

АГРОНОМИЯ

AGRONOMY

Научная статья

УДК 633.521.4:632.51

EDN RXBYCB

<https://doi.org/10.22450/1999-6837-2026-20-3-5-13>**Обоснование химических мер борьбы с сорной растительностью
в посевах льна масличного в условиях Нижнего Поволжья****Константин Евгеньевич Денисов¹, Виктория Александровна Синдюкова²**^{1,2} Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии
имени Н. И. Вавилова, Саратовская область, Саратов, Россия, nir@vavilovsar.ru

Аннотация. Выбор темы исследований обусловлен необходимостью совершенствования технологии возделывания льна масличного в условиях Нижнего Поволжья, где культура характеризуется низкой конкурентоспособностью к сорной растительности. Целью работы являлась оценка биологической эффективности различных гербицидов, а также влияния регулятора роста «Альбит» на продуктивность и сбор масла льна масличного сорта Итиль. Результаты показали, что наибольшая биологическая эффективность (96,5 %) достигнута на варианте с применением гербицидов Торнадо + Алсион + Граминион совместно с регулятором роста «Альбит» в дозе 0,1 л/га; максимальные урожайность и сбор масла зафиксированы на этом же варианте и составили 1,27 и 0,47 т/га соответственно.

Ключевые слова: лен масличный, гербициды, регулятор роста, биологическая эффективность, урожайность, сбор масла

Для цитирования: Денисов К. Е., Синдюкова В. А. Обоснование химических мер борьбы с сорной растительностью в посевах льна масличного в условиях Нижнего Поволжья // Дальневосточный аграрный вестник. 2026. Том 20. № 3. С. 5–13. <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2026-20-3-5-13>.

Original article

**Justification of chemical measures for weed control
in oil flax crops in the Lower Volga region****Konstantin E. Denisov¹, Victoria A. Sindjukova²**^{1,2} Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after
N. I. Vavilov, Saratov region, Saratov, Russian Federation, nir@vavilovsar.ru

Abstract. The study aims to improve oil flax cultivation technology in the Lower Volga region, where the crop is characterized by low competitiveness with weeds. The purpose of the study was to evaluate the biological effectiveness of various herbicides, as well as the effect of the growth regulator "Albit", on the productivity and oil yield of the Itil oil flax variety. Results showed that the highest biological effectiveness (96.5%) was after application of three herbicides Tornado + Alsion + Graminon combined with the growth regulator "Albit" at a dose of 0.1 l/ha. The maximum yield was also after application of these herbicides, amounting to 1.27 t/ha. Oil yield was also highest with this combination of agrochemicals, amounting to 0.47 t/ha.

Keywords: oil flax, herbicides, growth regulator, biological effectiveness, yield, oil yield

For citation: Denisov K. E., Sindjukova V. A. Justification of chemical measures for weed control in oil flax crops in the Lower Volga region. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*. 2026;20;3:5–13. (in Russ.). <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2026-20-3-5-13>.

Введение. В современном мире одной из актуальных задач сельского хозяйства является повышение эффективности технологий производства, их совершенствование, минимизация затрат, улучшение качества конечной продукции. С каждым годом российский агропромышленный комплекс укрупняется, занимая лидирующие позиции в мире в важнейших показателях. Безусловно, необходимо комплексное его развитие, позволяющее стимулировать не только отрасли-лидеры, но стремиться внедрить новые технологии как в инновационные, так и классические сферы деятельности.

Одной из сложившихся, но требующих значительного внимания является отрасль возделывания масличных культур, в которой особое место занимает лен. Основной продукт отрасли (льняное масло) высоко ценится из-за своих полезных свойств. Продукция льна используется во многих отраслях: медицина, животноводство, пищевая промышленность. Лен масличный далеко не новая для сельского хозяйства культура, но с каждым годом все новые и новые задачи встают перед земледельцем в процессе его возделывания. Эта тенденция требует развития инновационных методик и техник возделывания и обработки данной культуры [1].

Несмотря на устоявшиеся факты, возделывание льна масличного в степной зоне Саратовской области при условии применения правильной агротехники экономически выгодно. Однако в данный момент площади его посева в регионе незначительны, что сдерживается отсутствием рекомендаций по технологии его возделывания и новых методологий. В этой связи разработка основных технологических приемов возделывания этой ценной масличной культуры в конкретных почвенно-климатических условиях является весьма актуальной, что и положено в основу исследований.

