



УДК 632.954+630.232

## Система гербицидов при выращивании однолетних сеянцев ели и сосны в питомниках открытого грунта

© А. А. Бубнов

---

### The system of herbicides at a cultivation of spruce and pine annual seedlings in field nurseries

A. Bubnov (St. Petersburg Forestry Research Institute)

Results of field experiences on studying efficiency of action of herbicides on grassy vegetation and their selectivity to seedlings of pine and a spruce of the first year of cultivation are resulted. Circuits of application of perspective herbicides in forest nurseries at cultivation of a plant material of pine and a spruce are given.

**Key words:** pine, spruce, chemical treatment, herbicides, weeds, biological efficacy, toxicity, seedlings

### Система гербицидов при выращивании однолетних сеянцев ели и сосны в питомниках открытого грунта

А. А. Бубнов

Приводятся результаты полевых опытов по изучению эффективности действия гербицидов на травянистую растительность и избирательности их к сеянцам сосны и ели первого года выращивания. Даются схемы применения перспективных гербицидов в лесных питомниках при выращивании посадочного материала хвойных пород.

**Ключевые слова:** сосна, ель, химическая обработка, гербициды, сорняки, биологическая эффективность, токсичность, сеянцы

Бубнов Александр Анисимович, канд. с.-х. наук, ведущий науч. сотр. НИО химического ухода за лесом

ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»  
194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., 21  
Телефон: (812) 552-80-16  
E-mail: mail@spb-niilh.ru

Как известно, одним из важнейших элементов лесовосстановления является качественный посадочный материал. На северо-западе России большая часть сеянцев древесных пород в настоящее время выращивается в питомниках открытого грунта, где особенно остро стоит проблема устранения конкурентного влияния сорной растительности.

Посевные и школьные отделения лесных питомников открытого грунта во многом сходны с сельскохозяйственными площадями, но длительность сроков выращивания посадочного материала древесных пород на одном и том же месте, а также упрощенные севообороты превращают борьбу с сорняками на этих объектах в большую проблему. Тем более что древесные породы, особенно хвойные, в раннем возрасте характеризуются медленным ростом и низкой конкурентной способностью по отношению к сорнякам.

При высокой засоренности площадей питомника наблюдается повышенный отпад сеянцев (иногда происходит массовая гибель посевов), удлиняется период их выращивания до стандартных размеров, ухудшаются биометрические показатели (высота, диаметр, биомасса, соотношение биомассы надземной части и корневой системы). Поэтому на борьбу с сорными растениями в питомниках приходится до 50–70 % затрат по выращиванию стандартного посадочного материала [6].

Химический метод как составная часть интегрированной системы защиты посадочного материала от сорняков основан на использовании комплекса современных гербицидов. Он характеризуется высокими показателями биологической и хозяйственной эффективности, производительностью и относительной экологической безопасностью.

Использование химических средств при соблюдении научно обоснованных технологических регламентов и правил применения гербицидов в системе хозяйственных мероприятий позволяет эффективно предотвращать появление и подавлять развитие сорняков, увеличить выход сеянцев с единицы площади, сокращать сроки выращивания стандартного посадочного материала и существенно снизить трудовые и денежные затраты.

Весьма актуальной является задача по подбору селективных препаратов для эффективного подавления малолетних двудольных и злаковых сорняков в период активного роста сеянцев хвойных пород, а также совершенствование технологии применения гербицидов на протяжении всего цикла выращивания посадочного материала с учётом изменения ассортимента препаратов [5].

Целью настоящей работы являлось повышение эффективности действия гербицидов и их смесей на сорняки при выращивании посадочного материала сосны и ели в лесных питомниках открытого грунта. Основное внимание уделялось посевам первого года выращивания, как наименее конкурентоспособным.

В течение вегетационных сезонов 2012–2013 гг. были проведены полевые опыты по применению в посевах сосны и ели гербицидов (а также их баковых смесей):

- раундап (д.в. глифосат);
- анкор-85 (д.в. сульфометурон-метил);
- суперстар (д.в. трибенурон-метил);
- зеллек-супер (д.в. галоксифоп-Р-метил).

