ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА СОХРАННОСТЬ И РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ (PICEA ABIES) В ЛЕСНОМ ПИТОМНИКЕ ЮЖНОТАЕЖНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

А. К. КАСИМОВ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Р. А. СОКОЛОВ,
аспирант,
С. Ю. БЕРДИНСКИХ,
кандидат биологических наук, доцент,
Е. Е. ШАБАНОВА,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Песочная, д. 44, ком. 411; тел. 89124544549

Положительная рецензия представлена И. Л. Бухариной, доктором биологических наук, профессором (Удмуртский государственный университет).

Ключевые слова: гербициды, сорная растительность, сеянцы, засоренность, лесной питомник, технология выращивания.
Keywords: herbicides, weeds, seedlings, weeds, forest nursery, technology cultivation.

Актуальность темы. При выращивании посадочного материала хвойных пород сорная травянистая растительность является одной из причин, снижающих биометрические показатели и сохранность сеянцев, их качество и выход стандартной готовой продукции. Особенно это проявляется при отсутствии на полях питомника в течение ряда лет ротации породного состава, выращивании только одной породы (монокультуры). Здесь создаются условия, благоприятствующие на протяжении всего периода неизменному развитию и формированию сложных травяных сообществ — угрозы массового распространения сорняков, угнетения ими сеянцев. Биологическая высокая приспособляемость сорной растительности к внешней среде, выраженное распространение семян, долговременное их сохранение в почве способствуют в посевном отделении питомника большой конкурентной напряженности в борьбе за выживание ели. Очевидна в связи с этим необходимость исследования биологии сорняков, влияние их на сеянцы, актуальность разработки мер борьбы, в том числе и химическими методами, в частности с применением гербицидов.

Цель опыта — изучение влияния различных доз гербицидов контактного действия на сохранность, рост и развитие ели европейской (Picea abies) в лесном питомнике Воткинского лесничества Удмуртской Республики.

Методика.

В экспериментах (опытах) были использованы гербициды системного действия. Контактная обработка значительно снижает норму расхода препарата, применяемую дозу, практически исключает его потери от возможной ветровой и водной эрозии на территории питомника — выдувания и вымывания. Известно, что гербициды системного действия, проникая в растение через листья и зеленые побеги, вызывают отмирание подземных и надземных органов. В то же время, попадая в почву, такой препарат, разлагаясь и трансформируясь, теряет свою активность.

В 2010–2011 гг. на территории Воткинского питомника Удмуртской Республики закладывались опыты по испытанию наиболее эффективных гербицидов в борьбе с сорняками, разрешенных «Списком пестицидов и агрохимикатов, применяемых на территории Российской Федерации. 2011 год» [4]. Исследования проводились на полях первого и второго года выращивания сеянцев ели. Отметим, что при этом преобладала сорная растительность семенного происхождения, по преимуществу многолетники, хотя учетом охватывались и однолетники.

В наших опытах из гербицидов использовались три вида препаратов: «Раундап» и «Торнадо» (Глифосаты), «Фюзилад Форте» (Флуазифоп-П-бутил), каждый в различной дозировке водного раствора парной вариантности. Всего шесть вариантов опытов. На учетных площадках был определен видовой состав сорняков, проективное покрытие, степень засоренности, поэтому выбраны именно эти препараты. Рекомендуемая доза гербицидов «Раундап» и «Торнадо» находится в широком диапазоне (3–8 л/га), поэтому нами выбрана минимальная и средняя доза, т. к. обработке подверглись сеянцы первого и второго годов выращивания. Препарат «Фюзилад Форте» применялся с рекомендуемой дозой 1,5–2 л/га.

