

УДК 633.854.54:632.954

DOI: 10.25230/2412-608X-2021-2-186-68-74

## Сравнительная оценка баковых смесей гербицидов при возделывании масличного льна на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья

**А.С. Бушнев,**

зав. отд., вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук, доцент

**С.П. Подлесный,**

стар. науч. сотр., канд. с.-х. наук

**Г.И. Орехов,**

стар. науч. сотр., канд. тех. наук

**Ю.В. Мамырко,**

стар. науч. сотр., канд. с.-х. наук

**А.Б. Хатит,**

нач. управления, канд. с.-х. 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., Хатит А.Б. Сравнительная оценка баковых смесей гербицидов при возделывании масличного льна на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья // Масличные культуры. – 2021. – Вып. 2 (186). – С. 68–74.

**Ключевые слова:** масличный лён, гербицид, сорные растения, урожайность, масличность семян, сбор масла.

Потенциальная урожайность современных сортов масличного льна 2,5–3,0 т/га, а её фактические значения в 2020 г. составили в среднем по Российской Федерации 0,81 т/га, по Южному федеральному округу – 0,86 т/га. Одной из причин такой низкой продуктивности является недостаточно эффективная борьба с сорняками в посевах культуры. Исследования по изучению влияния баковых смесей гербицидов Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га); Магнум, ВДГ (0,01 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га); Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га) и Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) на продуктивность льна масличного (сорт ФЛИЗ селекции ФГБНУ Федерального научного центра

ВНИИ масличных культур) проводились в зоне неустойчивого увлажнения на чернозёме выщелоченном Западного Предкавказья в 2017–2020 гг. Внесение баковых смесей гербицидов осуществлялось в рекомендуемых дозах в фазе «ёлочки» у льна. Несмотря на хорошую влагообеспеченность в годы проведения исследований, высокие температуры воздуха во время цветения – налива семян негативно отразились на уровне продуктивности культуры. Установлено, что в среднем за четыре года при обработке льна масличного баковой смесью гербицидов Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) получены наибольший уровень урожайности – 1,17 т/га, масличности семян – 45,5 % и сбора масла – 0,47 т/га; зафиксирован высокий чистый доход – 13861 р./га при рентабельности 51 %.

UDC 633.854.54:632.954

### Comparative assessment of tank mixtures of the modern herbicides in cultivation of oil flax on leached black soil of the Western Ciscaucasia.

**A.S. Bushnev**, head of the department, leading researcher, PhD in agriculture, associated professor

**S.P. Podlesny**, senior researcher, PhD in agriculture

**G.I. Orekhov**, senior researcher, PhD in engineering

**Yu.V. Mamyрко**, senior researcher, PhD in agriculture

**A.B. Khatit**, head of the department, PhD in agriculture

V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops

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, weeds, yield, oil content of seeds, oil yield.

Potential yield of the modern oil flax varieties is up to 2.5–3.0 t/ha, but in fact, in 2020, its average yield was equal to 0.81 t/ha in the Russian Federation and 0.86 t/ha in the Southern federal district. One of the reasons of such low productivity of the crop is non-effective protection of sowings against weeds. We studied impact of tank mixtures of herbicides Tifi, WDG (0.025 kg/ha) + Miura, CE (1.2 l/ha); Magnum, WDG (0.01 kg/ha) + Miura, CE (1.2 l/ha); Sekator Turbo, OD (0.1 l/ha) + Miura, CE (1.2 l/ha) and Sekator Turbo, OD (0.1 l/ha) + Quickstep, OCE (0.8 l/ha) on oil flax productivity (the variety FLIZ bred at the V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops). The researches were conducted in a zone of unstable moistening on leach black soil of the Western Ciscaucasia in 2017–2020. Recommended doses of tank mixtures of the herbicides were applied in a phase of 5-6 pairs of leaves development of oil flax

plants. In spite of the good water availability in years of the research, high air temperatures during flowering – seeds formation negatively influenced the crop productivity. Due to our results, on average for four years, treatment of oil flax plants with a tank mixture of the herbicides Sekator Turbo, OD (0.1 l/ha) + Quickstep, OCE (0.8 l/ha) allowed obtaining the highest yield – 1.17 t/ha, oil content in seeds – 45.5% and oil yield – 0.47 t/ha; there was fixed the high clear profit – 13,861 RUR/ha at profitability of 51%.

