

УДК 633.16:631.8:631.559]:338.43

УДК 633.16:631.8:631.559]:338.43

06.01.01 Общее земледелие, растениеводство
(сельскохозяйственные науки)

06.01.01 General agriculture, crop production
(agricultural sciences)

**ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ
ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В
УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

**PRODUCTIVITY OF VARIOUS SUNFLOWER
HYBRIDS IN THE CONDITIONS OF THE
WESTERN CISCAUCASIA**

Нешади́м Никола́й Николаевич
д-р с.-х. наук, профессор
neshhadim.n@kubsau.ru

Neschadim Nikolai Nikolaevich
Dr.Sci.Agr., professor
neshhadim.n@kubsau.ru

Квашин Александр Алексеевич
д-р с.-х. наук

Kvashin Alexander Alekseevich
Dr.Sci.Agr.

Коваль Александра Викторовна
к. с.-х. наук

Koval Alexandra Viktorovna
assistant

Калюжная Тамара Яковлевна
Ассистент

Kalyuzhnaya Tamara Yakovlevna
Assistant

Малтабар Михаил Александрович
аспирант

Maltabar Mikhail Alexandrovich,
postgraduate

Старушка Александр Викторович
аспирант
*«Кубанский государственный аграрный
университет им И.Т. Трубилина»,
Краснодар, Россия*

Starushka Alexander Viktorovich
postgraduate
*Kuban State Agrarian University named after
I.T.Trubilin, Krasnodar, Russia*

В опыте изучалось воздействие способов подготовки почвы, гербицидов на урожайность гибридов подсолнечника. Эксперимент заложен в АО фирмы «Агрокомплекс» в 2018 – 2020 гг. Опыт трех факторный: фактор А – способ обработки почвы; фактор В – гибриды подсолнечника; фактор С – гербициды. В ходе эксперимента установлено, что применение вспашки, чизеливания и поверхностной сказалось на засоренность посевов во время вегетации. Наибольшее эффективным приемом в борьбе с засоренностью оказалось применение послевсходовых гербицидов. Максимальный урожай в эксперименте получен на вариантах с использованием дискования и чизеливания и с дополнительной обработкой растений подсолнечника послевсходовым гербицидами (Гермесом и Евро – Лайтнингом). Содержание масла в семянках практически не изменялось по вариантам опыта

The experiment studied the effect of herbicide soil preparation methods on the yield of sunflower hybrids. The experiment was laid in the JSC "Agrocomplex" in 2018 - 2020. Three factorial experience: factor A - method of soil cultivation; factor B - sunflower hybrids; factor C - herbicides. In the course of the experiment, it was found that the use of plowing, chiseling and surface plowing had an effect on the weediness of crops during the growing season. The most effective method in the fight against weed infestation was the use of post-emergence herbicides. The maximum yield in the experiment was obtained on variants with the use of disking and chiseling and with additional treatment of sunflower plants with postemergence herbicides (Hermes and Euro-Lightning). Oil content in achenes practically did not change in terms of experience

Ключевые слова: ПОДСОЛНЕЧНИК
МАСЛИЧНЫЙ, ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ,
ГИБРИД, ГЕРБИЦИД, ЗАСОРЕННОСТЬ,
УРОЖАЙНОСТЬ, МАСЛИЧНОСТЬ

Keywords: SUNFLOWER, SOIL TREATMENT,
HERBICIDE, WEED, YIELD

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-167-021>

Введение.

Определенное значение для сохранения почвенного плодородия и продуктивности посевов культурных растений имеет система подготовки почвы к посеву. Она оказывает воздействие на почву органами сельскохозяйственных машин и при этом изменяется плотность сложения почвенных горизонтов [1, 2, 3, 4, 17, 18].

Кроме этого, различные приемы обработки почвы влияют на механическое сложение, влагонакопление, засоренность и микробиологическую активность почвы и накоплению доступных элементов питания [3, 5, 18, 24, 28].

На современном этапе в сельскохозяйственном производстве используются энергосберегающие приемы агротехники [7, 11, 16]. Это позволяет уменьшить затраты при выращивании сельскохозяйственных культур, а также создаются условия для восстановления почвенного плодородия [6, 9, 13]. Установлено, применяемая система возделывания подсолнечника с использованием вспашки осенью и весеннего боронования отмечается значительными энергозатратами и поэтому необходима минимизация подготовки почвы под посев.

Подсолнечник, имея хорошо облиственный мощный стебель, обладает высокой конкурентной способностью к сорнякам. И, второе, мощная корневая система повышает конкурентность по отношению к сорным растениям в борьбе за влагу.

Известно, что засоренность посевов происходит за счет обсеменения сорных растений, а также за счет нарушения ряда агротехнических мероприятий: нарушения севооборота, применения органики и нарушения агротехнических приемов обработки почвы [17, 22, 26, 27].

