УДК 633.854.54:632.954

DOI: 10.25230/2412–608X–2019–4–180–133–142

Применение баковых смесей гербицидов с Альбитом на льне масличном

А.С. Бушнев,

кандидат сельскохозяйственных наук

Г.И. Орехов,

кандидат технических наук

С.П. Подлесный,

кандидат сельскохозяйственных наук

Ю.В. Мамырко,

кандидат сельскохозяйственных наук

Т.Н. Лучкина,

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., Орехов Г.И., Подлесный С.П., Мамырко Ю.В., Лучкина Т.Н. Применение баковых смесей гербицидов с Альбитом на льне масличном // Масличные культуры. – 2019. – Вып. 4 (180). – С. 133–142.

Ключевые слова: лен масличный, применение гербицидов, баковая смесь, Альбит, биологическая эффективность

В связи с активной регистрацией новых гербицидов на льне масличном в настоящее время возрастает роль исследований, направленных на поиск баковых смесей на основе нескольких сочетаний эффективных препаратов против сорняков, не обладающих фитотоксичностью на культуре. Работа направлена на определение эффективности баковых смесей гербицидов, применяемых по вегетирующим растениям сортов льна масличного как отдельно, так и в сочетании с регулятором роста Альбит в разных условиях зон неустойчивого и недостаточного увлажнения ЮФО РФ. Результаты исследований позволили установить, что в условиях неустойчивого увлажнения (г. Краснодар) на сортах Нилин и ФЛИЗ высокую биологическую эффективность показали баковые смеси Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га) и Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га). В условиях недостаточного увлажнения (п. Опорный, Ростовская область) на сорте Радуга – баковые смеси Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) и Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) +

Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га). Введение препарата Альбит в баковые смеси гербицидов по-разному отражается на их биологической эффективности и продуктивности культуры. При применении баковой смеси Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га) повышается биологическая эффективность гербицидов, но снижается урожайность сортов льна, а баковой смеси Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га) – биологическая эффективность незначительно снижается, но при этом повышается урожайность культуры. Для эффективного подавления сорной растительности в агрофитоценозе и получения стабильно высокой урожайности сортов льна масличного Нилин и ФЛИЗ в зоне неустойчивого увлажнения на чернозёме выщелоченном и Радуга в зоне недостаточного увлажнения на чернозёме обыкновенном следует применять баковую смесь Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га).

UDC 633.854.54:632.954

The application of tank mixtures of Albit and herbicides on oil flax.

A.S. Bushnev, PhD in agriculture

G.I. Orekhov, PhD in technology

S.P. Podlesny, PhD in agriculture

Yu.V. Mamyrko, PhD in agriculture

T.N. Luchkina, 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 application, tank mixture, Albit, biological efficiency.

Currently, due to the active registration of new herbicides on oil flax, the role of research aimed at finding tank mixtures based on several combinations of efficient non-phytotoxic preparations for weed control is increasing. The work is aimed at determining the efficiency of tank mixtures of herbicides applied on growing plants of oil flax varieties, both separately and in combination with the Albit, being a growth regulator, in various conditions of unstable and insufficient moistening areas of the Southern Federal Region of the Russian Federation. The research results established that under conditions of unstable moistening (Krasnodar) the tank mixtures Secator Turbo, OD (0.1 l/ha) + Quickstep, OCE (0.8 l/ha) + Albit, FP (0.1 l/ha) and Secator Turbo, OD (0.1 l/ha) + Miura, CE (1.2 l/ha) showed high biological efficiency on the varieties Nilin and FLIZ. Under conditions of insufficient moistening (Oporny village,

