по вариантам опыта расположены: Д (делянка)-7, Д-10 – в верхней части склона; Д-8, Д-11 – в средней части склона; Д-9, Д-12 – в нижней части склона (табл. 6).

Из анализа таблиц 5 и 6 при посеве вдоль склона (контроль) и посеве тех же культур поперек склона получаем следующие данные по урожайности:

– в верхней части склона урожайность озимой тритикале сорта Берекет, посеянной поперек склона, превысила урожайность на контроле (посев вдоль склона) основной продукции на 1,2 ц/га и побочной продукции – на 2,8 ц/га;

– в средней части склона урожайность озимой тритикале, посеянной поперек склона, превысила урожайность на контроле по основной продукции на 1,3 ц/га и побочной продукции – на 5,6 ц/га;

– в нижней части склона урожайность озимой тритикале, посеянной поперек склона, превысила урожайность на контроле по основной продукции на 2,5 ц/га и побочной – на 13,5 ц/га.

Стоимость прибавки урожая по основной продукции составила 5 тыс. руб. и побочной – 1905 руб. Всего 6095 руб., в том числе по вариантам склона: в верхней части склона – 1340 руб., средней части – 1840 руб. и нижней части – 3175 руб.

По аналогии схожие результаты получены по урожайным показателям ярового ячменя сорта Эней УА, которые представлены в таблице 6. Сравнительный анализ качественных показателей зерна ярового ячменя сорта Эней УА в зависимости от способов посева (вдоль, поперек) по разным элементам склона (табл. 7) показал, что при посеве ярового ячменя поперек склона содержание сырого протеина при размещении в верхней части склона составило 17,6%, при посеве вдоль склона 12,5 %, или выше, чем на контроле, на 5,1 %; в средней части склона при посеве поперек склона – соответственно 14,0 и 15,7, или выше, чем на контроле, на 1,7 %; в нижней части – 12,2 и 13,0, или выше, чем на контроле, на 0,8%.

Таблица 7

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ СОРТА ЭНЕЙ УА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ПОСЕВА (ВДОЛЬ И ПОПЕРЕК) ПО РАЗНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ СКЛОНА

№ п/п	Варианты опыта	Влага, %	Сырой протеин, %	Натура, г
верхняя часть склона				
1	Посев вдоль склона (контроль)	9,0	12,5	518,0
2	Посев поперек склона (почвозащитный вариант)	10,3	17,6	530,0
Разница к контролю (+,-)		1,3	5,1	22
средняя часть склона				
3	Посев вдоль склона (контроль)	9,5	14,0	540,0
4	Посев поперек склона (почвозащитный вариант)	9,6	15,7	697,0
Разница к контролю (+,-)		0,1	1,7	157,0
нижняя часть склона				
5	Посев вдоль склона (контроль)	8,8	12,2	655,0
6	Посев поперек склона (почвозащитный вариант)	10,5	13,0	750,0
Разница к контролю (+,-)		1,7	0,8	95,0

Из анализа представленных данных видно, что при размещении посева ярового ячменя сорта Эней УА поперек склона содержание в зерне сырого протеина составило 15,4%, при размещении вдоль склона – 12,9% (значимо больше, чем в контрольном варианте, на 2,5%). Это свидетельствует о положительном влиянии способов посева поперек склона на качество зерна на склоновых землях, имеющих крутизну в пределах 3–5°. При лабораторном анализе зерна озимой тритикале на содержание сырого протеина по разным вариантам опыта были получены аналогичные результаты.

Таким образом, положительные значимые вариации качественных показателей зерна ярового ячменя сорта Эней УА и озимой тритикале сорта Берекет и при размещении посевов поперек склона связаны с особенностями формирования продукционного процесса в течение вегетационного периода за счет лучшей обеспеченности влагой и растворенными в ней питательными элементами и веществами.