Эффективным способом в борьбе с сорными растениями является сочетание агротехнических мероприятий и применение гербицидов [1, 2, 8, 12, 13, 14, 15].

Известно, что культурные растения являются чувствительными к многим гербицидам [12, 14]. На современном этапе эта проблема решается внедрением в сельскохозяйственное производство гибридов, которые проявляют устойчивость к Д.В., используемых гербицидов [10,12].

Методика эксперимента.

Опыт закладывался в Краснодарском крае, это зона по почвенно-климатическим условиям подходит для выращивания подсолнечника.

Схема эксперимента

Способ обработки почвы (фактора А)	Гибрид (фактор В)	Гербицид (фактор С)
Вспашка (контроль)	N4LM 408	Гардо Голд 4 л/га (к)
		Евро - Лайтнинг 1,2 л/га
		Гермес 1,2 л /га
Чизеливание		Гардо Голд 4 л/га
		Евро - Лайтнинг 1,2 л/га
		Гермес 1,2 л /га
Дискование		Гардо Голд 4 л/га
		Евро - Лайтнинг 1,2 л/га
		Гермес 1,2 л /га
Вспашка (контроль)	Фортими	Гардо Голд 4 л/га (к)
		Евро - Лайтнинг 1,2 л/га
		Гермес 1,2 л /га
Дискование		Гардо Голд 4 л/га
		Евро - Лайтнинг 1,2 л/га
		Гермес 1,2 л /га
Чизеливание		Гардо Голд 4 л/га
		Евро - Лайтнинг 1,2 л/га
		Гермес 1,2 л /га

Опыт трехфакторный:

фактор А – приемы основной обработки почвы;

фактор В – гибриды подсолнечника;

фактор С – гербициды.

Посев с нормой высева семян 60 тыс. всхожих семян на 1 га.

Изучали гибриды подсолнечника Фортими (фирмы «Сингента»), гибрид N4LM408 (фирмы Нусид). Обработка почв: вспашка 22-25 см (контроль), чизелевание до 15 см, трехкратное дискование 8-10 см. Гербициды: Гардо Голд (почвенный) с нормой внесения 4 л/га (контроль), Евро – Лайтнинг (послевсходовый) - 1,2 л/га и Гермес (послевсходовый) - 1,2 л/га.

Размер делянки 300 м на 25 м (повторность четырехкратная). Предшественник озимая пшеница. В ходе эксперимента проводились следующие:

1. Определяли фазы вегетации подсолнечника согласно методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (появление всходов, фазу бутонизации, фазу цветения и фазу созревания).

2. Учитывали густоту стояния растений подсолнечника при полных всходах, в фазу цветения и перед уборкой.

3. Учет сорной растительности проводили количественным методом на 1 м². Срок: полные всходы, бутонизация, цветение и созревание.

4. Уборку проводили прямым комбайнированием при полном созревании с дальнейшим взвешиванием.

5. Массу семян с корзинки определяли на десяти соцветиями, за 10 дней до уборки.

В семянках определяли процент масла на приборе (ЯМР-анализатором АМВ-1006М).

Сбор масла с единицы площади определялся расчетным методом.

Математическая обработка результатов исследований проводилась методом пошагового регрессионного анализа.

Фактор А включал: 1) вариант вспашки с катком на глубину 22-25 см трактором Джон Дир 8330 плугом Lemken; 2) вариант чизелевание на глубину до 15 см трактором Джон Дир 8330R с Salford 9713 CTS; 3) дискование в три следа трактором Джон Дир и Lemken Rubin на глубину 8-10 см.

Посев проводился в оптимальный срок для центральной зоны Краснодарского края (трактор Беларусь и сеялкой Planter – 8,4). Контрольный вариант обрабатывался почвенным гербицидом Гардо Голд в дозе 4 л/га самоходным опрыскивателем Джон Дир.

Обработка гербицидами Евро – Лайтнинг 1,2 л/га и Гермес 1,2 л/га, с расходом рабочей жидкости 200 л/га проводили самоходным опрыскивателем Джон Дир в фазу 4-6 настоящих листьев.

Подсолнечник убирали прямым комбайнированием зерноуборочным комбайном Джон Дир 03-80 при влажности семян 8%.

Результаты исследований.

В опыте был двудольно-злаковый тип засорения. Преобладающие сорняки: щирица, амброзия, портулак. Известно, что только агротехнических приемов недостаточно в борьбе с сорной растительностью. Использование гербицидов способствует также эффективному их уничтожению.