Первый из них, «Раундап» — неизбирательный гербицид. Он эффективен против злаков, размножающихся преимущественно вегетативным путем. «Раундап» проникает в растение через листья или молодые побеги и не воздействует на растение через почву, тем самым не препятствует прорастанию в ней семян. Вместе с тем в период вегетации древесные породы, в том числе хвойные, особенно ель, оказываются устойчивы к нему, в сравнении с сорными травянистыми растениями. Второй препарат, «Фюзилад Форте» — концентрат эмульсии, избирательный, системный, послевсходовый гербицид, применяемый для борьбы как с многолетними, так и с однолетними злаковыми сорняками (пырей ползучий, куриное просо и др.). Последний, «Торнадо» — один из наиболее распространенных и широко применяемых гербицидов. Препарат «Торнадо» применяется как системный гербицид сплошного действия, для борьбы с однолетними и многолетними сорными растениями. Он проникает в растение через листья и стебли, переходит в корневую систему и уничтожает растение целиком.

Первый учет (до обработки участка препаратом) проводился в середине июня, после чего применялся гербицид для уничтожения сорной растительности; вторичный

Таблица 1
Сохранность сеянцев ели в вариантах опытов

Вариант опыта	Однолетние сеянцы, шт.			Двухлетние сеянцы, шт.		
	I учет	II учет	Сохранность, %	I учет	II учет	Сохранность, %
Контроль (без обработки)	51	51	100	40	40	100
Контроль (опрыскивание водой)	45	45	100	42	42	100
Раундап (эталон), 3 л/га	38	33	86,8	32	26	81,2
Раундап (эталон), 5 л/га	58	49	85,0	75	57	75,3
Фюзилад Форте, 1,5 л/га	50	48	96,0	41	39	95,1
Фюзилад Форте, 2 л/га	98	97	98,9	103	100	97,1
Торнадо, 3 л/га	34	24	70,6	42	26	61,9
Торнадо, 5 л/га	86	61	70,9	93	63	67,7

Таблица 2
Абсолютно сухая масса фракций и длина корней сеянцев в вариантах опытов

Вариант опыта	Длина корней, мм	Масса хвои и стволика, г	Масса корней, г	Общая масса сеянца, г
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
Сеянцы 1-го года				
Контроль (без обработки)	63,9 ± 4,7	0,209 ± 0,003	0,031 ± 0,001	0,240 ± 0,007
Контроль (опрыскивание водой)	69,2 ± 3,4	0,130 ± 0,002	0,057 ± 0,001	0,187 ± 0,006
Раундап (эталон), 3 л/га	67,9 ± 4,9	0,136 ± 0,004	0,057 ± 0,001	0,193 ± 0,005
Раундап (эталон), 5 л/га	62,4 ± 4,1	0,169 ± 0,003	0,074 ± 0,001	0,243 ± 0,005
Фюзилад Форте, 1,5 л/га	78,4 ± 4,4	0,164 ± 0,002	0,113 ± 0,001	0,277 ± 0,005
Фюзилад Форте, 2 л/га	74,5 ± 4,6	0,172 ± 0,004	0,072 ± 0,001	0,244 ± 0,007
Торнадо, 3 л/га	68,5 ± 3,7	0,115 ± 0,002	0,031 ± 0,001	0,146 ± 0,004
Торнадо, 5 л/га	56,8 ± 3,3	0,095 ± 0,003	0,026 ± 0,001	0,121 ± 0,009
Сеянцы 2-го года				
Контроль (без обработки)	110,5 ± 3,1	0,262 ± 0,005	0,078 ± 0,004	0,340 ± 0,013
Контроль (опрыскивание водой)	108,7 ± 2,9	0,263 ± 0,002	0,082 ± 0,003	0,345 ± 0,008
Раундап (эталон), 3 л/га	111,2 ± 3,3	0,291 ± 0,004	0,076 ± 0,002	0,367 ± 0,009
Раундап (эталон), 5 л/га	115,9 ± 4,1	0,278 ± 0,006	0,064 ± 0,004	0,342 ± 0,012
Фюзилад Форте, 1,5 л/га	119,3 ± 3,4	0,297 ± 0,003	0,088 ± 0,002	0,385 ± 0,007
Фюзилад Форте, 2 л/га	117,7 ± 2,7	0,292 ± 0,002	0,095 ± 0,004	0,387 ± 0,009
Торнадо, 3 л/га	108,7 ± 3,5	0,281 ± 0,007	0,077 ± 0,006	0,358 ± 0,008
Торнадо, 5 л/га	116,4 ± 2,4	0,276 ± 0,003	0,063 ± 0,003	0,339 ± 0,011

