

УДК 631.51.01

DOI: 10.35330/1991-6639-2022-2-106-118-126

EDN: NMWHZC

Научная статья

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА

М.Р. МУСАЕВ, Ш.Ш. ОМАРИЕВ, А.У. КУРАМАГОМЕДОВ,
А.А. МАГОМЕДОВА, З.М. МУСАЕВА

Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова
367032, Россия, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180

Аннотация. В статье приведены результаты полевого опыта за 2017–2021 гг. по изучению влияния различных способов обработки почвы, норм удобрений и крутизны склона на урожайность сельскохозяйственных культур, возделываемых на склоновых землях предгорного Дагестана. В результате установлено следующее: максимальная урожайность зерна овса и ячменя по всем вариантам противоэрозионных обработок почвы получена при внесении $N_{90}P_{90}K_{90}$; прибавки урожая овса колебались от 1,7 до 7,3; ячменя – от 3,7 до 6,0 ц/га. Целевание на глубину 40–50 см способствует переносу с внутрпочвенным стоком значительной части семян сорных растений с поверхности поля в нижележащие горизонты. При крутизне склона 8° засоренность культур севооборота в аналогичных вариантах была ниже, чем при крутизне склона 4° . С увеличением норм удобрений возрастала засоренность посевов зернотравяного севооборота, особенно при минимальной обработке склона 4° . Показано, что наиболее эффективным является лущение с чизелеванием на глубину 38–40 см перед посевом озимой пшеницы.

Ключевые слова: обработка почвы, удобрения, озимая пшеница, овес, ячмень, многолетние травы, эрозия, сорная растительность, урожайность

Статья поступила в редакцию 11.04.2022

Принята к публикации 15.04.2022

Для цитирования. Мусаев М.Р., Омариев Ш.Ш., Курамагомедов А.У., Магомедова А.А., Мусаева З.М. Влияние различных способов обработки почвы на засоренность и урожайность культур севооборота // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2022. № 2 (106). С. 118–126. DOI: 10.35330/1991-6639-2022-2-106-118-126

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. В склоновых агроландшафтах при возделывании озимой пшеницы очень велики потери органического вещества вследствие минерализации гумуса и проявления водной эрозии, вызываемой ливневыми осадками и стоком талых вод. Ливневые осадки в период, когда на поле отсутствует растительный покров, вызывают смыв почвы, достигающий в отдельные годы 40–50 т/га. В результате деградационных процессов ухудшаются физико-химические свойства, уменьшается микробиологическая активность почвы [1–3].

Техногенная направленность современных систем земледелия с масштабным применением агрохимикатов и бессистемный подход к процессам интенсификации сельскохозяйственного производства обусловили целый ряд негативных последствий. Они проявляются в существенно возросших объемах потерь плодородия, разрушения и деградации почв, экологической уязвимости производства, снижении урожайности и высокой зависимости валовых сборов зерна [4–7].

Целью данной работы является сравнительный анализ влияния обычной, обычной с щелеванием и минимальной обработок, а также удобрений, крутизны склона на засоренность посевов, почвы и урожай сельскохозяйственных культур зернотравяного севооборота.

Задачи исследований:

- установить влияние способа обработки почвы и крутизны склона на засоренность культур севооборота;
- установить влияние способа обработки почвы на засоренность почвы;
- установить влияние способа обработки, внесения удобрений и крутизны склона на урожайность культур севооборота.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в 2017-2021 гг. в предгорной зоне республики Дагестан в стационарном трехфакторном опыте по схеме: фактор А – система обработки: 1 – обычная на 20–22 см; 2 – то же с щелеванием на 40–50 см; 3 – минимальная (лущение на 6–8 см); фактор Б – удобрения: 1 – внесение $N_{60}P_{60}K_{60}$; 2 – внесение $N_{90}P_{90}K_{90}$; фактор В – крутизна склона: 1 – 4^0 ; 2– 8^0 . Опыт заложен в 2016 г. В 5-польном севообороте во времени: овес (2017), ячмень с подсевом многолетних трав (2018), многолетние травы 1-го года пользования (2019), многолетние травы 2-го года пользования (2020), озимая пшеница (2021). Высевали районированные по региону сорта: овес – сорт Кубанский; озимая пшеница – сорт Гром; ячмень – сорт Стимул; многолетние травы (люцерна) – сорт Кевсала. Закладке опыта предшествовали уравнивательные посева ячменя. Размещение вариантов рендомизированное. Повторность опыта 3-кратная. Площадь стоковых площадок 1200 м^2 . Экспозиция склонов южная.