Таблица 1 – количество сорняков в посевах подсолнечника в зависимости от агротехнологий, шт./м² (2018 – 2020 гг., фаза цветения)

Обработка почвы (фактор А)	Гибрид (фактор В)	Гербицид (фактор С)	Год			
			2018	2019	2020	среднее
Вспашка (к)	N4LM 408	Гардо Голд (к)	42,0	3,1	2,1	15,6
		Евро - Лайтнинг	10,0	0,1	0,3	3,4
		Гермес	13,0	0,2	0,4	4,5
Чизеливание		Гардо Голд	32,0	4,2	3,7	13,3
		Евро - Лайтнинг	7,9	0,1	0,5	2,8

		Гермес	10,5	0,3	0,6	3,8
Дискование		Гардо Голд	29,0	4,2	7,1	13,4
		Евро - Лайтнинг	7,1	0,2	0,7	2,7
		Гермес	10,0	0,5	0,9	3,8
Вспашка (к)	Фортими	Гардо Голд	42,1	4,8	3,1	16,6
		Евро - Лайтнинг	10,5	1,7	0,1	4,1
		Гермес	12,3	0,4	0,3	4,3
Чизеливание		Гардо Голд	35,5	5,3	4,2	14,0
		Евро - Лайтнинг	7,2	0,2	0,6	2,7
		Гермес	9,0	0,1	0,8	3,3
Дискование	Гардо Голд	29,6	5,7	6,9	14,0	
	Евро - Лайтнинг	5,4	0,2	0,2	1,9	
	Гермес	7,0	1,2	0,2	2,8	

Распространение сорной растительности по годам исследований отличалось (таблица 1). Это в основном объясняется тем, что начале вегетационного периода в 2018 году выпало значительное количество осадком, что способствовало интенсивному прорастанию семян сорных растений. Осадки во время вегетации в 2020 году выпадали неравномерно, и особенно их было незначительно в начале вегетации.

Применение гербицидов существенно приводило к угнетению сорных растений. Наиболее эффективно подавляли сорняки послеуборочные сорняки Евро - Лайтнинг и Гермес. Действие Гардо Голда уступало эффективности другим исследуемым гербицидам (таблица 1).

Таблица 2 – Засоренность посевов подсолнечника вегетации при различных технологиях выращивания, шт./ м² (2018 г.)

Обработка почвы (фактор А)	Гибрид (фактор В)	Гербицид (фактор С)	Дата определения				
			15.05.	23.05.	05.06.	01.07.	21.09. (уборка)
Вспашка (к)	N4LM 408	Гардо Голд (к)	38	56	38	42	48
		Евро - Лайтнинг	37	170	11	10	11
		Гермес	38	165	12	13	14
Чизелевание		Гардо Голд	22	31	27	32	34
		Евро - Лайтнинг	22	70	8	7	8
		Гермес	22	71	10	10	12
Дискование		Гардо Голд	19	28	25	29	30

		Евро - Лайтнинг	19	60	7	7	8
		Гермес	18	59	10	10	12
Вспашка (к)	Фортими	Гардо Голд	38	57	38	42	48
		Евро - Лайтнинг	38	172	10	10	11
		Гермес	38	168	12	12	13
Чизелевание		Гардо Голд	22	37	27	32	34
		Евро - Лайтнинг	22	72	7	7	8
		Гермес	22	71	8	9	11
Дискование		Гардо Голд	19	30	26	29	31
		Евро - Лайтнинг	19	59	5	5	6
		Гермес	19	60	7	0,6 7	9
НСР ₀₅			22,1	4,8	4,7		

Установлено, что по периодам вегетации засоренность изменялась в зависимости от подготовки почвы, применения гербицидов.

Данные таблицы 2 показывают, что обработка почвы перед посевом оказывала существенное влияние на засоренность посева. Максимальная засоренность в эксперименте отмечена при вспашке и составила в конце мая в среднем 171,2 шт./м², минимальная – при дисковании – 60,5 шт./м². При применении чизелевания засоренность была близка к варианту с дискованием.

Довсходовое применение гербицида Гардо Голд не обеспечило необходимого уничтожения или угнетения сорняков в посевах. Установлено, что к моменту уборки наблюдалась новая волна отрастания сорняков, и действие Гардо Голда в этот период оказалось недостаточным.

Действие послевсходовых гербицидов Евро - Лайтнинг и Гермес оказалось более эффективным. Через две недели после внесения гербицидов общая засоренность посева снизилась на 90-95% и до уборки отрастания сорняков практически не наблюдалось. Причем эффективность послевсходовых гербицидов в сравнении с Гардо Голдом была существенна.

Таблица 3 – Урожайность семян подсолнечника в зависимости от агротехнологий выращивания, ц/га (2018 – 2020 гг.)