the Rostov region) the tank mixtures Secator Turbo, OD (0.1 l/ha) + Quickstep, OCE (0.8 l/ha) and Secator Turbo, OD (0.1 l/ha) + Quickstep, OCE (0.8 l/ha) + Albit, FP (0.1 l/ha) showed high biological efficiency on the variety Raduga. The introduction of Albit preparation in herbicide tank mixtures has a different effect on their biological efficiency and crop productivity. When applying the tank mixture Secator Turbo, OD (0.1 l/ha) + Quickstep, OCE (0.8 l/ha) + Albit, FP (0.1 l/ha), the biological efficiency of herbicides is increasing, but the yield of flax varieties decreases, when applying the tank mixture Secator Turbo, OD (0.1 l/ha) + Miura, CE (1.2 l/ha) + Albit, FP (0.1 l/ha), the biological efficiency of herbicides is slightly reducing, but the crop productivity is increasing. The tank mixture Secator Turbo, OD (0.1 l/ha) + Miura, CE (1.2 l/ha) + Albit, FP (0.1 l/ha) should be applied to efficiently suppress weeds in agrophytocenosis and to obtain a consistently high yield of Nilin and FLIZ oil flax varieties in the area of conditions of unstable moistening on leached chernozem and Raduga oil flax variety in the area of insufficient moistening on ordinary chernozem.

Введение. В настоящее время в Российской Федерации большое внимание уделяется наращиванию объёмов товарной продукции масличных культур, в том числе и льна масличного, получение высоких урожаев которого возможно в результате соблюдения научно обоснованной технологии выращивания с использованием средств химической защиты от сорной растительности [14; 15]. Известно, что даже при тщательном проведении агротехнических мероприятий на поле могут присутствовать всходы сорняков, находящиеся в почве. Причём наличие в посевах как малолетних, так и многолетних сорных растений наносит ощутимый урон продуктивности культуры [1]. Видовое разнообразие сорняков в агрофитоценозе льна диктует необходимость использования гербицидов с разными действующими веществами, которые применяются в баковых смесях для подавления однодольных и двудольных сорняков [2].

В 2019 г. на льне масличном зарегистрировано 15 гербицидов на основе 8 классов химических соединений, причём существующий перечень сформировался

в последние 7 лет. В связи с чем подбор конкретных сочетаний действующих веществ для баковых смесей необходимо осуществлять на основе рекомендаций, полученных экспериментальным путём и на основе производственных испытаний. В результате активной регистрации на льне масличном новых действующих веществ и гербицидов на их основе в настоящее время возрастает роль исследований, преимущественно направленных на поиск баковых смесей, которые на базе нескольких их сочетаний обладают высокой эффективностью против сорняков и не имеют высокую фитотоксичность на культуре.

Баковые смеси, применяемые на льне масличном, наряду с высокой эффективностью против подавляющего большинства сорняков могут также оказывать определённое токсическое действие на культурные растения и вызывать у них стрессовое состояние, которое проявляется в виде угнетения роста растений, снижения продуктивности и качества урожая. Это воздействие, зависящее от особенностей культуры и применяемых гербицидов, особенно ярко проявляется в условиях несвоевременного применения гербицидов, несоблюдении регламента и при возникновении неблагоприятных погодных условий.

Так, против однолетних и многолетних однодольных сорняков на льне масличном зарегистрированы препараты Квикстеп, МКЭ 0,8 л/га (клетодим + галоксифоп-Р-метил), Миура, КЭ 1,2 л/га (хизалофоп-П-этил) и другие. Эти химикаты эффективно подавляют все виды злаковых сорняков и могут применяться независимо от фазы развития культурных растений. Отмеченные гербициды показывают высокую совместимость в баковых смесях с противодвудольными препаратами. Для подавления однолетних и некоторых многолетних двудольных сорняков в посевах культуры из числа зарегистрированных

препаратов выделяется высокоэффективный, трёхкомпонентный, избирательного действия гербицид Секатор Турбо, МД (0,1 л/га), включающий йодо-сульфурон-метил-натрия (25 г/л), амидосульфурон (100 г/л) и мефенпир-диэтил (250 г/л). Последний компонент выполняет функции антидота и служит для устранения негативного влияния препарата на культурные растения. Случаи проявления фитотоксичности гербицида достаточно редки и обычно связаны с низкой температурой воздуха на момент обработки, либо незадолго до, или сразу после неё. Однако при его использовании в составе баковой смеси с граминицидами, риск возможного токсического действия препарата на культуру существенно увеличивается [3].