**Введение.** Востребованность масличного льна на рынке в связи с его ценными качествами, широкомасштабным применением в разных отраслях промышленности, медицине, а также с увеличением спроса на внешних рынках обусловила расширение его посевов, площадь которых в РФ в 2020 г. достигла 1029,2 тыс. га, или 126 % по отношению к 2019 г. [1].

В последнее время на рынке пищевых продуктов и биологически активных веществ (нутрицевтиков) возобновился интерес потребителей, заботящихся о своем здоровье, к ингредиентам на растительной основе, способствующим укреплению здоровья. Одна из самых быстроразвивающихся тенденций в этом отношении – переработанный лен, и это не случайно, так как его семена содержат большое количество пищевых и смягчающих масел, являются богатым источником жирных кислот омега-3, легкоусвояемых белков, богатых аминокислотами, и незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, таких как альфа-линоленовая кислота. Получаемое из льносемян пищевое масло позволяет значительно снизить риск онкологических заболеваний, болезней сердечно-сосудистой системы и выполняет функции гормонального препарата, улучшающего деятельность жизненно важных органов человека. Пищевые добавки из семян содержат лигнанные соединения, способные замедлять деление клеток при опухолях [2; 20; 21].

Всё это благоприятно сказывается на внутрироссийском рынке здорового питания и является мощным драйвером развития производства продуктов из семян масличного льна. Немаловажна и широ-

кая адаптивность культуры, которая в настоящее время возделывается во многих регионах страны. Потенциальная урожайность современных сортов масличного льна 2,5–3,0 т/га, однако её фактические значения в производстве невысоки и в 2020 г. в среднем по Российской Федерации составили 0,81 т/га, а по Южному федеральному округу – 0,86 т/га [3]. Увеличения продуктивности на современном этапе можно добиться сокращением потерь урожая, связанных с нарушениями агротехники, в особенности при борьбе с сорной растительностью, так как неправильный выбор гербицидов, равно как и срок их применения, неизбежно приводят к засорению посевов культуры [4; 5; 6].

Сорные растения наносят значительный вред посевам льна, снижая урожайность вследствие конкурентного использования ими влаги, света, питания. И если уничтожить многолетние сорняки наиболее полно можно при осеннем внесении общеистребительных гербицидов (глифосатов) с последующей зяблевой вспашкой, то малолетние – в период вегетации льна путем внесения баковых смесей гербицидов, составленных с учетом биологического состава сорного компонента агроценоза и наличия непогибших в осенний период многолетников [7; 8; 17].

Известно, что фитотоксичность некоторых баковых смесей гербицидов, применяемых на льне, приводит к снижению урожайности и масличности семян [16]. Вместе с тем на сое отмечается положительное влияние внесения гербицидов Пивот и Пульсар не только на величину урожая, но и на выход чистых семян, всхожесть и массу 1000 семян. На посевах подсолнечника гербициды оказывают положительное влияние на посевные качества семян нового урожая. Так, довсходовое внесение некоторых почвенных гербицидов, содержащих в качестве действующих веществ С-метолахлор, пендиметалин, флумиоксазин повышало энергию прорастания на 7–8 % и всхожесть семян на 14–16 %, а обработка посевов по

вегетирующей культуре препаратами на основе клетодима и хизалофоп-П-этила обуславливала увеличение этих показателей на 3–4 % и 9,5–15 % соответственно [18; 19].

