
ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА И ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЁННОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА, ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО БЕЗ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

**Виктор Корнеевич Дридигер
Наталья Александровна Горшкова**

Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр

При возделывании подсолнечника без обработки почвы (технология No-till, прямой посев) для получения высокой урожайности культуры очень важна эффективная борьба с сорняками. Поэтому целью проведённых исследований является установление влияния сроков сева и использования гербицидов на засорённость и урожайность подсолнечника, возделываемого без обработки почвы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Исследования проводили в 2018–2020 гг. В опыте подсолнечник высевали в 3 срока: 5–10 апреля, 25–30 апреля и 15–20 мая. На всех вариантах применяли гербициды по следующей схеме: 1) опрыскивание взошедших сорняков гербицидом сплошного действия из группы глифосатов за 5–7 дней до посева подсолнечника (глифосат); 2) опрыскивание делянок от посева до появления всходов культуры глифосатом + почвенный гербицид; 3) допосевная обработка + гербицид Евро-Лайтнинг в фазе 3–4 пар настоящих листьев (контроль – без применения гербицидов). Установлено, что в среднем за 3 года исследований больше всего сорняков в течение вегетации подсолнечника было на контрольном варианте. Допосевное опрыскивание глифосатом существенно уменьшало количество и массу сорняков, но меньше всего их было при допосевном применении глифосата в сочетании с почвенным гербицидом и гербицидом Евро-Лайтнинг. Засорённость от первого к третьему сроку сева снижалась с 62 до 54 и 45 шт./м². Самая высокая урожайность подсолнечника получена при севе во второй декаде мая на варианте допосевного применения глифосата в сочетании с опрыскиванием посевов гербицидом Евро-Лайтнинг (2,34 т/га) и на варианте применения глифосата в сочетании с почвенным гербицидом (2,32 т/га). Применение одного глифосата, как и отказ от гербицидов, приводило к достоверному снижению урожайности культуры.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: подсолнечник, технология No-till, срок сева, гербицид, засорённость, урожайность.

EFFECT OF SOWING TERMS AND APPLICATION OF HERBICIDES ON WEED INFESTATION OF SUNFLOWER PLANTING CULTIVATED WITHOUT TILLAGE

**Victor K. Dridiger
Natalia A. Gorshkova**

North Caucasus Federal Agricultural Research Centre

In order to obtain high crop yields in the cultivation of sunflower without soil tillage (No-till technology, direct sowing) it is very important to control weeds efficiently. Therefore, the objective of the presented research was to establish the effect of sowing terms and herbicides on the infestation and yield of sunflower cultivated without soil tillage in the zone of unstable humidification of Stavropol Krai. Research was performed in 2018–2020. Within the experiment sunflower was sown at 3 terms: April 5–10; April 25–30, and May 15–20. Within all sowing terms herbicides were applied according to the following scheme: spraying of sprouted weeds with a non-selective glyphosate-based herbicide 5–7 days prior to sunflower sowing (glyphosate); spraying of the plot from sowing to the emergence of crop sprouts with glyphosate and soil herbicide; spraying with glyphosate and Euro-Lightning herbicide in the phase of 3–4 pairs of true sunflower leaves; no use of herbicides (control). It is established that the highest average weed infestation during the sunflower growing season over 3 years of research was observed in the control variant. Presowing spraying with glyphosate significantly reduced the number and mass of weeds, but the least amount of them was recorded with the presowing treatment with glyphosate in combination with soil herbicide and Euro-Lightning herbicide. Weed infestation decreased from 62 to 54 and 45 units/m² from the first to the third sowing term. The highest yield of sunflower was obtained as a result of sowing in the second decade of May in the variant of presowing application of glyphosate in combination with crop spraying with Euro-Lightning herbicide (2.34 t/ha), and in the variant of using glyphosate in combination with soil herbicide (2.32 t/ha). The use of glyphosate alone, as well no herbicide application, resulted in a significant decrease in crop yield.

KEYWORDS: sunflower, technology, No-till, sowing terms, herbicide, infestation, yield.

Введение

Большой интерес у производителей растениеводческой продукции вызывают энерго- и ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур [6]. К таким технологиям относится возделывание полевых культур, в том числе подсолнечника, без обработки почвы, позволяющее накопить и сохранить дополнительную влагу в почве, что является особенно важным для регионов с дефицитом атмосферных осадков [8, 9]. Так, в засушливой зоне Ставропольского края дополнительно накопленная влага при возделывании подсолнечника по этой технологии позволила увеличить урожайность культуры с 1,5–1,6 до 2,0–2,8 т/га [10].