Для уменьшения фитотоксического действия агрохимикатов на возделываемые культуры широкое распространение получило использование препаратов-антидотов и антистрессантов [2; 4]. Лучшим из этих представителей для применения в современном сельскохозяйственном производстве считается Альбит.

Препарат Альбит создан на основе терпеновых кислот, выделенных из биологически активных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*, дополнен макро- и микроэлементами в виде магния сернокислого, калия фосфорнокислого, калия азотнокислого, карбамида и хвойного экстракта. Одним из многих и полезных декларируемых качеств препарата является снижение стресса культурных растений после их обработки гербицидами. Такое действие основано на проникновении в ткани растений и стимулировании синтеза веществ, повышающих иммунитет и способствующих самостоятельному противостоянию вредным факторам. Благодаря отмеченным свойствам Альбит можно использовать в составе различных баковых смесей гербицидов. В результате многочисленных исследований совместного приме-

нения Альбита с гербицидами выявлена его антистрессовая эффективность и повышение урожайности таких культур, как гречиха (+ 0,68 т/га), кукуруза (+ 0,90 т/га), лён долгунец (+ 0,44 т/га), пшеница яровая (+ 0,12 т/га) и др. [5].

На масличном льне Альбит зарегистрирован как регулятор роста растений (№ государственной регистрации 081-07-866-1 от 26.11.2015) [6], он также может использоваться в смеси с гербицидами, кроме препаратов, имеющих реакцию рабочего раствора $pH > 8,5$ [7]. В экспериментах ВНИИ льна опрыскивание посевов Альбитом (0,05 кг/га в смеси с гербицидами) в фазе «ёлочки» дополнительно обеспечивало эффективную защиту растений от септориоза [8], отмечена также хорошая сочетаемость препарата с гербицидами Ленок и Багира [9].

Целью исследования является выявление эффективности баковых смесей гербицидов, применяемых по вегетирующим растениям различных сортов льна масличного как отдельно, так и в сочетании с регулятором роста Альбит в разных условиях зон неустойчивого и недостаточного увлажнения ЮФО, обеспечивающих борьбу с сорняками и отсутствие негативного действия на культурные растения.

Материалы и методы. Исследования по изучению влияния гербицидов на засорённость посевов, и, как следствие, сохранение высокой продуктивности и качества урожая льна масличного проводили в 2018–2019 гг. в зоне неустойчивого увлажнения на чернозёме выщелоченном (ЦЭБ ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар) на сортах Нилин и ФЛИЗ, а также в зоне недостаточного увлажнения на чернозёме обыкновенном (Донской филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, п. Опорный, Азовский район, Ростовская область), на сорте Радуга.

Оригинатором используемых в исследованиях сортов льна является ФГБНУ

ФНЦ ВНИИМК. Нилин – среднеспелый сорт высотой 75–85 см, его потенциальная урожайность 1,9–2,1 т/га, вегетационный период 85–90 суток. Масса 1000 семян составляет 5,1–5,3 г, а их масличность 45,0–45,6 %. ФЛИЗ – высокопродуктивный среднеспелый сорт с потенциальной урожайностью семян 2,5–2,7 т/га, вегетационным периодом 85–87 суток. Средняя высота растений 68–73 см, масса 1000 семян 7,8–8,0 г, масличность семян 49,8–51,2 %. Радуга – высокопродуктивный среднеспелый сорт. Продолжительность вегетационного периода 80–85 суток. Потенциальная урожайность семян 2,0–2,5 т/га. Масличность семян до 48–50 %, масса 1000 семян 7,0–8,0 г [10].

