

УДК 632*954:630*232

А.Б. Егоров, А.А. Бубнов

С.-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства

Егоров Александр Борисович родился в 1958 г., окончил в 1980 г. Ленинградскую лесотехническую академию, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией химического ухода за лесом и биохимических исследований С.-Петербургского НИИ лесного хозяйства. Имеет более 70 печатных работ по проблемам химического ухода за лесом и лесовосстановления.

E-mail: herb@etelecom/spb.ru



Бубнов Александр Анисимович родился в 1952 г., окончил в 1977 г. Ленинградскую лесотехническую академию им. С.М. Кирова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории химического ухода за лесом и биохимических исследований С.-Петербургского НИИ лесного хозяйства. Имеет более 40 печатных работ по проблемам химического ухода за лесом, лесовосстановления и защиты леса от вредителей.

E-mail: a.bubnov@list.ru



СИСТЕМА ГЕРБИЦИДОВ ДЛЯ УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ ХВОЙНЫХ ПОРОД В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ

Приведены результаты полевых опытов по изучению эффективности токсического действия гербицидов на сорняки, а также избирательности их к сеянцам сосны и ели. Оценено влияние различных схем применения современных гербицидов и их комбинаций на показатели роста однолетних сеянцев хвойных пород.

Ключевые слова: питомники, гербициды, сеянцы, сосна, ель, сорняки, технологии.

Химический метод борьбы с сорной и нежелательной растительностью в лесном хозяйстве является сейчас наиболее эффективным и экономичным. Применение его на всех стадиях лесовыращивания позволяет решить проблему устранения нежелательной растительности с минимальными затратами и при высоком уровне экологической безопасности [2, 5].

Лесные питомники – важнейшее звено в процессе лесовосстановления. Как известно, они служат для выращивания посадочного материала древесных пород (в основном хвойных) и в принципе не отличаются от сельскохозяйственных площадей (севообороты, внесение удобрений, максимальное подавление сорняков и т.д.). Специфика лесных питомников заключается в том, что сеянцы и саженцы выращиваются в течение 2–3 лет на одной и той же площади. Всходы и сеянцы сосны и ели отличаются низкой энергией роста. Смыкание посевов происходит только в строчках, межстрочное же простран-

ство остается открытым для сорняков в течение длительного времени. Это является одной из причин высокой засоренности лесных питомников. В результате длительной борьбы за существование сорные растения приобрели способность выживать в условиях интенсивного возделывания почвы и успешно конкурировать с культивируемыми растениями [1]. Вредоносность практически всех видов сорняков по отношению к сосне и ели очень высока. Проблема подавления сорняков является одной из ключевых для лесных питомников, и химический метод здесь служит основным. Подавление сорняков в посевных отделениях лесных питомников – одно из необходимых условий получения качественного посадочного материала древесных пород; наиболее сложное и ответственное мероприятие – борьба с сорняками в посевах первого года выращивания.

В связи с этим весьма актуально решение задачи по подбору современных селективных препаратов для эффективного подавления малолетних сорняков в период активного роста сеянцев сосны и ели, а также совершенствованию технологии применения гербицидов на протяжении всего цикла выращивания сеянцев сосны и ели в лесных питомниках открытого грунта.

Опыты по оценке эффективности современных гербицидов и их баковых смесей в подавлении сорной растительности, а также влияния их на рост и развитие сеянцев сосны и ели проводились в 2008-2009 гг. на территории Ленинградской области в базовом лесном питомнике Лисинского лесного колледжа. Питомник открытого грунта, неполивной. Почва супесчаная, умеренно кислая, недостаточно обеспеченная гумусом (1,5...3,0 %), со средней обогаченностью азотом. Содержание нитратов и калия в почве – среднее, фосфора – высокое. Почва не насыщена основаниями, имеет низкое содержание кальция и магния.

Сорняки питомника были представлены типичными для северо-западного региона видами. Из многолетних видов наибольшее распространение имели: осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), щавель малый (*Rumex acetosella* L.), полевица обыкновенная (*Agrostis capillaris* L.), щучка дернистая (*Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.).