Кроме того, применение гербицидов осложняется тем, что ко многим из них растения льна чувствительны. Именно поэтому целесообразно при возделывании культуры сочетание химпрополки с агротехническими методами борьбы: севооборот, основная обработка почвы, выращивание высокопродуктивных сортов, внесение требуемых доз удобрений, соблюдение рекомендованных сроков посева и норм высева семян, своевременный уход за посевами и оптимальные сроки уборки [16].

Целый ряд исследователей широко осветили вопросы защиты масличного льна от сорной растительности [2; 4; 5; 6; 8; 15; 16], но по-прежнему актуальным остаётся изучение баковых смесей гербицидов. В этой связи целью исследований была сравнительная оценка баковых смесей гербицидов, применяемых на масличном льне.

**Материалы и методы.** Исследования по изучению влияния баковых смесей гербицидов на продуктивность масличного льна (сорт ФЛИЗ селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК) и качество его урожая проводили в течение четырёх лет (2017–2020 гг.) в зоне неустойчивого увлажнения на чернозёме выщелоченном (центральная экспериментальная база (ЦЭБ) ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар) Западного Предкавказья.

Изучали следующие современные гербициды: Тифи – послевсходовый, для борьбы с широколистными сорняками (действующее вещество – *тифенсульфурон-метил*), Магнум – для борьбы с однолетними двудольными и некоторыми многолетними двудольными сорняками (действующее вещество – *метсульфурон-метил*); Секатор Турбо – трёхкомпонентный высокоселективный, против однолетних и некоторых многолетних дву-

дольных сорняков (действующие вещества – *амидосульфурон* + *йодосульфурон-метил-натрий* + *мефенпир-диэтил*); Миура – высокоэффективный селективный, для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками (действующее вещество – *хизалофоп-П-этил*); Квикстеп – комбинированный системный, для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками (действующие вещества – *галоксифоп-Р-метил* + *клетодим*). Схема опыта включала в себя следующие варианты баковых смесей с этими препаратами: Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га); Магнум, ВДГ (0,01 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га); Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га) и Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га). Внесение баковых смесей гербицидов осуществлялось в фазе «ёлочки» у растений масличного льна в рекомендуемых дозах согласно «Государственному каталогу ...» [9].

Уборку урожая осуществляли путём прямого комбайнирования малогабаритным комбайном “Wintersteiger”. Урожай семян льна приводили к 100%-ной чистоте и 12%-ной влажности [10]. Масличность семян определяли на ЯМР-анализаторе АМВ-1006М по ГОСТ 8.597-2010 [11]. Полученные опытным путём данные оценивали методом дисперсионного анализа [12].

Почва опытного участка – чернозём выщелоченный малогумусный сверхмощный тяжелосуглинистый. Мощность гумусового и переходного горизонтов 160–180 см. Он характеризуется высокой степенью оструктуренности (более 55 % агрономически ценных агрегатов). Равновесная плотность (объёмная масса) почвы составляет 1,24–1,29 г/см<sup>3</sup>. Водопоглотительная и влагоудерживающая способности высокая. Агрехимическая характеристика пахотного слоя выщелоченного чернозёма: рН<sub>водн.</sub> 6,6–6,8; рН<sub>сол.</sub> 5,8–6,1; гидролитическая кислотность – 4,8–5,9 мг-экв./100 г; сумма поглощенных ос-

нований – 34,8–36,2 мг-экв./100 г; содержание гумуса – 3,18–3,34 %; валового азота – 0,18–0,19, фосфора – 0,17–0,18, калия – 1,7–1,8 %, подвижного фосфора – 18,7–24,5 мг и обменного калия – 27,2–30,4 мг/100 г почвы [13].

Место проведения опыта расположено между зонами недостаточного и умеренного увлажнения. По данным метеостанции «Круглик» (г. Краснодар), по обеспеченности влагой в тёплый период, при ГТК = 0,85, она относится к зоне неустойчивого увлажнения. Среднегодовое количество осадков равно 643 мм с максимумом 67 мм в июне. Среднегодовая температура воздуха составляет 10,8 °С, сумма температур свыше 10 °С – 3600 °С, продолжительность тёплого периода года – 300 дней, безморозного – 190. Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 74 % [14].