Лен масличный, ввиду медленного роста, особенно в начальный период вегетации, и слабо развитого листового аппарата относится к группе растений со слабой конкурентоспособностью по отношению к сорнякам. Поэтому на засоренность посевов и меры борьбы с сорно-полевой растительностью следует обращать большое внимание [2–4].

Для успешной борьбы с сорняками в посевах льна масличного необходимо знать видовой состав сорных растений на поле и подобрать наиболее эффективные гербициды для каждой зоны [5, 6].

Целью исследований явилось совершенствование элементов технологии возделывания льна масличного для повышения адаптации растений к неблагоприятным почвенно-климатическим факторам, увеличения урожайности и повышения качества семян на черноземной почве в условиях Нижнего Поволжья. Для достижения поставленной цели нами решены следующие задачи:

- изучить качество семян льна масличного при использовании регулятора роста на фоне различных гербицидов;
- оценить засоренность посевов льна масличного при применении гербицидов и регулятора роста;
- определить урожайность льна масличного в зависимости от применения гербицидов и регулятора роста.

Методы и материалы исследований. Для изучения эффективности различных гербицидов и влияния регулятора роста на уменьшение стрессовой ситуации при использовании гербицидов в посевах льна масличного был заложен полевой опыт по следующей схеме:

Фактор А – некорневая подкормка:

А1. Контроль (обработка водой).

А2. Альбит 0,01 л/га.

Фактор В – гербициды:

В1. Контроль (без обработки гербицидами).

В2. Граминион 0,6 л/га.

В3. Алсион 0,025 л/га.

В4. Граминион 0,6 л/га + Алсион 25 г/га.

В5. Торнадо 1,3 л/га.

В6. Торнадо 1,3 л/га + Граминион 0,6 л/га.

В7. Торнадо 1,3 л/га + Алсион 25 г/га.

В8. Торнадо 1,3 л/га + Алсион 25 г/га + Граминион 0,6 л/га.

Повторность опыта четырехкратная, расположение делянок рандомизированное. Площадь делянки первого порядка 560 м², площадь делянки второго порядка 70 м², учетная площадь 50 м².

Использован сорт льна масличного Итиль. Обработка посевов проводилась однократно в фазу «ёлочки» ранцевым опрыскивателем. Норма высева составила 5 млн. всхожих семян на 1 га.

Полевой опыт сопровождался наблюдениями и исследованиями в соответствии с общепринятыми методиками [7].

В процессе исследований велись следующие наблюдения:

– учет засоренности посевов в опытах осуществляли количественно-весовым методом в фазе всходов и перед уборкой, в том числе устанавливался ботанический состав сорной растительности;

– масличность определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 10857–64 «Семена масличные. Метод определения масличности»;

– учет урожая проводили сплошным поделяночным методом с приведением к стандартной влажности (11 %).

Для определения биологической эффективности препаратов использовали формулу (1):

$$C = 100 (A - B) / A$$

где C – процент смертности особей вредного объекта;

A – средняя численность особей до обработки;

B – средняя численность особей после обработки.

Математическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа с использованием методики Б. А. Доспехова [8].

Результаты исследований и их обсуждение. В современном земледелии, особенно в технологии возделывания масличных культур, засоренность посевов остается одним из главных лимитирующих факторов продуктивности. Сорные растения обладают высокой конкурентной способностью и активно конкурируют с культурой за элементы питания, влагу и свет, а в начальные фазы вегетации способны значительно угнетать рост и развитие льна масличного, который характеризуется низкой конкурентоспособностью по отношению к сорной растительности. Скорость роста и развития сорняков часто

опережает темпы роста культурных растений, что особенно опасно в период всходов и в фазу «ёлочки», когда лен наиболее уязвим. В этой связи важнейшим элементом системы защиты посевов является химическая обработка с применением гербицидов. Однако в современных условиях необходимо находить комплексный подход к решению проблемы засоренности, и потому применение регуляторов роста в сочетании с гербицидами позволяет решить данную проблему, снижая стрессовое воздействие пестицидов на культурные растения и повышая их конкурентоспособность.

