Способы применения гербицидов Тифи и Миура на льне масличном

А.С. Бушнев,

кандидат сельскохозяйственных наук

С.П. Подлесный,

кандидат сельскохозяйственных наук

Г.И. Орехов,

кандидат технических наук

Ю.В. Мамырко,

кандидат сельскохозяйственных наук

Т.Н. Лучкина,

кандидат сельскохозяйственных наук

А.Б. Хатит,

кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

Тел.: (861) 275-85-03, факс: (861) 254-27-80

E-mail: vniimk-agro@mail.ru

Для цитирования: Бушнев А.С., Подлесный С.П., Орехов Г.И., Мамырко Ю.В., Лучкина Т.Н., Хатит А.Б. Способы применения гербицидов Тифи и Миура на льне масличном // Масличные культуры. – 2020. – Вып. 2 (182). – С. 76–82.

Ключевые слова: лён масличный, гербицид, баковая смесь, биологическая эффективность, урожайность, масличность семян, сбор масла.

Одной из причин недобора урожая льна масличного является высокая засоренность посевов и его недостаточная конкурентоспособность. Поэтому целью работы являлось изучение влияния способов применения послевсходовых современных гербицидов Тифи и Миура на засорённость, продуктивность и качество урожая сортов льна масличного селекции ВНИИМК. Исследования проводили в 2018–2019 гг. в зоне неустойчивого увлажнения на чернозёме выщелоченном (ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар) на сорте ФЛИЗ, а также в зоне недостаточного увлажнения на чернозёме обыкновенном (Донской филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, п. Опорный, Азовский район, Ростовская область) на сорте Радуга. В результате исследований установлено, что в зоне неустойчивого увлажнения высокая биологическая эффективность выявлена при применении гербицидов Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) и Миура, КЭ

(1,2 л/га) в виде баковой смеси и отдельно. В зоне недостаточного увлажнения наибольшая биологическая эффективность отмечена при применении Тифи, ВДГ (0,025 кг/га), баковой смеси и раздельном внесении Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) и Миура, КЭ (1,2 л/га). Максимальная урожайность семян льна масличного в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения – 1,44 и 1,49 т/га, 0,94 и 0,86 т/га соответственно отмечена при применении препарата Миура, КЭ (1,2 л/га) и раздельного внесения гербицидов Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) и Миура, КЭ (1,2 л/га). Для наиболее действенного подавления сорной растительности и получения высокой урожайности льна масличного в зоне неустойчивого увлажнения на чернозёме выщелоченном и в зоне недостаточного увлажнения на чернозёме обыкновенном рекомендуется вносить раздельно гербициды Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) и Миура, КЭ (1,2 л/га) согласно регламенту их применения.

UDC 633.854.54:632.954

Methods of application of the herbicides Tifi and Miura on oil flax.

A.S. Bushnev, PhD in agriculture

S.P. Podlesny, PhD in agriculture

G.I. Orekhov, PhD in engineering

Yu.V. Mamyrko, PhD in agriculture

T.N. Luchkina, PhD in agriculture

A.B. Khatit, PhD in agriculture

V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops (VNIIMK)

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 275-85-03, fax: (861) 254-27-80

E-mail: vniimk-agro@mail.ru

Key words: oil flax, herbicide, tank mixture, biological efficiency, yield, oil content in seeds, oil yield.

One of the reasons of incomplete yield of oil flax is high weeds prevalence in crop sowings and flax low competitive ability. So the purpose of this work was to study influence of methods of application of the modern herbicides Tifi and Miura used after flax seedlings appearance on weeds, productivity and yield quality of oil flax varieties bred in V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops (VNIIMK). The researches were conducted in a zone of unstable moistening on leached black soil (fields of VNIIMK, Krasnodar) – a variety FLIZ, and in a zone of insufficient moistening on typical black soil (Donskoy branch of VNIIMK, Oporny settl., Azov district, Rostov region) – a variety Raduga in 2018–2019. As a result we determined a high biological efficiency of the herbicides Tifi, WDG (0.025 kg per ha) and Miura, EC (1.2 l per ha) applied as tank mixture and separately in the zone of unstable moistening. In the zone of insufficient moistening the high biological

