

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-150-158>



УДК 633.854.78:631.5

© 2021

Поступила 08.11.2021

Received 08.11.2021

Принята в печать 19.12.2021

Accepted 19.12.2021

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Нурбий И. Мамсиров^{1,2*}, Казбек Х. Хатков²,
Людмила Н. Тхакушинова¹

¹ ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

² ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,
ул. Ленина, д. 48, п. Подгорный, г. Майкоп, 385064, Российская Федерация

Аннотация. Наибольшая доля среди общих производственных затрат при возделывании подсолнечника приходится на обработку почвы. Ее предназначение – увеличение запасов продуктивной влаги в почве, уменьшение темпов испарения с почвенной поверхности, улучшение режима питания растений и накопление атмосферных осадков, предотвращение накопления патогенов различных болезней, вредителей и сорняков. Некоторые из указанных задач почвенной обработки могут заменяться, например, внесением органоминеральных удобрений, использованием различных пестицидов, мульчированием почвенной поверхности измельченной соломой, внедрением, в соответствии со специализацией хозяйства, научно обоснованных севооборотов с высокопродуктивными полевыми культурами. В этой связи, исследования, проведенные на выщелоченных слитых черноземах, посвящены оптимизации некоторых элементов агротехники производства семян подсолнечника. Установлено действие отвальной вспашки, мелкой и глубокой безотвальных обработок почвы на фитоценоотические условия формирования продуктивности гибрида подсолнечника Горстар. Отмечено сильное (на 0,06–0,08 г/см³) уплотнение слоя почвы 15–30 см на фоне мелкой безотвальной почвенной обработки, чем при остальных двух способах. Запасы доступной почвенной влаги в слое 0–150 см при глубокой безотвальной обработке почвы и отвальной пахоте равнялись соответственно 214,0 и 210,8 мм, а по мелкой безотвальной – 196,0 мм. На фоне отвальной пахоты получена минимальная засоренность посевов подсолнечника, что меньше на 36,5% по глубокой безотвальной обработке и на 63,5% по мелкой. Внесение баковой смеси довсходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ и Бриг, КС обеспечивает прибавку к урожаю семян подсолнечника по всем способам основной обработки почвы на 0,14–0,27 т/га, а внесение почвенного гербицида Гардо Голд, КЭ – на 0,13–0,14 т/га.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, густота стояния растений, отвальная вспашка, глубокая безотвальная обработка почвы, мелкая безотвальная обработка почвы, гербициды, засоренность посевов, сорняки, структура урожая, продуктивность

Для цитирования: Мамсиров Н.И., Хатков К.Х., Тхакушинова Л.Н. Совершенствование агротехнологии производства высококачественных семян подсолнечника // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 6. С. 150-158. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-150-158>

IMPROVEMENT OF PRODUCTION AGROTECHNOLOGY OF HIGH-QUALITY SUNFLOWER SEEDS

Nurbiiy I. Mamsirov^{1, 2*}, Kazbek Kh. Khatkov², Lyudmila N. Tkhakushinova¹

¹ FSBEI HE «Maykop State Technological University»,
191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, Russian Federation

² Federal State Budgetary Scientific Institution «Adyghe Scientific Research Institute of Agriculture», 48 Lenin str., Podgorny settlement, Maykop, 385064, Russian Federation

Abstract. The largest share among the total production costs in the cultivation of sunflower falls on tillage. Its purpose is to increase the reserves of productive moisture in the soil, reduce the rate of its evaporation from the soil surface, improve plant nutrition and accumulation of precipitation, and prevent the accumulation of pathogens of various diseases, pests and weeds. Some of these tasks of soil treatment can be replaced, for example, by the introduction of organomineral fertilizers, the use of various pesticides, mulching of the soil surface with crushed straw, the introduction, in accordance with the specialization of the farm, scientifically based crop rotations with highly productive field crops. In this regard, the studies conducted on leached merged chernozems are devoted to the optimization of some elements of agricultural machinery for the production of sunflower seeds. The effect of dump plowing, shallow and deep non-fallow soil treatments on phytocenotic conditions for the formation of productivity of the sunflower hybrid Gorstar has been established. There was a strong (by 0,06–0,08 g/cm³) compaction of the soil layer of 15–30 cm against the background of shallow non-fall soil treatment than with the other two methods. The reserves of available soil moisture in the 0–150 cm layer with deep tillage and dump plowing were 214,0 and 210,8 mm, respectively, and for shallow tillage – 196,0 mm. At the background of dump plowing, the minimum contamination of sunflower crops was obtained, which is 36,5% less for deep tillage and 63,5% less for shallow. The introduction of a tank mixture of pre-emergence herbicides Acetal Pro, CE and Brig, CS provides an increase in the yield of sunflower seeds by all methods of basic tillage by 0,14–0,27 t/ha, and the introduction of soil herbicide Gardo Gold, CE – by 0,13–0,14 t/ha.