В наших опытах наиболее распространенными и злостными засорителями являются представители семейств Астровые, Капустные, Злаковые и Маревые.

Среди однолетних двудольных сорняков, преобладающих в структуре засоренности, типичными представителями являются: щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*) и щирица белая (*Amaranthus albus*) – одни из самых массовых сорняков, обладающие высокой семенной продуктивностью; марь белая (*Chenopodium album*) – широко распространенный сорняк, предпочитающий плодородные почвы; виды горцев – гречишка вьюнковая (*Fallopia convolvulus*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*).

Среди однолетних однодольных сорняков наиболее распространены: ежовник обыкновенный или куриное просо (*Echinochloa crus-galli*) – злостный засоритель пропашных и зерновых культур; виды щетинника – щетинник сизый и зеленый (*Setaria pumila*, *S. viridis*); а также овсюг (*Avena fatua*).

Многолетние сорняки, несмотря на меньшую численность, представляют особую опасность из-за мощной корневой системы и длительного периода вегетации. Наиболее распространенные из них: осот полевой (*Sonchus arvensis*) и осот желтый (*Sonchus oleraceus*) – корнеотпрысковые сорняки с глубокой корневой системой; бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*); вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*) – трудноискоренимый сорняк, обвивающий стебли культурных растений; пырей ползучий (*Elytrigia repens*) – корневищный злак, встречающийся на полях и залежах.

В контрольном варианте (без гербицидов) исходная засоренность перед обработкой в среднем за три года составляла 28,9 шт./м². Структура засоренности была представлена: 16,10 шт./м² однолетних двудольных, 9,30 шт./м² однолетних однодольных сорняков и 3,50 шт./м² многолетних сорняков. К моменту уборки без применения средств химической защиты наблюдался естественный прирост численности сорной растительности до уровня 36,9 шт./м², что указывает на высокий семенной банк почвы и активное прорастание сорняков в течение вегетационного периода (табл. 1).

Применение селективного противозлакового гербицида Граминион в чистом виде в дозе 0,6 л/га продемонстрировало умеренную эффективность, составившую 33,7 %. Исходная численность сорняков на этом варианте достигала 26,0 шт./м², а к уборке снизилась до 24,4 шт./м². Детальный анализ структуры засоренности показывает, что Граминион практически полностью подавил однолетние однодольные сорняки – их число сократилось с 9,80 до 1,80 шт./м². Однако препарат не оказал существенного влияния на двудольные виды (их численность даже возросла с 15,60 до 19,20 шт./м² за счет освободившихся экологических ниш) и многолетние растения (осталось 3,40 шт./м²). Таким образом, узкая специфичность препарата ограничивает его применение в моноварианте на смешанных типах засоренности.

Гербицид Алсион в дозе 25 г/га показал значительно более высокий результат – 61,0 %. Общая численность сорняков сократилась с 29,10 до 14,30 шт./м². Алсион продемонстрировал эффективное действие против однолетних двудольных сорняков: их количество снизилось с 16,10 до 2,00 шт./м², а многолетние виды были подавлены (с 3,10 до 0,40 шт./м²). Как можно отметить, данный препарат не оказал значительного влияния на численность злаковых сорняков, которая даже выросла с 9,90 до 11,90 шт./м².

Наибольший эффект отмечен при использовании сочетания Граминиона с Алсионом, где биологическая эффективность составила 90,60 %.

В свою очередь, гербицид сплошного действия Торнадо снизил засоренность с 27,10 до 9,00 шт./м², биологическая эф-

фективность составила 75,5 %. Дополнительно внесение к нему Граминиона позволило достичь биологическую эффективность на уровне 82,9 %, а в сочетании с Алсионом – 88,8 %.

Максимальная биологическая эффективность на вариантах без применения регулятора роста за трехлетний период зафиксирована на варианте Торнадо + Алсион + Граминион (тройная смесь в полных дозах). Исходное количество сорняков составляло 29,10 шт./м², а к уборке оно было сокращено до 1,80 шт./м², что соответствует впечатляющему уровню эффективности (95,1 %). Структура остаточной засоренности была минимальной: однолетних двудольных осталось 0,90, однодольных – 0,70, многолетних – 0,20 шт./м².