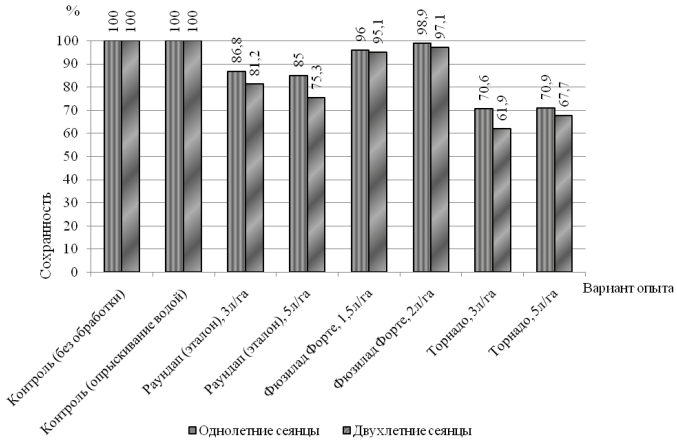


Рисунок
Сохранность сеянцев в различных вариантах опыта

учет был в конце августа, т. е. во второй половине вегетационного периода.

При испытаниях гербицидов против сорняков мы придерживались основных положений методики, рекомендуемой Бельковым с соавторами [1]. Опыты в полевых условиях закладывали в период массовой вегетации сорняков в одно- и двухлетних посевах ели на площадках размером 3 х 3 м в четырехкратной повторности для данного препарата. В каждой повторности было заложено по одной площадке 1 м^2 для учета и оценки сеянцев и по две — для описания сорных растений.

Учет сорняков проводился в период вегетации дважды с соответствующим разделением по видам, измерением средней высоты, оценкой встречаемости, степени засоренности основными видами; определялось количество экземпляров на 1 м^2, описывалось состояние. После вторичного учета все опытные участки пропалывались. Собранные при этом растения разделялись по видам, доводились до воздушно-сухого состояния и взвешивались. Учет сеянцев ели проводился в начале сезона вегетации и в конце. Определялось количество сеянцев в пересчете на 1 п. м посевной строки. Подсчет производился в каждом варианте опыта. Для биометрической характеристики сеянцы брались в каждой посевной строке по 15 штук; для проведения агрохимических анализов были взяты образцы почвы. После обмера сеянцы взвешивались с разделением на хвою, побеги и корни. Для определения гербицидной активности препаратов и степени устойчивости к ним растений в схему опытов были включены две площадки контроля, где защита от сорняков не производилась.

Результат исследований.

Критерием эффективности использования гербицидов в борьбе с сорняками в посевном отделении питомника следует признать прежде всего сохранность сеянцев, их развитие и состояние как к концу первого года их жизни, так в еще большей степени — второго.

Эти важные показатели приведены по вариантам обработки гербицидами в табл. 1–2, а также на рисунке.

По результатам оценки степени сохранности сеянцев с применением препарата «Фюзилад Форте» (табл. 1, рис.) было установлено, что гербицид в дозировке 2 л/га наиболее оптимален как в посевах первого (98,9 %) , так и

Таблица 3

Соотношение абсолютно сухой массы надземной части и корней одно- и двухлетних сеянцев

Вариант опыта	Отношение массы надземной части к массе корней	
	сеянцы	
	однолетние	двухлетние
Контроль (без обработки)	4,9 : 1	4,3 : 1
Контроль (опрыскивание водой)	3,2 : 1	3,9 : 1
Раундап (эталон), 3 л/га	3,5 : 1	4,7 : 1
Раундап (эталон), 5 л/га	3,2 : 1	3,5 : 1
Фюзилад Форте, 1,5 л/га	3,2 : 1	3,4 : 1
Фюзилад Форте, 2 л/га	3,5 : 1	3,5 : 1
Торнадо, 3 л/га	3,8 : 1	3,2 : 1
Торнадо, 5 л/га	3,5 : 1	3,7 : 1