**Результаты и обсуждение.** Благодаря осадкам осенне-зимнего периода начальные запасы влаги в почве в первые три года исследований (2017–2019 гг.) были на уровне среднемноголетних значений и характеризовались как хорошие, однако с октября 2019 г. по март 2020 г. их выпало недостаточно – на 40,5 % меньше нормы.

Обеспеченность влагой в период вегетации культуры была различной. Так, в 2017 г. в апреле и июне количество выпавших осадков было на уровне нормы, в мае превысило её более чем в 2 раза, в июле – больше на 45 %. В 2018 г. погодные условия характеризовались неравномерным увлажнением: в апреле их количество составило 17,6 мм (63 % от нормы), а в июне наблюдался острый дефицит влаги с количеством осадков за месяц 11,0 мм при среднемноголетнем объёме 67,0 мм. Напротив, в мае их выпало на 51 % больше (86,0 мм), а в июле – 199 % от нормы (119,2 мм). При этом сумма осадков была на одном уровне с климатической нормой (232 мм) и составила за апрель – июль 233,8 мм (табл. 1).

Таблица 1

**Распределение осадков в период проведения исследований, мм**

Метеостанция ВНИИМК, г. Краснодар, 2017–2020 гг.

Год	Сумма за октябрь – март	Месяц				Сумма за апрель – июль
		апрель	май	июнь	июль	
Средне-многолетнее	325,0	48,0	57,0	67,0	60,0	232,0
2017	312,0	43,5	116,0	63,4	86,7	309,6
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
2020	193,4	4,4	44,8	25,8	126,0	201,0

Выпадение осадков в 2019 г. было подвержено колебаниям по месяцам. В апреле – на уровне нормы, в мае и июле – выше на 19 и 124 % соответственно, а в июне отмечалась низкая влагообеспеченность с количеством за месяц – 26 % от нормы. В 2020 г. в мае и июне количество осадков составило 79 и 39 % соответственно от средней величины, в июле их выпало в 2 раза больше, а в апреле – крайне мало – на 91 % меньше.

В течение вегетационного периода масличного льна среднесуточная температура воздуха превысила климатическую норму в 2017 г. в апреле, мае, июне и июле на 1,2; 0,7; 1,6 и 1,6 °С соответственно, составив в среднем за этот период 19,1 °С, в 2018 г. – на 2,6; 2,2; 3,1 и 3,1 °С и в среднем – 20,6 °С, в 2019 г. – на 0,1; 5,0; 5,0 и 0,2 °С и в среднем – 20,4 °С, в 2020 г. – на 0,1; 0,4; 3,2 и 3,2 °С и в среднем – 19,5 °С (табл. 2).

Таблица 2

**Среднесуточная температура воздуха в период проведения исследований, °С**

Метеостанция ВНИИМК, г. Краснодар, 2017–2020 гг.

Год	Месяц				Средняя за апрель – июль
	апрель	май	июнь	июль	
Средне-многолетняя	10,9	16,8	20,4	23,2	17,8
2017	12,1	17,5	22,0	24,8	19,1
2018	13,5	19,0	23,5	26,3	20,6
2019	11,9	19,2	25,1	22,9	19,8
2020	10,8	17,2	23,6	26,4	19,5

В целом, несмотря на хорошую влагообеспеченность в 2017–2019 гг., обильные осадки в мае 2017 г., в июле 2018–2020 гг., высокие среднесуточные темпе-

ратуры воздуха, превышающие норму на 3 °С и более во время цветения – налива семян, негативно отразились на продуктивности культуры.

Наибольшая урожайность масличного льна за период 2017–2020 гг. отмечалась при применении баковой смеси гербицидов Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) и составила в среднем 1,17 т/га с варьированием по годам от 0,80 до 1,39 т/га (табл. 3).