Щелевание проводили при наступлении первых устойчивых заморозков. Предпосевная обработка почвы под указанные культуры, за исключением многолетних трав, включала культивацию на 6–8 см и предпосевную обработку агрегатом РВК-3,6. Система удобрения рассчитана на положительный баланс азота, фосфора и калия $N_{120}P_{150}K_{100}$ с учетом содержания всех элементов питания в пахотном слое. При определении степени засоренности посевов малолетними сорняками на каждой делянке выделяли по 8 площадок $0,25 \times 0,25\text{ м}$. Многолетние сорняки учитывали на площадках ($2 \times 1\text{ м}$) – по 2 на каждой делянке. В посевах зерновых культур учет был 2-кратным во всех повторениях опыта: в фазе кущения (перед применением гербицидов) и молочно-восковой спелости. В посевах многолетних трав засоренность учитывали перед уборкой. Во второй срок определяли также и сухую массу сорных растений. При учете семян сорняков в почве использовали метод малых проб. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Из таблицы 1 видно, что в посевах овса в фазу кущения наибольшая засоренность (177 шт./м^2) была в варианте с обычной вспашкой при крутизне склона 4^0 на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$; наименьшая (108 шт./м^2) – в варианте с обычной вспашкой при внесении $N_{90}P_{90}K_{90}$ на склоне крутизной 8^0 . Вариант обычной вспашки с щелеванием занял промежуточное положение по этому показателю. При внесении $N_{90}P_{90}K_{90}$ засоренность была заметно меньше, чем при $N_{60}P_{60}K_{60}$, что связано с большей плотностью стеблестоя овса. Следует отметить, что повышение численности многолетними сорняками в вариантах с минимальной и обычной обработками объясняется прежде всего измельчением корней многолетних сорняков в поверхностном горизонте почвы и высокой жизнеспособностью корневой системы в нижних горизонтах почвы.

Таблица 1

КОЛИЧЕСТВО (ШТ./М²) И СУХАЯ МАССА (Г/М²) СОРНЯКОВ В ПОСЕВАХ ОВСА
(СРЕДНЕЕ ЗА 2017–2021 ГГ.)

Вариант обработки почвы	11 июня				31 июля					
	всего	в т.ч. многолетних			всего		в т.ч. многолетних		сухая масса	
		4 ⁰	8 ⁰	4 ⁰	8 ⁰	4 ⁰	8 ⁰	4 ⁰	8 ⁰	4 ⁰
Обычная (контроль)	$\frac{177}{156}$	$\frac{145}{108}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{32}{27}$	$\frac{21}{24}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1,9}{23,4}$	$\frac{4,2}{13,9}$
То же + щелевание	$\frac{160}{150}$	$\frac{137}{127}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{29}{25}$	$\frac{22}{21}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{1,4}{17,4}$	$\frac{1,8}{10,0}$
Минимальная	$\frac{158}{131}$	$\frac{119}{124}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{31}{26}$	$\frac{22}{15}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{5}{7}$	$\frac{3,9}{20,5}$	$\frac{6,7}{14,7}$

В числителе – N₆₀P₆₀K₆₀, в знаменателе – N₉₀P₉₀K₉₀

Сухая масса сорняков была несколько больше по обычной и минимальной обработкам, а самой высокой (23,4 г/м²) – по обычной вспашке при N₉₀P₉₀K₉₀ и крутизне склона 4°.