Обработка	Гибрид	Гербицид	Год
-----------	--------	----------	-----

почвы (фактор А)	(фактор В)	(фактор С)	2018	2019	2020
Вспашка (к)	N4LM 408	Гардо Голд (к)	18,68	28,7	18,6
		Евро - Лайтнинг	27,0	31,3	22,2
		Гермес	25,19	31,4	21,8
Чизелевание		Гардо Голд	20,12	29,1	19,5
		Евро - Лайтнинг	29,75	35,4	22,6
		Гермес	27,11	34,6	22,2
Дискование		Гардо Голд	22,45	29,7	19,7
		Евро - Лайтнинг	28,91	33,0	22,4
		Гермес	26,15	33,1	21,5
Вспашка (к)	Фортими	Гардо Голд	19,44	27,1	19,5
		Евро - Лайтнинг	27,46	29,9	22,2
		Гермес	25,18	30,5	23,6
Чизелевание		Гардо Голд	19,55	27,8	19,7
		Евро - Лайтнинг	29,00	32,0	22,2
		Гермес	25,68	32,3	23,0
Дискование		Гардо Голд	20,47	28,0	19,6
		Евро - Лайтнинг	28,47	31,8	22,2
		Гермес	27,11	31,4	21,7

Установлено, что в 2019 году по всем вариантам эксперимента получен урожай выше (таблица 3). Это во многом объясняется тем, что летом этого года, выпало больше осадков, чем в 2018 году. Анализируя действия гербицидов на урожайность подсолнечника отмечено, что применение послевсходовых гербицидов более эффективно.

Таблица 4 – Урожайность подсолнечника в зависимости от агротехнологий, ц/га (2019 г.)

Обработка почвы (фактор В)	Гибрид (фактор А)	Гербицид (фактор С)			Среднее по фактору А НСР ₀₅ = 0,8 ц/га	Среднее по фактору В НСР ₀₅ = 1,0 ц/га
		Гардо Голд	Евро-лайтнинг	Гермес		
Вспашка	N4LM 408	18,7	27,0	25,2	25,0	
Чизелевание		20,1	29,8	27,0		
Дискование		22,5	28,9	26,3		

Вспашка	Фортими	19,4	27,5	25,2	24,7	23,8
Чизелевание		19,6	29,0	25,7		25,2
Дискование		20,5	28,5	27,1		25,6
Среднее по фактору С НСР ₀₅ = 1,0 ц/га		20,1	28,4	26,1	-	-
НСР ₀₅ для частных средних = 2,4 ц/га						

Установлено, что существенное влияние на урожайность подсолнечника оказало применение гербицидов. Математически достоверная прибавка урожая получена при применении послевсходовых препаратов (Евро - Лайтнинг и Гермес). Проведения различных способов подготовки почвы к посеву подсолнечника в 2019 году не оказали математически достоверной разницы по вариантам опыта.

Таблица 5 – Изменение множественной регрессионной зависимости продуктивности подсолнечника от агротехнологий выращивания (2018, 2020 гг.)

Год	Свободный член уравнения	Доли влияния и коэффициенты регрессии по факторам			R ²
		А	В	С	
2018	22,103	<u>11,93</u>	<u>3,90</u>	<u>27,53</u>	0,65
		-1,954	-0,401	2,832	
2020	18,03889	<u>8,39</u>	<u>1,71</u>	<u>58,89</u>	0,83
		0,333	-0,0416	1,433	

Примечание: фактор А – способы подготовки почвы; фактор В – гибриды подсолнечника; фактор С – гербициды.

Анализ данных математической обработки путем множественной регрессионной зависимости показывает, что значительное влияние на урожайность семян подсолнечника оказал фактор С (гербициды) (таблица 5). Видно, что в 2018 году доля влияния этого фактора была 27%, а в 2020 году – почти 59 %. Меньшая доля влияния была у фактора А и по годам составила 8 – 11 %.

Математический анализ урожайных данных позволил выявить закономерность в изменении продуктивности подсолнечника под влиянием этих факторов, что выразилось следующими уравнениями (уравнение 1(2018 г.), уравнение 2 (2020г.)).

$$y = -1,95444x_1 - 0,40167x_2 + 2,83250x_3 + 22,10389 \quad (1)$$

$$y = 0,3333x_1 - 0,04167x_2 + 1,4333x_3 + 18,03889 \quad (2)$$

Таблица 6 – Масличность семян подсолнечника в зависимости от агротехнологий, % (2018 – 2020 г.)

