



УДК 632.954:633.854.54
DOI 10.25230/conf12-2023-194-198

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА КЛЕО В ПОСЕВАХ МАСЛИЧНОГО ЛЬНА

Павелко И.А., Бушнев А.С., Орехов Г.И.
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК
i.pavelko@vniimk.ru

Исследования выполняли в 2022 г. с целью оценки эффективности комбинации различных способов внесения гербицида Клео, ВДГ (д.в. клопиралид, 750 г/кг) для защиты масличного льна от засорителя посевов – падалицы Clearfield® подсолнечника, в условиях Краснодарского края. Установлено, что перспективным способом является двукратная обработка посевов гербицидом Клео, ВДГ (0,12 кг/га) – до всходов и в фазу «ёлочки» льна, которая обеспечила самую высокую биологическую эффективность и урожайность.

Ключевые слова: масличный лён, имидазолиноустойчивый подсолнечник, падалица подсолнечника, засоритель посевов, гербицид Клео, фитотоксичность, масличность семян, Clearfield®.

Введение. В настоящее время глобальным трендом стало выращивание подсолнечника по технологии Clearfield® [1]. От классического аналога эта система выгодно отличается тем, что она легко обеспечивает чистоту посева от сорной растительности. Начиная с 2015 г. Clearfield® подсолнечник отвоёвывает все больше посевных площадей, уже к 2020 г. она составила более 30 % от всей посевной площади подсолнечника в РФ [2]. Использование данной технологии имеет свои минусы, один из которых – необходимость борьбы с падалицей на следующих в севообороте культурах. Особенно выражена эта проблема на культурах раннего сева, таких как масличный лён. Как правило, масличный лён в севообороте занимает место после колосовых культур, поля которых часто бывают засорены семенами подсолнечника. К 2022 г. площадь, занимаемая подсолнечником, составила более 10 млн га, из которых более 3 млн га выращивается по технологии Clearfield® [2, 3], что приводит к появлению устойчивой к имидазолинонам падалицы, засоряющей и угнетающей посевы льна. Особенностью культуры является низкая конкуренция с сорняками и засорителями посевов, обусловленная её медленным ростом в начальный период развития, что делает необходимым применение средств химической защиты. Вследствие этого, вопросы использования гербицидов в посевах масличного льна изучаются как российскими, так и зарубежными учеными [4–11]. Особый интерес представляет гормональный гербицид, имеющий продолжительное последствие, такой как Клео, ВДГ, (д.в. клопиралид, 750 г/кг). Клопиралид не только разово борется с сорной растительностью, но и обеспечивает продолжительное почвенное последствие, а также выделяется избирательностью по отношению ко льну, что особенно актуально в борьбе с неравномерно прорастающей падалицей Clearfield® подсолнечника [12].

Цель исследований – оценить эффективность комбинации различных способов внесения гербицида Клео, ВДГ (д.в. клопиралид, 750 г/кг) для защиты масличного льна от засорителя посевов – падалицы Clearfield® подсолнечника в условиях Краснодарского края

Материалы и методы. Исследования проводили в 2022 г. на чернозёме выщелоченном (г. Краснодар) на сорте масличного льна ФЛИЗ селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. Опыт полевой.

Изучали эффективность борьбы с падалицей имидазолиноустойчивого гибрида подсолнечника в посевах масличного льна при помощи комбинаций различных способов



внесения гербицида Клео, ВДГ.

Схема опыта:

1. Контроль с ручной прополкой, без обработки гербицидом;
2. Внесение Клео (0,12 кг/га) до всходов льна;
3. Внесение Клео (0,12 кг/га) в фазу «ёлочки» у льна;
4. Двукратное внесение Клео (0,12 кг/га) до всходов льна и в фазу «ёлочки» у льна.

Опыт закладывали в четырехкратной повторности с рендомизированным размещением делянок с учетной площадью 12,0 м². Посев льна проводили в третьей декаде апреля обычным рядовым способом с шириной междурядий 0,15 м, норма высева семян – 8 млн. шт./га. Для имитации засорителя, за неделю перед посевом льна на опытном участке был произведен подсев семян имидазолиноустойчивого гибрида подсолнечника Имидж (5 кг/га).

Внесение гербицида проводили до всходов культуры – 28 апреля и в фазу «ёлочки» на масличном льне – 14 мая. Оценку фитотоксичности гербицидов на растения подсолнечника проводили по 9-балльной шкале EWRC согласно методическим указаниям по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве [13]. После уборки урожая, его приводили к 100 %-ной чистоте и 12 %-ной влажности семян [14]. Масличность семян определяли методом ядерного магнитного резонанса по ГОСТ Р 8.620-2006 [15].

