

УДК 632.51:632.954

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕРБИЦИДОВ И ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ КОНОПЛИ

BIOLOGICAL SUBSTANTIATION OF HERBICIDES AND PHYTOPATHOGENIC FUNGUS USING FOR SUPPRESSION OF CANNABIS SATIVA

Ю.В. Бурлакова, В.И. Долженко, Всероссийский НИИ защиты растений, ш. Подбельского, 3, С.-Петербург-Пушкин, 196608, Россия, тел. +7 (812)470-43-84, skala1986@mail.ru

Uy. V. Burlakova, V. I. Dolzhenko, All-Russia Institute of Plant Protection, Podbelskogo av., 3, St.-Petersburg-Pushkin, 196608, Russia, tel. +7 (812)470-43-84, skala1986@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы применения биологических и химических средств борьбы с коноплей. Показано влияние препаратов на изменение количества растений, а также на снижение их массы. Выявлена эффективность применения биологических средств борьбы как самостоятельно, так и в комбинации с гербицидами. Определены самые эффективные гербициды для борьбы с коноплей.

Ключевые слова: биологическая эффективность, конопля, гербициды, фитопатогенные грибы.

The problems of using biological and chemicals agents against *Cannabis sativa* L. are considered at this article. Agent's influence on plants quantity and mass is submitted. We expose the effectiveness of own biological agents and their combination with the herbicides.

Key words: biological effectiveness, *Cannabis sativa* L., herbicides, phytopathogenic fungi.

Применение химического метода контроля распространения наркосодержащих растений при помощи гербицидов началось с конца 1960-х гг. Открытие в середине XX в. новых классов высокоэффективных и относительно недорогих гербицидов подняло химический метод борьбы с нежелательной растительностью на новый уровень. Менее эффективные препараты заменяются более эффективными, высокоселективными и экологичными. Совершенствуются технологии применения гербицидов [3].

Исходя из видовых особенностей растений, для решения задачи пресечения незаконного оборота наркотиков растительного происхождения необходимым вариантом является использование гербицидов избирательного действия, обеспечивающих, прежде всего, высокую эффективность при уничтожении дикорастущих зарослей и незаконных посевов конопли.

Конопля (*Cannabis sativa* L.) относится к классу двудольных растений. Ассортимент гербицидов для борьбы с однолетними двудольными сорными растениями очень широк, поэтому можно предположить, что среди них можно отобрать эффективные препараты для подавления растений конопли. Перспективен также биологический метод борьбы с нежелательной растительностью путем использования фитопатогенных микроорганизмов и фитофа-

гов. Разработке этого метода уделяют большое внимание потому, что систематическое использование одних и тех же гербицидов может привести к образованию устойчивых к ним популяций сорных растений. Биологические средства в ряде случаев можно использовать в районах, где применение гербицидов ограничено.

Цель нашей работы — биологическое обоснование использования гербицидов и фитопатогенных грибов для подавления растений конопли. Исследования проводили в рамках Государственного контракта «Разработка ассортимента высокоэффективных биологических средств для уничтожения незаконных посевов, а также сорных и дикорастущих конопли и мака. Обоснование технических средств, технологии и регламентов их применения».

В рамках поставленных задач оценивали биологическую эффективность гербицидов Реглон Супер, ВР; Хармони, СТС; Зонтран, ККР; Раундап, ВР; Ланцелот, ВДГ; Арсенал, ВК; Эстерон, КЭ; Гезагард, СК; Зенкор Техно, ВДГ; Вердикт, ВДГ; Хармони Классик, ВДГ; Базагран, ВР; Лонтрел 300, ВР; Гранстар Про, ВДГ. Действующие вещества этих препаратов относятся к различным химическим классам [1].

Эксперименты по изучению биологической эффективности гербицидов против растений конопли сорта Сурж-

ская проводили на опытном поле ВИЗР. Растения конопли в фазе 4–6 листьев обрабатывали однократно, расход рабочего раствора — 200 мл/10 м². Опыт выполнен в 3-кратной повторности. Площадь каждой делянки — 10 м², расположение — последовательное. Учеты проводили в соответствии с «Методическими указаниями по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве». Во время учетов определяли количество растений на 1 м² каждой повторности и среднюю массу одного растения [4]. Статистическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа [2].