efficiency was determined when applied Tifi, WDG (0.025 kg per ha), tank mixture and separate application of Tifi, WDG (0.025 kg per ha) and Miura, EC (1.2 l per ha). Maximal yield of oil flax seeds in the zones of unstable and insufficient moistening – 1.44 and 1.49 t per ha, 0.94 and 0.86 t per ha, respectively, we obtained when applied Miura, EC (1.2 l per ha) and with separate usage of the herbicides Tifi, WDG (0.025 kg per ha) and Miura, EC (1.2 l per ha). For the most active suppression of weeds and to obtain high yield of oil flax seeds in the zone of unstable moistening on leached black soil and the zone of insufficient moistening on typical black soil we recommend to apply the herbicides Tifi, WDG (0.025 kg per ha) and Miura, EC (1.2 l per ha) separately, according to the application order.

Введение. Высокие потребительские качества и хорошая приспособляемость к условиям произрастания способствуют широкому распространению льна масличного в производстве, посевные площади под которым в мире составляют 2,5–3,2 млн га. Вследствие высокого спроса на льняное семя на мировом рынке, площади под посевами культуры в Российской Федерации выросли в 2018 г. до 746 тыс. га, а валовой сбор семян достиг 531 тыс. т [1]. Особую популярность имеет культура у сельхозтоваропроизводителей юга России, где она выращивается по зерновой технологии с шириной междурядий 15 см и нормой высева около 8 млн всхожих семян на 1 га. Вместе с тем важную роль играет борьба с сорняками в посевах, так как они значительно снижают продуктивность культуры и качество продукции [7; 10; 12; 13]. Многие исследователи широко осветили вопросы защиты льна масличного от сорной растительности [1; 8; 11; 14–20], но по-прежнему остается актуальным способ внесения гербицидов. Баковые смеси гербицидов часто вызывают фитотоксичность, приводящую к снижению урожайности культуры, ухудшению качества товарной и семенной продукции. Одним из решений в пользу сохранения результативных показателей является использование вместо баковой смеси отдельного внесения препаратов.

Материалы и методы. Исследования по изучению влияния способов применения гербицидов на засорённость посевов,

продуктивность и качество урожая льна масличного проводили в 2018–2019 гг. в зоне неустойчивого увлажнения на чернозёме выщелоченном (ЦЭБ ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар) на сорте ФЛИЗ, а также в зоне недостаточного увлажнения на чернозёме обыкновенном (Донской филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, п. Опорный, Азовский район, Ростовская область) на сорте Радуга.

Посев льна осуществляли обычным рядовым способом с рекомендованной нормой высева семян [2]. Учётная площадь делянки составляла: в зоне неустойчивого увлажнения 12 м², недостаточного увлажнения – 19 м².

Объекты исследований – современные послевсходовые гербициды: Миура – высокоэффективный селективный препарат для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками (действующее вещество – хизалофоп-п-этил); Тифи – гербицид для борьбы с однолетними двудольными сорняками (действующее вещество тифенсульфурон-метил).

Схема опыта включала в себя следующие способы внесения послевсходовых гербицидов:

1. Контроль 1, без обработки;
2. Контроль 2, ручная прополка;
3. Тифи, ВДГ (0,025 кг/га);
4. Миура, КЭ (1,2 л/га);
5. Опрыскивание посевов баковой смесью Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) и Миура, КЭ (1,2 л/га);
6. Раздельное внесение Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) и Миура, КЭ (1,2 л/га).

Гербициды вносили в фазе «ёлочки» у растений льна. Доза и срок применения – согласно «Государственному каталогу ...» [9]. Учёт засорённости и оценку биологической эффективности гербицидов проводили согласно методическим указаниям ВИЗР [3]. Уборку урожая осуществляли путём прямого комбайнирования малогабаритным комбайном “Wintersteiger”. Урожай семян льна приводили к 100%-ной чистоте и 12%-ной влажности [4]. Масличность семян определяли на ЯМР-анали-

заторе AMB-1006M по ГОСТ 8.596-2010 [5]. Полученные опытным путём данные оценивали методом дисперсионного анализа [6].

Результаты. В допосевной период (октябрь – март) выпало достаточное количество осадков для формирования значительных запасов влаги в почве. В зоне неустойчивого увлажнения сумма осадков за период с октября 2017 г. по март 2018 г. была на 129,7 мм, или на 39,9 %, выше уровня средней многолетней нормы (325 мм), составив 454,7 мм (табл. 1). В зоне недостаточного увлажнения запасы влаги в этот период оказались выше среднемноголетних на 47,3 мм и составили 366,0 мм. В допосевной период 2019 г. количество осадков в обеих зонах возделывания было на уровне среднемноголетних значений.

