

Г. Е. Ларина, зав. лабораторией
экспериментальных методов исследований в растениеводстве,
отдел патологии декоративных и садовых культур, д. б. н.
ФГБНУ ВНИИ фитопатологии, с. Большие Вяземы
gala.larina@mail.ru

УДК 631

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР

Резюме. В статье приведены результаты по применению гербицидов в системе производства саженцев декоративных деревьев как сертифицированного посадочного материала. В опыте по подготовке участка под закладку питомника, показана биологическая эффективность глифосата (в максимальной дозе до 6 л/га) равная 95-100% рост, имазапира (в максимальной дозе 2,5 л/га) 69-100%. Наблюдалось полное уничтожение двудольных, ранних и поздних яровых сорняков (*Matricaria* sp., *Galeopsis* sp., *Chenopodium album*, *Stellaria media* и пр.), а также злаков (*Poa* sp., *Setaria* sp., *Elytrigia* sp.). Применение только агротехнических мероприятий по провоцированию прорастания семян и уничтожению вегетирующих сорняков не результативен против злостных многолетних видов (бодяк, осот, мать-и-мачеха, лютик ползучий, чистец болотный и др.), подземные зачатки которых измельченные при вспашке обладают способностью к быстрому возобновлению растений. В опыте по повышению конкурентоспособности саженцев хвойных пород (ель) первого и второго года по отношению к сорной растительности установлено, что применение почвенных гербицидов на основе трибенурон-метила и хлоримурон-этила позволило получить посевной материал хорошего качества (нет отклонений по сравнению с контролем) на фоне высокой биологической эффективности (до 92%). Применение препарата на основе метсульфурон-метила привело к угнетению в росте сеянцев и отмиранию растений первого и второго года выращивания (более ¼ случаев).

Ключевые слова: питомник, саженцы, гербицид, сертификационный посадочный материал, ель.

Summary. The article presents the results of the use of herbicidal preparations in the production system of seedlings of ornamental trees as a certified planting stock. In the experiment on preparation of the piece of land for laying the nursery, the biological effectiveness of glyphosate (at a maximum dose of up to 6 l/ha) equal to 95-100% growth, imazapyr (maximum dose 2.5 l/ha) equal to 69-100%. Complete destruction of dicotyledonous, early and late spring weeds (*Matricaria* sp., *Galeopsis* sp., *Chenopodium album*, *Stellaria media*, etc.), as well as grass (*Poa* sp., *Setaria* sp., *Elytrigia* sp.) was observed. Application of agrotechnical measures provoked the germination of seeds and the destruction of vegetative weeds but not effective against persistent perennial species (*Cirsium arvense*, *Sonchus* sp., *Tussilago farfara*, *Ranunculus repens*, *Stachys palustris*, etc.). Held experience to improve the competitiveness of seedlings of coniferous species first and second year relative to the weeds. The use of soil herbicides on the basis of tribenuron-methyl and chlorimuron-ethyl gave a good quality seed material (no deviations compared to control) on the background of high biological efficiency

(up to 92%). The use of the drug on the basis of metsulfuron-methyl caused inhibition of seedling growth and death of the plants of the first and second year of cultivation (more than ¼ of the cases).

Keywords: nursery, tree saplings, herbicide, certification planting material, spruce.

Введение

Иntenсификация производства в нашей стране затронула все сферы экономики, и в том числе, агропромышленный комплекс, одной из составляющих которого является производство здорового, сертифицированного и апробированного посадочного материала садовых и декоративных культур. Сертификация посадочного материала (саженцы) – это жесткие требования к его габитусу и здоровью. Соответствовать им можно только при условии соблюдения организационно-хозяйственных приемов: внедрение механизмов стандартизации на всех этапах производства в питомниках, высокий уровень агротехники, качество семенного и посадочного материала, правильный выбор средств химической и биологической защиты.