Установлено, что на 7-й и 14-й дн. после внесения гербицидов биометрические показатели растений конопли по сравнению с контролем значительно не изменялись, но проявлялись такие признаки, как пожелтение листьев и скручивание растений. Эффективность гербицидов в дальнейший период учетов нарастала. Во время первых трех учетов гибель растений была незначительной, через 45 дн. гибель конопли в вариантах с гербицидами возросла, значительно снизилась ее масса.

В вариантах с внесением Раундапа (3 и 6 л/га) отмечали полную гибель растений конопли, так же как при применении гербицидов Арсенал (5 л/га), Ланселот (90 г/га), Вердикт + Биопауэр (0,5 + 0,5 л/га). Существенно (на 92–95%) снижали массу конопли Зенкор Техно (1,4 л/га), Ланселот (60 г/га), Базарган (2 и 4 л/га). Однако гибель растений при их использовании была ниже, чем в варианте с Раундапом.

Следовательно, эффективность, близкая к 100%, была определена в опытах с такими гербицидами, как Арсенал (5 л/га), Ланселот (90 г/га) и Вердикт + Биопауэр (0,5 + 0,5 л/га). Другие гербициды показали достаточно высокую эффективность, но уступали вышеуказанным препаратам. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что в настоящее время имеются высокоэффективные гербициды для борьбы с растениями конопли посевной.

За время проведения исследований по Государственному контракту творческим коллективом сотрудников ГНУ ВИЗР была охарактеризована микобиота конопли на территории РФ и сопредельных государств. Создана и поддерживается коллекция чистых культур микромицетов (400 изолятов грибов), выделенных из различных органов этого растения. Отобраны отдельные виды и штаммы фитопатогенных микроорганизмов, перспективные для биологического контроля конопли и создания на их основе биопрепаратов.

Направленной селекцией из перспективных штаммов продуцентов в ходе кропотливой и обширной работы выделены высокоагрессивные, фитотоксичные, вредоносные и технологичные моноспорные культуры *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc. var. *culmorum*, на основе которых получены опытно-промышленные партии сухой споровой и субстратной препаративных форм для испытаний в полевых и лабораторных условиях.

Полевые и лабораторные исследования проводили на опытном поле института на конопле сорта Суржская. При проведении модельных лабораторных опытов для оценки биологической эффективности лабораторных образцов биогербицидов использовали светоустановки, вегетационные керамические сосуды и семена конопли культурной. Расход рабочего раствора составлял 40 мл/м². Данные исследования позволили нам получить материал, на основе которого были составлены схемы полевого опыта и дальнейшего его проведения.

В полевых условиях каждый вариант опыта был выполнен в 3-кратной повторности. Площадь делянки составляла 10 м², расположение последовательное. Расход рабочего раствора — 1 л/10 м².

В задачу исследований входило определение эффективности раздельного, совместного и последовательного использования препаративных форм на основе штамма *F. culmorum* и химических гербицидов Ларен, СП, Зонтран, ККР и Хармони, СТС [1] в сублетальных дозах с учетом

фенофаз целевого растения и предложены элементы технологии их применения.

Растения конопли однократно (2–3 листа) или двукратно (5–6 настоящих листьев) обрабатывали рабочими растворами биопрепарата на основе штамма *F. culmorum* с титром 10⁶ КОЕ/мл (сухая форма) и 10⁷ КОЕ/мл (жидкая форма) отдельно, а также в комбинациях с гербицидами в разных нормах внесения с добавлением в рабочую жидкость ПАВ Тренд-90, Ж (200 мл/га) или без него. Определяли максимальные нормы внесения, разрешенные для применения в сельскохозяйственном производстве РФ, удвоенные, а также пониженные, 1/2, 1/4 и 1/8 от рекомендованной. Учитывали количество растений на 1 м² повторности и среднюю массу одного растения. Кроме того, определяли высоту, длину корня, количество листовых ярусов и площадь ассимиляционной поверхности листьев целевых растений.