ВЫВОДЫ

1. Использование инновационной технологии поперечного сева в предгорной, среднегорной и горной природно-климатических зонах на склоновых землях крутизной в пределах 3–5 градусов ярового ячменя сорта Эней УА и озимой тритикале сорта Берекет обеспечивает получение стабильных урожаев при высоком качестве продукции и сохранении плодородия почв.

2. По результатам проведенных исследований замена продольного посева зерновых поперечным является одним из важнейших почвозащитных агроприемов на склоновых землях, что позволяет получить дополнительную и качественную растениеводческую продукцию и включить в систему обязательных технологических операций при возделывании полевых культур сплошного сева на территории предгорной природно-климатической зоны Кабардино-Балкарии.

Работа проводилась в рамках научно-исследовательской работы по тематике «Изучение влияния почвозащитных систем земледелия на интенсивность эрозионных процессов и урожайность сельскохозяйственных культур в условиях склонового земледелия».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Эркенов Т.Х. и др. Ресурсный потенциал земель Кабардино-Балкарии для возделывания плодовых культур. Нальчик: СКЗНИИСИВ, 2011. 100 с.
2. Тарчоков Х.Ш., Чочаев М.М., Кушихабиев А.З., Шогенов А.Х., Гажева Р.А. Противозерозионная эффективность способов посева на склоновых землях Кабардино-Балкарской республики // Вестник АПК Ставрополя. 2019. № 3 (35). С. 66–72.
3. Молчанов Э.Н. Почвенная карта Кабардино-Балкарской АССР. М.: Главное управление геодезии и картографии при Совете министров СССР. 1999. 22 с.
4. Драгавцева И.А., Ахматова З.П., Моренец А.С. Особенности и тенденции variability лимитирующих факторов среды для плодовых культур Северного Кавказа в зимне-весенний период с учетом изменения климата (на примере абрикоса) // Садоводство и виноградарство. 2018. № 4 (214). С. 38–43.
5. Заславский М.А. Эрозия почв. М.: Мысль, 1979. 246 с.
6. Константинов М.С. Защита почв от эрозии при интенсивном земледелии. Кишинев: Штиинца, 1987. С. 24–26. 240 с.
7. Лачуга Ю.Ф., Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Шогенов Ю.Х. Научно-технические достижения агроинженерных научных учреждений для производства основных групп сельскохозяйственной продукции // Техника и оборудование для села. 2021. № 4 (286). С. 2–11.
8. Лачуга Ю.Ф., Смирнов И.Г., Шогенов Ю.Х. Агроинженерная наука производству // Техника в сельском хозяйстве. 2008. № 3. С. 3–5.
9. Башоров В.А. Технология комплексной оценки состояния земель Кабардино-Балкарской республики. Нальчик: Эль-Фа, 1999. 199 с.
10. Ахалая Б.Х., Шогенов Ю.Х., Старовойтов С.И., Ценч Ю.С., Шогенов А.Х. Трехсекционный почвообрабатывающий агрегат с универсальными сменными рабочими органами // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 3 (54). С. 92–95.
11. Lachuga Y., Akhalaya B., Shogenov Y., Meskhi B., Rudoy D., Olshevskaya A. Energy-saving tillage with a combined unit with universal working bodies // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Scientific and Practical Conference Environmental Risks and Safety in Mechanical Engineering, ERSME 2020" 2020. P. 012121.
12. Ахалая Б.Х., Шогенов Ю.Х. Автоматизированный многофункциональный почвообрабатывающий агрегат // Российская сельскохозяйственная наука. 2017. № 6. С. 55–58.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 350 с.

14. Фишер Р.А. Статистические методы для исследователей / перевод с англ. В.Н. Перегудова. М.: Госстатиздат, 1958. 268 с.
15. Тейлор Дж. Введение в теорию ошибок. М.: Мир, 1985. 272 с.