Практически полное отсутствие конкурентной растительности на протяжении всей вегетации создает идеальные условия для реализации потенциала продуктивности льна масличного.

Применение Граминиона на фоне Альбита дало результат 29,5 %, что ниже, чем без регулятора (33,7 %). Общая засоренность при этом снизилась с 29,70 до 26,40 шт./м². Как и в предыдущие годы, монопрепарат на фоне регулятора роста продемонстрировал снижение эффективности: злаковые сорняки были подавлены до уровня 1,60 шт./м², но двудольные и многолетние остались на уровнях 20,40 и 4,40 шт./м² соответственно. Вероятно, стимуляция метаболизма у сорных растений под влиянием Альбита частично компенсирует гербицидное давление на устойчивые виды.

Вариант с Алсионом в чистом виде на фоне Альбита показал эффективность 55,5 %, что ниже, чем без регулятора роста (61,0 %). Общая засоренность была снижена с 29,80 до 16,80 шт./м². При этом Алсион, как и ожидалось, отлично справился с двудольными сорняками (с 16,20 до 1,90 шт./м²), однако популяция злаковых осталась высокой и даже увеличилась с 10,40 до 12,90 шт./м².

Небольшое снижение эффективности на фоне Альбита, вероятно, связано с тем, что регулятор роста стимулирует метаболизм не только культурных растений, но в некоторой степени и сорных, что повышает их устойчивость или скорость восстановления после обработки.

Таблица 1 – Биологическая эффективность гербицидов на льне масличном (среднее за 2023–2025 гг.)
Table 1 – Biological efficiency of herbicides on oil flax (average for 2023–2025)

Варианты опыта		Численность сорных растений перед обработкой, шт/м²				Численность сорных растений перед уборкой, шт/м²				Биологическая эффективность, %
фактор А	фактор В	однолетние		всего	однолетние		всего			
		двудольные	однодольные		двудольные	однодольные				
А1	В1	16,10	9,30	3,50	28,90	20,10	12,20	4,60	36,90	—
	В2	15,60	9,80	2,90	26,00	19,20	1,80	3,40	24,40	33,70
	В3	16,10	9,90	3,10	29,10	2,00	11,90	0,40	14,30	61,00
	В4	16,20	9,70	3,20	29,10	1,90	1,20	0,40	3,50	90,60
	В5	15,30	9,20	2,60	27,10	5,20	3,00	0,90	9,00	75,50
	В6	15,90	9,70	3,10	28,70	4,80	0,60	1,00	6,30	82,90
	В7	16,30	9,70	3,40	29,50	0,90	3,00	0,30	4,10	88,80
	В8	16,40	9,40	3,30	29,10	0,90	0,70	0,20	1,80	95,10
А2	В1	16,20	10,00	3,60	29,80	19,80	12,90	4,80	37,50	—
	В2	16,70	9,60	3,40	29,70	20,40	1,60	4,40	26,40	29,50
	В3	16,20	10,40	3,20	29,80	1,90	12,90	2,00	16,80	55,50
	В4	16,30	9,30	3,60	29,20	1,90	1,20	0,50	3,60	90,10
	В5	16,40	9,50	3,30	29,20	4,80	2,90	1,00	8,70	76,50
	В6	16,50	9,70	3,30	29,50	4,70	0,80	1,00	6,50	82,80
	В7	16,00	9,20	3,50	28,70	0,60	2,60	0,20	3,40	90,80
	В8	16,40	9,70	3,60	29,60	0,70	0,50	0,20	1,30	96,50

Наиболее успешной комбинацией на фоне Альбита оказалась смесь Граминиона и Алсиона, что обеспечила снижение засоренности с 29,20 до 3,60 шт./м² при уровне биологической эффективности 90,1 %. Данный показатель лишь на 0,5 % уступает аналогичному варианту без регулятора роста (90,6 %). Структура остаточной засоренности была сбалансированной: двудольные – 1,90, злаковые – 1,20, многолетние – 0,50 шт./м². Это подтверждает, что баковые смеси в меньшей степени страдают от влияния регулятора роста, чем монопрепараты.

