

Ю. П. Путятин

## ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АРБОРИЦИДОВ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ

В 1965 году Уральской ЛОС совместно с Курганским и Чебаркульским мехлесхозами были постановлены опыты по применению арборицидов с целью определения их лесоводственной эффективности в борьбе с нежелательной растительностью на нелесных площадях и при уходе за составом смешанных молодняков в условиях лесостепи Зауралья. Параллельно изучался вопрос о возможности использования на уходе «технологических» коридоров.

В лесном хозяйстве уже известен коридорный способ рубок ухода в молодняках. Сочетание этого способа с химической обработкой позволит увеличить расстояние между коридорами с 3—6 м до 20—30 м и превратить их в дальнейшем в «технологические» коридоры, применяемые при комплексных рубках. Два опытных участка (№ 1 и 2) заложено в Чебаркульском мехлесхозе Челябинской области и один (№ 3) — в Курганском мехлесхозе Курганской области.

Опытный участок № 1 площадью 3,5 га расположен на противопожарном разрыве между кварталами 74—75 с севера и 86—87 с юга Варламовского лесничества. Рельеф волнистый. Почва дерново-слабоподзолистая суглинистая, свежая. На участке сделано 4 почвенных разреза, профили которых имеют следующую усредненную характеристику:

А<sub>0</sub>—0—6 см. Рыхлый полуразложившийся опад листьев и хвоя от коричневой до черно-бурой окраски.

А—6—22 см. Темно-серый суглинок, свежий, с бурым оттенком и светло-серыми пятнами, зернистый (до мелкокомковатого), плотноватый, с большим содержанием корней. Переход в следующий горизонт резкий.

В—22—37 см. Бурый суглинок, свежий, комковатый с вкраплениями щебня, плотный, встречаются корни растений.

Сплошной щебень (горизонт С) залегает на глубине 35—40 см (в разрезе 4 — на глубине 26 см).

Противопожарный разрыв сильно зарос хвойно-лиственными молодняками 9—10-летнего возраста. В первом ярусе преобладает береза, во втором — сосна. Состав 6Б30с1С, сомкнутость крон 0,4—0,9. На опытном участке деревья имеют следующие средние размеры: высота березы — 3,16 м, осины — 1,90, сосны — 20,1 м; диаметр на высоте 1,3 м у березы — 2,16 см, осины — 1,68 и сосны — 2,70 см. Встречающаяся на участке ива имеет высоту 2,45 м и диаметр — 2,42 см. Коренной тип леса — сосняк разнотравный.

Травяной покров, представленный видами лугово-степного разнотравья, образует очень сильное задернение. Основной фон создает вейник лесной.

Опытный участок № 2 площадью 1,0 га расположен в квартале 58 того же лесничества. Рельеф выровненный с небольшими микропонижениями (до 50 см). Имеется слабый уклон в 3—4° к северо-востоку. Почва дерново-среднеподзолистая супесчаная, свежая, щебенчатая. На участке сделано 4 почвенных разреза, профили которых имеют следующую усредненную характеристику:

А<sub>0</sub>—0—3 см. Рыхлый слаборазложившийся опад из хвой и листьев бурой окраски.

А<sub>1</sub>—3—7 см: Темно-бурая супесь, свежая, бесструктурная, рыхлая, содержит большое количество корней. Резко переходит в следующий горизонт языками.

А<sub>2</sub>—7—18 см. Серая с палевым оттенком супесь, свежая, бесструктурная, рыхловато-плотноватая, содержит много корней. Переход в следующий горизонт постепенный.

В—18—37 см. Светло-коричневый с темно-коричневыми глинистыми пятнами, легкий суглинок свежий, щебнистый, бесструктурный или мелкокомковатый, плотноватый, пронизан мелкими корнями растений. На глубине 34—39 см залегает плотный слой щебня (горизонт С).

Опытный участок заложен в лиственно-сосновом молодняке 1 класса возраста. Состав 6СЗБ10с. На опытном участке деревья имеют следующие средние размеры: высота сосны — 3,07 м, березы — 3,72, осины 2,87; диаметр на высоте 1,3 м у сосны — 3,01 см, березы — 2,64, осины — 2,12 см. Ива, встречающаяся на участке, имеет соответственно

2,56 м и 2,26 см. Сомкнутость крон 0,7. Тип леса — сосняк разнотравный.

Травяной покров представлен вейниково-широколистым разнотравьем (до 20 видов). Задернение сильное, проективное покрытие широколистных трав более 0,4.

Опытный участок № 3 площадью 1,7 га находится в кв-52 Чистопрудного лесничества на пологом склоне между дюнного понижения южной экспозиции. Почва светло-серая, оподзоленная, песчаная, свежая, периодически влажная (боровые пески).