Таким образом, в полевых опытах использовали гербициды на основе четырёх действующих веществ, принадлежащих трём группам химических соединений — органических соединений фосфора, сульфонилмочевин и производных ароматических кислот.

Выбор гербицидов, использованных при исследованиях, обусловлен многолетним опытом их применения при выращивании посадочного материала в лесных питомниках. Так, раундап и анкор-85 ранее рекомендованы нами для борьбы с сорняками в посевах и посадках хвойных пород. Эти гербициды и их смеси (раундап + анкор-85) включены в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ» [3]. Кроме того, в качестве одного из перспективных гербицидов в данной работе был использован отечественный аналог гранстара — препарат суперстар, созданный на основе того же действующего вещества (трибенурон-метила), и позволяющий эффективно подавлять ряд двудольных однолетних и многолетних сорняков в период активного роста сеянцев и саженцев хвойных пород [4].

Полевые мелкоделяночные опыты проводились в Шапкинском базисном лесном питомнике Ленинградской области в посевах сосны и ели первого года выращивания. При проведении работ использовали основные положения методики, разработанной СПбНИИЛХ [1]. Участки для опытов подбирали с учетом типичности их засоренности для условий северо-запада РФ. Оценивали эффективность подавления гербицидами малолетних сорняков семенного происхождения. В качестве контрольного варианта использовался чистый контроль — без ухода и химической обработки. Опрыскивание проводили в оптимальные сроки с учётом специфики действия препарата (смеси препаратов), а также с учётом фазы развития сеянцев сосны и ели.

Биологическую эффективность действия гербицидов определяли по степени снижения количества сорных растений на опытных делянках относительно аналогичных показателей в контроле — в процентах или по соотношению проективного покрытия почвы сорными растениями в опыте и контроле.

Состояние сеянцев древесных пород учитывали по качественным и количественным показателям. Качественные показатели — отсутствие или наличие повреждений, отклонения от нормального развития, изменение цвета хвои, задержка развития. Количественные признаки — сухая биомасса сеянцев, густота посевов.

Результаты учетов засоренности и состояния древесных пород обрабатывали общепринятыми методами вариационной статистики. Вычисляли ошибку среднего значения и достоверность различий между вариантами по t-критерию при 5 % уровне значимости.

Сорняки в питомнике представлены типичными для северо-западного региона видами. Из однолетних растений преобладали двудольные виды: торица пашенная — *Spergula arvensis* L., звездчатка средняя — *Stellaria media* L., дивала однолетняя — *Scleranthus annuus* L., горец птичий — *Polygonum aviculare* L., горец вьюнковый — *P. convolvulus* L. горец 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, ромашка аптечная — *Matricaria recutita* L., ромашка непахучая — *Matricaria inodora* L., лепидотека пахучая — *Lepidotheca suaviolens* (Pursh) Nutt.

Повсеместно встречался мятлик однолетний (*Poa annua* L.). Широкое распространение в последние годы получили также просовидные сорняки: ежовник обыкновенный — *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., щетинник зеленый — *Setaria viridis* (L.) Beauv., щетинник сизый — *S. glauca* (L.) Beauv.

Засоренность многолетними видами — средняя (10–30 экз./м<sup>2</sup>), однолетними видами — высокая (80–300 экз./м<sup>2</sup>). На опытных делянках многолетние виды сорняков практически отсутствовали благодаря применению в паровом поле раундапа при нормах применения 5–6 л/га.

В 2012 г. исследования проводились в посевах ели, в 2013 г. — в посевах сосны. Схемы опытов в посевах ели и сосны построены по одинаковому принципу — чередование в течение вегетационного сезона гербицидов с различным спектром и механизмом действия.

Результаты применения гербицидов в посевах ели опубликованы в 2013 г. [2], в настоящей работе представлены материалы по сосне.