Таблица 1

Распределение осадков в период проведения исследований, мм

Метеостанции ВНИИМК, г. Краснодар
и п. Опорный, 2018–2019 гг.

Место проведения исследований	Год	Сумма за октябрь – март	Месяц				Сумма за апрель – июль
			апрель	май	июнь	июль	
Зона неустойчивого увлажнения (г. Краснодар)	Средне-много-летнее	325,0	48,0	57,0	67,0	60,0	232,0
	2018	454,7	17,6	86,0	11,0	119,2	233,8
	2019	323,6	42,6	67,6	17,4	134,6	262,2
Зона недостаточного увлажнения (п. Опорный, Ростовская область)	Средне-много-летнее	318,7	35,7	48,1	59,9	48,4	192,1
	2018	366,0	5,4	25,7	3,5	113,7	148,3
	2019	325,7	24,3	51,2	3,4	52,2	131,1

Во время вегетации культуры с апреля по июль влагообеспеченность сильно отличалась. В зоне неустойчивого увлажнения отмечалось неравномерное распределение осадков: превышение среднемноголетнего уровня до фазы бутонизации и созревания растений (в мае и июле), и недостаточное их количество при активном росте и в фазе цветения (в апреле и июне). В зоне недостаточного увлажнения в 2018 г. наблюдался острый недостаток осадков в апреле – июне. В июле они

более чем в два раза превысили среднемноголетние значения, но растениями льна не использовались, так как выпали перед его уборкой. В 2019 г. ощутимый недостаток их наблюдался в апреле и июне, а в мае и июле они были на уровне среднемноголетних значений.

Среднесуточная температура воздуха в зоне неустойчивого увлажнения в июне 2018–2019 гг. и июле 2018 г. была значительно (на 3,1–4,7 °C) выше нормы (табл. 2).

Таблица 2

Среднесуточная температура воздуха в период проведения исследований, °C

Метеостанции ВНИИМК, г. Краснодар
и п. Опорный, 2018–2019 гг.

Место проведения исследований	Год	Месяц				Средняя за апрель – июль
		апрель	май	июнь	июль	
Зона неустойчивого увлажнения (г. Краснодар)	Средне-много-летняя	10,9	16,8	20,4	23,2	17,8
	2018	13,5	19,0	23,5	26,3	20,6
	2019	11,9	19,2	25,1	22,9	19,8
Зона недостаточного увлажнения (п. Опорный, Ростовская область)	Средне-много-летняя	11,5	17,7	21,9	24,8	19,0
	2018	13,5	20,1	25,3	26,9	21,5
	2019	12,0	20,3	26,1	24,2	20,7

В зоне недостаточного увлажнения погодные условия оказали отрицательное влияние на рост и развитие растений льна масличного. Так, в 2018 г. в апреле, мае и июне на фоне отсутствия осадков и высоких температур воздуха (на 2,1–3,4 °C выше среднемноголетней) наблюдался острый дефицит влаги, а в 2019 г. температура превышала в мае и июне среднемноголетние значения на 2,4–4,2 °C, что также негативно повлияло на продуктивность культуры.

В период проведения исследований фон засорённости посевов льна масличного был незначительным, и количество сорных растений на опытных делянках до обработки посевов гербицидами варьировало от 4,5 до 18,4 шт./м². Из однолетних злаковых сорняков в посевах присутствовал щетинник сизый (*Setaria glauca* L.), из

однолетних двудольных – щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), гречишка вьюнковая (*Fallopia convolvulus* L.), из многолетних двудольных – вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* R. Br.).

Влияние способов применения после всходов гербицидов Тифи и Миура на количество сорных растений в посевах льна масличного показано в таблице 3.

Таблица 3

Влияние способов применения гербицидов на количество сорных растений в посевах льна масличного

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2018–2019 гг.