Участок заложен в смешанном молодняке 1 класса возраста. Состав его 8Б1С10с+Ол. Береза десятилетнего возраста имеет высоту до 6 м и диаметр 4 см. Под ее пологом имеется самосев сосны до 5 шт. на 1 м<sup>2</sup> в возрасте 3 года. Сомкнутость крон — 0,8, тип леса — сосняк разнотравный. На опытном участке береза имеет среднюю высоту 3,09 м и диаметр 1,46 см, осина соответственно — 2,24 м и 1,42 см. Сосна занимает нижнюю часть яруса и частично находится под пологом. Она имеет среднюю высоту 0,95 м и диаметр 1,66 см.

В травяном покрове основной фон образуют злаки: вейник лесной и наземный, мятлик. В значительном количестве встречаются осоки. Степень задернения средняя, проективное покрытие — 0,6. Имеются зеленые мхи.

В 1965 году на опытном участке № 3 было прорублено 4 «технологических» коридора шириной 2,5—3 м с расстоянием между центрами 25 м.

По данным Челябинской гидрометеорологической обсерватории, 1965 год характеризовался теплой засушливой весной и жарким сухим летом. Гидротермический коэффициент с мая по июль был меньше 1,0. Осадков за летний период выпало 40—70% от нормы. Атмосферная засуха сочеталась с почвенной. Вместе с тем, безморозный период был по продолжительности на 10—20 дней короче обычного. Осенью осадков выпало всего 40—80% от нормы. В результате засухи почва к концу года оказалась сильно иссушенной. В дальнейшем положение изменилось: зима 1965—1966 года отличалась большим количеством осадков, в 1,5—3 раза превысившим норму. Весной 1966 года также наблюдалось достаточное увлажнение. Запасы влаги в почве за весну значительнополнились. Лето 1966 года было теплым и умеренно влажным. Осадков в большинстве районов выпало больше или около нормы.

Таким образом, погодные условия 1965 года были неблагоприятными, в то время как в 1966 году вегетационный период характеризовался удовлетворительными условиями для роста растений.

Погодные условия на территории Курганского мехлесхоза в 1965 и 1966 гг. были сходны с описанными выше, только весна 1966 г. имела более затяжной характер.

Для обработки насаждений на опытных участках № 1 и № 2 использован водный раствор аминных солей 2,4-Д. Опрыскивание проводилось с автомашины ГАЗ-63 аэрозольным генератором АГ-УД-2 с угловым насадком. Для летней обработки (16—17 июня 1965) древесной растительности, подлежащей уничтожению, соли применены в дозах 4, 6 и 8 кг/га, с расходом рабочей жидкости 50 и 100 л/га (опытный участок № 1). На опытном участке № 2 при осенней обработке (26 августа 1965) с целью ухода за составом насаждения арборицид использован в дозах 2, 4 и 6 кг/га с расходом рабочей жидкости 100 л/га.

Учеты на опытном участке № 1 проводились в год обработки (23—24 августа 1965) и летом следующего года (29 июля 1966). На опытном участке № 2 учет проведен один раз (30 июля—1 августа 1966).

Для химического ухода за составом насаждений на опытном участке № 3 применялась натриевая соль 2,4-Д в дозе 3,5 кг/га с расходом водного раствора 400 л/га. Опрыскивание проведено с помощью аэрозольного генератора АГ-УД-2 с угловым насадком, установленном на самоходном шасси Т-16. Подача рабочего раствора в генератор производилась под давлением. Обработка проведена 30—31 июля 1965 года, учеты — 31 августа 1965 года и 27 июня — 4 июля 1966 года.

Сравнение полученных данных (табл. 1) свидетельствует о том, что влияние солей 2,4-Д на второй год после обработки не только сохраняется, но в отдельных случаях даже несколько усиливается. Особенно заметно это проявилось в действии аминных солей 2,4-Д на осину после летней обработки — у нее во всех вариантах увеличилось количество усохших экземпляров. У березы сохранилась высокая степень повреждения и на второй год после обработки. Сосна после раннелетней обработки частично оправилась за счет появления побегов замещения. При позднелетней обработке повреждались лишь единичные отставшие в росте деревца сосны.