Обработка почвы (фактор В)	Гибрид (фактор А)	Гербицид (фактор С)	Год		
			2019.	2020	среднее
Вспашка (к)	N4LM 408	Гардо голд (к)	48,80	49,51	49,15
		Евро - Лайтнинг	48,91	49,21	49,06
		Гермес	48,50	49,80	49,15
Чизелевание		Гардо голд	47,22	49,22	48,22
		Евро - Лайтнинг	49,01	50,01	49,51
		Гермес	47,81	49,03	48,42
Дискование		Гардо голд	48,62	49,02	48,82
		Евро - Лайтнинг	48,70	49,51	49,10
		Гермес	50,01	49,51	49,76
Вспашка	Фортими	Гардо голд (к)	50,51	50,34	50,42
		Евро - Лайтнинг	50,92	50,32	50,62
		Гермес	50,30	50,01	50,15
Чизелевание		Гардо голд	50,11	51,50	50,80
		Евро - Лайтнинг	50,21	51,72	50,96
		Гермес	50,91	51,01	50,96
Дискование		Гардо голд	50,72	51,82	51,27
		Евро - Лайтнинг	50,33	51,33	50,83
		Гермес	50,20	51,60	50,9

Применение гербицидов не нарушило процесс накопления жира в семянках подсолнечника (таблица 6). Результаты эксперимента показали, что применения различных приемов подготовки почвы не оказало влияние на формирование масла в семянках. Отмечено, что содержание масла по всем вариантам с использованием гибрида Фортими превосходило этот показатель у гибрида N4LM 408.

Применение химических средств защиты (гербицидов) показало эффективность их применения в борьбе с сорняками. Лучшие результаты получены при использовании Евро – Лайтнинга и Гермес. Математически достоверная прибавка урожайности семянок подсолнечника получена при использовании повсходовых гербицидов. Применение гербицидов не нарушило процесс накопления жира в семянках.

Список использованной литературы

1. Баршадская С.И. Урожайность и качество зерна различных сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественника, удобрений и других приемов выращивания / С.И. Баршадская, Н.Н. Нецадим, А.А. Квашин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. - № 120. - С. 1305-1321.2.
2. Доронина О.М. Эффективность применения гербицидов в посевах подсолнечника / О.М. Доронина // Сельскохозяйственные науки – агропромышленному комплексу России: матер. Международ. Научно – практ. Конференции. Челябинск: ФГБОУ ВО Южно – Уральский ГАУ. – 2017. – С. 26 – 32.
3. Дроздова В.В. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зеленой массы люцерны / В.В. Дроздова, А.Х. Шеуджен, Н.Н. Нецадим, А.Н. Лиманский // Плодородие. - 2013. - № 6 (75). - С. 15-18.
4. Дроздова В.В. Агроэкологическая эффективность применения минеральных удобрений при выращивании люцерны на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья / Дроздова В.В., Шеуджен А.Х., Нецадим Н.Н. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2013. - № 43. - С. 47-51.
5. Загорулько А.В. Биогенные и токсичные тяжелые металлы в агроценозе Кубани при интенсификации земледелия / А.В. Загорулько., И.В. Шабанова., Н.Н. Нецадим., Н.Г. Гайдукова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – №74. – С. 58-64.
6. Квашин А.А. Влияние доз минеральных удобрений и предшественников на урожайность подсолнечника / А.А. Квашин, Н.Н. Нецадим, К.Н. Горпинченко // Colloquium-journal. – 2017. – № 7 (7). – С. 38-42.
7. Kvashin A. A. Crop yield and the quality of sunflower seeds in the use of fertilizers and growth regulation substances / A.A. Kvashin., N.N. Neshcadim., E.K. Yablonskay., K.N. Gorpichenko // Helia. – 2018. – Т. 41. – №69. – С. 227-239.

8. Kvashin A. A. Economic Efficiency and bioenergetic assessment of predecessors and fertilizer systems in the sunflower cultivation / A.A. Kvashin., N.N. Neshchadim., S.V.Gontcharov., K.N. Gorpichenko // *Helia*. – 2019. – Т. 42. – №70.

9. Коваль А.В. Эффективность применения различных агроприемов на урожайность озимой пшеницы сорта бригады в условиях Западного Предкавказья / А.В. Коваль // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 150. – С. 246-256.

10. Лукомец В.М. Интегрированная защита подсолнечника / В.М. Лукомец, В. В. Черненко, И.Е. Черненко // *Защита и карантин растений*. – 2011. – №2. – С. 50- 56.

11. Малтабар М.А. Влияние агротехнологий выращивания на засоренность и урожайность подсолнечника / М.А. Малтабар, А.В. Старушка // В сборнике: Научные разработки: евразийский регион международная научная конференция теоретических и прикладных разработок. – 2019. – С. 112-121.

12. Малтабар М.А. Влияние различных приемов подготовки почвы и гербицидов на засоренность и урожайность подсолнечника / М.А. Малтабар, А.В. Старушка // В сборнике: наука сегодня: задачи и пути их решения // материалы международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 58-65.