Keywords: sunflower, hybrid, plant standing density, dump plowing, deep tillage, shallow tillage, herbicides, crop contamination, weeds, crop structure, productivity

For citation: Mamsirov N.I., Khatkov K.H., Tkhakushinova L.N. Improvement of agrotechnology of production of high-quality sunflower seeds. *New Technologies*. 2021;17(6):150-158. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-150-158> (In Russ.)

Введение. Подсолнечник в Республике Адыгея и на Кубани является главной масличной культурой. Рост уровня валового производства семян масличных культур должен постоянно и неразрывно быть

связан с непрерывным снижением технологических затрат на их выращивание и стоимости семенного материала [5; 6].

При возделывании подсолнечника первостепенное значение имеет

основная обработка почвы, целями которой являются: максимальное накопление почвенной влаги и ее сохранение, создание оптимальных условий для роста и полноценного развития культуры (вода, воздух и питательные вещества), предотвращение ветровой и водной эрозии, уничтожение сорняков, вредителей и патогенов [2; 10].

Положительный результат основной обработки зачастую зависит от научно обоснованной реализации по установленной грамотной системе, учитывая агрофизическое состояние пахотного слоя, погодные условия и особенности климата, действие предшественника, видовой состав сорной растительности в посевах, степень засоренности полей и т.д. [3; 9]. В каждом конкретном случае необходимо предусматривать использование определенных видов почвообрабатывающих машин и орудий, определенное их сочетание и последовательность проведения всех технологических операций при возделывании культуры [8].

В современном земледелии и в целом в практике сельскохозяйственного производства присутствует в основном два разных способа основной обработки почвы, принципиально отличающихся по своему действию на почву и растения – это отвальная и безотвальная обработки. У каждого из них, естественно, имеются свои плюсы и минусы.

Многочисленные исследователи [1; 2; 5; 7; 8; 10] изучали воздействие различных способов основной почвенной обработки не только на урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур, но и на важнейшие свойства почвы: агрохимические и агрофизические, степень засоренности почв семенами сорных растений и посевов полевых культур. Анализ литературных данных [5; 10; 12] также показывает, что в посевах подсолнечника в практике используется весьма широкое разнообразие различных гербицидов с разными сроками применения и дозировками, в связи с чем существует острая

необходимость определить влияние изученных в эксперименте гербицидов на засоренность посевов подсолнечника, урожайные и качественные показатели семян в конкретных почвенно-климатических условиях.

Методы исследования. Исследования проводились в 2019–2021 гг. на слитых выщелоченных черноземах ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ». Двухфакторный опыт закладывался по следующей схеме: 1. Фактор А – приемы основной обработки почвы: отвальная вспашка; мелкая безотвальная обработка; глубокая безотвальная обработка. 2. Фактор В – гербициды: без гербицида (контроль); баковая смесь довсходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ (2,5 л/га) + Бриг, КС (3,0 л/га); почвенный гербицид Гардо Голд, КЭ (3,0 л/га).

Расположение делянок в эксперименте рандомизировано, повторение трехкратное по Б.А. Доспехову [4]. Площадь посева одной делянки составляла 60 м² (4,3×14), а расчетная площадь одной делянки – 50 м² (4,2×12 м). Пшеница озимая, идущая после гороха, являлась предшественником подсолнечника. Агротехника возделывания подсолнечника – общепринятая для предгорной зоны Адыгеи. В качестве общего фона для способов основных обработок почвы в опыте проводилось лущение стерни дисковыми боронами на глубину 6–8 см после уборки предшествующей пшеницы озимой с последующей основной обработкой почвы, согласно схеме исследования. Отвальная вспашка почвы была осуществлена плугом ПН-5-35 на глубину 25–27 см, мелкая безотвальная обработка почвы – противозерононным культиватором КПЭ-3,8 на глубину 10–12 см, а глубокая безотвальная обработка почвы – плуг-чизелем ПЧ-2,5 на глубину 38–40 см. Для обработки участков баковой смесью довсходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ+Бриг, КС в дозировках 2,5 и 3,0 л/га соответственно, для внесения почвенного гербицида Гардо Голд, КЭ в дозировке 3,0 л/га

использовался ранцевый опрыскиватель СР15. Расход рабочего раствора составил 250 л/га.