В вегетационных опытах установлено, что в фазе 2–3 настоящих листьев применение сухой препаративной формы на основе штамма *F. culmorum* при норме внесения препарата 10 кг/га (1000 л/га рабочего раствора) снижает биомассу конопли на 71–78%, жидкой препаративной формы — на 81–83%. В более поздние сроки (фаза 5–6 настоящих листьев) целесообразно применять баковые смеси на основе штамма *F. culmorum* и сублетальных норм внесения гербицидов Ларен или Зонтран (1/8 рекомендованных норм расхода). Потери биомассы растений при этом достигают 65–68%. При использовании комбинации биопрепарата (10 кг/га) и гербицида Хармони (25 г/га) в сочетании с Трендом-90 (200 мл/га) убыль биомассы растений достигала 40%, а сокращение ассимиляционной поверхности листьев — 41,5%. При втором опрыскивании конопли в фазе 5–6 настоящих листьев через 7–10 сут. снижение биомассы растений достигала 39–51%, ассимиляционной поверхности листьев — 55–70%.

Следовательно, при однократном применении в фазе 2–3 настоящих листьев наиболее эффективно подавляет рост и развитие растений конопли комбинация биопрепарата на основе штамма *F. culmorum* и гербицида Хармони в сочетании с ПАВ. Второе опрыскивание конопли в фазе 5–6 настоящих листьев повышает эффект в подавлении роста и развития растений. Это позволяет снизить концентрацию Хармони в комбинации с биопрепаратом в 2 раза (до 12,5 г/га) при использовании Тренд-90, Ж (200 мл/га).

Последовательное опрыскивание 12,5 г/га Хармони в фазе 2–3 настоящих листьев и биопрепаратом в фазе 5–6 настоящих листьев с интервалом 7–10 сут. явно подавляет рост и развитие конопли, уменьшая массу растений и ассимиляционную поверхность листьев на 77–82%.

В полевых условиях во всех вариантах опыта в первые 7 дн. наибольшее снижение наблюдалось в массе растений, а наименьшее — в количестве листовых ярусов и длине корня. Кратность обработки биопрепаратом не влияла на интенсивность воздействия.

Наибольшее снижение основных показателей к 30 сут. наблюдалось при внесении гербицида Хармони как в чистом виде, так и в комбинации с биопрепаратом. В вариантах с Лареном и Зонтраном в сублетальных дозах в чистом виде и в смесях с биопрепаратом отмечено одинаково малое влияние на все биометрические показатели к 14 сут. после обработки. В вариантах с использованием полных норм выявлено сокращение биометрических показателей к 30 сут. после обработки, особенно ошутимое при использовании гербицида Зонтран в полной норме внесения (1,7 л/га), а также в комбинации биопрепарата и пониженных нормах внесения гербицида (0,85 и 0,425 л/га).

Таким образом, эффективность жидкой препаративной формы биопрепарата была выше, чем сухой. Особенно четко это выразилось в снижении показателей высоты растений и количества листовых ярусов. Наибольшее снижение во всех показателях при использовании сухой формы наблюдалось к 21 сут. после обработки, а при

использовании жидкой — уже в первые 7 дн. с сохранением практически до 30 сут. Двукратное применение жидкой формы приводило к медленному и постепенному уменьшению показателей роста конопли. Угнетение растений в вариантах с биопрепаратом ниже 5% фиксировалась лишь до 7 сут. после обработки. Аналогичная картина наблюдалась в вариантах с пониженными нормами

внесения гербицидов, как в чистом виде, так и в смесях с биопрепаратом. Явное угнетение конопли фиксировали к 21 сут. в вариантах с гербицидом Зонтран, ККР. Полная гибель растений к 30 сут. после обработки наступала при использовании гербицида Хармони в полной норме внесения (50 г/га) и в сочетании с биопрепаратом и ПАВ Тренд-90, Ж. 

Литература

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. / М.: Минсельхоз России, 2010.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. / М.: Колос, 1985. — 414 с.
3. Кудрявцев Н.А., Рожмина Т.А., Кабунин А.А., Плужникова И.И. Подбор химических средств уничтожения растений, содержащих наркотические вещества. // 4. Селекция против наркотиков. Материалы II Международной конференции. Пенза, 2007. — С. 127.
5. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. / М., 1981. — 46 с.