В 2018 г. при возделывании ячменя с подсевом многолетних трав наблюдалась тенденция к увеличению засоренности во всех вариантах противоэрозионных обработок на обоих фонах удобрения, особенно при крутизне склона 4° (табл. 2). В фазу кушения ячменя наибольшая засоренность малолетними сорняками (287–310 шт./м²) отмечена в варианте с обычной вспашкой + щелевание по обоим фонам удобрения при крутизне склона 4°, несколько меньшая (168–191 шт./м²) – на склоне 8°. Менее засоренными малолетними сорняками (101 шт./м²) оказались деланки с минимальной обработкой при внесении N₆₀P₆₀K₆₀. Во всех случаях в этот срок учета на склоне 8° засоренность была ниже, чем на склоне 4°. Во 2-й срок учета в вариантах с противоэрозионными обработками засоренность посевов ячменя оказалась ниже, чем при обычной вспашке. Однако за счет увеличения количества многолетних видов возросла сухая масса сорных растений, особенно по фону N₉₀P₉₀K₉₀ и при минимальной обработке почвы.

Таблица 2

КОЛИЧЕСТВО (ШТ./М²) И СУХАЯ МАССА (Г/М²) СОРНЯКОВ В ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ
С ПОДСЕВОМ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ (СРЕДНЕЕ ЗА 2017–2021 ГГ.)

Вариант обработки почвы	12 мая				10 августа					
	всего		в т.ч. многолетних		всего		в т.ч. многолетних		сухая масса	
	4 ⁰	8 ⁰	4 ⁰	8 ⁰	4 ⁰	8 ⁰	4 ⁰	8 ⁰	4 ⁰	8 ⁰
Обычная (контроль)	$\frac{270}{256}$	$\frac{164}{156}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{10}{6}$	$\frac{79}{83}$	$\frac{86}{106}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{9}{11}$	$\frac{72,7}{87,1}$	$\frac{74}{91,2}$
То же + щелевание	$\frac{287}{310}$	$\frac{168}{191}$	$\frac{8}{11}$	$\frac{16}{5}$	$\frac{61}{82}$	$\frac{64}{78}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{6}{3}$	$\frac{69}{110,8}$	$\frac{72,3}{105,9}$
Минимальная	$\frac{215}{252}$	$\frac{101}{153}$	$\frac{18}{12}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{86}{111}$	$\frac{77}{103}$	$\frac{8}{21}$	$\frac{25}{33}$	$\frac{67,3}{105,4}$	$\frac{96,7}{126,4}$

В числителе – N₆₀P₆₀K₆₀, в знаменателе – N₉₀P₉₀K₉₀

В 2018–2019 гг. в посевах многолетних трав количество сорняков значительно уменьшилось (табл. 3), когда среди многолетних сорняков преобладали такие виды, как хвощ полевой, осот полевой, вьюнок полевой; среди малолетних – одуванчик лекарственный, подмаренник цепкий, пастушья сумка и др. Посевы многолетних трав количественно понизили образование сухой массы сорной растительности. Незначительное влияние на изучаемый фактор оказали нормы вносимых удобрений по всем вариантам противоэрозионной обработки. Исходя из сказанного следует сделать вывод, что посевы многолетних трав, служат эффективным способом борьбы с сорной растительностью.

Таблица 3

КОЛИЧЕСТВО (ШТ./М²) И СУХАЯ МАССА (Г/М²) СОРНЯКОВ В ПОСЕВАХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ (СРЕДНЕЕ ЗА 2017–2021 ГГ.)

Вариант обработки почвы	1-й год пользования						2-й год пользования, 1-й укос, 29 июня		
	1-й укос, 28 июня			2-й укос, 5 августа			всего	в т.ч. много-летних	сухая масса
	всего	в т.ч. много-летних	сухая масса	всего	в т.ч. много-летних	сухая масса			
Крутизна склона 4 ⁰									
Обычная (контроль)	$\frac{5}{6}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{6,6}{16,4}$	$\frac{0}{3}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{16}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{27}{27,1}$
То же + щелевание	$\frac{7}{4}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{32,4}{14,6}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{3}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{7,6}{9}$
Минимальная	$\frac{4}{6}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{16,9}{22,2}$	$\frac{0}{3}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{3,1}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
Крутизна склона 8 ⁰									
Обычная (контроль)	$\frac{14}{13}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{103}{62,5}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{34,1}{36,1}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{31,1}{51,3}$
То же + щелевание	$\frac{5}{13}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{14,9}{34,1}$	$\frac{2}{13}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2,10}{50,5}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{38}{26,6}$
Минимальная	$\frac{20}{8}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{71,9}{14,1}$	$\frac{6}{9}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{97,9}{17,7}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{138}{120}$