Получение посадочного материала многолетних (декоративных) культур в условиях питомника можно рассматривать как искусственный биоценоз, в составе которого имеются производители, потребители и разрушители органического вещества, которые обеспечивают круговорот веществ и потока энергии. Обитатели биоценоза связаны цепями питания. Начальным звеном являются растения, которые в искусственных биоценозах представлены одним или несколькими экономически ценными видами, с точки зрения человека. В результате цепи питания в искусственных биоценозах короткие. Круговорот веществ неполный, значительная часть биомассы в виде продукции выносится за пределы жизненного пространства. Слабо выраженная саморегуляция в искусственном биоценозе делает его неустойчивым, т.е не способным противостоять негативному влиянию абиотических факторов (гидротермические условия, почвенное плодородие), сорных растений, болезней и вредителей. На практике это выражается в снижении качества продукции и высоким рискам потери посадочного материала.

Выделим два момента важных в агротехнологии производства сертифицированного посадочного материала декоративных культур: контроль сорной растительности на участке под закладку питомника и конкурентоспособность саженцев древесных культур с травяными растениями в начальный период роста.

Традиционный метод ухода – механический контроль (рубка, срезание, окашивание, культивация и пр.) отличается трудоемкостью, низкой эффективностью и кратностью проведения. Кроме того, искусственные биоценозы полевых культур, зеленых насаждений и питомники

(декоративные, садовые, плодовые, ягодные и пр.) сложно пространственно изолировать или территориально разграничить. В последние десятилетия в посевах полевых культур, в связи с интенсификацией агропромышленного комплекса, отмечается нарастающая агрессивность фитопатогенных объектов и резистентность сорняков.

Процесс поиска соединений новых химических групп идет крайне медленно. Количество зарегистрированных препаратов исчисляется десятками и сотнями, а количество действующих веществ, на основе которых они созданы, на порядок меньше. Например, в настоящее время разработано и внедрено в производство несколько десятков наименований фосфорорганических препаратов на основе глифосата, в качестве гербицидов и десикантов, применяемых на посевах широкого спектра культур, в садах и парках, в водном и лесном хозяйстве, а также при подготовке почвы для питомников (Справочник разрешенных пестицидов..., 2010-2017). Широкое применение фосфорорганических гербицидов (изопропиламинная и калийная соли глифосата) объясняется тем, что они полностью уничтожают сорняки, включая их наземные и подземные части. Но это не решает вопрос формирования устойчивых целевых видов к средствам защиты растений, что ставит под удар не только продукцию полевых культур, но и качество посевного материала питомников декоративных и садовых культур, где достаточно ограничен выбор разрешенных для применения препаратов. Низкий контроль засоренности влияет и на увеличение площадей с фитопатогенными объектами. По данным фитосанитарного мониторинга, на площади 774-789 тыс. га выявлены наиболее вредоносные вредители декоративных, садовых (плодовых и ягодных) культур: плодоярка, цветоед, листовертки, тли, клещи и моли [1, 2]. За последние три года на территории Российской Федерации вредители были выявлены на 81-87 тыс. га с численностью выше ЭПВ, т.е. на 60 % обследованной площади. Фитосанитарный мониторинг на выявление болезней декоративных, садовых (плодовых и ягодных) культур в 2015-2016 гг. проводился на площади 364 – 374 тыс. га и были выявлены болезни на 48-67 тыс. га, в том числе с уровнем развития выше ЭПВ на 65 % обследованной площади. Микробные организмы (грибы, бактерии) вызывают экономически значимые болезни как садовых и декоративных растений, так и полевых культур. Но подчеркнем, что вклад сорных растений в потери качества посевного материала первого и второго года роста занимает первое место по сравнению с потерями от вредителей и болезней. Для объективной оценки применения гербицидных препаратов в искусственном биоценозе важно понимать соотношение между эффективностью (биологическая, хозяйственная, экономическая) и экологической безопасностью (положительные и негативные воздействия на компоненты искусственного биоценоза). Концептуальных и экспериментальных научных работ для полевых культур

по этому вопросу достаточно много, как в отечественной, так и зарубежной литературе. Однако в производственном сегменте рынка декоративной и плодовой продукции, выращивание сертифицированного посадочного материала с применением гербицидов носит дискретный характер [3].

Анализ литературы и данных практики демонстрирует изменение вектора защиты растений в искусственных биоценозах: от традиционных пестицидо-емких технологий к экологизации этапов защиты растений, где применение химических средств интегрированной защиты растений сочетают с индукторами устойчивости культуры к набору патогенов.

Цель нашего исследования изучить применение гербицидных препаратов в системе производства сертифицированного посадочного материала саженцы декоративных деревьев.