Результаты исследования. Плотность почвы является одним из главнейших агрофизических показателей, оказывающих всестороннее влияние на ростовые процессы во все фазы онтогенеза сельскохозяйственных растений, и в конечном итоге, на урожайность [11]. Она в большей части зависит от минерального и механического состава почвы,

агрегатно-структурного состава и уровня содержания в почве органических веществ. В свою очередь, различные приемы и способы обработки почвы оказывают на нее непосредственное воздействие. Плотность почвы довольно сильно влияет на влагоемкость, процессы газообмена в ней, рост и развитие корневой системы культурных растений и что немаловажно – на интенсивность микробиологических процессов в почве [7; 8]. Для большинства сельскохозяйственных

Таблица 1

**Взаимосвязь агрегатного состава почвы и способов основной ее обработки
 (в % к массе воздушно-сухой почвы)**

Table 1

**The relationship between the aggregate composition of the soil and the methods of its main processing
 (in % by weight of air-dry soil)**

Способ основной обработки почвы	0–10 см			10–20 см			20–30 см			0–30 см		
	диаметр структурных агрегатов почвы, мм											
	<0,25	0,25–10	≥10	<0,25	0,25–10	≥10	<0,25	0,25–10	≥10	<0,25	0,25–10	≥10
до посева подсолнечника												
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	2,6	70,4	27,0	1,8	75,1	23,1	1,5	76,5	22,0	2,0	74,0	24,0
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)	2,6	69,3	28,2	1,5	73,3	25,4	1,4	74,3	24,0	1,7	72,8	25,6
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)	2,3	69,6	28,3	1,2	72,5	26,4	1,6	76,4	22,5	1,8	72,6	26,0
НСР ₀₅	0,4	1,5		0,4	1,5		0,4	1,4		0,4	1,5	
к уборке подсолнечника												
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	4,0	62,3	33,6	2,6	61,8	35,6	1,7	69,7	28,6	2,8	64,6	32,6
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)	3,7	63,3	33,1	2,5	60,6	36,8	1,9	70,9	27,5	2,7	64,6	32,9
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)	3,6	63,4	33,6	2,0	62,2	35,0	1,5	70,5	27,9	2,7	65,0	32,5
НСР ₀₅	0,5	1,3		0,4	1,6		0,3	1,4		0,4	1,4	

культур показатели оптимальной плотности пахотного слоя почвы находятся в диапазоне 1,0...1,2 г/см³.

Перед посевом подсолнечника при определении плотности слоя почвы 0–15 см в варианте с безотвальной рыхлени-ем на глубину 10–12 см она была наименьшей и составила 1,29 г/см³. На фоне глубокой безотвальной обработки почвы плотность была выше на 0,03 г/см³, а при отвальной вспашке на 0,08 г/см³.

Перед наступлением уборочной спелости семян подсолнечника в слое почвы 0–15 см показатели плотности увеличились по всем опытным вариантам и становились практически одинаковыми – 1,28 г/см³. В слое 15–30 см почва становилась более плотной и достигала 1,31 г/см³.

Перед посевом подсолнечника в слое 0–10 см особых существенных различий не выявлялось по количеству оптимальных размеров структурных отдельностей

Таблица 2

Общая засоренность посевов подсолнечника в зависимости от действия исследуемых гербицидов на (шт./м²)

Table 2

Total contamination of sunflower crops depending on the effect of the herbicides studied on (pcs/m²)

Приемы основной обработки почвы	Через 20 дней после посева				Перед уборкой			
	однолетние		всего	% к контр.	однолетние		всего	% к контр.
	злаковые	двудольные			злаковые	двудольные		
контроль (без гербицидов)								
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	30	28	58	–	20	18	38	–
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)	38	59	97	–	31	37	68	–
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)	34	38	72	–	28	24	52	–
Ацетал Про, КЭ (2,5 л/га) + Бриг, КС (3,0 л/га)								
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	0	4	4	93,1	0	2	2	94,7
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)	2	11	13	86,6	3	9	12	82,7
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)	2	7	9	87,5	0	6	6	88,7
Гардо Голд, КЭ (3,0 л/га)								
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	3	6	9	84,5	0	8	8	78,9
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)	10	18	28	71,1	5	17	22	67,6
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)	6	13	19	73,6	2	15	17	67,4

в вариантах способов почвенной обработки и равнялось 70,4; 69,5 и 69,2% соответственно (табл. 1).