Результаты и обсуждение. Погодные условия вегетационного периода были неблагоприятными для культуры. Дефицит осадков в начале вегетации (табл. 1), когда в апреле выпала лишь половина от среднемноголетних значений, наряду с повышенной на 2,5 °С температурой воздуха (табл. 2) не позволили льну сформировать высокий урожай.

Таблица 1. Распределение осадков в период проведения исследований, мм

Метеопост ВНИИМК, г. Краснодар, 2022 г.

Год	Сумма осадков за октябрь–март	Месяц				Сумма осадков за апрель–июль
		IV	V	VI	VII	
среднемноголетнее	325,0	48,0	57,0	67,0	60,0	232,0
2022	391,0	25,0	48,0	161,0	63,0	297,0

Таблица 2. Среднесуточная температура воздуха в период проведения исследований, °С

Метеопост ВНИИМК, г. Краснодар, 2022 г.

Год	Месяц				Средняя за апрель–июль
	IV	V	VI	VII	
среднемноголетняя	10,9	16,8	20,4	23,2	17,8
2022	13,4	15,1	23,0	23,8	18,8

Через неделю после обработки посевов гербицидом в фазу «ёлочки» льна было отмечено изменение окраски листьев, средний и сильный морфоз и некроз тканей подсолнечника, вследствие проявления фитотоксичности. На масличном льне фитотоксичность гербицида Клео не отмечена.

Спустя месяц после гербицидной обработки посевов (16.06.2022) на варианте № 3 отмечено частичное восстановление внешнего вида поврежденных ранее тканей у растений подсолнечника. На варианте № 2 растения засорителя также сохранили свою жизнеспособность. На варианте № 4 отмечена сильная фитотоксичность – 80,8 и 80,7 % соответственно (табл. 3), что привело к значительной гибели падалицы подсолнечника.

К моменту созревания масличного льна опытные делянки в вариантах № 2 и 3 были сильно засорены растениями подсолнечника, что не позволило провести на них комбайновую уборку культуры без предварительного ручного удаления засорителя посевов. На варианте № 4 зафиксированы лишь единичные растения подсолнечника, которые проведению



комбайновой уборки льна не мешали (рис.).

Таблица 3. Фитотоксичность гербицида Клео на имидазолиноноустойчивый подсолнечник

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, Краснодар, 2022 г.

Вариант			Фитотоксичность на подсолнечнике на даты учета, %		
№ п/п	гербицид	способ внесения	14.05.2022	16.06.2022	06.07.2022
1	Контроль, ручная прополка	-	-	-	-
2	Клео, ВДГ (0,12 кг/га)	до всходов	48,1	72,7	74,7
3	Клео, ВДГ (0,12 кг/га)	в фазу «ёлочки»	-	67,8	61,2
4	Клео, ВДГ (0,12 кг/га)	до всходов + в фазу «ёлочки»	48,5	80,8	85,0

Вследствие низкой биологической эффективности гербицида Клео при обработке посевов масличного льна в фазу «ёлочки», на варианте № 3 получена самая маленькая урожайность – 0,57 т/га и самая высокая масличность семян – 46,8 %. Довсходовая обработка посевов масличного льна на варианте № 2 позволила получить относительно высокую урожайность культуры – 0,67 т/га.



Вариант 1. Контроль без обработки гербицидами с ручной прополкой



Вариант 2. Внесение Клео (0,12 кг/га) до всходов льна



Вариант 3. Внесение Клео (0,12 кг/га) в фазу «ёлочки» у льна



Вариант 4. Внесение Клео (0,12 кг/га) до всходов льна и в фазу «ёлочки» у льна

Рисунок – Посевы масличного льна к моменту уборки (ориг.)

Наибольшую эффективность отмечена в варианте № 4 с двукратным внесением гербицида – до всходов и в фазу «ёлочки». Благодаря высокой фитотоксичности на растения



засорителя, посеvy льна масличного были слабо засорены, что позволило провести комбайновую уборку. В варианте № 4 получен относительно высокий урожай льна – 0,7 т/га и масличность семян на уровне контроля – 46,2 % (таблица 4).

Таблица 4. Продуктивность масличного льна в зависимости от способов внесения гербицида Клео

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, Краснодар, 2022 г.