Информация об авторах

Тарчоков Хасан Шамсадинович, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр., зав. лабораторией технологии возделывания полевых культур Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360004, Россия, Нальчик, ул. Кирова, 224;

kbniish2007@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6187-7354>

Чочаев Магомед Махмудович, ст. науч. сотр. лаборатории технологии возделывания полевых культур Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360004, Россия, Нальчик, ул. Кирова, 224;

kbniish2007@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2442-6762>

Шогенов Анзор Хасанович, канд. с.-х. наук, науч. сотр. лаборатории технологии возделывания полевых культур Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360004, Россия, Нальчик, ул. Кирова, 224.

kbniish2007@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1184-5397>

Матаева Оксана Хасановна, мл. науч. сотр. отдела научно-технической информации Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360004, Россия, Нальчик, ул. Кирова, 224;

o-mataeva@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3590-5734>

REFERENCES

1. Dragavtseva I.A., Savin I.Yu., Erkenov T.Kh. et al. *Resursnyy potentsial zemel' Kabardino-Balkarii dlya vozdeleyvaniya plodovykh kul'tur* [Resource potential of the lands of Kabardino-Balkaria for the cultivation of fruit crops]. Nalchik: SKZNIISIV. 2011. Pp. 17–21. (in Russian)
2. Tarchokov Kh.Sh., Chochaev M.M., Kushkhabiev A.Z., Shogenov A.Kh., Gazheva R.A. Anti-erosion efficiency of sowing methods on slope lands of the Kabardino-Balkarian Republic. *Vestnik APK Stavropol'ya* [Bulletin of APK Stavropol]. 2019. No. 3 (35). Pp. 66–72. (in Russian)
3. Molchanov E.N. *Pochvennaya karta Kabardino-Balkarskoy ASSR* [Soil map of the Kabardino-Balkarian Autonomous Soviet Socialist Republic]. Moscow: Glavnoye upravleniye geodezii i kartografii pri Sovete ministrov SSSR. 1999. Pp. 15–17. (in Russian)
4. Dragavtseva I.A., Akhmatova Z.P., Morenets A.S. Features and trends of variability of limiting environmental factors for fruit crops of the North Caucasus in the winter-spring period taking into account climate change (on the example of apricot). *Sadovodstvo i vinogradarstvo* [Horticulture and viticulture]. 2018. No. 4 (214). Pp. 38–43. (in Russian)
5. Zaslavsky M.A. *Eroziya pochv* [Soil erosion]. Moscow: Mysl, 1979. Pp. 40–41. (in Russian)
6. Konstantinov M.S. *Zashchita pochv ot erozii pri intensivnom zemledelii* [Protection of soil from erosion during intensive farming]. Kishinev: Shtiintsa, 1987. Pp. 24–26. 240 p. (in Russian)
7. Lachuga Yu.F., Izmailov A.Yu., Lobachevsky Ya.P., Shogenov Yu.Kh. Scientific and technical achievements of agroengineering scientific institutions for the production of the main groups of agricultural products. *Tekhnika i oborudovaniye dlya sela* [Machinery and equipment for the village]. 2021. No. 4 (286). Pp. 2–11. (in Russian)
8. Lachuga Yu.F., Smirnov I.G., Shogenov Yu.Kh. Agroengineering science of production. *Tekhnika v sel'skom khozyaystve* [Machinery in agriculture]. 2008. No. 3. Pp. 3–5. (in Russian)
9. Bashorov V.A. *Tekhnologiya kompleksnoy otsenki sostoyaniya zemel' Kabardino-Balkarskoy respubliki* [Technology for a comprehensive assessment of the state of the lands of the Kabardino-Balkarian Republic]. Nal'chik: El'-Fa, 1999. Pp. 39–41. (in Russian)