13. Nenko N.I. Prospects for sunflower cultivation in the Krasnodar region with the use of plant growth regulator / N.I. Nenko, N.N. Neshchadim, E.K. Yablonskaya, K.E. Sonin // *Helia*. – 2016. – Т. 39. – № 65. – С. 197-211.

14. Нецадим Н.Н. Оценка действия поликомпонентных удобрений в условиях Западного Предкавказья / Н.Н. Нецадим, Л.М. Онищенко, С.В. Есипенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. - № 35. - С. 208-213.

15. Нецадим Н.Н. Современные проблемы качества зерна / Н.Н. Нецадим, К.Н. Горпинченко, А.А. Квашин // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. - № 35. - С. 338-342.

16. Нецадим Н.Н. Об экологических рисках, связанных с накоплением свинца и кадмия в зерне озимой пшеницы, выращенной на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья / Нецадим Н.Н., Гайдукова Н.Г., Шабанова И.В., Сидорова И.И. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. - № 36. - С. 115-118.

17. Нецадим Н.Н. Гербология и особенности применения гербицидов на сельскохозяйственных культурах в интегрированных системах защиты / Н.Н. Нецадим, Л.Г. Мордалёва, И.В. Бедловская, В.М. Мордалёв, Н.Н. Дмитренко // Краснодар, – 2015.

18. Нецадим Н.Н. Эффективность предшественников и систем удобрений при выращивании подсолнечника / Н.Н. Нецадим, А.А. Квашин, К.Н. Горпинченко, Л.О. Мартыневская // В сборнике: Новые тенденции развития сельскохозяйственных наук сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 15-18.

19. Neshchadim N.N. Criteria for assessing the reproductive potential of traditional varieties of winter soft wheat and the possibility of their use in the selection process / N.N. Neshchadim, L.V. Tsatsenko, S.S. Koshkin, A.T. Kazartseva, Y.P. Fedulov // *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2017. Т. 9. № 12. С. 2590-2595.

20. Neshchadim N.N. The influence of prolonged cultivation of agricultural crops with various technologies on the properties of leached chernozem of westerncaucasia / N.N. Neshchadim., V.N. Slusarev., A.V. Kravtsov., H.D. Hurum // *Journal of Pharmaceutical Sciences and research*. – 2018. – N.10. – №9. – С.2328-2331.

21. Нецадим Н.Н. Влияние доз минеральных удобрений на урожайность подсолнечника в условиях Западного Предкавказья / Н.Н. Нецадим, А.А. Квашин, К.Н. Горпинченко // *Colloquium-journal*. – 2018. – № 6-3 (17). – С. 65-68
22. Neshchadim N.N. Bioenergetic assessment and economic efficiency of predecessors and fertilizer systems in the cultivation of winter wheat // N.N. Neshchadim, A.A. Kvashin, K.N. Gorpichenko, Y.P. Fedulov, A.A. Salfetnikov // *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*. – 2018. – Т. 7. – № 4.38 Special Issue 38. – С. 685-689.
23. Нецадим Н.Н. Оптимальные дозы удобрений для эффективного выращивания подсолнечника / Н.Н. Нецадим, К.Н. Горпинченко // В книге: Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов. Сборник тезисов по материалам II Международной конференции. Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. - 2018. - С. 11-12.
24. Нецадим Н.Н. Засоренность посевов подсолнечника при применении различных гербицидов / Н.Н. Нецадим, А.В. Старушка // В книге: Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения. Сборник тезисов по материалам III Национальной конференции. Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. - 2019. - С. 12-13.
25. Нецадим Н.Н. Применение различных агроприемов при выращивании подсолнечника в Краснодарском крае / Н.Н. Нецадим, А.А. Квашин, М.А. Малтабар, А.В. Старушка, А.В. Коваль // *Тенденции развития науки и образования*. - 2020. - № 59-1. - С. 59-63.
26. Нецадим Н.Н. Применение гербицидов при выращивании подсолнечника на черноземе выщелоченном в условиях Западного Предкавказья / Н.Н. Нецадим, А.А. Квашин, М.А. Малтабар, А.В. Старушка // *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. - 2020. - № 82. - С. 104-111.
27. Тарасенко, Б.И. Обработка почвы / Б.И. Тарасенко – 2-е изд., перед. и доп., -Краснодар, – 1987. – 175 с.
28. Шеуджен, А.Х. Влияние природных и антропогенных факторов на физико-химические свойства чернозема выщелоченного и его загрязнение тяжелыми металлами / А.Х. Шеуджен., Н.Н. Нецадим., Н.Г. Гайдукова., И.В. Шабанова. // *Агрохимия*. – 2019. №1. – С. 19-28.
29. Яблонская Е.К. Применения регулятора роста растений, иммунизатора - препарата фуrolан при возделывании подсолнечника в Краснодарском крае / Е.К. Яблонская, Н.И. Ненько, Н.Н. Нецадим, К.Е. Сонин, А.Ю. Богатырев // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. – 2016. – № 121. – С. 1522-1544.
30. Яблонская Е.К. Эколого-экономическая оценка применения препарата фуrolан при возделывании подсолнечника в Краснодарском крае / Е.К. Яблонская, Н.И. Ненько, Н.Н. Нецадим, К.Е. Сонин, А.Ю. Богатырев // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2016. № 121. С. 1504-1521.