№	Вариант		Урожайность, т/га	Масличность семян, %	Сбор масла, т/га
	гербицид	способ внесения			
1	Контроль, ручная прополка	-	0,78	46,1	0,32
2	Клео, ВДГ (0,12 кг/га)	до всходов	0,67	46,0	0,27
3	Клео, ВДГ (0,12 кг/га)	в фазу «ёлочки»	0,57	46,8	0,23
4	Клео, ВДГ (0,12 кг/га)	до всходов + в фазу «ёлочки»	0,67	46,2	0,27
НСР ₀₅			0,25	0,67	0,10

Заключение. Проведенными исследованиями выявлены различия в эффективности влияния различных способов внесения гербицида Клео на засоритель посевов масличного льна – имидазолиноноустойчивый подсолнечник. Установлено, что борьба с гербицидоустойчивой падалицей подсолнечника при помощи однократного внесения Клео, ВДГ с нормой 0,12 кг/га (до всходов или обработке в фазу «ёлочки») оказалась неэффективной, вследствие чего эти способы не рекомендуются к использованию. Хороших результатов удалось достичь при двукратной обработке посевов – до всходов и в фазу «ёлочки», что в последующем обеспечило возможность механизированной уборки. Перспективным вариантом опыта является двукратная обработка посевов гербицидом Клео, ВДГ (0,12 кг/га) – до всходов и в фазу «ёлочки» льна, которая обеспечила эффективную борьбу с засорителем и высокую продуктивность культуры.

Литература

1. Alonso L.C. Sunflower in Spain: past and present trends in an international context // Proc. of 17th Intern. Sunfl. Conf., Spain, Cordoba, June 8–12, 2008. P. 53–68.
2. Журнал Агробизнес. «Через 10 лет более 80 % посевов подсолнечника в России будет возделываться по гербицидным технологиям» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://agbz.ru/interviews/chez-10-let-bolee-80-posevov-podsolnechnika-v-rossii-budet-vozdelyvatsya-po-gerbitsidnym-tehnolog/?sphrase_id=2045049 (дата обращения 25.12.2022).
3. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения 25.12.2022).
4. Дмитриева В.Л., Перова В.Г., Дмитриев Л.Б., Белопухов С.Л. Влияние гербицидов - ингибиторов ацетилкофермента а-карбоксилазы на химический состав липидов масличного льна // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2016. № 12. С. 114–118.
5. Степанова Н.В., Чирик Д.П., Любимов С.В. Эффективность применения композиционных составов гербицидов в посевах льна масличного // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. Вып. 3. С. 106–113.
6. Mańkowski J., Pudełko K., Kołodziej J., Karaś T. Effect of herbicides on yield and quality of straw and homomorphic fibre in flax (*Linum usitatissimum* L.) // Industrial Crops and Products, 2015. №70. P. 185–189.
7. Lupova E.I., Vysotskaya E.A., Vinogradov D.V. Improvement of elements of oil flax cultivation technology on gray forest soil. 6th International Conference on Agriproducts Processing and Farming, APaF 2019; Voronezh State Agrarian University Voronezh; Russian Federation; 17–18 October. 2019. 422. 012081.
8. Захарова Л.М. Как добиться высокой эффективности химпрополки посевов льна //



Защита и карантин растений. 2016. № 3. С. 23–24.

9. Lucomets V.M., Bushnev A.S., Orekhov G.I. The herbicide treatment of oil flax on leached chernozem of the Western Ciscaucasia. International Scientific and Practical Conference «Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad» (DAIC 2020). E3S Web of Conferences. 2020. 222, 02018.

10. Бушнев А.С., Орехов Г.И., Подлесный С.П., Мамырко Ю.В., Хатит А.Б. Применение гербицидов почвенного действия на льне масличном // Масличные культуры. 2019. № 3 (179). С. 130–140.

11. Мамырко Ю.В., Кривошлыков К.М., Бушнев А.С., Подлесный С.П., Лучкина Т.Н. Состояние производства и пути повышения экономической эффективности возделывания льна масличного в условиях юга России // Масличные культуры. НТБ ВНИИМК. 2018. Вып. 3 (175). С. 64–71.

12. Tu M. et al. Clopyralid, Weed Control Methods Handbook // Weed Control Methods Handbook: Tools and Techniques for Use in Natural Areas, The Nature Conservancy. Available at: <http://tncweeds.ucdavis.edu>. 2001. С. 97–102.

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

14. 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.

15. ГОСТ Р 8.620-2006. Государственная система обеспечения единства измерений. Семена масличных культур и продукты их переработки. Методика выполнения измерений масличности и влажности методом импульсного ядерного магнитного резонанс. М.: Стандартинформ, 2010. 12 с.

EFFECTIVENESS OF HERBICIDE CLEO IN OIL FLAX SOWINGS

Pavelko I.A., Bushnev A.S., Orekhov G.I.

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

In 2022, we carried out research to evaluate the effectiveness of a combination of different methods of applying herbicide Cleo, WDG (a.i. clopyralid, 750 g/kg) to protect oil flax from the volunteer plants of Clearfield® sunflower in the Krasnodar region. We established that the double treatment of the sowings with herbicide Cleo, WDG (0.12 kg/ha), before seedlings and at the stage of true leaves development of flax, which provided the highest biological efficiency and crop yield, is a promising method.

Key words: oil flax, imidazolinone-resistant sunflower, volunteer plants, weed, herbicide Cleo, phytotoxicity, oil content of seeds, Clearfield®.