Схема опытов (табл. 1) предусматривала трёхкратную химическую обработку посевов в течение вегетационного сезона, а также осеннее применение (после окончания роста сеянцев) смеси раундапа с анкором-85 на всех опытных делянках.

Кроме того, для выяснения особенностей гербицидного действия на малолетние сорняки и уточнения оптимальных сроков внесения нового отечественного препарата суперстар был поставлен полевой опыт по изучению влияния срока обработки на эффективность действия гербицида. В этом опыте обработки проводились в пять сроков с интервалом в 7–8 дней в течение июня 2012 г. Параметры обработки (норма применения препарата — 20 г/га, расход рабочей жидкости — 250 л/га) были одинаковыми на протяжении всего опыта. Состав сорной растительности на опытных делянках опреде-

Таблица 1

Схема полевых мелкоделяночных опытов 2013 г. в посевах сосны

Вариант опыта	I срок обработки 28.05.2013	II срок обработки 26.06.2013	III срок обработки 30.07.2013	IV срок обработки 03.10.2013
1	Раундап, 1 л/га + анкор-85, 10 г/га	Анкор-85, 10 г/га	Суперстар, 20 г/га + зеллек-супер, 0,75 л/га	Раундап, 4 л/га + анкор-85, 20 г/га
2	Раундап, 1 л/га + анкор-85, 10 г/га	Суперстар, 20 г/га	Анкор-85, 10 г/га + зеллек-супер, 0,75 л/га	Раундап, 4 л/га + анкор-85, 20 г/га
3	Раундап, 1 л/га	Анкор-85, 10 г/га	Суперстар, 20 г/га + зеллек-супер, 0,75 л/га	Раундап, 4 л/га + анкор-85, 20 г/га
4	Раундап, 1 л/га	Суперстар, 20 г/га	Анкор-85, 10 г/га + зеллек-супер, 0,75 л/га	Раундап, 4 л/га + анкор-85, 20 г/га
5	Анкор-85, 10 г/га	Анкор-85, 10 г/га	Суперстар, 20 г/га + зеллек-супер, 0,75 л/га	Раундап, 4 л/га + анкор-85, 20 г/га
6	Анкор-85, 10 г/га	Суперстар, 20 г/га	Анкор-85, 10 г/га + зеллек-супер, 0,75 л/га	Раундап, 4 л/га + анкор-85, 20 г/га
7	Велпар, 500 г/га	—	Велпар, 500 г/га	Раундап, 4 л/га + анкор-85, 20 г/га
8	Контроль (без обработки)			

лялся преобладанием двудольных видов — трицы пашенной, лепидотеки пахучей, пастушьей сумки, фиалки полевой, мелколепестника канадского. Злаки были представлены мятликом однолетним и щетинником зелёным, которые составляли не более 5 % напочвенного покрова.

Как и следовало ожидать, эффективность действия препарата напрямую зависела от сроков обработки, то есть от фазы развития сорных растений (рис.). Эта закономерность характерна для большинства гербицидов различных химических групп. Целью данного опыта было определить предельный срок и фазы развития сорной растительности, по достижении которых эффективность химической обработки резко снижается. На основании полученных данных было установлено, что наиболее эффективна химическая обработка суперстаром, начиная от всходов и кончая фазой 2–6 настоящих листьев, что соответствует первой половине июня для полей, занятых посевами хвойных пород на северо-западе России. При обработке в эти сроки эффективность действия суперстара составила в опыте 47–55%, в более поздние показатели резко снижались — до 13–30% (см. рис.). Применение суперстара в опти-

мальные сроки позволяет существенно уменьшить негативное влияние малолетних сорняков на сеянцы в течение 2–4 недель после обработки. Это важно, так как сеянцы хвойных пород наиболее уязвимы к действию большинства гербицидов именно на стадии всходов и начала формирования корневой системы. В этот период большинство других противодвудольных гербицидов применяться не могут.