References

1. 1. Barshadskaya S.I. Productivity and quality of grain of various varieties of winter wheat depending on the predecessor, fertilizers and other methods of growing / S.I. Barshadskaya, N.N. Neshchadim, A.A. Kvashin // *Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University*. - 2016. - No. 120. - S. 1305-1321. 2.
2. Doronina O.M. The effectiveness of the use of herbicides in sunflower crops / O.M. Doronina // *Agricultural sciences - to the agro-industrial complex of Russia: mater.*

International. I will teach - practical. Conferences. Chelyabinsk: FGBOU VO South - Ural GAU. - 2017. -- S. 26 - 32.

3. Drozdova V.V. The influence of mineral fertilizers on the yield and quality of green mass of alfalfa / V.V. Drozdov, A.Kh. Sheujen, N.N. Neschadim, A.N. Limansky // Fertility. - 2013. - No. 6 (75). - S. 15-18.

4. Drozdova V.V. Agroecological efficiency of the use of mineral fertilizers in the cultivation of alfalfa on leached chernozem of the Western Ciscaucasia / Drozdova V.V., Sheudzhen A.Kh., Neschadim N.N. // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. - 2013. - No. 43. - S. 47-51.

5. Zagorulko A.V. Biogenic and toxic heavy metals in the agrocenosis of the Kuban during the intensification of agriculture / A.V. Zagorulko., I.V. Shabanova., N.N. Neschadim., N.G. Gaidukova // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. - 2018. - No. 74. - S. 58-64.

6. Kvashin A.A. Influence of doses of mineral fertilizers and predecessors on the yield of sunflower / A.A. Kvashin, N.N. Neschadim, K.N. Gorpichenko // Colloquium-journal. - 2017. - No. 7 (7). - S. 38-42.

7. Kvashin A. A. Crop yield and the quality of sunflower seeds in the use of fertilizers and growth regulation substances / A.A. Kvashin., N.N. Neschadim., E.K. Yablonskay., K.N. Gorpichenko // Helia. - 2018. - T. 41. - No. 69. - S. 227-239.

8. Kvashin A. A. Economic Efficiency and bioenergetic assessment of predecessors and fertilizer systems in the sunflower cultivation / A.A. Kvashin., N.N. Neschadim., S.V. Gontcharov., K.N. Gorpichenko // Helia. - 2019. - T. 42. - No. 70.

9. Koval A.V. The effectiveness of using various agricultural practices on the yield of winter wheat varieties of the brigade in the conditions of Western Ciscaucasia / A.V. Koval // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2019. - No. 150. - S. 246-256.

10. Lukomets V.M. Integrated sunflower protection / V.M. Lukomets, V.V. Chernenko, I.E. Chernenko // Plant protection and quarantine. - 2011. - No. 2. - S. 50-56.

11. Maltabar M.A. Influence of agricultural technologies of cultivation on weediness and yield of sunflower / M.A. Maltabar, A.V. The old woman // In the collection: Scientific developments: the Eurasian region international scientific conference of theoretical and applied developments. - 2019. -- S. 112-121.

12. Maltabar M.A. The influence of various methods of soil preparation and herbicides on weediness and yield of sunflower / M.A. Maltabar, A.V. The old woman // In the collection: science today: tasks and ways to solve them // materials of the international scientific and practical conference. - 2019.- S. 58-65.

13. Nenko N.I. Prospects for sunflower cultivation in the Krasnodar region with the use of plant growth regulator / N.I. Nenko, N.N. Neschadim, E.K. Yablonskay, K.E. Sonin // Helia. - 2016. - T. 39. - No. 65. - S. 197-211.

14. Neschadim N.N. Evaluation of the action of multicomponent fertilizers in the conditions of the Western Ciscaucasia / N.N. Neschadim, L.M. Onishchenko, S.V. Esipenko // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. - 2012. - No. 35. - S. 208-213.

15. Neschadim N.N. Modern problems of grain quality / N.N. Neschadim, K.N. Gorpichenko, A.A. Kvashin // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. - 2012. - No. 35. - S. 338-342.