Для уничтожения сорняков в данной технологии не используются основные и предпосевные обработки почвы, поэтому применять в ней механические способы борьбы с сорной растительностью невозможно [3]. В этой связи важную роль в регулировании засорённости посевов подсолнечника играют агротехнические и химические способы борьбы с сорняками, которые до настоящего времени в технологии возделывания культуры без обработки почвы не изучены. Поэтому целью наших исследований является установление влияния сроков сева и гербицидов на засорённость и урожайность подсолнечника, возделываемого без обработки почвы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Методика эксперимента

Исследования проводили в 2018–2020 гг. на полях Северо-Кавказского ФНАЦ, находящихся в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края, характеризующейся неустойчивым увлажнением по годам и неравномерным выпадением осадков в течение года.

Среднегодовое количество осадков составляет 511–636 мм, из которых 400–450 мм выпадает за вегетационный период. Гидротермический коэффициент равен 1,0–1,1, сумма температур выше 10°C составляет 3300–3650°C [1].

Почва опытного поля – чернозём обыкновенный среднemosный слабогумусированный тяжелосуглинистый, благоприятный для возделывания сельскохозяйственных культур по технологии без обработки почвы [11].

Погодные условия во время вегетации подсолнечника в 2018 и 2020 гг. были очень засушливыми (ГТК = 0,68 и 0,66), в 2019 г. – засушливыми с ГТК = 0,73. Но в 2018 и 2019 гг. засуха наблюдалась в первой половине вегетации (апрель, май, июнь), в 2020 г. – во второй половине вегетации (август и сентябрь).

Подсолнечник в опыте возделывали без обработки почвы по озимой пшенице. Раннеспелый гибрид подсолнечника Тристан высевали в три срока (фактор А):

- первый – при температуре почвы на глубине заделки семян 6–8°C, что по календарным срокам приходится на 5–10 апреля;
- второй – при температуре почвы 10–12°C (25–30 апреля);
- третий – при температуре почвы 14–16°C (15–20 мая).

Посев производили сеялкой прямого сева Gimetal с шириной междурядий 70 см, нормой посева 65 тыс. семян на 1 га и их заделкой на глубину 6–8 см. Доза внесения припосевного удобрения в физическом весе составила 150 кг/га нитроаммофоски, или N₂₄P₂₄K₂₄ в действующем веществе.

Фактор Б (гербициды) включает следующие варианты:

без применения гербицидов (контроль);

1) опрыскивание взошедших сорняков гербицидом сплошного действия из группы глифосатов за 5–7 дней до посева подсолнечника (глифосат);

2) опрыскивание полянок от посева до появления всходов культуры глифосатом + почвенный гербицид;

3) допосевная обработка + гербицид Евро-Лайтнинг в фазе 3–4 пар настоящих листьев.

На всех вариантах опыта, кроме контроля, за 5–7 дней до посева подсолнечника проводили опрыскивание взошедших сорняков гербицидом сплошного действия из группы глифосатов Истребитель с нормой расхода 3 л/га.

В качестве почвенного гербицида применяли баковую смесь двух препаратов – Фронтьер Оптима и Прометрин (0,8 и 2 л/га), которой опрыскивали делянки в период от посева до появления всходов.

В фазе 3–4 пар настоящих листьев посева подсолнечника опрыскивали гербицидом Евро-Лайтнинг с нормой расхода 1,2 л/га.

Уборку урожая осуществляли комбайном Сампо 2010.

Полевые исследования проводили общепринятыми методами согласно методическим рекомендациям по разработке минимальных систем обработки почвы и прямого посева [4], учет засорённости посевов – количественно-весовым методом [5], статистическую обработку полученных данных – методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [2] и В.П. Томилову [7].

Результаты и их обсуждение

Посевы подсолнечника, возделываемые без применения гербицидов (контроль), на протяжении всего вегетационного периода были наиболее засорёнными: во время всходов, 3–4 пар настоящих листьев и цветения в посевах подсолнечника в среднем по всем срокам сева за 3 года исследований произрастало 80–94 шт./м² сорных растений.