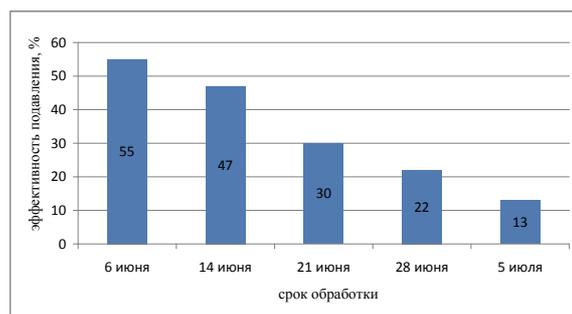


Рис. Зависимость эффективности подавления сорняков от срока химической обработки

По данным полевых экспериментов 2012 г., в посевах ели эффективность подавления малолетних сорняков достигала к концу вегетационного сезона 56,2–78,1 %, в зависимости от варианта опыта [2].

В посевах сосны эффективность действия гербицидов составила: через месяц после обработки – 89–100 %, через два месяца после обработки – 70–95 %, через три месяца после об-

работки в I срок (через два месяца после обработки во II срок и через месяц после химической обработки в III срок) – 75–79 %, в зависимости от варианта опыта (табл. 2).

Таблица 2

Эффективность подавления сорняков гербицидами в посевах сосны  
(обработка 28.05, 26.06 и 30.07.2013)

Вариант опыта	Показатель эффективности подавления сорняков, по датам учётов, %		
	26.06.2013	30.07.2012	28.08.2013
1. Раундап, 1 л/га + анкор-85, 10 г/га; суперстар, 20 г/га; анкор-85, 10 г/га + зеллек-супер, 0,75 л/га	100	78	78
2. Раундап, 1 л/га + анкор-85, 10 г/га; анкор-85, 10 г/га; суперстар, 20 г/га + зеллек-супер, 0,75 л/га	100	76	76
3. Раундап, 1 л/га; суперстар, 20 г/га; анкор-85, 10 г/га + зеллек-супер, 0,75 л/га	89	73	76
4. Раундап, 1 л/га; анкор-85, 10 г/га; суперстар, 20 г/га + зеллек-супер, 0,75 л/га	89	71	75
5. Анкор-85, 10 г/га; суперстар, 20 г/га; анкор-85, 10 г/га + зеллек-супер, 0,75 л/га	100	73	75
6. Анкор-85, 10 г/га; анкор-85, 10 г/га; суперстар, 20 г/га + зеллек-супер, 0,75 л/га	100	70	75
7. Велпар, 0,5 кг/га; велпар, 0,5 кг/га	100	95	79
8. Контроль (без обработки)	-	-	-

Применение системы гербицидов при уходе за посевами сосны и ели существенно отразилось на показателях роста сеянцев, причем изменения наблюдались практически во всех вариантах.

Как и следовало ожидать, комплекс сорняков оказал негативное влияние на рост и состояние сеянцев ели и сосны первого года выращивания. В результате в посевах ели в контрольном варианте густота сеянцев составила 41 экземпляра на 1 погонный метр строки, в то же время в вариантах с применением гербицидов, где сорняки были подавлены в разной степени, этот показатель был выше в 1,3–2,1 раза. Максимальную биомассу сеянцы ели набрали в вариантах, где в довсходовый период была применена баковая смесь раундап + анкор-85 (1 л/га + 10–15 г/га) с последующим внесением во второй срок суперстара, а затем в

третий срок – анкора-85 или суперстара в баковой смеси с зеллеком – 141–185 % к контролю [2].