Известно, что озимая пшеница, как и многолетние травы, обладает высокой конкурентной способностью противостоять сорнякам в борьбе за свет, влагу и пищу [8–10]. В нашем опыте посевы озимой пшеницы на склоне 4⁰ были сильнее засорены в варианте с минимальной обработкой на фоне N₉₀P₉₀K₉₀ (102 шт./м², в т. ч. 80 многолетних) и меньше всего (35 шт./м², в т. ч. 4 многолетних) в варианте обычная вспашка + щелевание на склоне 8⁰.

Вносимые нормы удобрений активировали рост не только пшеницы, но и сорной растительности. Отмечено, что с повышением норм NPK увеличилась их численность и масса, в частности многолетних видов. Так, по обычной вспашке на склоне 4⁰ численность сорняков и их масса при внесении N₆₀P₆₀K₆₀ составили 68 шт./м² и 30,9 г/м², при N₉₀P₉₀K₉₀ – 81 шт./м² и 40 г/м². Однако в варианте с обычной вспашкой + щелевание при той же крутизне склона и внесении N₉₀P₉₀K₉₀ численность сорняков оказалась наименьшей – 54 шт./м², а сухая масса их, напротив, наибольшей – 64,5 г/м².

Наибольшая засоренность многолетними, наиболее злостными сорняками, наблюдалась в вариантах с обычной и минимальной обработками в верхней и нижней частях склона при его крутизне 4⁰ по фону N₉₀P₉₀K₉₀. Следовательно, можно отметить, что в посевах

озимой пшеницы из трех вариантов обработки склоновых земель наибольшее стимулирующее воздействие на сорную растительность оказывает минимальная обработка, удобрения влияют на рост не только культурных растений, но и сорняков, с увеличением крутизны склона засоренность посевов заметно снижается.

Определение запаса семян сорняков в слое почвы 0–40 см под озимой пшеницей показало, что за период опыта он заметно сократился. Так, на склоне крутизной 4° по обычной вспашке при N₆₀P₆₀K₆₀ число семян сорняков в почве снизилось на 25,7 %; при N₉₀P₉₀K₉₀ – на 26,6 %; по обычной вспашке с щелеванием – соответственно на 31,9 и 19,5%; по минимальной обработке – на 28,9 и 37,7 %; на склоне 8° – соответственно на 32,5 и 48,9 %; 35,7 и 32,2 %; 33,8 и 32,9 %. В почве варианта обычная вспашка + щелевание оно увеличилось на склоне 4° при N₆₀P₆₀K₆₀ на 55,1 %; при N₉₀P₉₀K₉₀ – на 46,6 %; на склоне 8° при внесении N₉₀P₉₀K₉₀ возросло на 42,4 %, при N₉₀P₉₀K₉₀ несущественно уменьшилось – на 2,4 %.

Значительно увеличилось число семян сорняков (более чем в 1,5 раза) в щели, образующейся после прохода щелевателя, особенно в средней и нижней частях склона крутизной 4 и 8° (до 334,5 и 337,8 млн/га). Это связано с лучшей водопроницаемостью почвы и внутрипочвенным стоком талых вод в данном варианте.

Максимальную урожайность овса показал вариант обычная вспашка + щелевание, при N₉₀P₉₀K₉₀ и крутизне 8°, минимальный показатель по урожайности отмечен в вариантах с минимальной и обычной обработками при N₆₀P₆₀K₆₀ и склоне крутизной 8°. Урожайность была наиболее высокой в варианте обычная вспашка + щелевание при N₉₀P₉₀K₉₀.

Максимальная урожайность зерна овса и ячменя по всем вариантам противоэрозионных обработок почвы получена при внесении N₉₀P₉₀K₉₀: прибавки урожая овса колебались от 1,7 до 7,3; ячменя – от 3,7 до 6,0 ц/га.