Допосевное опрыскивание делянок гербицидом сплошного действия существенно уменьшало количество произрастающих сорняков на начальных этапах роста и развития подсолнечника во все сроки сева. Однако меньше всего сорняков было при допосевном применении гербицида сплошного действия в сочетании с почвенным гербицидом и гербицидом по вегетирующим растениям подсолнечника. При этом применение почвенного гербицида сдерживало появление всходов сорняков и обеспечивало снижение засорённости в начальный период вегетации культуры, в результате засорённость во второй половине вегетации не увеличивалась вследствие хорошего развития и высокой конкурентоспособности растений подсолнечника по отношению к сорнякам.

На варианте допосевного применения гербицида сплошного действия и гербицида Евро-Лайтнинг наблюдалось появление всходов сорняков и увеличение засорённости посевов до фазы 3–4 пар листьев подсолнечника. Только после применения гербицида Евро-Лайтнинг регистрировали гибель сорняков и уменьшение их численности, но тем не менее показатели засорённости этого варианта были выше показателей варианта 2 (табл. 1).

Срок сева также оказал существенное влияние на засорённость посевов подсолнечника. При раннем сроке сева в первой декаде апреля в среднем за 3 года на всех вариантах применения гербицидов во время вегетации в посевах подсолнечника произрастало в среднем 62 шт./м² сорных растений, при посеве в третьей декаде апреля – 54, во второй декаде мая – 45 шт./м².

Это связано с тем, что к моменту позднего срока сева в среднем всходило существенно больше сорняков (130 шт./м²), чем при раннем сроке сева (80 шт./м²), которые уничтожались применением гербицида сплошного действия (глифосат) перед посевом подсолнечника. По этой причине при позднем сроке сева в почве оставалось существенно меньше жизнеспособных семян сорняков, что и привело к уменьшению засорённости посевов из-за меньшего количества их всходов. То есть перенесение срока сева на более позднее время приводит к достоверному уменьшению численности сорняков в посевах подсолнечника.

АГРОНОМИЯ

Таблица 1. Влияние сроков сева и гербицидов на динамику засорённости посевов подсолнечника в 2018–2020 гг., шт./м²

Срок сева	Фенологическая фаза подсолнечника				Среднее
	всходы	3–4 пары листьев	цветение	полная спелость	
Контроль					
05–10.04	80	82	78	71	78
25–30.04	124	100	87	66	94
15–20.05	77	72	74	43	67
Среднее	94	85	80	60	80
1. Глифосат					
05–10.04	47	82	75	72	69
25–30.04	43	48	59	49	50
15–20.05	32	48	69	49	50
Среднее	41	59	68	57	56
2. Глифосат + почвенный гербицид					
05–10.04	35	56	40	55	47
25–30.04	26	43	35	28	33
15–20.05	8	14	19	13	14
Среднее	23	38	31	32	31
3. Глифосат + Евро-Лайтнинг					
05–10.04	49	75	39	48	53
25–30.04	27	51	42	32	38
15–20.05	44	53	62	32	48
Среднее	40	60	48	37	46
НСР ₀₅ для срока сева	2,8	2,8	4,5	3,2	1,8
НСР ₀₅ для гербицида	3,2	3,2	5,2	3,6	2,1
НСР ₀₅ для частных средних	5,5	5,6	9,0	6,3	3,6

При смешанной засорённости посевов подсолнечника на всех вариантах опыта сроки сева и применяемые гербициды оказали существенное влияние на видовой состав сорных растений. При раннем сроке сева больше всего было амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.) – 45 шт./м² в среднем за вегетацию подсолнечника. Перенос срока сева на третью декаду апреля приводил к уменьшению количества растений амброзии полыннолистной до 38 шт./м², и достоверно меньше всего их было при позднем сроке сева в третьей декаде мая – 18 шт./м².

От раннего к позднему срокам сева уменьшалось также количество следующих сорных растений:

- зимующих – василёк синий (*Centaurea cyanus* L.), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), консолида великолепная (*Consolida regalis* Gray), мак самосейка (*Papaver rhoeas* L.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), лисохвост мышехвостниковидный (*Alopecurus myosuroides* Huds.) и фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.);

- яровых ранних – гречишка вьюнковая (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Love) и дымянка Шлейхера (*Fumaria schleicheri* Soy.).

Одновременно с этим наблюдалось увеличение засорённости посевов яровыми поздними сорными растениями: ежовником обыкновенным (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), щетинником сизым (*Setaria glauca* (L.) Beauv.), портулаком огородным (*Portulaca oleracea* L.), щирицей запрокинутой (*Amaranthus retroflexus* L.) и щирицей жминдовидной (*Amaranthus blitoides* S. Wats).