Посев льна осуществляли обычным рядовым способом (междурядье 15 см) с нормой высева семян в зоне неустойчивого увлажнения 8 млн шт./га, недостаточного увлажнения – 9 млн шт./га. Учётная площадь делянки составляла: в зоне неустойчивого увлажнения – 12 м²; недостаточного увлажнения – 19 м².

В опытах использовали баковые смеси гербицида Секатор Турбо с одним из препаратов Квикстеп и Миура отдельно и в сочетании с Альбитом. Доза внесения каждого гербицида в баковой смеси максимально разрешённая на культуре. В задачи исследований также входило определение биологической эффективности гербицидов и возможного токсического действия этих препаратов на культуру.

Схема опыта включала в себя следующие варианты:

1. Контроль 1, без обработки;
2. Контроль 2, ручная прополка;
3. Опрыскивание посевов баковой смесью Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га);
4. Опрыскивание посевов баковой смесью Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га);

5. Опрыскивание посевов баковой смесью Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га);

6. Опрыскивание посевов баковой смесью Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га).

Гербициды вносили вручную в фазе «ёлочки» у растений льна. Учёты засорённости и оценку биологической эффективности гербицидов проводили согласно методическим указаниям ВИЗР [11]. Количество и видовой состав сорняков фиксировали дважды: первый учёт выполняли через 20–30, второй – через 40–60 дней после внесения гербицидов. Уборку урожая осуществляли путём прямого комбайнирования малогабаритным комбайном “Wintersteiger”. Урожай семян льна приводили к 100%-ной чистоте и 12%-ной влажности [12]. Масличность семян определяли на ЯМР-анализаторе АМВ-1006М по ГОСТ 8.596-2010 [13].

Результаты и обсуждение. В годы проведения исследований в допосевной период (октябрь – март) выпало достаточное количество осадков для формирования значительных запасов влаги в почве. Так, в зоне неустойчивого увлажнения сумма осадков за октябрь 2017 г. – март 2018 г. была на 129,7 мм, или на 39,9 % выше уровня средней многолетней нормы (325 мм), что составило 454,7 мм. 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. запасы влаги в почве в обеих зонах возделывания были на уровне среднемноголетних значений. Данные по влагообеспеченности вегетационного периода представлены в таблице 1.

Таблица 1

Распределение осадков в период проведения исследований, мм

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

Зона проведения	Год	Сумма за ок-	Месяц	Сумма за
-----------------	-----	--------------	-------	----------

исследований		ябрь – март	апрель	май	июнь	июль	апрель – июль
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
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 льна масличного в условиях зоны неустойчивого увлажнения в 2018–2019 гг. отмечалось неравномерное распределение осадков: превышение среднемноголетнего уровня до фазы бутонизации и созревания растений (в мае и июле), и недостаточное количество при активном росте в фазе цветения (в апреле и июне). В условиях зоны недостаточного увлажнения вегетационный период 2018 г. характеризовался острым недостатком осадков в апреле – июне, а осадки июля, более чем в два раза превышающие среднемноголетние значения, 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), что негативно отразилось на показателях продуктивности культуры.

Таблица 2

Среднесуточная температура воздуха в период проведения исследований, °C

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

Зона проведения исследований	Год	Месяц				Средняя за апрель – июль
		апрель	май	июнь	июль	
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
Недостаточного увлажнения	средне-много-	11,5	17,7	21,9	24,8	19,0

(п. Опорный, Ростовская область)	летняя					
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 высоких температур воздуха (на 2,1–3,4 °C выше среднемноголетней) наблюдался аномальный дефицит влаги, а в 2019 г. высокая температура воздуха превышала в мае и июне среднемноголетние значения на 2,4–4,2 °C, что негативно повлияло на продуктивность культуры.