Из однолетних сорняков преобладали двудольные виды: торица пашенная (*Spergula arvensis* L.), звездчатка средняя (*Stellaria media* L.), дивала однолетняя (*Scleranthus annuus* L.), горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), г. вьюнковый (*P. convolvulus* L.), г. почечуйный (*P. persicaria* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.), мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis* L.), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic), аистник обыкновенный (*Erodium cicutarium* (L.) L'Her.), ромашка

аптечная (*Matricaria recutita* L.). Повсеместно встречался мятлик однолетний (*Poa annua* L.). В последние годы широкое распространение получили также просовидные сорняки – ежовник обыкновенный (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), щетинник зеленый (*Setaria viridis* (L.) Beauv.), щ. сизый (*S. pumila* (L.) Beauv.).

Засоренность многолетними видами – средняя (10...30 экз./м²), однолетними – высокая (80...300 экз./м²). На опытных делянках многолетние виды сорняков практически отсутствовали благодаря предварительному применению в паровом поле Раундапа в дозах 5...6 л/га.

Посев ели европейской (*Picea abies* Karst.) был произведен 3 мая, сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) – 23 мая 2008 г.

В опыте использовались гербициды, разрешенные для производственного применения в лесном хозяйстве и включенные в «Каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ» на 2008-2009 гг.: Гоал 2Е (КЭ*, 240 г/л); Раундап (ВР**, 360 г/л); Анкор-85 (ВДГ***, 750 г/кг); Зеллек-супер (КЭ, 104 г/л) [3]. Суперстар (ВДГ, 750 г/кг) включен в «Каталог...» в 2010 г.

В полевых опытах 2008 г. гербициды применялись по следующей схеме:

в послепосевной период (до появления всходов хвойных пород, по всходам сорняков) в зависимости от варианта опыта – Гоал 2Е (3 л/га), баковая смесь Раундапа (1 л/га) и Анкора-85 (10 г/га) или Суперстар (20 г/га);

в период активного роста сеянцев сосны и ели в середине вегетационного сезона – либо Суперстар (20 г/га) в чистом виде, либо баковая смесь Суперстара (20 г/га) с Зеллеком-супер (0,75 л/га).

осенью, после завершения линейного роста сеянцев, по вегетирующим сорнякам во всех вариантах опыта – баковая смесь Раундапа (2...4 л/га) и Анкора-85 (20...30 г/га).

В течение всего вегетационного сезона проводили три учета эффективности действия гербицидов по методике, разработанной СПбНИИЛХ [4]. При последнем, осеннем учете также подсчитывали густоту посевов и производили отбор образцов сеянцев для последующего взвешивания.

Анализ полученных в 2008 г. данных показал, что в течение 1 мес. после внесения гербицидов как в посевах ели, так и в посевах сосны достигалась высокая эффективность подавления малолетних сорняков во всех вариантах опыта (от 60,3 до 100,0 % в сравнении с контролем). Затем эффективность действия Суперстара существенно снижалась, и даже повторная обработка этим гербицидом не обеспечивала приемлемого уровня подавления сорняков.

* КЭ – концентрат эмульсии.

** ВР – водный раствор.

*** ВДГ – водно-диспергируемые гранулы.

В то же время баковая смесь Раундапа и Анкора-85 сохраняла заметное влияние на засоренность посевов ели и сосны (эффективность подавления от 68,3 до 78,6 %). Последующая обработка этих делянок Суперстаром (20 г/га) или баковой смесью Суперстара (20 г/га) и Зеллека-супер (0,75 л/га) позволяла снизить засоренность к концу вегетационного сезона в сравнении с контролем на 51,3...85 %.

Анализ показателей роста сеянцев ели и сосны на опытных делянках свидетельствовал о том, что даже относительно непродолжительное угнетение роста сорняков семенного происхождения после применения препарата Суперстар сопровождалось заметным увеличением густоты посевов, особенно сосны, очень чувствительной к конкуренции сорняков. Наиболее эффективными были признаны варианты с довсходовой внесением Гоала 2Е, баковой смеси Раундапа и Анкора-85 с последующей обработкой посевов Суперстаром в чистом виде или в смеси с препаратом Зеллек-супер. Применение последнего позволяет существенно снизить засоренность посевов злаками, в частности просовидными сорняками. Кроме того, Суперстар позволяет уменьшить количество экземпляров бодяка полевого, сохранившегося после химической подготовки парового поля под посев древесных пород.