Урожайность многолетних трав 1-го года пользования в условиях 2019 г. значительно не различалась по вариантам противоэрозионных обработок почвы. Стоит отметить небольшое увеличение урожайности по вариантам обычная вспашка + щелевание с минимальной обработкой при крутизне склона 4°. Иная картина отмечена во 2-й год пользования в условиях 2020 г., урожайность зеленой массы многолетних трав в варианте обычная вспашка + щелевание получена меньше, чем в других вариантах.

Таблица 4

УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР, Ц/ГА
(СРЕДНЕЕ ЗА 2017–2021 ГГ.)

Вариант обработки почвы	Овес		Ячмень		Многолетние травы				Озимая пшеница	
	4°	8°	4°	8°	1-го года посева		2-го года посева		4°	8°
					4°	8°	4°	8°		
Обычная (контроль)	28	26,8	25,9	26,3	92,7	85	73,3	62,9	39,9	40,9
	29,7	31,9	31,9	30,1	97,3	96,1	73,2	62,2	40,9	42,2
То же + щелевание	28	26,8	31,3	30,1	93,1	86,6	70,9	55,4	40,1	41,4
	29,7	31,9	36,9	35	99,9	95,5	71,8	61,7	40,9	42,7
Минимальная	28,6	26,2	28,9	28,7	94	86,9	75,9	59,3	40,5	42,4
	30,5	33,5	32,9	31,7	98,9	94,3	78,2	61,1	41,4	43,9
НСР ₀₅ , по фактору А, ц/га	3,32	3,12	2,81	2,64	9,1	8,5	8,94	7,83	1,22	0,94
НСР ₀₅ , по фактору Б, ц/га	2,82	2,43	1,53	1,41	6,9	5,6	5,47	4,24	0,50	0,37

В условиях 2021 г. противоэрозионные обработки не оказали существенного влияния на урожай зерна озимой пшеницы. Увеличение урожайности в варианте с минимальной обработкой на 1,5–1,7 ц/га по сравнению с ее уровнем в варианте с обычной вспашкой объясняется дополнительным проведением чизелевания на глубину 38–40 см в этом варианте (усиление почвозащитной роли минимальной обработки) при подъеме пласта многолетних трав 2-го года пользования.

Незначительную эффективность внесения $N_{90}P_{90}K_{90}$ в сравнении с внесением $N_{60}P_{60}K_{60}$ можно объяснить полеганием озимой пшеницы. Малый эффект обычной вспашки с щелеванием связан с гибелью части растений из-за разрыва корневой системы, вызванного проведением щелевания по всходам при промерзании почвы на 3–5 см. Эффективность минеральных удобрений в посевах многолетних трав, особенно 2-го года пользования, и озимой пшеницы заметно ниже их эффективности при возделывании яровых зерновых культур – овса и ячменя.

ВЫВОДЫ

Применение обычной вспашки с щелеванием несколько снизило засоренность многолетними сорняками посевов овса. При возделывании ячменя с подсевом многолетних трав заметно возросли количество многолетних сорняков и их сухая масса, особенно в варианте с минимальной обработкой.

Выращивание многолетних трав резко снизило общую засоренность, но при этом увеличилась доля многолетних сорняков, особенно по обычной и минимальной обработкам. Засоренность почвы семенами сорняков после полной ротации зернотравяного севооборота во всех изучаемых вариантах обработок заметно снизилась по сравнению с исходной.

Щелевание на глубину 40–50 см способствует переносу с внутрипочвенным стоком значительной части семян сорных растений с поверхности поля в нижележащие горизонты.

При крутизне склона 8° засоренность культур севооборота в аналогичных вариантах была ниже, чем при крутизне склона 4° . С увеличением норм удобрений возрастала засоренность посевов зернотравяного севооборота, особенно по минимальной обработке склона 4° .