В период проведения исследований фон засорённости посевов льна масличного в зоне неустойчивого увлажнения (г. Краснодар) был незначительным. В среднем за 2018–2019 гг., количество сорных растений на опытных делянках до обработки посевов гербицидами на сорте Нилин варьировало в пределах 5,5–10,0 шт./м², на сорте ФЛИЗ – 7,0–24,0 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.) из многолетних двудольных – вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.). В зоне недостаточного увлажнения (п. Опорный, Ростовская область) средняя засорённость посевов по вариантам составляла 1,0–7,5 шт./м². Отмечено наличие однолетнего злакового сорняка – щетинника сизого (*Setaria glauca* L.); однолетних двудольных – амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.), гречишки вьюнковой (*Fallopia convolvulus* L.) и многолетних двудольных – вьюнка полевого (*Convolvulus arvensis* L.), сурепки обыкновенной (*Barbarea vulgaris* R. Br.).

Биологическая эффективность баковых смесей гербицидов была различной. В зоне неустойчивого увлажнения на сорте Нилин при первом учёте количество сорняков снизилось по сравнению с их первоначальным количеством на 35,0–63,6 %, а при втором – на 33,0–50,0 % (табл. 3). Наиболее высокая биологическая эффективность от-

мечена у баковых смесей Секатор Турбо + Квикстеп + Альбит и Секатор Турбо + Миура. На момент первого учёта она составила 63,6 и 62,5 %, второго – 36,4 и 50,0 % соответственно. Аналогичные тенденции отмечены и на сорте ФЛИЗ. Биологическая эффективность этих препаратов при первом учёте была 71,4 и 85,7 %, при втором – 100,0 и 77,1 % соответственно. Однако в зоне недостаточного увлажнения на сорте Радуга высокая эффективность отмечена у баковых смесей Секатор Турбо + Квикстеп и Секатор Турбо + Квикстеп + Альбит. В этих вариантах опыта сорные растения отсутствовали через 20–30 дней после внесения препаратов. При использовании же баковых смесей Секатор Турбо + Миура и Секатор Турбо + Миура + Альбит биологическая эффективность через 40–60 дней составила 93,3 %.

Добавление в состав баковых смесей гербицидов препарата Альбит неоднозначно повлияло на их биологическую эффективность. Так, при его введении в баковую смесь Секатор Турбо + Квикстеп на сорте ФЛИЗ она повысилась на 7,1–39,3 %, на сорте Радуга – повышение не отмечено, а на сорте Нилин её изменение колебалось в пределах от 28,6 до -3,6 %. В то же время при совместном использовании Альбита с баковой смесью гербицидов Секатор Турбо + Миура отмечалось снижение биологической эффективности на всех сортах льна масличного на 5,7–32,1 %.

Наиболее высокая урожайность льна масличного в среднем за два года исследований получена на контроле 2, с ручной прополкой и в варианте с использованием баковой смеси Секатор Турбо + Миура + Альбит (табл. 4): на сорте Нилин – 0,99 и 0,99 т/га; ФЛИЗ – 1,32 и 1,37 и Радуга – 0,92 и 0,91 т/га соответственно. При применении Альбита в

качестве компонента этой баковой смеси гербицидов урожайность семян льна масличного увеличилась на 0,13 т/га в 2018 г. на сорте ФЛИЗ, а в 2019 г. – на сорте Нилин. Баковая смесь Секатор Турбо + Квикстеп + Альбит существенно не повлияла на урожайность семян изучаемых сортов льна масличного.

При использовании баковых смесей гербицидов наблюдали тенденцию к снижению масличности семян льна, однако существенным такое снижение (1,3–1,6 %) было лишь в 2018 г. на сорте Радуга. Применение Альбита в составах баковых смесей на масличность семян (табл. 4) существенно не повлияло.

Комплексным показателем оценки продуктивности является сбор масла, который отличался в зависимости от применяемой схемы защиты культуры от сорняков. Так, в 2018 г. на сорте Нилин ни один из вариантов применения баковых смесей не позволил получить сбор масла больше, чем в контрольных вариантах (табл. 4). Применение баковой смеси Секатор Турбо + Миура на сорте ФЛИЗ практически не повлияло на сбор масла, однако введение в баковую смесь Альбита позволило существенно (на 0,5 т/га) его увеличить. Использование баковых смесей на сорте Радуга на сбор масла существенного влияния не оказало. В 2019 г. на сорте Нилин применение баковой смеси Секатор Турбо + Миура + Альбит способствовало получению сбора масла порядка 0,33 т/га, что существенно выше всех вариантов, а на сортах ФЛИЗ и Радуга, в зависимости от состава баковой смеси, он отличался незначительно и находился в пределах 0,49–0,54 и 0,48–0,52 т/га соответствен.