Способ применения гербицидов	Зона неустойчивого увлажнения (г. Краснодар)			Зона недостаточного увлажнения (п. Опорный, Ростовская область)		
	сорт					
	ФЛИЗ			Радуга		
	количество сорных растений, шт./м ² на момент		снижение количества сорных растений, %*	количество сорных растений, шт./м ² на момент		снижение количества сорных растений, %*
	первого учета	второго учета		первого учета	второго учета	
Контроль, без обработки	13,0	10,0	-	7,5	7,1	-
Миура, КЭ (1,2 л/га)	5,5	4,5	$\frac{57,7}{55,0}$	4,5	1,0	$\frac{40,0}{85,9}$
Тифи, ВДГ (0,025 кг)	8,0	8,0	$\frac{38,5}{20,0}$	2,0	0,5	$\frac{73,3}{93,0}$
Тифи, ВДГ (0,025 кг) и Миура, КЭ (1,2 л/га) – баковая смесь	6,0	3,0	$\frac{53,8}{70,0}$	1,0	0,0	$\frac{86,7}{100}$
Тифи, ВДГ (0,025 кг) и Миура, КЭ (1,2 л/га) – раздельно	4,0	3,2	$\frac{69,2}{68,0}$	2,0	0,5	$\frac{73,3}{93,0}$

Примечание: * – в числителе – снижение количества сорных растений к моменту первого учета (через 20–30 дней после обработки), в знаменателе – к моменту второго учета (через 45–60 дней после обработки)

В зоне неустойчивого увлажнения при первом учете засоренности количество сорняков снизилось на 38,5–69,2 %, а при

втором – на 20,0–70,0 %. Наибольшая биологическая эффективность отмечалась в вариантах с баковой смесью и раздельным внесением гербицидов Тифи и Миура, составив на момент второго учета 70,0 и 68,0 % соответственно. В зоне недостаточного увлажнения при первом учете биологическая эффективность при применении Миуры была низкой (40 %), в других вариантах она варьировала от 73,3 до 86,7 %, на момент второго учета – колебалась в пределах от 85,9 % (Миура) до 100 % (баковая смесь Тифи и Миура). Следовательно, баковая смесь гербицидов Тифи и Миура обеспечивает наибольшую биологическую эффективность по сравнению с раздельным внесением этих препаратов.

Наибольшая урожайность льна масличного в зоне неустойчивого увлажнения в 2018 г. отмечалась в вариантах Миура, Тифи и при их раздельном последовательном применении, варьируя от 1,56 до 1,60 т/га, и была существенно выше по сравнению с контролем 2 (ручная прополка) – 1,45 т/га и контролем 1 (без обработки) – 1,24 т/га. В 2019 г. самая высокая урожайность получена при применении Миуры (1,37 т/га) и при раздельном внесении Тифи и Миуры (1,38 т/га), что было на одном уровне с контролем 2 (1,42 т/га). В среднем за два года исследований эти варианты отличались наибольшей урожайностью – 1,49 т/га (раздельное внесение Тифи и Миура) и 1,47 т/га (Миура) (табл. 4).

В зоне недостаточного увлажнения в 2018 г. урожайность в вариантах с применением Миуры (0,63 т/га) и Тифи (0,51 т/га) несущественно превысила контрольные варианты 1 и 2, где она составила 0,46 и 0,50 т/га соответственно. В 2019 г. наибольшая урожайность наблюдалась на контролях: 1,33 т/га – без обработки и 1,30 т/га – с ручной прополкой, и на одном уровне с ними в варианте с применением Тифи (1,30 т/га).

Таблица 4

В среднем за два года урожайность в этих вариантах была самой высокой по сравнению с другими – 0,86–0,94 т/га.

Следует отметить, что использование баковой смеси послевсходовых гербицидов Тифи + Миура способствовало снижению урожайности льна масличного в обоих пунктах проведения опыта, что говорит о явном негативном влиянии на культуру данного способа их применения.

Масличность семян при применении гербицидов снижалась по сравнению с контролями. На сорте ФЛИЗ – на 0,5–1,5 % и на сорте Радуга – на 0,3–1,3 %, при этом сбор масла в варианте с применением баковой смеси Тифи + Миура значительно снизился по сравнению с другими вариантами и составил в зоне неустойчивого увлажнения 0,47 т/га и в зоне недостаточного увлажнения 0,31 т/га. В остальных вариантах опыта сбор масла был получен на уровне контролей.