Объекты и методы исследования

Использован собственный полевой и лабораторный экспериментальный опыт по производству сельскохозяйственных культур, а также данные отдела патологии декоративных и садовых культур и отдела гербологии ВНИИФ [4]. Размер делянок – 20 м², повторность пятикратная. Агротехнические приемы по уходу за опытным участком в течение всего периода проведения эксперимента включали весеннюю вспашку. Минеральные удобрения не вносили.

Опыт №1 (подготовка участка для закладки питомника)

Многолетние исследования проводили на залежных участках с травяной покровом (1а) и с лесной порослью (1б). Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая (на участке с травостоем содержание гумуса 1,8%, рН_{сол} 4,3; на участке с лесной порослью гумус 2,5%, рН_{сол} 3,9). В видовом составе участка 1а преобладали лютик ползучий, мятлик однолетний, щавелек малый, мышиный горошек (выше 51% от общей численности фитоценоза). На лесном участке (1б) произрастали береза, осина, сосна, ива и плотный травяной покров из тех же видов, что и на участке (1а).

Изучали эффективность агротехнических мероприятий и комбинации с применением химических средств защиты растений. Выбор гербицидов определялся смешанным типом засоренности опытных участков (однолетние и многолетние двудольные и злаковые сорняки (бодяк, осот, вьюнок, пырей и др.). Были испытаны препараты на основе глифосата (Раундап в дозе 3,0-6,0 л/га) и имзапира (Арсенал в дозе 2,0-2,5 л/га). Норма расхода рабочей жидкости составила 300 л/га.

Опыт №2 (контроль засоренности посевов первого года выращивания)

В рамках предварительных испытаний была изучена эффективность ряда почвенных гербицидов на основе хлоримурон-этила (в дозе 0,04-0,06 л/га), метсульфурон-метила (в дозе 0,01-0,04 л/га), трибенурон-метила (в дозе 0,01-

0,02 л/га), атразина (в дозе 0,8-1,0 л/га) по действию на сорные растения в посевах ели первого и второго года. Почва – иллювиально-гумусовый подзол с содержанием гумуса 3,8%, $pH_{\text{сол}}$ 3,6. В видовом составе опытного участка (2) преобладали торица, виды горца, марь, ромашка, пикульник, мятлик и др. (выше 62% от общей численности фитоценоза).

Учеты сорной растительности проводили количественно-весовым методом [5]. Оценку качества посевного материала проводили по биометрическим параметрам внешний вид, прирост, биомасса (согласно ОСТ 56-98-93, ГОСТ 26869-86 для саженцев лиственных и хвойных кустарников).

Результаты и обсуждение

Подготовка почвы участка под питомник с применением гербицидов (опыт №1).

Ежегодные весенние агротехнические мероприятия (культивация) на залежном участке поля с травяной растительностью (1а) отразились на структуре сорного фитоценоза. Наблюдалось увеличение доли многолетних видов (учеты в августе-сентябре) 51-69% и снижение яровых до 20-36% при практически неизменном уровне зимующих видов (10-12%). Направленный прием по структурированию пахотного слоя почвы, провоцированию прорастания семян и уничтожению вегетирующих сорняков привел к увеличению численности и доминированию в агропопуляции следующих видов: бодяк, осот, пырей, чистец – от 2 до 20 экз./м² и широкому разбросу в численности яровых видов торица, виды горцов (от 5 до 38-66 экз./м²), а также заметному снижению представительности зимующих яснотка, ромашка (от 22-117 до 1-12 экз./м²). Полученный результат по динамике изменений в структуре фитоценоза объясняется большим запасом в почве семян яровых (марь, пикульники, горцы) и зимующих (ромашка, пастушья сумка, ярутка) видов, доля которых в последующих волнах сорняков повышалась в течение всей вегетации.