Следует отметить, что при отвальной вспашке отмечается некоторое превышение числа комочков размером 0,25–10,0 мм на 1,5–2,0% в сравнении с глубокой безотвальной почвообработкой. В период вегетации наблюдались небольшие изменения в соотношении структурных отдельностей, зависящие непосредственно от способов основной обработки почвы. Отмечено уменьшение количества комочков фракций 0,25–10,0 мм на 5,6–8,1%, увеличение на 1,0–1,5%, фракций менее 0,25 мм, увеличение на 4,4–7,0% фракций более 10,0 мм.

По общим запасам продуктивной влаги в пахотном слое 0–30 см, как показали исследования, наибольшее количество его отмечено на фоне глубокой безотвальной обработки и вспашки почвы 5,2 и 2,6 мм соответственно, в сравнении с мелкой обработкой почвы. В почвенном слое 0–150 см запасы влаги также были выше по этим двум способам обработки почвы с показателями 214,0 и 210,8 мм соответственно, а по мелкой почвообработке – 196,0 мм. К моменту начала уборки подсолнечника некоторая разница в содержании продуктивной влаги в почве сглаживалась и не было установлено существенной разницы по изучаемым способам основной обработки в слоях почвы 0–30 и 0–150 см.

Засоренность почвы семенами и посевов подсолнечника сорными растениями зачастую во многом зависят от выбранного способа основной обработки почвы. Установлено, что при подсчете сорняков перед проведением первой обработки междурядий наименьшая засоренность отмечалась на фоне осенней отвальной вспашки – 58 шт./м², глубокой безотвальной обработки почвы на глубину 38–40 см – 72 шт./м² (на 24,1% больше вспашки), мелкой безотвальной – 97 шт./м² (на 67,2% больше вспашки) (табл. 2).

В вариантах, где была внесена баковая смесь довсходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ (2,5 л/га) + Бриг, КС (3,0 л/га), сорняков было значительно меньше и составило 4, 13 и 9 шт./м² соответственно по способам основной обработки почвы, т.е. число сорняков снизилось от воздействия гербицидов в вариантах обработки по сравнению с контрольным вариантом на 93,1%, 86,6% и 87,5%. При учете засоренности посевов на момент уборочной спелости семян подсолнечника в контрольном варианте число сорняков составило по отвальной вспашке 38 шт./м², по мелкой обработке почвы – 68 шт./м², по глубокой безотвальной обработке – 52 шт./м². На участках, где вносились гербициды в виде баковой смеси, количество сорняков составило соответственно 2, 12 и 6 шт./м² в вариантах основной обработки почвы, т.е. на 94,7, 82,7 и 88,7% соответственно меньше. Внесение почвенного гербицида Гардо Голд, КЭ (3,0 л/га) перед посевом подсолнечника позволило снизить засоренность через 20 дней после посева на 84,5, 71,1 и 73,6% соответственно по способам обработки почвы, а на момент уборки эти показатели несколько снизились и составили 78,9, 67,6 и 67,4%.

Результаты урожайных данных позволяют утверждать, что в варианте глубокой безотвальной обработки и варианте отвальной вспашки почвы в сравнении с мелкой безотвальной обработкой развитие растений подсолнечника проходило в лучших условиях и способствовало формированию наибольшего урожая семян: по глубокой обработке почвы – 2,65 т/га, по отвальной вспашке – 2,59 т/га, по мелкой обработке – 2,35 т/га. Применение баковой смеси довсходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ (2,5 л/га) + Бриг, КС (3,0 л/га) оказывает незначительное, но положительное действие на урожай маслосемян подсолнечника: вспашка – 3,00 т/га (+0,18 т/га), мелкая безотвальная – 2,74 т/га (+0,14 т/га), глубокая безотвальная – 3,10 т/га (+0,27 т/га) (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность гибрида подсолнечника Горстар и влияние на нее изучаемых способов основной обработки почвы и гербицидов, т/га

Table 3

The yield of the sunflower hybrid Gorstar and the effect on it of the studied methods of basic tillage and herbicides, t/ha