Выводы. Проведённые в 2018–2019 гг. исследования позволили выявить различия в биологической эффективности способов применения гербицидов Тифи и Миура и определить их влияние на уровень продуктивности сортов льна масличного в двух почвенно-климатических зонах. В зоне неустойчивого увлажнения (г. Краснодар) наиболее высокие показатели биологической эффективности отмечались в вариантах с баковой смесью и отдельным внесением гербицидов Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) и Миура, КЭ (1,2 л/га), а в зоне недостаточного увлажнения (п. Опорный, Ростовская область) – при применении Тифи, ВДГ (0,025 кг/га), Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) и Миура, КЭ (1,2 л/га) – в виде баковой смеси и отдельно.

Наибольшая урожайность льна масличного в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения была отмечена при применении гербицида Миура, КЭ (1,2 л/га) и отдельного внесения Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) и Миура, КЭ (1,2 л/га) – 1,44 и 1,49 т/га, 0,94 и 0,86 т/га соответственно, причем практическое значение для производства остается за последним ва-

риантом. В первом случае данная эффективность достигается при наличии в посеве однодольных и полном отсутствии двудольных сорняков.

Таким образом, для эффективного подавления сорной растительности и получения высокого уровня продуктивности льна масличного в зоне неустойчивого увлажнения на чернозёме выщелоченном и в зоне недостаточного увлажнения на чернозёме обыкновенном следует применять гербициды Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) и Миура, КЭ (1,2 л/га) – при отдельном их внесении.

Список литературы

1. Сельское хозяйство в России. Статистический сборник. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). – М., 2019. – 91 с.
2. Лукомец В.М., Бочкарев Н.И., Галкин Ф.М., Рябенко Л.Г., Тишков Н.М. Бушнев А.С. Практическое руководство по возделыванию льна масличного в Краснодарском крае. – Краснодар: ВНИИМК, 2003. – 18 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве. – СПб, 2013. – 280 с.
4. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общ. ред. В.М. Лукомца. 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар, 2010. – С. 254–261.
5. ГОСТ 8.596-2010 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). ЯМР-анализаторы масличности и влажности сельскохозяйственных материалов. Методика поверки. – М.: Стандартинформ, 2012. – 11 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Захарова Л.М., Кудряцев Н.А., Павлова Л.И. Защита льна-долгунца // Защита и карантин растений. Приложение. – 2009. – № 1. – 28 с.
8. Бушнев А.С., Орехов Г.И., Подлесный С.П., Мамырко Ю.В., Лучкина Т.Н. Эффективные баковые смеси гербицидов на льне масличном // Масличные культуры. – 2019. – Вып. 4 (180). – С. 133–142.
9. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2019 – С. 335–630.
10. Захарова Л.М. Смеси гербицидов и биологически активных препаратов для защиты льна масличного // Защита и карантин растений. – 2016. – № 6. – С. 29–31.
11. Захарова Л.М. Новые послевсходовые гербициды на льне // Защита и карантин растений. – 2013. – № 4. – С. 31–34.
12. Федорова С.М. Засоренность и урожайность льна-долгунца в зависимости от гербицидов // Сборник докладов XII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых «Научно-технический прогресс в с.-х. производстве». В 2-х томах. – 2017. – С. 76–80.
13. Захарова Л.М., Кудряшова Т.А. Влияние баковых смесей гербицидов на урожайность и качество

волокнистой продукции льна-долгунца // Защита и карантин растений. – 2010. – № 3. – С. 38–39.

14. Шиндин А.П., Захарова Л.М., Тихомирова В.Я., Павлова Л.Н., Рожмина Т.А. Лен. Технология возделывания и защиты от вредных организмов. – Москва: ООО НПО «РосАгроХим», 2012. – 142 с.

15. Кузнецов А.А. Продуктивность льна масличного при использовании различных гербицидных обработок // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2014. – № 3 (23). – С. 91–94.

16. Рожмина Т.А., Жученко А.А., Поназев В.П., Куземкин И.А. Специализированные сорта и инновационные приемы производства масличного льна // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2016. – № 1–2 (14–15). – С. 56–59.

17. Kurtenbach M.E., Johnson E.N., Gulden R.H., Duguid S., Dyck M.F., Willenborg C.J. Integrating cultural practices with herbicides augments weed management in flax // *Agronomy Journal*. – 2019. – 111 (4). – P. 1904–1912.