Таблица 3

Снижение количества сорных растений после обработки посевов различных сортов льна масличного баковыми смесями гербицидов, отдельно и в сочетании с Альбитом, в среднем за 2018-2019 гг., %

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Вариант	Зона неустойчивого увлажнения (г. Краснодар)						Зона недостаточного увлажнения (п. Опорный, Ростовская область)		
	сорт								
	Нилин			ФЛИЗ			Радуга		
	количество сорных расте- ний, шт./м² на момент		снижение коли- чества сорных растений, % *	количество сорных расте- ний, шт./м² на момент		снижение количества сорных рас- тений, % *	количество сорных растений, шт./м² на момент		снижение количества сорных растений, % *
	первого учёта	второго учёта		первого учёта	второго учёта		первого учёта	второго учёта	
Контроль 1, без обработки	9,5	9,5	-	13,0	12,5	-	6,5	7,5	-
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га)	6,5	6,0	<u>35,0</u> 40,0	5,0	5,5	<u>64,3</u> 60,7	0,0	0,0	<u>100</u> 100
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га)	2,0	3,5	<u>63,6</u> 36,4	2,0	0,0	<u>71,4</u> 100	0,0	0,0	<u>100</u> 100
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га)	3,0	4,0	<u>62,5</u> 50,0	2,5	4,0	<u>85,7</u> 77,1	1,0	0,5	<u>84,6</u> 93,3
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га)	5,0	6,0	<u>44,4</u> 33,3	2,0	5,5	<u>80,0</u> 45,0	1,5	0,5	<u>76,9</u> 93,3

* – в числителе – снижение количества сорных растений к моменту первого учёта (через 20–30 дней после обработки), в знаменателе – к моменту второго учёта (через 40–60 дней после обработки)

Таблица 4

Урожайность, масличность семян и сбор масла сортов льна масличного при применении баковых смесей гербицидов, отдельно и в сочетании с Альбитом

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Вариант	Зона неустойчивого увлажнения (г. Краснодар)						Зона недостаточного увлажнения (п. Опорный, Ростовская область)		
				сорт					
	Нилин			ФЛИЗ			Радуга		
	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
	Урожайность, т/га								
Контроль 1, без обработки	1,13	0,73	0,93	1,26	1,24	1,25	0,51	1,30	0,91
Контроль 2, ручная прополка	1,14	0,84	0,99	1,29	1,35	1,32	0,56	1,28	0,92
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га)	0,96	0,83	0,89	1,22	1,39	1,31	0,58	1,22	0,90
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га)	0,92	0,76	0,84	1,22	1,29	1,26	0,47	1,22	0,85
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га)	1,06	0,79	0,92	1,24	1,29	1,26	0,52	1,27	0,90
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га)	1,05	0,92	0,99	1,37	1,37	1,37	0,51	1,30	0,91
НСР ₀₅	0,16	0,08	-	0,09	0,19	-	0,15	0,15	-
	Масличность семян, %								
Контроль 1, без обработки	41,6	40,6	41,1	45,9	44,9	45,4	47,0	45,8	46,4
Контроль 2, ручная прополка	41,8	40,9	41,4	45,8	45,1	45,5	47,7	45,9	46,8
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га)	40,9	40,4	40,7	45,7	45,0	45,4	46,1	45,1	45,6
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га)	41,1	40,6	40,9	45,4	44,9	45,2	46,4	45,1	45,8
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га)	41,1	40,6	40,9	45,4	45,0	45,2	46,3	45,1	45,7
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га)	41,1	40,6	40,9	45,9	45,0	45,5	46,3	45,3	45,8
НСР ₀₅	0,79	0,61	-	0,80	0,55	-	1,17	0,35	-
	Сбор масла, т/га								
Контроль 1, без обработки	0,42	0,26	0,34	0,51	0,49	0,50	0,21	0,52	0,37
Контроль 2, ручная прополка	0,42	0,30	0,36	0,52	0,54	0,53	0,23	0,52	0,38
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га)	0,35	0,29	0,32	0,49	0,55	0,52	0,24	0,48	0,36
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га)	0,33	0,27	0,30	0,49	0,51	0,50	0,19	0,48	0,34
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га)	0,38	0,28	0,33	0,50	0,51	0,51	0,21	0,50	0,36
Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га)	0,38	0,33	0,36	0,55	0,54	0,55	0,21	0,52	0,37
НСР ₀₅	0,06	0,03	-	0,04	0,08	-	0,07	0,06	-