Применение Торнадо на фоне Альбита дало эффективность 76,5 % (снижение с 29,20 до 8,70 шт./м²), что даже на 1,0 % выше, чем без регулятора (75,5 %). Разница невелика, но показатель остается стабильно высоким. Дополнительно внесение Граминиона и Алсиона также способствовало повышению биологической эффективности в борьбе с сорняками с 82,8 до 90,8 %.

Лучшим за три года проведения исследований стал вариант использования на фоне применения регулятора роста «Альбит» сочетания гербицидов Торнадо, Граминион и Алсион. Он позволил снизить общее количество сорняков с 29,60 до 1,30 шт./м², что соответствует биологической эффективности 96,5 %. Соответствующий показатель стал абсолютным максимумом в опыте, превысив аналогичный вариант без регулятора на 1,4 %. Остаточная засоренность была минимальной из всех возможных: однолетних двудольных сорняков осталось 0,70, однодольных – 0,50, многолетних – 0,20 шт./м². Фактически посевы на этом варианте были практически стерильно чистыми на протяжении всей вегетации.

Основная проблема получения стабильного урожая льна масличного обусловлена медленным биологическим развитием данной культуры, что делает ее плохим конкурентом для сорной растительности. Поэтому единственным решением является применение гербицидов, однако они также оказывают негативное воздействие на культуру.

Чтобы снизить гербицидную нагрузку в современном земледелии все больше уделяется внимание регуляторам роста, которые способны нивелировать негатив-

ное воздействие. Одновременное внесение баковой смеси позволяет не только бороться с сорной растительностью, но и стимулировать восстановительные процессы культуры.

За все три года исследований лучшим вариантом с достижением максимальной урожайности явилось сочетание гербицидов Граминион, Торнадо, Алсион совместно с регулятором роста «Альбит». При этом урожайность составила 1,27 т/га с прибавкой относительно контроля, составившей 0,30 т/га или 30,38 % (табл. 2).

Можно сделать вывод, что все гербициды положительно влияли на урожайность льна масличного. Двухкомпонентное сочетание гербицидов превосходит отдельное их внесение, а сочетание всех трех препаратов дает максимальную эффективность. Регулятор роста также положительно влияет на урожайность за счет снятия стресса последствий данных гербицидов и значительно повышает этот показатель по всем вариантам опыта.

Сбор масла у льна является одним из важных критериев оценки продуктивности культуры. Он помогает в оптимизации переработки полученной продукции, позволяет рассчитать экономическую выгоду и определить качество сырья. В таблице 3 представлены данные по сбору масла льна масличного, где на контрольном варианте он составил 0,31 т/га. Данное значение характеризуется естественным агрофоном и обусловлено процессами потери сбора масла за счет конкуренции с сорной растительностью.

Улучшение агрофона за счет использования гербицида Граминион (0,6 л/га) повышало продуктивность агроценоза на 0,03 т/га или 9,7 % относительно контроля. Такая же тенденция прослеживается с препаратом Алсион в дозе 25 г/га, прибавка здесь незначительно больше предыдущего образца и составляет 0,35 т/га. Гербицид Торнадо в дозе 1,3 л/га находится на уровне с Граминионом, где сбор масла равен 0,34 т/га.

Еще больший эффект от системы защиты растений отмечен при сочетании двух компонентов в одной обработке. Так, сочетание Граминиона с Алсионом позволило достичь результата 0,36 т/га, Торнадо с Граминионом сработали чуть лучше и показатель составил 0,38 т/га. А наилуч-

Таблица 2 – Урожайность семян льна масличного в среднем за 2023–2025 гг.