второго (97,1 %) года жизни ели в сравнении с контролем. В варианте опыта с применением «Раундапа» 3 л/га этот показатель ниже в среднем на 13,2 % (однолетки) и на 18,8 % (двухлетки). Еще больше был отпад сеянцев (до 29,4–38,1 %) при обработке полей препаратом «Торнадо» (3 л/га).

Влияние гербицидных препаратов не менее показательно и при рассмотрении биометрических характеристик сеянцев (табл. 2). Одним из главных критериев, характеризующих рост сеянцев, является накопление ими органического вещества. При этом немаловажную роль играет соотношение массы органов растений подземных и надземных органов растений. Высокое качество посадочного материала должно обеспечиваться хорошо развитой надземной частью и компактной корневой системой.

Наибольшая сухая масса сеянцев отмечена в вариантах с применением препарата «Фюзилад Форте» (0,277 ÷ 0,244 г — масса однолетних, 0,385 ÷ 0,387 г — масса двухлетних, в дозировке 1,5 ÷ 2,0 л/га соответственно).

Анализируя соотношение массы надземной части с корневой у одно- и двухлетних сеянцев, можно сделать заключение, что накопление органического вещества здесь в зависимости от вариантов опыта с различной дозировкой препарата происходило по-разному с варьированием от 3,2 ÷ 1 до 3,8 ÷ 1 у однолеток и от 3,2 ÷ 1 до 4,7 ÷ 1 у двухлеток (табл. 3). Явно ингибируется корневая система из-за высокого уровня засоренности полей питомника.

По мнению ряда авторов [2, 3], оптимальным соотношением надземной и подземной биомассы у сеянцев хвойных пород (в т. ч. у ели европейской) следует считать в пределах 2 : 1 — 3 : 1. В наших опытах к этому более приближены результаты с применением препаратов «Раундап» и «Фюзилад Форте» (однолетние сеянцы) и «Торнадо» (2-летние сеянцы). Вместе с тем упомянутый оптимум ни в одном из вариантов еще не достигнут, надземная масса сеянцев в значительной мере превосходит массу корней.

Выводы.

По данным проведенных исследований, эффективность гербицидов в борьбе с сорной растительностью при ее подавлении напрямую в условиях питомника косвенно проявляется в состоянии и степени сохранности сеянцев. С учетом видового состава сорняков, преобладающих в лесном питомнике, были подобраны наиболее эффективные гербициды. В посевном отделении обработку полей с выращиваемой елью следует проводить препаратом «Фюзилад Форте» с нормой расхода 2 л/га; лучшее время обработки — вторая половина вегетационного периода. Для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками поля посевного отделения с однолетней елью следует обрабатывать препаратом «Раундап» (5 л/га) или «Фюзилад Форте» (1,5–2,0 л/га), а сеянцев второго года — «Торнадо» (3 л/га).

Литература

1. Бельков В. П., Омельяненко А. Я., Мартынов А. Н. [и др.]. Методика испытаний гербицидов и арборицидов в лесном хозяйстве : методические рекомендации. Л. : ЛенНИИЛХ, 1990. 44 с.

2. Родин А. Р., Грибков В. В., Никитина А. В. Оптимальное соотношение надземной биомассы посадочного материала и корневых систем хвойных пород // Лесохозяйственная информация. 1974. № 15. С. 13–14.

3. Родин А. Р., Грибков В. В., Кузин П. Н. Оптимальное соотношение надземной биомассы и корневых систем посадочного материала хвойных пород // Защитное лесоразведение и лесные культуры. Вып. 3. Воронеж : Изд-во ВГУ, 1975. С. 79–84.

4. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации : справочное издание. 2011. 936 с.