Таблица 3

**Сравнительная оценка баковых смесей гербицидов на масличном льне**

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2017–2020 гг.

Вариант	Урожайность, т/га		Масличность семян, %		Сбор масла, т/га	
	min-max	в среднем за 2017–2020 гг.	min-max	в среднем за 2017–2020 гг.	min-max	в среднем за 2017–2020 гг.
Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га)	0,89–1,25	1,13	43,4–45,4	44,5	0,35–0,50	0,45
Магнум, ВДГ (0,01 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га)	0,84–1,26	1,08	43,7–45,7	44,9	0,33–0,51	0,43
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га)	0,74–1,31	1,11	44,0–45,7	45,1	0,30–0,53	0,44
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га)	0,80–1,39	1,17	45,0–45,7	45,5	0,32–0,55	0,47
НСР <sub>05</sub>	-	0,15	-	0,5	-	0,06

В остальных вариантах отмечено некоторое её снижение, причем в наибольшей степени – при применении состава Магнум, ВДГ (0,01 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га) – на 0,09 т/га.

Наибольшие значения масличности семян наблюдались при обработке посевов баковыми смесями гербицидов Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) и Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га), составив 45,5 и 45,1 % соответственно, что существенно больше, чем при внесении Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га), где показатель масличности семян рав-

нялся 44,5 %. При внесении гербицидной смеси Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) отмечен и самый высокий сбор масла – 0,47 т/га. Минимальные значения урожайности (1,08 т/га), масличности семян (44,9 %) и сбора масла (0,43 т/га) за 2017–2020 гг. зафиксированы в варианте с применением баковой смесью Магнум, ВДГ (0,01 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га).

Среди изучаемых баковых смесей наибольший экономический эффект при цене реализации товарных семян масличного льна 35000 р./т (в ценах на ноябрь 2020 г.) достигнут при применении Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) с чистым доходом 13861 р./га и рентабельностью 51 % при относительно больших производственных затратах – 27089 р./га. Самый низкий чистый доход – 11580 р./га и уровень рентабельности – 44 % получены при применении гербицидной смеси Магнум, ВДГ (0,01 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га) (табл. 4).

Таблица 4

**Сравнительная оценка экономической эффективности баковых смесей на льне**

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2017–2020 гг.

Вариант	Урожайность, т/га	Производственные затраты на 1 га, р.	Стоимость товарных семян в расчёте на 1 га, р.	Чистый доход в расчёте на 1 га (при 100%-ной товарности), р.	Рентабельность, %
Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га)	1,13	26438	39550	13112	50
Магнум, ВДГ (0,01 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га)	1,08	26220	37800	11580	44
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га)	1,11	26787	38850	12063	45
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га)	1,17	27089	40950	13861	51

В результате исследований, проведенных в 2017–2020 гг., выявлено, что использование баковых смесей гербицидов:

Тифи, ВДГ (0,025 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га); Магнум, ВДГ (0,01 кг/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га); Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га); Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га), на масличном льне на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья обеспечивает получение урожайности культуры 0,74–1,39 т/га, масличности семян 43,4–45,7 % и сбора масла 0,30–0,55 т/га, с максимальными значениями в варианте Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га).

**Выводы.** Установлено, что в среднем за четыре года (2017–2020 гг.) наиболее высокие показатели продуктивности и экономической эффективности при возделывании масличного льна отмечались при внесении баковой смеси гербицидов Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га). Здесь средний уровень урожайности составил 1,17 т/га и колебался по годам исследований от 0,80 до 1,39 т/га, масличность семян – 45,5 % и варьировала от 45,0 до 45,7 %, сбор масла – 0,47 т/га, с изменчивостью от 0,32 до 0,55 т/га; отмечен уровень чистого дохода 13861 р./га с рентабельностью 51 %.