Заключение. Проведённые исследования позволили выявить различия в биологической эффективности баковых смесей гербицидов, определить их влияние на уровень продуктивности исследуемых сортов льна масличного в неодинаковых условиях.

В условиях неустойчивого увлажнения (г. Краснодар) на сортах Нилин и ФЛИЗ высокую биологическую эффективность показали баковые смеси Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га) и Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га), в условиях недостаточного увлажнения (п. Опорный, Ростовская область) на сорте Радуга – баковые смеси Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) и Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га).

Введение препарата Альбит в баковые смеси гербицидов по-разному отражается на их биологической эффективности и продуктивности культуры. При применении баковой смеси Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га) повышается биологическая эффективность гербицидов, но снижается урожайность сортов льна, а баковой смеси Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га) – биологическая эффективность незначительно снижается, но при этом повышается урожайность культуры.

Следовательно, для эффективного подавления сорной растительности в агрофитоценозе и получения стабильно высокой урожайности сортов льна масличного Нилин и ФЛИЗ в зоне неустойчивого увлажнения на чернозёме выщелоченном и Радуга в зоне недостаточного увлажнения на чернозёме обыкновенном следует применять баковую смесь Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Миура, КЭ (1,2 л/га) + Альбит, ТПС (0,1 л/га).

Список литературы

1. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2014 году и прогноз развития вредных объектов в 2015 году. – М. – 2015. – 380 с.

2. Захарова Л.М. Смесей гербицидов и биологически активных препаратов для защиты льна масличного // Защита и карантин растений. – 2016. – № 6. – С. 29–31.

3. Гербицид Секатор Турбо – преимущества и характеристика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://my-agro.com/gerbitsid-sekator-turbo> (дата обращения: 08.08.2019).

4. Коковкина С.В. Эффективность гербицидов на посевах свёклы столовой // Стратегические приоритеты в управлении природноресурсным потенциалом Европейского Северо-Востока и зоны Арктики // Материалы Всероссийской научной конференции (с международным участием). – 2016. – С. 35–40.

5. Гамуев В.В., Рябчинский А.В., Злотников А.К., Шуляевская Л.Н., Апасов И.В. Альбит в качестве антидота при использовании с гербицидами // Защита и карантин растений. – 2007. – № 7. – С. 25–27.

6. Биопрепарат Альбит – лён [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.albit.ru/7/5_05.php (дата обращения: 12.08.2019).

7. Рекомендации о транспортировке, применении и хранении препарата Альбит, ТПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://agrohim-s.ru/wp-content/uploads/2017/12/rekom_tr.pdf (дата обращения: 12.08.2019).

8. Кудрявцев Н.А., Злотников А.К. Новые препараты в системе защиты льна-долгунца // Агро-XXI. – 2004–2005. – № 1–6. – С. 25–26.

9. Кудрявцев Н.А., Зайцева Л.А., Злотников А.К., Злотников К.М. Препарат Альбит в системе защиты льна-долгунца // Земледелие. – 2005. – № 1. – С. 34–35.