Table 2 – The average yield of flax seeds for 2023–2025

Варианты опыта		Урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
фактор А	фактор В		т/га	%
А1	В1	0,87	–	–
	В2	0,95	0,08	8,78
	В3	0,99	0,12	13,74
	В4	1,02	0,15	16,79
	В5	0,96	0,09	9,92
	В6	1,05	0,18	20,61
	В7	1,08	0,21	23,66
	В8	1,12	0,24	27,86
А2	В1	0,98	–	–
	В2	1,08	0,10	10,58
	В3	1,12	0,15	15,02
	В4	1,16	0,18	18,43
	В5	1,14	0,16	16,38
	В6	1,21	0,23	23,55
	В7	1,23	0,25	25,94
	В8	1,27	0,30	30,38
Среднее по фактору А		А1 = 1,01; А2 = 1,15		
Среднее по фактору В		В1 = 0,93; В2 = 1,02; В3 = 1,06; В4 = 1,09; В5 = 1,05; В6 = 1,13; В7 = 1,16; В8 = 1,20		
НСР ₀₅ для частных средних		0,012		
НСР ₀₅ по фактору А		0,004		
НСР ₀₅ по фактору В		0,009		
НСР ₀₅ по фактору АВ		0,012		

Таблица 3 – Сбор масла в среднем за 2023–2025 гг.

Table 3 – Oil collection on average for 2023–2025

Варианты опыта		Сбор масла, т/га	Отклонение от контроля	
фактор А	фактор В		т/га	%
А1	В1	0,31	–	–
	В2	0,34	0,03	9,7
	В3	0,35	0,04	12,9
	В4	0,36	0,05	16,1
	В5	0,34	0,03	9,7
	В6	0,38	0,07	22,6
	В7	0,39	0,08	25,8
	В8	0,41	0,10	32,3
А2	В1	0,35	–	–
	В2	0,39	0,04	11,4
	В3	0,41	0,06	17,1
	В4	0,42	0,07	20,0
	В5	0,41	0,06	17,1
	В6	0,44	0,09	25,7
	В7	0,45	0,10	28,6
	В8	0,47	0,12	34,3

шей комбинацией явилось сочетание Торнадо с Алсионом, где сбор масла оказался равен 0,39 т/га, что превышает контрольный вариант на 0,08 т/га или 25,8 %.

Самый ощутимый эффект на фоне без применения регулятора роста за три года был отмечен при внесении баковой смеси Торнадо 1,3 л/га + Алсион 25 г/га + Граминион 0,6 л/га. При этом сбор масла составил 0,41 т/га, превышая контроль на 0,10 т/га или 32,3 %.

Введение дополнительно регулятора роста превышает контрольный вариант на 0,04 т/га и составляет 0,35 т/га, что эффективнее использования Алсиона и Граминиона по отдельности (без Альбита).

Дополнительное внесение гербицидов повышало сбор масла в диапазоне от 0,39 до 0,41 т/га, где лучшими препаратами были Алсион и Торнадо.

Комбинирование двух гербицидов также влияло положительно и давало прирост сбора масла; на фоне с регулятором роста сочетание Граминиона с Алсионом

повысило значение до 0,42 т/га. В то же время связки этих препаратов с Торнадо давали еще больший эффект и повышали значение до 0,44–0,45 т/га, где лучшим оказалось сочетание Торнадо с Алсионом, которое обеспечило превышение контроля на 0,10 т/га или 28,6 %.

Наилучшим решением для получения максимального сбора масла является использование регулятора роста «Альбит» в дозе 0,01 л/га совместно с внесением баковой смеси гербицидов Торнадо 1,3 л/га + Алсион 25 г/га + Граминион 0,6 л/га, где результат составил 0,47 т/га (разница 0,12 т/га или 34,3 %).

Заключение. Результаты показали, что наибольшая биологическая эффективность 96,5 % достигнута при применении смеси гербицидов Торнадо, Алсион и Граминион совместно с регулятором роста «Альбит» в дозе 0,1 л/га. Максимальная урожайность зафиксирована на этом же варианте и составила 1,27 т/га, а сбор масла оказался равным 0,47 т/га.