Помимо сроков сева на видовой состав сорной растительности оказывали влияние применяемые гербициды. На контрольном варианте произрастало в 1,9–2,4 раза больше растений амброзии полыннолистной, чем при применении гербицидов. Также на контроле наблюдалась наибольшая засорённость зимующими сорными растениями – консолидой великолепной, маком самосейкой, подмаренником цепким, лисохвостом мышехвостниковидным и фиалкой полевой.

Применение гербицида сплошного действия обеспечило уменьшение количества зимующих, яровых ранних и яровых средних сорных растений. Однако при этом в посевах подсолнечника в больших количествах стали произрастать яровые поздние сорняки, среди которых преобладающими были портулак огородный, щирица запрокинутая, щирица жминдовидная, ежовник обыкновенный и щетинник сизый. Послепосевное применение почвенного гербицида позволило сдержать появление всходов этих сорняков в начале вегетации подсолнечника, вследствие чего наблюдалась наименьшая засорённость посевов на этом варианте опыта.

Евро-Лайтнинг, применяемый в фазе 3–4 пар настоящих листьев подсолнечника, уничтожал практически все виды сорных растений. Вегетирующими остались лишь растения амброзии полыннолистной и единичные экземпляры вьюнка полевого (*Convolvulus arvensis* L.). Из-за негативного воздействия гербицида они прекратили расти, но не остановили свое развитие и впоследствии обсеменились. Во второй половине вегетации подсолнечника, посеянного в третьей декаде апреля и второй декаде мая, в посевах, возделываемых с применением Евро-Лайтнинга, происходит увеличение количества яровых поздних сорных растений, среди которых преобладающим был портулак огородный. Это связано с наступлением благоприятных условий для прорастания имеющихся в почве семян из-за обильных атмосферных осадков, выпавших в период бутонизации – цветения растений подсолнечника.

Гербициды оказывали влияние не только на количество и видовой состав сорных растений, но и на их сырую надземную массу, которая была существенно больше на контрольном варианте, где гербициды не применялись. Применение гербицида сплошного действия перед посевом подсолнечника приводит к достоверному уменьшению надземной массы сорняков в течение всего периода вегетации культуры, дополнительное внесение почвенного гербицида и гербицида по вегетации растений также приводит к существенному уменьшению их массы (табл. 2).

Таблица 2. Влияние сроков сева и гербицидов на динамику сырой массы сорных растений в 2018–2020 гг., г/м²

Срок сева	Фенологическая фаза подсолнечника				Среднее
	всходы	3–4 пары листьев	цветение	полная спелость	
Контроль					
05–10.04	113	380	1022	1136	663
25–30.04	280	437	1033	1375	781
15–20.05	498	955	1697	1104	1064
Среднее	297	591	1251	1205	836
1. Глифосат					
05–10.04	12	121	858	798	447
25–30.04	19	85	887	966	489
15–20.05	11	53	927	635	407
Среднее	14	86	891	800	448
2. Глифосат + почвенный гербицид					
05–10.04	8	93	735	1004	460
25–30.04	18	82	830	734	416
15–20.05	7	20	328	216	143
Среднее	11	65	631	651	340
3. Глифосат + Евро-Лайтнинг					
05–10.04	17	102	171	259	137
25–30.04	19	76	150	219	116
15–20.05	12	46	278	173	127
Среднее	16	75	200	217	127
НСР ₀₅ для срока сева	6,6	14,5	31,0	32,2	11,9
НСР ₀₅ для гербицида	7,6	16,7	35,8	37,2	13,8
НСР ₀₅ для частных средних	13,2	29,0	62,0	64,4	23,9

На варианте применения почвенного гербицида совместно с глифосатом наблюдается наибольшее снижение надземной массы сорных растений в начале вегетации подсолнечника, когда гербицид предотвращал появление всходов сорняков. После прекращения действия почвенного гербицида выпадающие осадки способствовали увеличению надземной биомассы сорных растений до 631–651 г/м², которая, тем не менее, была достоверно ниже, чем на контроле. Только при позднем сроке сева в середине мая на этом варианте наблюдается самая низкая масса сорняков, что обусловлено уничтожением большого количества взошедших до посева сорняков допосевным опрыскиванием гербицидом сплошного действия и соответственно меньшим количеством оставшихся в почве семян сорняков.