В зависимости от варианта опыта была достигнута высокая эффективность подавления малолетних сорняков в течение всего вегетационного сезона (от 60 до 100 %), густота посевов ели превышала контрольный вариант на 48...85 %, сосны – на 112...246 %, а сухая биомасса в большинстве вариантов опыта также существенно превышала контрольные показатели.

По результатам опытов 2008 г. наиболее эффективными были признаны варианты с применением в довсходовой период гербицидов Гоал 2Е в дозе 3 л/га и смеси Раундапа с Анкором-85 (1 л/га + 10 г/га). Именно эти варианты были использованы в производственных опытах 2009 г.

Эффективность подавления малолетних сорняков к концу вегетационного сезона 2009 г. в посевах ели составляла в зависимости от варианта 62,0...95,5 % (наименьший показатель получен в варианте с довсходовой обработкой смесью Раундапа с Анкором-85 без последующего внесения других гербицидов), в посевах сосны – 66,2...85,0 % (наименьший показатель – в варианте с довсходовой обработкой Гоалом 2Е) (табл. 1). Внешних признаков повреждения сеянцев ели и сосны в течение всего вегетационного периода 2009 г. не наблюдалось.

К концу вегетационного сезона в вариантах с первоначальным внесением Гоала 2Е практически полностью отсутствовали такие виды, как торица пашенная, пастушья сумка, марь белая, ромашка аптечная, фиалка полевая, виды горца, ежовник обыкновенный, дивала и редька дикая. В вариантах с довсходовой обработкой смесью Раундапа с Анкором-85 без последующего внесения других гербицидов из состава травяного покрова полностью выпали: торица, пастушья сумка, горец почечуйный и редька дикая.

Таблица 1

**Эффективность подавления малолетних сорняков гербицидами
в посевах ели европейской и сосны обыкновенной первого года выращивания**

Вариант опыта	Условия	Посевы ели		Посевы сосны	
		Общее проективное покрытие почвы сорняками	Эффективность подавления	Общее проективное покрытие почвы сорняками	Эффективность подавления
%					
1	Гоал 2Е (3 л/га)	15,4	81,5	2,7	66,2
2	Гоал 2Е (3 л/га); Суперстар (20 г/га)	4,2	94,9	≤ 1	≤ 85
3	Гоал 2Е (3 л/га); Суперстар (20 г/га) + + Зеллек (0,75 л/га)	3,7	95,5	≤ 1	≤ 85
4	Раундап (1 л/га) + + Анкор-85 (10 г/га)	31,6	62,0	2,0	75,0
5	Раундап (1 л/га) + + Анкор-85 (10 г/га); Суперстар (20 г/га)	11,1	86,6	≤ 1	≤ 85
6	Раундап (1 л/га) + + Анкор-85 (10 г/га); Суперстар (20 г/га) + + Зеллек (0,75 л/га)	9,2	88,9	≤ 1	≤ 85
7	Хозяйственный контроль	62,5	–	2,7	–
8	Опытный контроль	83,2	–	8,0	–

Примечание. Здесь и далее, в табл. 2, посев ели произведен 11 мая 2009 г., сосны – 18 мая 2009 г.; химическая обработка ели – 25 мая и 28 июля 2009 г., сосны – 25 мая и 28 июля 2009 г.; учеты – 5 октября 2009 г.

Подавление сорняков положительно сказалось как на сохранности посевов ели, так и на их средней биомассе. Если в контрольном варианте густота семян составила к концу вегетационного сезона 58 экз. на погонный метр посевной строки, то в опытных вариантах – от 88 до 97 экз./м (152...167 % от контроля). Средняя биомасса одного семени ели в контроле составила 31,9 мг, в опытных вариантах – 57,6...67,9 мг, т. е. 181...213 % от контроля. В хозяйственном контроле (одна прополка за сезон) средняя биомасса одного семени незначительно отличалась от этого показателя в опытном контроле (+7 %), а по количеству семян на один погонный метр строки этот вариант был близок к опытным вариантам (+19 %). В целом же во всех опытных вариантах количественные показатели роста семян ели существенно не различались между собой (табл. 2).