18. Acharya S.S., Nirala R.B.P., Roychowdhury A., Ghosh, M., Haque M. Bio-efficacy of herbicides against complex weed flora in linseed (*Linum usitatissimum* L.) in Indo-Gangetic plain of Bihar // *Research on Crops*. – 2017. – 18 (1). – P. 49–56.

19. Andrzejczak S., Gawik-Dziki U., Kraska P., Kwiecinska-Poppe E., Rozylo K., Palys E. Yield and quality traits of two linseed (*Linum usitatissimum* L.) cultivars as affected by some agronomic factors // *Plant Soil Environ.* – 2015. – Vol. 61. – No. 6. – P. 247–252.

20. Caroline Halde, Keith C. Bamford, Martin H. Entz. Crop agronomic performance under a six-year continuous organic no-till system and other tilled and conventionally-managed systems in the northern Great Plains of Canada // *Agriculture, Ecosystems and Environment*. – 2015. – No. 213. – P. 121–130.

References

1. Sel'skoe khozyaystvo v Rossii. Statisticheskiy sbornik. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki (Rosstat). – M., 2019. – 91 s.

2. Lukomets V.M., Bochkarev N.I., Galkin F.M., Ryabenko L.G., Tishkov N.M., Bushnev A.S. Prakticheskoe rukovodstvo po vozdel'yvaniyu l'na maslichnogo v Krasnodarskom krae. – Krasnodar: VNIIMK, 2003. – 18 s.

3. Metodicheskie ukazaniya po registratsionnym ispytaniyam gerbitsidov v sel'skom khozyaystve. – SPb, 2013. – 280 s.

4. Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami / Pod obshch. red. V.M. Lukomtsa. 2-e izd., pererab. i dop. – Krasnodar, 2010. – S. 254–261.

5. GOST 8.596-2010 Gosudarstvennaya sistema obespecheniya edinstva izmereniy (GSI). YaMR-analizatory maslichnosti i vlazhnosti sel'skokhozyaystvennykh materialov. Metodika poverki. – M.: Standartinform, 2012. – 11 s.

6. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

7. Zakharova L.M., Kudryavtsev N.A., Pavlova L.I. Zashchita l'na-dolguntsa // Zashchita i karantin rasteniy. Prilozhenie. – 2009. – № 1. – 28 s.

8. Bushnev A.S., Orekhov G.I., Podlesnyy S.P., Mamyрко Yu.V., Luchkina T.N. Effektivnye bakovyе

smesi gerbitsidov na l'ne maslichnom // Maslichnye kul'tury. – 2019. – Vyp. 4 (180). – S. 133–142.

9. Gosudarstvennyy katalog pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossiyskoy Federatsii. – M., 2019. – S. 335–630.

10. Zakharova L.M. Smesi gerbitsidov i biologicheski aktivnykh preparatov dlya zashchity l'na maslichnogo // Zashchita i karantin rasteniy. – 2016. – № 6. – S. 29–31.

11. Zakharova L.M. Novye poslevskhodovye gerbitsidy na l'ne // Zashchita i karantin rasteniy. – 2013. – № 4. – S. 31–34.

12. Fedorova S.M. Zasorennost' i urozhaynost' l'na-dolguntsa v zavisimosti ot gerbitsidov // Sbornik dokladov XII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodykh uchenykh «Nauchno-tekhicheskiy progress v s.-kh. proizvodstve». V 2-kh tomakh. – 2017. – S. 76–80.

13. Zakharova L.M., Kudryashova T.A. Vliyanie bakovykh smesey gerbitsidov na urozhaynost' i kachestvo voloknistoy produktsii l'na-dolguntsa // Zashchita i karantin rasteniy. – 2010. – № 3. – S. 38–39.

14. Shindin A.P., Zakharova L.M., Tikhomirova V.Ya., Pavlova L.N., Rozhmina T.A. Len. Tekhnologiya vozdel'yvaniya i zashchity ot vrednykh organizmov. – Moskva: ООО НПО «РосАгроХим», 2012. – 142 s.

15. Kuntsevich A.A. Produktivnost' l'na maslichnogo pri ispol'zovanii razlichnykh gerbitsidnykh obrabotok // Vestnik Ryzanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. – 2014. – № 3 (23). – S. 91–94.