Применение гербицида Евро-Лайтнинга в фазе 3–4 пар листьев подсолнечника привело к гибели или сильному подавлению взошедших к этому времени сорняков. Поэтому в фазе цветения и полной спелости их вегетативная масса была в 3,2–3,0 раза меньше, чем при применении почвенного гербицида. Однако этот гербицид не уничтожал амброзию полыннолистную, которая во время обработки находилась в менее уязвимой для этого гербицида фазе – фазе ветвления. По этой причине растения сорняка приостановились в росте и развитии, но после выпавших осадков возобновили вегетацию. Поэтому на первых двух сроках сева наблюдается увеличение надземной массы сорных растений в фазе цветения и полной спелости семян подсолнечника, из которых основную долю составляла амброзия полыннолистная. При позднем сроке сева увеличение массы сорных растений к фазе цветения подсолнечника происходило за счёт произрастания в посевах портулака огородного.

Сроки сева не оказали столь существенного влияния на вегетативную массу сорняков, как на их численность. На контроле масса сорняков от первого к третьему сроку сева увеличивалась в течение всего вегетационного периода подсолнечника. Обусловлено это тем, что перенос срока сева на более позднее время приводит к увеличению массы сорняков ещё до посева подсолнечника, и они становятся более конкурентоспособными по отношению к только взошедшим культурным растениям. Это создаёт условия для более мощного развития вегетативной массы, чем на вариантах применения гербицидов, подавляющих рост и развитие сорных растений.

При применении гербицида сплошного действия (глифосат) и гербицида Евро-Лайтнинг вегетативная масса сорняков во все сроки сева не была одинаковой, так как при подавлении одних видов сорных растений большую надземную массу развивали другие виды, менее подверженные воздействию этого гербицида. Только при послепосевном внесении почвенного гербицида наблюдается существенное снижение массы сорняков от первого к третьему сроку сева. Объясняется это тем, что при переносе срока сева на более позднее время допосевным опрыскиванием гербицидом сплошного действия уничтожается больше взошедших сорняков и соответственно в почве остаётся меньше семян сорняков, способных взойти после прекращения действия почвенного гербицида. И чем позже срок сева, тем сорняков до посева уничтожается больше, тем засорённость посевов меньше.

Засорённость посевов подсолнечника оказала существенное влияние на его урожайность. Установлена корреляционная зависимость урожайности от количества и массы сорных растений. При этом в начальный период вегетации во время всходов и 3–4 пар листьев наблюдается более тесная отрицательная зависимость урожайности культуры от количества произрастающих в посевах сорняков ($r = -0,523$ и $-0,544$), чем от их надземной массы ($r = -0,285$ и $-0,395$). В течение вегетации усиливается отрицательная зависимость урожайности от массы сорняков и снижается от их количества, и в фазе полной спелости коэффициенты корреляции по обоим показателям составляют соответственно $-0,670$ и $-0,554$.

В среднем за 2018–2020 гг. исследований самая низкая урожайность во все сроки посева получена на контрольном варианте, где гербициды не применяли – 1,04 т/га (табл. 3).

Таблицы 3. Влияние сроков сева и гербицидов на урожайность подсолнечника, т/га (среднее за 2018–2020 гг.)

Гербицид	Срок сева			Среднее
	05–10.04	25–30.04	15–20.05	
Контроль	1,02	0,84	1,27	1,04
Глифосат	1,26	1,19	1,96	1,47
Глифосат + почвенный гербицид	1,38	1,32	2,32	1,67
Глифосат + Евро-Лайтнинг	1,50	1,61	2,34	1,82
Среднее	1,29	1,24	1,97	1,50
НСР ₀₅ для срока сева	0,09			
НСР ₀₅ для гербицида	0,11			
НСР ₀₅ для частных средних	0,18			

Достоверно большая урожайность (на 0,43 т/га) получена при допосевном применении гербицида сплошного действия из группы глифосатов. Математически достоверную прибавку на этом варианте обеспечило дополнительное применение почвенного гербицида до появления всходов культуры – 1,67 т/га. Однако самая высокая урожайность подсолнечника получена при опрыскивании участков перед посевом глифосатом, а затем в фазе 3–4 пар листьев – гербицидом Евро-Лайтнинг – 1,82 т/га, при этом превышение показателя варианта применения почвенного гербицида математически доказуемо.