#### Список литературы

1. Посевные площади по культурам в 2020 году. Лидеры по приросту и сокращению: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrovesti.net/lib/industries/posevnye-ploshchadi-po-kul-turam-v-2020-godu-lidery-po-prirostu-i-sok-rashcheniyu.html> (дата обращения: 11.03.2021 г.).
2. Понажев В.П. Производство льна – на уровень современных требований // Защита и карантин растений. – 2013. – № 2. – С. 6–9.
3. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии). – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения: 11.03.2021 г.).
4. Перцева Е.В., Васин В.Г., Майоров Ю.А. Химическая регуляция засоренности агроценозов / Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития // Тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции. – Благовещенск, 2020. – С. 41.
5. Захарова Л.М. Новые послевсходовые гербициды на льне // Защита и карантин растений. – 2013. – № 4. – С. 31–34.
6. Синягин И.И. Площади питания растений // Россельхозиздат, 1975. – 165 с.
7. Захарова Л.М. Смеси гербицидов и биологически активных веществ для защиты льна масличного // Защита и карантин растений. – 2016. – № 6. – С. 29–31.
8. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2020 – С. 319–593.
9. 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.
10. ГОСТ 8.597-2010 Государственная система обеспечения единства измерений. Семена масличных культур и продукты их переработки. Методика измерений масличности и влажности методом импульсного ядерного магнитного резонанса. – М.: Стандартинформ, 2019. – 8 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
12. Вальков В.Ф., Штомпель Ю.А., Трубилин И.Т. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 1995. – 192 с.
13. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 276 с.
14. Практическое руководство по возделыванию льна масличного в Краснодарском крае / В.М. Лукомец, Н.И. Бочкарев, П.М. Галкин, Л.Г. Рябенко, Н.М. Тишков, А.С. Бушнев. – Краснодар, 2003. – 20 с.
15. Бушнев А.С., Орехов Г.И., Подлесный С.П., Мамырко Ю.В., Лучкина Т.Н. Защита льна масличного от сорной растительности // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2020. – Вып. 4 (184). – С. 38–44.
16. Пушкарёв В.Г., Фёдорова С.М., Сысоева М.В. Влияние гербицидов на продуктивность льна-долгунца // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – № 1 (17). – С. 38–40.
17. Кочева Н.С., Брагина В.В. Влияние гербицидов на урожайность и посевные качества семян сои нового сорта Приморская 81 // Дальневосточный аграрный вестник. – 2011. – № 2 (18). – С. 5–8.
18. Горина И.Н., Паталаха Л.М., Лобанова Н.В. Влияние гербицидов на посевные качества семян подсолнечника // Защита и карантин растений. – 2014. – № 3. – С. 41–42.
19. Anna Bakowska-Barczak, Marie-Anne de Larminat, Paul P. Kolodziejczyk The application of flax and hempseed in food, nutraceutical and personal care products // Handbook of Natural Fibres (Second Edition). – 2020. – P. 557–590.
20. Alaa El-Din A. Bekhit, Amin Shavandi, Teguh Jodjaja, John Birch, Suesiang Teh, Isam A. Mohamed Ahmed, Fahad Y.Al-Juhaimi, Pouya Saeedi, Adnan A.

*Bekhit*. Flaxseed: Composition, detoxification, utilization, and opportunities // *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. – 2018. – Vol. 13. – P. 129–152.

#### References

1. Posevnye ploshchadi po kul'turam v 2020 godu. Lidery po prirostu i sokrashcheniyu: [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://agrovesti.net/lib/industries/posevnye-ploshcha-di-po-kul-turam-v-2020-godu-lidery-po-prirostu-i-sok-rashcheniyu.html> (data obrashcheniya: 11.03.2021 g.).

2. Ponazhev V.P. Proizvodstvo l'na – na uroven' sovremennykh trebovaniy // *Zashchita i karantin rasteniy*. – 2013. – № 2. – S. 6–9.

3. Byulleteni o sostoyanii sel'skogo khozyaystva (elektronnye versii): [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (data obrashcheniya: 11.03.2021 g.).