16. Rozhmina T.A., Zhuchenko A.A., Ponzhev V.P., Kuzemkin I.A. Spetsializirovannye sorta i innovatsionnye priemy proizvodstva maslichnogo l'na // Aграрный вестник Юго-Востока. – 2016. – № 1–2 (14–15). – S. 56–59.

17. Kurtenbach M.E., Johnson E.N., Gulden R.H., Duguid S., Dyck M.F., Willenborg C.J. Integrating cultural practices with herbicides augments weed management in flax // *Agronomy Journal*. – 2019. – 111 (4). – P. 1904–1912.

18. Acharya S.S., Nirala R.B.P., Roychowdhury A., Ghosh, M., Haque M. Bio-efficacy of herbicides against complex weed flora in linseed (*Linum usitatissimum* L.) in Indo-Gangetic plain of Bihar // *Research on Crops*. – 2017. – 18 (1). – P. 49–56.

19. Andrzejczak S., Gawik-Dziki U., Kraska P., Kwiecinska-Poppe E., Rozylo K., Palys E. Yield and quality traits of two linseed (*Linum usitatissimum* L.) cultivars as affected by some agronomic factors // *Plant Soil Environ.* – 2015. – Vol. 61. – No. 6. – P. 247–252.

20. Caroline Halde, Keith C. Bamford, Martin H. Entz. Crop agronomic performance under a six-year continuous organic no-till system and other tilled and conventionally-managed systems in the northern Great Plains of Canada // *Agriculture, Ecosystems and Environment*. – 2015. – No. 213. – P. 121–130.

Получено: 24.04.2020 Принято: 27.05.2020

Received: 24.04.2020 Accepted: 27.05.2020

Таблица 4

Влияние способов применения гербицидов Тифи и Миура в фазе «ёлочки» на продуктивность сортов льна масличного

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2018–2019 гг.

Способ применения гербицидов	Урожайность, т/га			Масличность семян, %			Сбор масла, т/га		
	2018 г.	2019 г.	в среднем за два года	2018 г.	2019 г.	в среднем за два года	2018 г.	2019 г.	в среднем за два года
Зона неустойчивого увлажнения (г. Краснодар), сорт ФЛИЗ									
Контроль 1, без обработки	1,24	1,28	1,26	46,3	45,0	45,7	0,50	0,51	0,51
Контроль 2, ручная прополка	1,45	1,42	1,44	46,0	45,4	45,7	0,59	0,57	0,58
Миура, КЭ (1,2 л/га)	1,56	1,37	1,47	45,4	45,0	45,2	0,62	0,54	0,58
Тифи, ВДГ (0,025 кг)	1,60	1,20	1,40	45,9	44,9	45,4	0,65	0,48	0,57
Тифи, ВДГ (0,025 кг) и Миура, КЭ (1,2 л/га) – баковая смесь	1,20	1,19	1,20	44,9	43,4	44,2	0,48	0,46	0,47
Тифи, ВДГ (0,025 кг) и Миура, КЭ (1,2 л/га) – раздельно	1,59	1,38	1,49	45,7	44,7	45,2	0,64	0,54	0,59
НСР ₀₅	0,11	0,11	-	0,59	0,63	-	0,05	0,04	-
Зона недостаточного увлажнения (п. Опорный, Ростовская область), сорт Радуга									
Контроль 1, без обработки	0,46	1,33	0,90	46,8	47,2	47,0	0,19	0,55	0,37
Контроль 2, ручная прополка	0,50	1,30	0,90	47,1	47,3	47,2	0,21	0,54	0,38
Миура, КЭ (1,2 л/га)	0,63	1,25	0,94	46,5	47,3	46,9	0,26	0,52	0,39
Тифи, ВДГ (0,025 кг)	0,51	1,30	0,91	46,1	47,1	46,6	0,21	0,54	0,38
Тифи, ВДГ (0,025 кг) и Миура, КЭ (1,2 л/га) – баковая смесь	0,38	1,16	0,77	45,3	46,5	45,9	0,15	0,47	0,31
Тифи, ВДГ (0,025 кг) и Миура, КЭ (1,2 л/га) – раздельно	0,46	1,26	0,86	45,5	46,7	46,1	0,18	0,52	0,35
НСР ₀₅	0,17	0,09	-	1,17	0,43	-	0,07	0,04	-