Таблица 2

Показатели роста однолетних сеянцев ели европейской и сосны обыкновенной

Вариант опыта	Посевы ели		Посевы сосны	
	Средняя сухая биомасса сеянца, мг	Процент к контролю	Средняя сухая биомасса сеянца, мг	Процент к контролю
1	63,3±4,1	198	154,9±11,5	127
2	60,5±4,5	189	148,0±10,5	121
3	67,9±2,7	213	151,2±12,0	124
4	57,6±6,0	181	145,4±12,0	119
5	64,0±4,1	201	151,9±11,4	125
6	60,8±3,0	191	149,2±12,3	122
7	34,2±2,5	107	133,4±7,1	109
8	31,9±2,3	100	122,0±7,3	100

В посевах сосны показатели увеличения биомассы сеянцев и их густоты были заметно меньше, чем в посевах ели, что объясняется очень низкой засоренностью посевов сосны как на контроле, так и в опытных вариантах. Тем не менее, густота сеянцев в опытных вариантах составила к концу вегетационного сезона 123...138 % от контроля, а средняя биомасса сеянцев – 119...127 %. Как и в опытах на посевах ели, существенной разницы между различными вариантами применения гербицидов по этим показателям не установлено. В хозяйственном контроле отмечено увеличение средней биомассы сеянцев (+9 %) и густоты посевов (+23 %) по сравнению с опытным контролем. Таким образом, результаты полевых и производственных опытов показали высокую эффективность разработанных технологических схем применения гербицидов в посевах ели и сосны первого года выращивания, которая включает в себя довсходовую обработку Гоалом 2Е или баковой смесью Раундапа с Анкором-85 и последующим внесением противодвудольного препарата Суперстар (при наличии злаковых сорняков – в баковой смеси с противозлаковым препаратом Зеллек-супер) при обязательной осенней обработке (после окончания роста сеянцев) баковой смесью Раундапа с Анкором-85.

Все рекомендуемые гербициды относятся к малотоксичным соединениям (ЛД₅₀ более 1000 мг/кг). Гоал 2Е, Суперстар, Зеллек-супер и производные глифосата широко применяются в сельском хозяйстве России на ряде культур. Экологическая безопасность их применения находится на современном уровне.

Выводы

1. Применение препарата Суперстар по молодым, активно растущим сорнякам позволяет на относительно непродолжительное время (до 6 нед.) снизить засоренность посевов малолетними двудольными сорняками. В дальнейшем происходит интенсивное зарастание посевов, что требует повторного использования гербицидов. Преимущество этого нового препарата заключается в возможности его применения в период вегетации сеянцев.

2. Последовательное применение в течение вегетационного сезона ряда современных гербицидов и их баковых смесей (Гоал 2Е, Раундап, Анкор-85, Суперстар, Зеллек-супер) обеспечивает резкое снижение засоренности посевов хвойных пород и существенное увеличение биомассы и количества семян на единицу площади.

3. На примере Ленинградской области экспериментально доказана высокая биологическая эффективность и безопасность для ели и сосны разработанных технологических схем применения комплекса современных гербицидов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабич Н.А., Нечаева И.С. Сорная растительность в лесных питомниках // Лесн. журн. 2009. № 2. С. 15–17. (Изв. высш. учеб. заведений).

2. Егоров А.Б. Лесоводственно-технологические основы лесовосстановления с применением химического метода в условиях европейской части таежной зоны России: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. СПб, 2002. 48 с.

3. Каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации / Минсельхоз России. Москва, 2009. 392 с.

4. Методика испытаний гербицидов и арборицидов в лесном хозяйстве: метод. рекомендации / В.П. Бельков [и др.]. Л.: ЛенНИИЛХ. 1990. 44 с.

5. Пути совершенствования химического ухода за посевами хвойных пород в лесных питомниках / А.Б. Егоров, А.А. Бубнов, Л.Н. Павлюченкова, О.В. Жаркова // Сб. науч. тр. / СПбНИИЛХ. СПб, 2009. С. 123–142.

Поступила 07.02.11

A.B. Egorov, A.A. Bubnov

Saint Petersburg Forestry Research Institute

The System of Herbicides for Protection of Coniferous Crops in Forest Nurseries

The paper presents the results of field experiments on the toxic effect of herbicides on weeds as well as their selectivity towards pine and spruce seedlings. The influence of various dosage schemes for herbicides and their combinations on the growth of annual coniferous seedlings was estimated.

Keywords: nurseries, herbicides, seedlings, pine, spruce, weeds, technology.