16. Neschadim N.N. On environmental risks associated with the accumulation of lead and cadmium in winter wheat grain grown on leached chernozem of the Western Ciscaucasia / Neschadim N.N., Gaidukova N.G., Shabanova I.V., Sidorova I.I. // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. - 2012. - No. 36. - S. 115-118.

17. Neschadim N.N. Herbology and features of the use of herbicides on agricultural crops in integrated protection systems / N.N. Neschadim, L.G. Mordaleva, I. V. Bedlovskaya, V.M. Mordalev, N.N. Dmitrenko // Krasnodar, - 2015.

18. Neschadim N.N. Efficiency of predecessors and systems of fertilizers in sunflower growing / N.N. Neschadim, A.A. Kvashin, K.N. Gorpinchenko, L.O. Martynovskaya // In the collection: New trends in the development of agricultural sciences, a collection of scientific papers based on the results of an international scientific and practical conference. - 2017. -- S. 15-18.

19. Neschadim N.N. Criteria for assessing the reproductive potential of traditional varieties of winter soft wheat and the possibility of their use in the selection process / N.N. Neschadim, L.V. Tsatsenko, S.S. Koshkin, A.T. Kazartseva, Y.P. Fedulov // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2017.Vol. 9.No. 12.P. 2590-2595.

20. Neschadim N.N. The influence of prolonged cultivation of agricultural crops with various technologies on the properties of leached chernozem of western caucasia / N.N. Neschadim., V.N. Slusarev., A.V. Kravtsov., H.D. Hurum // Journal of Pharmaceutical Sciences and research. – 2018. – N.10. – №9. – С.2328-2331.

21. Neschadim N.N. Influence of doses of mineral fertilizers on the yield of sunflower in the conditions of Western Ciscaucasia / N.N. Neschadim, A.A. Kvashin, K.N. Gorpinchenko // Colloquium-journal. - 2018. - No. 6-3 (17). - S. 65-68

22. Neschadim N.N. Bioenergetic assessment and economic efficiency of predecessors and fertilizer systems in the cultivation of winter wheat // N.N. Neschadim, A.A. Kvashin, K.N. Gorpinchenko, Y.P. Fedulov, A.A. Salfetnikov // International Journal of Engineering and Technology (UAE). - 2018. - T. 7. - No. 4.38 Special Issue 38. - P. 685-689.

23. Neschadim N.N. Optimal doses of fertilizers for effective cultivation of sunflower / N.N. Neschadim, K.N. Gorpinchenko // In the book: Institutional transformations of the agro-industrial complex of Russia in the context of global challenges. Collection of abstracts based on the materials of the II International conference. Resp. for the release of A.G. Koschaev. - 2018. -- S. 11-12.

24. Neschadim N.N. Weediness of sunflower crops when using various herbicides / N.N. Neschadim, A.V. Old woman // In the book: Scientific and technological support of the agro-industrial complex of Russia: problems and solutions. Collection of abstracts based on the materials of the III National Conference. Resp. for the release of A.G. Koschaev. - 2019.- S. 12-13.

25. Neschadim N.N. The use of various agricultural practices in the cultivation of sunflower in the Krasnodar region / N.N. Neschadim, A.A. Kvashin, M.A. Maltabar, A.V. The old woman, A.V. Koval // Trends in the development of science and education. - 2020. - No. 59-1. - S. 59-63.

26. Neschadim N.N. The use of herbicides in the cultivation of sunflower on leached chernozem in the conditions of the Western Ciscaucasia / N.N. Neschadim, A.A. Kvashin, M.A. Maltabar, A.V. The old woman // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. - 2020. - No. 82. - S. 104-111.

27. Tarasenko, B.I. Soil processing / B.I. Tarasenko - 2nd ed., Before. and additional, - Krasnodar, - 1987. -- 175 p.

28. Sheujen, A.Kh. Influence of natural and anthropogenic factors on the physicochemical properties of leached chernozem and its pollution with heavy metals / A.Kh. Sheujen., N.N. Neschadim., N.G. Gaidukova, I.V. Shabanov. // Agrochemistry. - 2019. No. 1. - S. 19-28.

29. Yablonskaya E.K. Application of a plant growth regulator, an immunizer - the drug furolan in the cultivation of sunflower in the Krasnodar Territory / E.K. Yablonskaya, N.I. Nenko, N.N. Neschadim, K.E. Sonin, A. Yu. Bogatyrev // Polythematic network

electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2016. - No. 121. - S. 1522-1544.

30. Yablonskaya E.K. Ecological and economic assessment of the use of the drug furolan in the cultivation of sunflower in the Krasnodar Territory / E.K. Yablonskaya, N.I. Nenko, N.N. Neschadim, K.E. Sonin, A. Yu. Bogatyrev // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2016. No. 121. S. 1504-1521.