10. Каталог сортов и гибридов масличных культур, технологий возделывания и средств механизации. ФГБНУ ВНИИМК. – Краснодар, 2018. – С. 101–110.

11. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве. – СПб, 2013. – 280 с.

12. 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.

13. ГОСТ 8.596-2010 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). ЯМР-анализаторы масличности и влажности сельскохозяйственных материалов. Методика поверки. – М.: Стандартинформ, 2012. – 11 с.

14. Бушнев А.С., Горбаченко Ф.И., Картамышева Е.В., Лучкина Т.Н., Семеренко С.А., Подлесный С.П., Мамырков Ю.В. Совершенствование элементов технологии возделывания льна масличного в условиях южного региона Российской Федерации // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2005. – Вып. 2 (162). – С. 50–62.

15. Лукомец В.М., Бочкарёв Н.И., Галкин Ф.М., Рябенко Л.Г., Тишков Н.М., Бушнев А.С. Практическое руководство по возделыванию льна масличного в Краснодарском крае. – Краснодар, 2003. – 18 с.

References

1. Obzor fitosanitarnogo sostoyaniya posevov sel'skokhozyaystvennykh kul'tur v Rossiyskoy Federatsii v 2014 godu i prognoz razvitiya vrednykh ob"ektov v 2015 godu. – М. – 2015. – 380 с.

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

3. Gerbitsid Sekator Turbo – preimushchestva i kharakteristika [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://my-agro.com/gerbitsid-sekator-turbo> (data obrashcheniya: 08.08.2019).

4. Kokovkina S.V. Effektivnost' gerbitsidov na posevakh svekly stolovoy // Strategicheskie priority v upravlenii prirodnoresursnym potencialom Evropeyskogo Severo-Vostoka i zony Arktiki // Materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii (s mezhdunarodnym uchastiem). – 2016. – С. 35–40.

5. Gamuev V.V., Ryabchinskiy A.V., Zlotnikov A.K., Shulyavskaya L.N., Apasov I.V. Al'bit v kachestve antidota pri ispol'zovanii s gerbitsidami // Zashchita i karantin rasteniy. – 2007. – № 7. – С. 25–27.

6. Biopreparat Al'bit – len [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: [http://www.al-](http://www.al-bit.ru/7/5_05.php)

[bit.ru/7/5_05.php](http://www.al-bit.ru/7/5_05.php) (data obrashcheniya: 12.08.2019).

7. Rekomendatsii o transportirovke, primeneni i khraneni preparata Al'bit, TPS [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: http://agrohims.ru/wp-content/uploads/2017/12/rekom_rr.pdf (data obrashcheniya: 12.08.2019).

8. Kudryavtsev N.A., Zlotnikov A.K. Novye preparaty v sisteme zashchity l'na-dolguntsa // Agro-XXI. – 2004–2005. – № 1–6. – С. 25–26.

9. Kudryavtsev N.A., Zaytseva L.A., Zlotnikov A.K., Zlotnikov K.M. Preparat Al'bit v sisteme zashchity l'na-dolguntsa // Zemledelie. – 2005. – № 1. – С. 34–35.

10. Katalog sortov i gibridov maslichnykh kul'tur, tekhnologiy vozdel'yvaniya i sredstv mekhanizatsii. FGBNU VNIIMK. – Krasnodar, 2018. – С. 101–110.

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

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

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

14. Bushnev A.S., Gorbachenko F.I., Kartamysheva E.V., Luchkina T.N., Semerenko S.A., Podlesnyy S.P., Mamyрко Yu.V. Sovershenstvovanie elementov tekhnologii vozdel'yvaniya l'na maslichnogo v usloviyakh yuzhnogo regiona Rossiyskoy Federatsii // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2005. – Vyp. 2 (162). – С. 50–62.

15. 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, 2003. – 18 s.

Получено: 25.09.2019 Принято: 11.11.2019

Received: 25.09.2019 Accepted: 11.11.2019