ЛИТЕРАТУРА

1. Баламирзоев М.А., Мирзоев Э., Аджиев А.М. и др. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования. Махачкала: Дагестанское книжное издательство, 2008. 335 с.
2. Джапаров Б.А., Халилов М.Б., Гимбатов А.Ш. Эффективные приемы предпосевной подготовки почвы под озимую пшеницу в предгорной зоне Дагестана // Проблемы развития АПК региона. 2014. № 1(17). С. 2–5.
3. Васильев С.А., Васильев А.А., Затылков Н.И. Противоэрозионная контурная обработка почвы машинно-тракторными агрегатами на агроландшафтах склоновых земель // Вестник НГИЭИ. 2018. № 5. С. 43–51.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Керимов Я.Г. Изменение агрохимических результатов плодородия и смыва поверхности при различных противоэрозионных обработках // Плодородие. 2012. № 2. С. 18–19.
6. Магомедов Н.Н. Продуктивность озимой твердой пшеницы на лугово-каштановых почвах Терско-Сулакской подпровинции Дагестана // Проблемы развития АПК региона. 2012. № 1(9). С. 44–48.

7. Малкандуев Х.А., Тутукова Д.А. Урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы в зависимости от агротехники // Земледелие. 2011. № 4. С. 45–46.

8. Омариев Ш.Ш. Система основной обработки почвы на эрозионно-опасных землях // Развитие научного наследия великого ученого на современном этапе: сборник международной научно-практической конференции, Дагестанский государственный аграрный университет. Махачкала, 2021. С. 152–155.

9. Magomedova Z.I., Musaev M.R., Magomedova A.A. [et al.] Improving the fertility of the salted lands of the western caspian region by cultivating sorghum crops // EurAsian Journal of BioSciences. 2020. Vol. 14. No 1. Pp. 191–194.

10. Магомедов Н.Р., Омариев Ш.Ш., Омаров А.М. и др. Продуктивность люцерны в зависимости от приемов обработки лугово-каштановой почвы в условиях орошения // Известия Дагестанского ГАУ. 2019. № 3(3). С. 107–110.

Информация об авторах

Мусаев Магомед Расулович, д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой землеустройства и кадастров, Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова;

367032, Россия, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180;

musaev5858@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3170-2086>

Омариев Шамиль Шамхалович, канд. с.-х. наук, доц., Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова;

367032, Россия, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180;

kizzz@list.ru; Abdulajudo001@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9428-6465>

Курамагомедов Абдулла Умаханович, канд. с.-х. наук, доц., Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова;

367032, Россия, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180;

Магомедова Аминат Ахмедовна, канд. с.-х. наук, доц., Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова;

367032, Россия, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180;

daggau_aminat@mail.ru

Мусаева Зарема Магомедовна, канд. с.-х. наук, доц., Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова;

367032, Россия, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180;

zareмка_76@mail.ru

REFERENCES

1. Balamirzoev M.A., Mirzoev E., Adzhiev A.M. et al. *Pochvy Dagestana. Ekologicheskie aspekty ih racional'nogo ispol'zovaniya* [Soils of Dagestan. Ecological aspects of their rational use]. Makhachkala: Dagestanskoe knizhnoe izdatel'stvo [Dagestan Book Publishing House], 2008. 335 p. (In Russian)

2. Dzhaparov BA., Khalilov M.B., Gimbatov A.Sh. Effective methods of pre-sowing soil preparation for winter wheat in the foothill zone of Dagestan. *Problemy razvitiya APK regiona* [Problems of development of the agro-industrial complex of the region]. 2014. No. 1(17). Pp. 2–5. (In Russian)

3. Vasiliev S.A., Vasiliev A.A., Zatytkov N.I. Anti-erosion soil contouring with machine-tractor units on agrolandscapes of sloping lands. *Vestnik NGIEI* [Bulletin of NSEEI –Nizhni Novgorod State Engineering-Economic Institute]. 2018. No. 5. Pp. 43–51. (In Russian)

4. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Methods of field experiment]. M.: Agropromizdat, 1985. 351 p. (In Russian)