Способ основной обработки почвы	Вариант с гербицидом	Урожайность	± к контролю
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	Контроль (без гербицидов)	2,82	–
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)		2,60	–
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)		2,83	–
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	Ацетал Про, КЭ (2,5 л/га) + Бриг, КС (3,0 л/га)	3,00	+0,18
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)		2,74	+0,14
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)		3,10	+0,27
Отвальная вспашка (25–27 см), контроль	Гардо Голд, КЭ (3,0 л/га)	2,95	+0,13
Безотвальная обработка почвы (10–12 см)		2,74	+0,14
Безотвальная обработка почвы (38–40 см)		2,97	+0,14
НСР ₀₅ по фактору А, т/га		0,15	
НСР ₀₅ по фактору В, т/га		0,13	
НСР ₀₅ для взаимодействия факторов АВ, т/га		0,19	

Внесение почвенного гербицида Гардо Голд, КЭ (3,0 л/га) также оказало некоторое положительное действие на урожай маслосемян гибрида подсолнечника Горстар, где средняя урожайность увеличилась в варианте с вспашкой на 0,13 т/га, глубокой обработкой – на 0,14 т/га, мелкой обработкой – на 0,14 т/га.

Содержание масла в семенах подсолнечника, как установлено опытами, не имеет никакой зависимости ни от способов почвенной обработки, ни от применяемых в посевах гербицидов. В среднем, в контрольном варианте содержание масла по трем основным способам обработки составляло 49,4%, при использовании баковой смеси довсходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ + Бриг, КС – 49,6%, при применении почвенного гербицида Гардо Голд, КЭ – 49,5%. Средний сбор масла составил 1,34 т/га при вспашке без

гербицидов, 1,24 т/га при мелкой обработке почвы, 1,33 т/га при глубокой обработке. При использовании баковой смеси довсходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ + Бриг, КС валовый сбор масла составлял 1,43, 1,32, 1,46 т/га, соответственно по способам обработки почвы, а при внесении гербицида Гардо Голд, КЭ – 1,40, 1,23, 1,39 т/га.

Выводы. Проведенные исследования позволили установить, что изученные способы основной почвенной обработки оказывают разностороннее влияние на агрофизические свойства почвы, питательный и водный режимы почвы, на засоренность почв семенами и посевов сорными растениями, на процессы роста и развития подсолнечника, и естественно, на его продуктивные качества. На фоне мелкой безотвальной обработки отмечается наибольшее уплотнение в

15–30-сантиметровом слое почвы (0,06–0,08 г/см³) в сравнении с отвальной пахотой и глубокой безотвальной обработкой почвы. Последними обеспечивается наибольший уровень запасов продуктивной влаги в слое почвы 0–150 см к моменту начала посева культуры, что на 9,2 и 7,6% выше в сравнении с мелкой обработкой почвы. При отвальной вспашке почвы снижается общая засоренность посевов

подсолнечника на 24,1–67,2% в сравнении с вариантами глубокой и мелкой безотвальной обработкой почвы. Внесение баковой смеси довсходовых гербицидов Ацетал Про, КЭ + Бриг, КС снижает засоренность посевов в вариантах обработки почвы на 93,1, 86,6 и 87,5%, а внесение почвенного гербицида Гардо Голд, КЭ на 84,5, 71,1 и 73,6% по сравнению с контрольным вариантом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Продуктивность зерновых культур при различных способах обработки почвы / Р.Л. Акчурин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33, № 8. С. 14–17.
2. Бушнев А.С. Особенности обработки почвы под подсолнечник // Земледелие. 2009. № 8. С. 13–15.
3. Дагузиева З.Ш. Влияние различных способов обработки почвы и сроков посева на продуктивность подсолнечника // Новые технологии. 2015. № 2. С. 193–197.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Соблюдение принятых технологий – основа высокой урожайности подсолнечника / В.М. Лукомец [и др.] // Защита и карантин растений. 2016. № 6. С. 36–39.
6. Перспективные гибриды подсолнечника для условий Адыгеи / Н.И. Мамсиров [и др.] // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия, 4: Естественно-математические и технические науки. 2017. № 3 (206). С. 69–74.
7. Mamsirov N.I., Chumachenko Y.A., Udzhuhu A.C. Agrochemical properties of fused chernozem, depending on the methods of basic processing and the norms of fertilization. Ecology, Environment and Conservation. 2018; 24(1):462–471. (In Russ.)
8. Mamsirov N.I., Tuguz R.K., Khatkov K.K., Shaova Zh.A., Daguzhieva Z.Sh. Changes in agrophysical properties of compact chernozem depending on the soil treatment methods. World Applied Sciences Journal. 2013; 26(3): 312–317. (In Russ.)
9. Минимизация обработки почвы в полевых севооборотах Кубани / А.С. Найденов [и др.] // Научный журнал КубГАУ. 2015. № 52. С. 130–134.
10. Тишков Н.М., Бушнев А.С. Засоренность посевов масличных культур при различных способах основной обработки почвы в севообороте // Масличные культуры. 2012. Вып. 1 (150). С. 100–106.
11. Тишков Н.М., Бушнев А.С. Урожайность масличных культур в зависимости от систем основной обработки почвы в севообороте // Масличные культуры. 2012. Вып. 2. С. 121–126.
12. Тхакушинова Л.Н., Пхешхова М.Б., Мамсиров Н.И. Анализ продуктивности и качественных показателей маслосемян новых гибридов подсолнечника // Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства юга России: материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Краснодар, 2018. С. 306–308.