В посевах сосны максимальную биомассу сеянцы набрали в вариантах, где в довсходовый период был применён либо чистый раундап (1 л/га), либо баковая смесь раундап + анкор-85 (1 л/га + 10 г/га) с последующим внесением во второй срок суперстара (20 г/га) или анкора-85 (10 г/га), а затем в третий срок – анкора-85 или суперстара – в тех же дозах, в баковой смеси с зеллеком-супер (0,75 л/га). Биомасса сеянцев в этих вариантах (№№ 2-4 и 6) составила 126–159 % к контролю. Наихудшие результаты по накоплению биомассы сеянцами были получены в вариантах с обработкой во второй срок анкором-85 – в вариантах 1 и 5. В этих вариантах, видимо, произошло угнетение роста сеянцев за счёт накопления в почве и воздействия

через ассимиляционный аппарат при обработке во второй срок персистентным гербицидом анкор-85. То есть при двукратной обработке этим препаратом с интервалом в месяц, причём в на-

чальный период роста сеянцев (май-июнь), наряду с эффективным подавлением сорняков, происходило ингибирование процессов роста сеянцев (табл. 3).

Таблица 3

Показатели роста однолетних сеянцев сосны (посев – 16.05.2013, учет – 2.10.2013)

Вариант опыта*	Средняя биомасса сеянцев		Густота посевов	
	$X \pm S_x^{**}$ , мг	относительно контроля, %	экз./пог. м	относительно контроля, %
1	122,1±10,8	116	81	126
2	167,2±18,8	159	86	134
3	156,4±12,2	148	79	123
4	141,5±9,4	134	90	141
5	119,1±9,0	113	74	117
6	132,8±10,4	126	89	139
7	174,5±14,6	165	87	136
8	105,3±9,4	100	64	100

Примечание.\*  $\pm S_x$  – ошибка средней величины при уровне вероятности 95%.

Густота посевов в меньшей степени зависела от варианта применения гербицидов, но также была выше при чередовании более и менее персистентных препаратов.

Внесение гербицида велпар (эталон) сопровождалось максимальным увеличением показателей роста сеянцев сосны по сравнению со всеми другими вариантами опыта.

Таким образом, на основании результатов проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

- наиболее эффективными являются варианты химической обработки с применением в довсходовый период баковой смеси гербицидов раундап и анкор-85 (1,0 л/га + 10 г/га) с последующей обработкой препаратом суперстар (20 г/га) и баковой смесью зеллека-супер (0,75 л/га) с суперстаром (20 г/га);

- применение зеллека-супер (0,75 л/га) в баковой смеси с суперстаром (20 г/га) или анко-

ром-85 позволяет существенно снизить засорённость посевов однодольными и двудольными малолетними сорняками во второй половине вегетационного периода.

- наблюдается тесная обратная связь между засорённостью посевов в течение сезона и их ростом и сохранностью;

- применение суперстара в дозе 20 г/га целесообразно в качестве дополнительной меры по устранению ряда однолетних двудольных сорняков на ранних стадиях их роста в период вегетации сеянцев сосны и ели;

- применение оптимальных схем внесения гербицидов и их смесей позволяет обеспечить существенное подавление сорняков семенного происхождения и практически полностью исключить культивацию и ручные прополки в посевах сосны и ели первого года выращивания.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бельков, В.П. Методика испытаний гербицидов и арборицидов в лесном хозяйстве: методические рекомендации / В.П. Бельков [и др.]. – Л.: ЛенНИИЛХ. – 1990. – 44 с.
2. Бубнов, А.А. Современные гербициды в лесных питомниках / А.А. Бубнов // Тр. Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – № 2. – 2013. – С. 55–61.
3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ. – М.: Колос (ежегодное издание). – 2014.
4. Егоров, А.Б. Суперстар – новый перспективный гербицид для ухода за посевами хвойных пород в питомниках / А.Б. Егоров, А.А. Бубнов // Лесное хозяйство. – 2012. – № 4. – С. 47–48.
5. Егоров, А.Б. Система гербицидов для ухода за посевами хвойных пород в лесных питомниках / А.Б. Егоров, А.А. Бубнов // Лесной журнал. – 2013. – № 5. – С. 71–77.
6. Применение гербицидов при выращивании хвойных пород и березы в лесных питомниках: Методические рекомендации / А.Б. Егоров, А.А. Бубнов, А.П. Рябинков. – СПб.: СПбНИИЛХ. – 2005. – 49 с.