5. Kerimov Ya.G. Changes in agrochemical results of fertility and surface washout during various anti-erosion treatments. *Plodorodie*. [Fertility] 2012. No. 2. Pp. 18–19. (In Russian)
6. Magomedov N.N. Productivity of winter durum wheat on meadow-chestnut soils of the Tersko-Sulak provincial province of Dagestan. *Problemy razvitiya APK regiona* [Problems of development of the agro-industrial complex of the region]. 2012. No. 1(9). P. 44–48. (In Russian)
7. Malkanduev Kh.A., Tutukova D.A. Yield and quality of grain of new varieties of winter wheat depending on agricultural technology. *Zemledelie* [Agriculture]. 2011. No. 4. Pp. 45–46. (In Russian)
8. Omariyev Sh.Sh. The system of basic tillage on erosion-hazardous lands. *Razvitie nauchnogo naslediya velikogo uchyonogo na sovremennom etape: sbornik mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Development of the scientific heritage of the great scientist at the present stage: Proceedings of the international scientific and practical conference]. Dagestanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet [Dagestan State Agrarian University]. Mahachkala, 2021. Pp. 152–155. (In Russian)
9. Magomedova Z.I., Musaev M.R., Magomedova A.A. [et al.] Improving the fertility of the salted lands of the western Caspian region by cultivating sorghum crops. *EurAsian Journal of BioSciences*. 2020. Vol. 14. No 1. Pp. 191–194.
10. Magomedov N.R., Omariev Sh.Sh., Omarov A.M. Alfalfa productivity depending on the methods of processing meadow-chestnut soil under irrigation conditions. *Izvestiya Dagestanskogo GAU* [Dagestan State Agricultural University Proceedings]. 2019. No. 3(3). Pp. 107–110. (In Russian)

Original article

THE INFLUENCE OF VARIOUS METHODS OF TILLAGE ON THE WEEDINESS AND YIELD OF CROP ROTATION CROPS

M.R. MUSAEV, Sh. Sh. OMARIEV, A.U. KURAMAGOMEDOV,
A.A. MAGOMEDOVA, Z.M. MUSAEVA

Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov
367032, Russia, Makhachkala, 180 M. Gadzhiev street

Abstract. The article presents the results of field experience for 2017–2021 on the study of various methods of tillage, fertilizer rates and slope steepness on the yield of agricultural crops cultivated on the slope lands of foothill Dagestan. As a result, the following is established: the maximum grain yield of oats and barley for all variants of anti-erosion soil treatments was obtained by applying $N_{90}P_{90}K_{90}$; oat yield increases ranged from 1.7 to 7.3; barley – from 3.7 to 6.0 kg/ha. Crevice to a depth of 40–50 cm contributes to the transfer of a significant part of weed seeds from the field surface to the underlying horizons with intra-soil runoff. At the steepness of the slope 8° , the contamination of crop rotation crops in similar variants was lower than at the steepness of the slope 4° . With an increase in fertilizer rates, the contamination of grain-grass crop rotation crops increased, especially with minimal processing of the slope 4° . It showed that peeling with chiseling to a depth of 38–40 cm before sowing winter wheat is the most effective.

Keywords: tillage, fertilizers, winter wheat, oats, barley, perennial grasses, erosion, weed vegetation, yield

The article was submitted 11.04.2022

Accepted for publication 15.04.2022

For citation. Musaev M.R., Omariev Sh.Sh., Kuramagomedov A.U., Magomedova A.A., Musaeva Z.M. The influence of various methods of tillage on the weediness and yield of crop rotation crops. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN* [News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS]. 2022. No. 2 (106). Pp. 118–126. DOI: 10.35330/1991-6639-2022-2-106-118-126

Information about the authors

Musaev Magomed Rasulovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Land Management and Cadastre, Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov;

367032, Russia, Makhachkala, 180 M. Gadzhieva street;

musaev5858@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3170-2086>

Omariev Shamil Shamkhalovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov;

367032, Russia, Makhachkala, 180 M. Gadzhieva street;

kizzz@list.ru; Abdulajudo001@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9428-6465>

Kuramagomedov Abdulla Umakhanovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov;

367032, Russia, Makhachkala, 180 M. Gadzhieva street;

Magomedova Aminat Akhmedovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov;

367032, Russia, Makhachkala, 180 M. Gadzhieva street;

daggau_aminat@mail.ru

Musaeva Zarema Magomedovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov;

367032, Russia, Makhachkala, 180 M. Gadzhieva street;

zaremska_76@mail.ru