На урожайность подсолнечника кроме засорённости посевов существенное влияние оказали погодные условия в годы исследований, когда в мае и июне наблюдались сильные атмосферные и почвенные засухи. В это время растения подсолнечника первых двух сроков сева страдали от недостатка влаги в течение фаз бутонизации, цветения и в начале налива семян, что отрицательно сказалось на их урожайности, тогда как растения третьего срока сева легче перенесли засуху, так как в это время были в фазе всходов и 3–4 пар листьев. Поэтому самая высокая урожайность в опыте получена при севе подсолнечника во второй декаде мая на варианте допосевого применения гербицида сплошного действия из группы глифосатов в сочетании с почвенным гербицидом и на варианте применения глифосата совместно с опрыскиванием посевов подсолнечника гербицидом Евро-Лайтнинг в фазе 3–4 пар листьев. Применение в борьбе с сорняками одного глифосата, как и отказ от гербицидов, приводило к достоверному снижению урожайности культуры.

Выводы

Самая низкая засорённость и самая высокая урожайность подсолнечника получены при его посеве во второй декаде мая на варианте допосевого применения гербицида сплошного действия из группы глифосатов в сочетании с почвенным гербицидом – 2,32 т/га и на варианте применения глифосата совместно с опрыскиванием посевов подсолнечника гербицидом Евро-Лайтнинг в фазе 3–4 пар листьев – 2,34 т/га.

Библиографический список

1. Антонов С.А. Тенденции изменения климата и их влияние на земледелие Ставропольского края / С.А. Антонов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4 (66). – С. 43–46.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник / Б.А. Доспехов. – 6-е изд., стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. – Москва : Альянс, 2011. – 350 с.
3. Корчагин В.А. Ресурсосберегающие технологические комплексы возделывания зерновых культур : науч.-практ. пособие / В.А. Корчагин. – Самара : Самарский НИИСХ, 2005. – 83 с.
4. Методические рекомендации по разработке минимальных систем обработки почвы и прямого посева : монография / В.И. Кирюшин, В.К. Дридигер, А.Н. Власенко и др. – Москва : Издательство МБА, 2019. – 136 с.
5. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве / А.А. Петунова, Т.А. Маханькова, Е.И. Кириленко и др. – Санкт-Петербург : ВНИИ защиты растений РАСХН, 2013. – 280 с.
6. Савенко О.В. Простой способ увеличения урожайности подсолнечника от ГК «Агролига России» // АГРО XXI : агропромышленный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/zhumal-agromir-xxi/stati-rastenievodstvo/prostoi-sposob-uvelichenie-urozhainosti-podsolnechnika-ot-gk-agroliga-rossii.html> (дата обращения: 20.08.2020).
7. Томилов В.П. О статистической обработке данных полевых опытов / В.П. Томилов // Земледелие. – 1987. – № 3. – С. 48–51.
8. Турин Е.Н. Преимущества и недостатки системы земледелия прямого посева (обзор) в мире // Таврический вестник аграрной науки. – 2020. – № 2 (22). – С. 150–168.
9. Хасанова Г.Р. Оценка уровня засоренности агрофитоценозов при системе нулевой обработки почвы / Г.Р. Хасанова, Х.М. Сафин, С.М. Ямалов // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31, № 11. – С. 26–30.
10. Экономическая эффективность технологии No-till в засушливой зоне Ставропольского края / В.К. Дридигер, А.Ф. Невечеря, И.Д. Токарев, С.С. Вайцеховская // Земледелие. – 2017. – № 3. – С. 16–19.
11. Эффективность применения технологии No-till в различных почвенно-климатических зонах Ставропольского края / А.Н. Есаулко, Е.Б. Дрепа, А.Ю. Ожередова, Е.В. Голосной // Земледелие. – 2019. – № 7. – С. 28–31.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Виктор Корнеевич Дридигер – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, руководитель научного направления ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Россия, г. Михайловск, e-mail: dridiger.victor@gmail.com.

Наталья Александровна Горшкова – аспирант лаборатории технологий возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Россия, г. Михайловск, e-mail: natalya.gorshkov@mail.ru.

Дата поступления в редакцию 18.11.2020

Дата принятия к печати 26.12.2020

AUTHOR CREDENTIALS Affiliations

Viktor K. Dridiger, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Scientific Direction of the North Caucasus Federal Agricultural Research Centre, Russia, Mikhailovsk, e-mail: dridiger.victor@gmail.com.

Natalia A. Gorshkova, Postgraduate Student, Laboratory of Crop Cultivation Technologies of the North Caucasus Federal Agricultural Research Centre, Russia, Mikhailovsk, e-mail: natalya.gorshkov@mail.ru.

Received November 18, 2020

Accepted after revision December 26, 2020