4. Pertseva E.V., Vasin V.G., Mayorov Yu.A. Khimicheskaya regulyatsiya zasorennosti agrotsenozov / *Agropromyshlennyy kompleks: problemy i perspektivy razvitiya* // *Tezisy dokladov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. – Blagoveshchensk, 2020. – S. 41.

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

6. Sinyagin I.I. Ploshchadi pitaniya rasteniy // *Rossel'khozizdat*, 1975. – 165 s.

7. Zakharova L.M. Smesi gerbitsidov i biologicheskii aktivnykh veshchestv dlya zashchity l'na maslichnogo // *Zashchita i karantin rasteniy*. – 2016. – № 6. – S. 29–31.

8. Gosudarstvennyy katalog pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossiyskoy Federatsii. – M., 2020 – S. 319–593.

9. 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.

10. GOST 8.597-2010 Gosudarstvennaya sistema obespecheniya edinstva izmereniy. Semena maslichnykh kul'tur i produkty ikh pererabotki. Metodika izmereniy maslichnosti i vlazhnosti metodom impul'snogo yadernogo magnitnogo rezonansa. – M.: Standartinform, 2019. – 8 s.

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

12. Val'kov V.F., Shtompel' Yu.A., Trubilin I.T. Pochvy Krasnodarskogo kraya, ikh ispol'zovanie i okhrana: uchebnoe posobie. – Rostov-na-Donu: Izd-vo SKNTs VSh, 1995. – 192 s.

13. Agroklimaticheskie resursy Krasnodarskogo kraya. – L.: Gidrometeoizdat, 1975. – 276 s.

14. Prakticheskoe rukovodstvo po vozdeyviyuyemyy l'na maslichnogo v Krasnodarskom krae / V.M. Lukomets, N.I. Bochkarev, P.M. Galkin, L.G. Ryabenko, N.M. Tishkov, A.S. Bushnev. – Krasnodar, 2003. – 20 s.

15. Bushnev A.S., Orekhov G.I., Podlesnyy S.P., Mamyрко Yu.V., Luchkina T.N. Zashchita l'na maslichnogo ot sornoy rastitel'nosti // *Maslichnyye kul'tury*. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2020. – Vyp. 4 (184). – S. 38–44.

16. Pushkarev V.G., Fedorova S.M., Sysoeva M.V. Vliyanie gerbitsidov na produktivnost' l'na-dolguntsa // *Vestnik Kurganskoy GSKhA*. – 2016. – № 1 (17). – S. 38–40.

17. Kocheva N.S., Bragina V.V. Vliyanie gerbitsidov na urozhaynost' i posevnye kachestva semyan soi novogo sorta Primorskaya 81 // *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik*. – 2011. – № 2 (18). – S. 5–8.

18. Gorina I.N., Patalakha L.M., Lobanova N.V. Vliyanie gerbitsidov na posevnye kachestva semyan podsolnechnika // *Zashchita i karantin rasteniy*. – 2014. – № 3. – S. 41–42.

19. Anna Bakowska-Barczak, Marie-Anne de Larminat, Paul P. Kolodziejczyk The application of flax and hempseed in food, nutraceutical and personal care products // *Handbook of Natural Fibres (Second Edition)*. – 2020. – P. 557–590.

20. Alaa El-Din A. Bekhit, Amin Shavandi, Teguh Jodjaja, John Birch, Suesiang Teh, Isam A. Mohamed Ahmed, Fahad Y.Al-Juhaimi, Pouya Saeedi, Adnan A. Bekhit. Flaxseed: Composition, detoxification, utilization, and opportunities // *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. – 2018. – Vol. 13. – P. 129–152.

*Получено/Received*

14.04.2021

*Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed*

15.04.2021

*Получено после доработки/Manuscript revised*

16.04.2021

*Принято/Accepted*

13.05.2021

*Manuscript on-line*

02.07.2021