10. Akhalaya B.Kh., Shogenov Yu.Kh., Starovoitov S.I., Tsench Yu.S., Shogenov A.Kh. A three-section tillage unit with universal replaceable working bodies. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Kazan State Agrarian University]. 2019. Vol. 14. No. 3 (54). Pp. 92–95. (in Russian)
11. Lachuga Y., Akhalaya B., Shogenov Y., Meskhi B., Rudoy D., Olshevskaya A. Energy-saving tillage with a combined unit with universal working bodies. In the collection: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Ser. "International Scientific and Practical Conference Environmental Risks and Safety in Mechanical Engineering, ERSME 2020" 2020. P. 012121.
12. Akhalaya B.Kh., Shogenov Yu.Kh. Automated multifunctional tillage unit. *Rossiyskaya sel'skokhozyaystvennaya nauka* [Russian Agricultural Science]. 2017. No. 6. Pp. 55-58. (in Russian)
13. Dospikhov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Field experiment technique]. Moscow: Agropromizdat, 1985, Pp. 107–109. 350 p. (in Russian)
14. Fischer R.A. *Statisticheskiye metody dlya issledovateley* [Statistical methods for researchers] / translated from the English by V. N. Peregodov. Moscow: Gosstatizdat, 1958. 268 p. (in Russian)
15. Taylor J. *Vvedeniye v teoriyu oshibok* [Introduction to the theory of errors]. Moscow: Mir, 1985. 272 p. (in Russian)

Original article

INFLUENCE OF AGRICULTURAL TECHNIQUES ON YIELD AND QUALITY OF WINTER AND SPRING GRAINS IN THE CONDITIONS OF SLOPE AGRICULTURE OF THE KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC

Kh.Sh. TARCHOKOV, M.M. CHOCHAEV, A.Kh. SHOGENOV, O.Kh. MATAEVA

Institute of Agriculture –
branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences
360004, Russia, Nalchik, 224 Kirov street

Abstract. The article is devoted to the study of the influence of sowing methods on the yield of ear crops in the conditions of slope farming in Kabardino-Balkaria. The presented results indicate that the method of sowing and the direction of movement of aggregates in relation to the slope fall is of great importance for increasing the yield of grain crops. The anti-erosion role of such sowing is that each row of plants slows down the surface runoff of rainwater, precipitates and delays agitated soil particles, reduces flushing, improves plant growth and development, helps preserve soil fertility, increases their protective role and yield. The research was conducted in 2020 in the conditions of the foothill zone of the Kabardino-Balkarian Republic (KBR). The results of phenological observations of the development and growth of spring barley of the Eney UA variety and winter triticale of the Bereket variety, the main indicators of grain quality of these crops depending on the methods of sowing (along and across) are presented according to different elements of the slope in the conditions of sloping arable lands of the village of Belokamenskoye of the Zolsky district of the KBR. The work was carried out within the framework of research work on the topic "Studying the influence of soil protection systems of agriculture on the intensity of erosion processes and crop yields in conditions of slope farming".

Keywords: slope lands, methods of sowing, crop rotations, fertility, yield, grain quality, soil.

The article was submitted 17.09.2021

Accepted for publication 11.10.2021

For citation. Tarchokov Kh.Sh., Chochayev M.M., Shogenov A.Kh., Mataeva O.Kh. Influence of agricultural techniques on yield and quality of winter and spring grains in the conditions of slope agriculture of the Kabardino-Balkarian Republic. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2021. No. 5 (103). Pp. 49–59. DOI: 10.35330/1991-6639-2021-5-103-49-59

Information about the authors

Tarchokov Khasan Shamsadinovich, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Head of the Laboratory of Technology for Cultivation of Field Crops, Institute of Agriculture – branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

360004, Russia, Nalchik, 224 Kirov street;

kbniish2007@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6187-7354>

Chochev Magomed Makhmudovich, Senior Researcher of the Laboratory of Technology of Cultivation of Field Crops, Institute of Agriculture – branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

360004, Russia, Nalchik, 224 Kirov street;

kbniish2007@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2442-6762>

Shogenov Anzor Khasanovich, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher of the Laboratory of Technology of Cultivation of Field Crops, Institute of Agriculture – branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

360004, Russia, Nalchik, 224 Kirov street;

kbniish2007@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1184-5397>

Mataeva Oksana Khasanovna, Junior Researcher, Department of Scientific and Technical Information, Institute of Agriculture – branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

360004, Russia, Nalchik, 224 Kirov street;

o-mataeva@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3590-5734>