Список источников

1. Дридигер В. К., Есаулко А. Н., Дорожко Г. Р. Лен масличный на Ставрополье : монография. Ставрополь : Параграф, 2013. 148 с. EDN RAIEEV.
2. Гореева В. Н., Галиев Р. Р., Корепанова Е. В., Фатыхов И. Ш. Влияние гербицида Зеро и приемов зяблевой обработки почвы на урожайность и формирование фотосинтетического аппарата сортов льна масличного // Аграрный вестник Урала. 2020. № 3 (194). С. 2–12. doi: 10.32417/1997-4868-2020-194-3-2-12. EDN UHFGTV.
3. Орлов А. А., Рендов Н. А., Некрасова Е. В., Мозылева С. И. Эффективность средств химизации на посевах льна масличного в засушливых условиях степи Западной Сибири // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 4 (73). С. 13–18. doi: 10.34655/bgsha.2023.73.4.002. EDN FUNPVH.
4. Dybing C. D. Influence of nitrogen level on flax growth and oil production in varied environment // Crop Science. 1964. Vol. 4. No. 5. P. 491–494. <https://doi.org/10.2135/cropsci1964.0011183x000400050017x>.
5. Медведев Г. А., Михальков Д. Е., Кочубеев Н. Е., Голев А. А. Эффективность гербицидов на посевах льна масличного в условиях Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2013. № 2. С. 45–49. EDN QCWVAX.
6. Filipescu H., Poparlan G.-G. Variabilitatea calitatii semintelor de in functie de soi, regiune, an de cultura si agrotehnica // Analele Institutului de Cercetari Pentru Cereal si Plante Tehnice. 1976. Vol. 41. P. 593–600.
7. Прудников В. А., Степанова Н. В., Чирик Д. П., Любимов С. В. Влияние гербицидов послевсходового действия на рост и развитие растений льна масличного // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 102–106. EDN ZCDAUJ.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. : Альянс, 2011. 352 с. EDN QLCQEP.

References

1. Dridiger V. K., Esaulko A. N., Dorozhko G. R. *Oil flax in Stavropol: monograph*, Stavropol, Paragraf, 2013, 148 p. EDN RAIEEV (in Russ.).
2. Goreeva V. N., Galiev R. R., Korepanova E. V., Fatykhov I. Sh. The effect of the herbicide Zero and fall tillage practices on the yield and formation of the photosynthetic apparatus of oilseed flax varieties. *Agrarnyi vestnik Urala*, 2020;3(194):2–12. doi: 10.32417/1997-4868-2020-194-3-2-12. EDN UHFGTV (in Russ.).
3. Orlov A. A., Rendov N. A., Nekrasova E. V., Mozyleva S. I. The effectiveness of chemical inputs in oilseed flax crops under arid conditions in the steppe of Western Siberia. *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, 2023;4(73):13–18. doi: 10.34655/bgsha.2023.73.4.002. EDN FUNPVH (in Russ.).
4. Dybing C. D. Influence of nitrogen level on flax growth and oil production in varied environment. *Crop Science*, 1964;4;5:491–494. <https://doi.org/10.2135/cropsci1964.0011183x000400050017x>.
5. Medvedev G. A., Mikhalkov D. E., Kochubeev N. E., Golev A. A. The effectiveness of herbicides on oilseed flax crops in the Volgograd region. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*, 2013;2:45–49. EDN QCWVAX (in Russ.).
6. Filipescu H., Poparlan G.-G. Variability of seed quality depending on variety, region, year of culture and agrotechnics. *Analele Institutului de Cercetari Pentru Cereal si Plante Tehnice*, 1976;41:593–600 (in Roman.).
7. Prudnikov V. A., Stepanova N. V., Chirik D. P., Lyubimov S. V. The effect of post-emergence herbicides on the growth and development of oilseed flax plants. *Vestnik Belorusskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, 2015;1:102–106. EDN ZCDAUJ (in Russ.).
8. Dospekhov B. A. *Methods of field experiments (with the basics of statistical processing of research results)*, Moscow, Al'yans, 2011, 352 p. EDN QLCQEP (in Russ.).

© Денисов К. Е., Синдюкова В. А., 2026

Статья поступила в редакцию 31.07.2026; одобрена после рецензирования 20.08.2026; принята к публикации 29.08.2026.

The article was submitted 31.07.2026; approved after reviewing 20.08.2026; accepted for publication 29.08.2026.

Информация об авторах

Денисов Константин Евгеньевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова, Author ID: 310222, nir@vavilovsar.ru;

Синдюкова Виктория Александровна, аспирант, Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова

Information about the authors

Konstantin E. Denisov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, Author ID: 310222, nir@vavilovsar.ru;

Victoria A. Sindukova, Postgraduate Student, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.