REFERENCES:

1. Akchurin R.L. [et al.] Productivity of grain crops with various methods of tillage // Achievements of science and technology of the agroindustrial complex. 2019;33(8):14–17. (In Russ.)
2. Bushnev A.S. Features of tillage for sunflower. Agriculture. 2009;(8):13–15. (In Russ.)
3. Daguzhieva Z.Sh. The influence of various methods of tillage and sowing dates on sunflower productivity. New technologies. 2015;2:193–197. (In Russ.)

4. Dospekhov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). 5th ed., add. and reprint. Moscow: Agropromizdat, 1985. (In Russ.)
5. Lukomets V.M. [et al.] Compliance with accepted technologies is the basis of high sunflower yield. Protection and quarantine of plants. 2016;6:36–39. (In Russ.)
6. Mamsirov N.I. [et al.] Promising sunflower hybrids for Adygea conditions. Bulletin of the Adyge State University. Series 4: Natural-mathematical and technical sciences. 2017;3(206):69–74. (In Russ.)
7. Mamsirov N.I., Chumachenko Y.A., Udzhuhu A.C. Agrochemical properties of fused chernozem, depending on the methods of basic processing and the norms of fertilization. Ecology, Environment and Conservation. 2018;24(1):462–471. (In Russ.)
8. Mamsirov N.I. [et al.] Changes in agrophysical properties of compact chernozem depending on the soil treatment methods. World Applied Sciences Journal. 2013;26(3):312–317. (In Russ.)
9. Naydenov A.S. [et al.] Minimization of tillage in field crop rotations of Kuban. Scientific journal of KubGAU. 2015;52:130–134. (In Russ.)
10. Tishkov N.M., Bushnev A.S. Contamination of oilseed crops with various methods of basic tillage in crop rotation. Oilseed crops. 2012;1(150):100–106. (In Russ.)
11. Tishkov N.M., Bushnev A.S. The yield of oilseeds depending on the systems of basic tillage in crop rotation. Oilseeds. 2012;2:121–126. (In Russ.)
12. Tkhakushinova L.N., Pheshkhova M.B., Mamsirov N.I. Analysis of productivity and quality indicators of oilseeds of new sunflower hybrids. Problems and prospects of development of agriculture in the South of Russia: materials of the All-Russian Scientific and practical conference (with international participation). Krasnodar, 2018:306–308. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Нурбий Ильясович Мамсиров, заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», главный научный сотрудник отдела земледелия ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», доктор сельскохозяйственных наук, доцент
nur.urup@mail.ru
тел.: 8 (918) 223 23 25

Казбек Халидович Хатков, ведущий научный сотрудник отдела земледелия ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», кандидат сельскохозяйственных наук
kazbek_ra@mail.ru
тел.: 8 (909) 469 66 08

Людмила Нурбиевна Тхакушинова, аспирант кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»
тел.: 8 (952) 977 51 90

Nurbii I. Mamsirov, Head of the Department of Agricultural Production Technology of FSBEI HE «Maykop State Technological University», Chief Researcher of the Department of Agriculture of FSBSI «Adyge Research Institute», Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
nur.urup@mail.ru
tel.: 8 (918) 223 23 25

Kazbek K. Khatkov, a Leading researcher of the Department of Agriculture of FSBSI «Adyge Research Institute», Candidate of Agricultural Sciences
kazbek_ra@mail.ru
tel.: 8 (909) 469 66 08

Lyudmila N. Thakushinova, a Postgraduate student of the Department of Agricultural Production Technology of FSBEI HE «Maykop State Technological University»
tel.: 8 (952) 977 51 90