Для управляемого контроля уровнем засоренности опытного участка (1а) к агротехническим мероприятиям добавили прием применения химических средств защиты растений (гербициды). Установлено, что применение глифосатсодержащих препаратов в максимальной дозе успешно сдерживало на 95-100% рост и развитие сорной растительности. В первый год применения на опытном участке были полностью выбиты из сорного ценоза многолетние виды. Весной, до проведения гербицидных обработок отмечено появление всходов малолетних видов: незабудка, сурепка, яснотка, ромашка, фиалка, пастушья сумка и из яровых: пикульник, виды горца, торица. Эффективность гербицидного приема оставалась высокой на протяжении трех лет наблюдений. Экологичность данного приема подтверждает тот факт, что после прекращения применения гербицидов на четвертый год испытаний и

проведения только агротехнических мероприятий, на опытном участке (1а) наблюдались сукцессионные изменения по восстановлению агропопуляции сорняков.

На опытном участке с лесной порослью (1б) по причине высокого подроста (0,5-3 м) и его густоты (9,5 тыс.экз./га) проведение агротехнических мероприятий было затруднено. Однократное применение имазапир-содержащего препарата в максимальной дозе продемонстрировало высокую эффективность 69-100% против двудольных, ранних и поздних яровых сорняков (*Matricaria* sp. – виды ромашки, *Galeopsis* sp. - виды пикульника, *Chenopodium album* – марь белая, *Stellaria media* - звездчатка средняя и пр.), а также злаковых трав (*Poa* sp. – мятлик, *Setaria* sp. - щетинник, *Elytrigia* sp. - пырей). В лесном массиве листья деревьев были частично повреждены, к концу вегетации они опали, верхушки деревьев подсохли. На следующий сезон нежелательная древесная растительность полностью погибла, травяная растительность не восстановилась. Сдерживающий эффект сохранялся в течение двух лет.

Стоит подчеркнуть, что прекращение химического контроля на опытных участках (1а) и 1(б) привело к нарастанию травяной растительности ромашки, торицы, сурепки (до 26 экз./м²), наблюдалось появление рудерального вида полыни обыкновенной (до 4 экз./м²).

Контроль засоренности посевов первого года выращивания (опыт №2)

Для исключения повреждения семян ели гербицидные препараты вносили до появления всходов. Отметим несколько важных моментов, которые определяли эффективность химического контроля сорной растительности. Первое условие, связано с оптимальной структурой пахотного слоя (комковатая, хорошо агрегированная), которая существенна в организации водно-теплового режима почвы, влагообеспеченности растущего растения, равномерного распределения гербицида. В обработанном слое допускается не более 80% комков почвы размером до 2,5 см (по наибольшему диаметру) и не более 10% с величиной 5-10 см (ГОСТ 26244-84 «Обработка почвы предпосевная»). Второе условие, для работы с почвенными гербицидами важно верно определить оптимальную влажность почвы в зависимости от механического состава: для супесчаной почвы 15-20% по объему, суглинистой – 20-30%, тяжелосуглинистой и глинистой – 25-40%. И третье условие, связано с технологией формирования пограничного барьера или гербицидного экрана на поверхности поля до всходов семян. Данный барьер препятствует проникновению проростков сорняков и одновременно под действием силы тяжести и выпадающих осадков почвенная влага с частью гербицида постепенно проникает в более глубокие слои почвы, а затем через корневую систему перемещается вверх к точкам воздействия. Целостность «гербицидного экрана» определяет оперативное попадание препарата к целевому объекту (сорняк).

Испытываемые гербициды на основе хлоримурон-этила, метсульфурон-метила, трибенурон-метила и атразина снижали засоренность посевов ели первого и второго года на 51-92% по сравнению с контрольным вариантом (без гербицида). Эффект сдерживания роста и развития сорных видов пикульника, фиалки, мари, ромашки, торицы, пырея и ряда других наблюдался в течение трех месяцев с момента применения.

Данные биометрического анализа саженцев ели первого и второго года, отобранные после окончания их роста (октябрь), продемонстрировали разный отклик культуры на гербицидный прием. Наибольшее увеличение прироста (биомасса) по сравнению с контролем наблюдалось на вариантах с применением гербицидов на основе трибенурон-метила (18-73%) и хлоримурон-этила (15-21%). В варианте с применением атразинсодержащего препарата биометрия посевного материала была сопоставима с данными на контрольном варианте. Применение препарата на основе метсульфурон-метила вызвало отрицательный эффект в первый год – посевы ели были сильно изрежены, большинство сеянцев-однолеток угнетено и в 25% случаев зафиксировано отмирание. На второй год также зафиксировано значительное ингибирование роста саженцев ели данным гербицидом. В целом результаты биомассы корневой системы посевного материала во всех вариантах были сопоставимы с данными полученными для надземной части.

Сравнивая результаты опыта №1 и опыта №2, можно говорить об эффективности химических средств защиты на этапе подготовки и закладки питомников и максимальном снижении риска потерь будущей продукции от сорняков, болезней и вредителей. Именно «жесткий» контроль позволяет уничтожать сорняки, и как следствие, защитить декоративные культуры (посадочный материал) от фитопатогенных объектов, и собственно производителя от экономических затрат и потерь продукции. Но результат от применения химического средства защиты растений и эффект от этого решения необходимо рассматривать шире, в системе «почва-культура-патоген-нецелевой объект». Иначе, возможно получение негативных последствий: угнетение посадочного материала культуры, отмирание и проявление болезней на приросте (комплексное последствие) от химических препаратов и пр.

В качестве эффективного приема фитосанитарной оптимизации в искусственных биоценозах выделим способ обработки препаратами, обладающими рострегулирующими, иммунокорректирующими и антистрессовыми действиями. Собственно это новые химические средства защиты растений, но в их основе аналоги природных соединений (семиохемики), которые обладают не биоцидной, а регуляторной активностью, т.е. являются индукторами или активаторами конкурентоспособности и болезнестойчивости растений. Но это вопрос отдельного исследования.

Выводы

Успех и стабильность производства высококачественного посадочного материала декоративных культур начинается с обработки почвы. Применение агротехнического приема (весенне-летней культивации) на залежном участке поля с травяной растительностью под закладку питомника приводило к изменению долевого участия биологических групп сорняков в сторону доминирования многолетних видов (до 69% в общей численности фитоценоза). Провоцирование прорастания семян и уничтожение вегетирующих сорняков механически не эффективен против злостных многолетних видов (бодяк, осот, мать-и-мачеха, лютик ползучий, чистец болотный и др.), подземные зачатки которых измельченные при вспашке обладают способностью к быстрому возобновлению растений.

Для эффективного управления фитоценозом на территории, планируемой под закладку питомника, полезен комплексный прием, т.е. сочетание культивации (механическое рыхление почвы с одновременной с прополкой сорняков) и применения химических препаратов системного действия. Биологическая эффективность гербицидов на основе глифосата на участках с травяным покровом и имазапира на участках с лесной порослью равнялась 85-100%. Продолжительность периода сдерживания новых волн сорняков составила до двух лет.

В посевах саженцев хвойных пород (ель) первого и второго года применение почвенных гербицидов на основе трибенурон-метила и хлоримурон-этила характеризовалось высокой биологической эффективностью (до 92%) по сравнению с контрольным вариантом. Получаемый посевной материал не имел видимых отклонений в росте и габитусе. Применение препарата на основе метсульфурон-метила вызвало не только угнетение в росте сеянцев, но зафиксировано более ¼ случаев отмирания растений первого и второго года выращивания.

Список использованной литературы

1. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в РФ в 2016 году и прогноз развития вредных объектов в 2017 году / Общая ред. Д. Н. Говоров, А. В. Живых. – М., 2017. – 881 с.
2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Пестициды. – Минсельхоз России, 2017. – Часть I. – 936 с.
3. Куликов И. М., Завражнов А. И., Упадышев М. Т., Борисова А. А., Тумаева Т. А. Научно-методические основы индустриальной агротехнологии производства сертифицированного посадочного материала плодовых и ягодных культур в Российской Федерации // Садоводство и виноградарство, 2018. – № 1. – С. 30-35.

4. Спиридонов Ю. Я., Шестаков В. Г., Ларина Г. Е. и др. Развитие отечественной гербологии на современном этапе. – М.: Печатный город, 2013. – 426 с.

5. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. Гос. комиссия по хим. и биологическим средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при МСХ СССР. – М.: ВНИИ Защиты растений, 1981. – 46 с.

G. E. Larina

Department of pathology of ornamental and garden crops of All-Russian Research
Institute for phytopathology, Moscow region, Bolshie Vayzemy

**EXPERIENCE IN THE USE OF HERBICIDES IN THE PRODUCTION
OF PLANTING MATERIAL OF ORNAMENTAL CROPS**