У осины, подвергшейся обработке, сохраняется поросле-

Таблица 1

## Состояние деревьев после обработки солями 2,4-Д

Порода	Доза, кг/га	Количество деревьев по степени повреждения и годам учета, %							
		усохли полностью		повреждена крона		повреждены отдельные побеги		не повреждены	
		1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966
Опытный участок № 1									
Сосна	4/50	—	—	—	—	—	—	—	—
	6/50	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0
	8/50	0,0	0,0	0,0	0,0	82,4	70,0	17,6	30,0
	4/100	0,0	0,0	8,7	24,0	91,3	56,0	0,0	20,0
	6/100	2,4	0,0	0,0	22,2	92,7	19,4	4,9	58,4
	8/100	0,0	6,7	4,2	0,0	95,8	73,3	0,0	2,0
Осина	4/50	16,7	80,0	20,9	15,0	62,4	5,0	0,0	0,0
	6/50	24,2	58,5	13,8	2,4	62,0	4,9	0,0	34,2
	8/50	19,4	42,9	13,8	21,4	66,8	28,6	0,0	7,1
	4/100	19,0	30,3	35,8	5,5	45,2	0,0	0,0	64,2
	6/100	25,0	32,0	68,8	12,0	6,2	12,0	0,0	44,0
	8/100	29,3	81,3	62,4	18,7	8,3	0,0	0,0	0,0
Береза	4/50	83,3	87,5	16,7	11,1	0,0	1,4	0,0	0,0
	6/50	67,9	83,2	20,7	5,9	9,1	4,0	2,3	6,9
	8/50	97,0	100,0	1,5	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0
	4/100	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	6/100	86,9	90,2	11,3	9,8	1,8	0,0	0,0	0,0
	8/100	97,8	97,0	2,2	1,0	0,0	2,0	0,0	0,0
Опытный участок № 2									
Сосна	4/100	—	0,0	—	0,0	—	2,0	—	98,0
Осина	4/100	—	0,0	—	0,0	—	60,0	—	40,0
Береза	4/100	—	83,5	—	16,5	—	0,0	—	0,0
Опытный участок № 3									
Сосна	3,5	0,0	0,0	0,0	1,1	1,0	7,5	99,0	91,4
Осина	3,5	1,8	11,9	0,0	5,1	14,3	67,8	83,9	15,2
Береза	3,5	72,5	82,8	16,9	14,1	9,4	3,1	1,2	0,0

вая способность. На второй год появилось значительное количество однолетних корневых отпрысков осины, отнесенных при повторном учете к неповрежденным экземплярам.

Таблица 2

Повреждения деревьев аминными солями 2,4-Д (4 кг/га) в зависимости от срока обработки на опытных участках № 1 и 2

Характер повреждения деревьев	Количество деревьев по породам, срокам обработки и расходу раствора (л/га), %					
	береза			осина		
	июнь, 50	июнь, 100	ав- густ, 100	июнь, 50	июнь, 100	ав- густ, 100
Усохли, камбий мертвый	86,1	98,2	49,4	50,0	12,8	0,0
Усохли, камбий живой	1,4	1,8	25,3	0,0	4,5	0,0
Усохли, дали стволую поросль	0,0	0,0	8,9	30,0	12,8	0,0
Повреждено больше $\frac{1}{2}$ кроны	1,4	0,0	14,9	5,0	3,7	0,0
Повреждено меньше $\frac{1}{2}$ кроны	9,7	0,0	1,5	10,0	1,8	0,0
Отдельные побеги повреждены сильно	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Отдельные побеги повреждены слабо	1,4	0,0	0,0	5,0	0,0	60,0
Не повреждены	0,0	0,0	0,0	0,0	64,2	40,0
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Число деревьев, шт.	72	54	67	20	109	40

В табл. 2. приводятся данные о характере повреждений деревьев на участках 1 и 2 на второй год после обработки. Раннелетняя обработка ( в июне) вызвала более глубокие повреждения деревьев. У 86—98% деревьев березы камбий после раннелетней обработки отмирал полностью, в то время, как после позднелетнего опрыскивания отмирание камбия происходило лишь у половины деревьев (49,4%), а часть «усохших» экземпляров (8,9%) даже дала стволую поросль. В вариантах с 2 и 6 кг препарата на 1 га слабые повреждения после позднелетней обработки имело 8,0 — 22,3% деревьев березы, а 1,2—4,8% совсем не имели повреждений. К последним относятся низкие экземпляры высотой до 2 м, оказавшиеся под защитой более высоких деревьев. Но они уже не могут оказать отрицательного влияния на сосну.

Недостаточное количество деревьев осины на опытных делянках не позволяет сделать окончательные выводы, но и имеющиеся данные показывают, что при позднелетней обработке осина повреждается аминными солями 2,4-Д значительно слабее (табл. 2). На участке № 3, после позднелетней обработки из 52 экземпляров осины 2 экземпляра (3,8%) высотой до 2 м оказались неповрежденными, 26 экземпляров (50%) имели слабые повреждения побегов, 14 (27%) — повреждение небольшой части кроны и только 10 экземпляров (19,2%) имели сильные повреждения, вплоть до усыхания кроны. Но и при этом камбий оставался живым. Среди сильно поврежденных оказались высокие экземпляры осины (5 м и выше).

Характер повреждения березы при уходе за молодняками с помощью натриевой соли 2,4-Д на участке № 3 был сходным с повреждениями, вызванными в аналогичных условиях аминными солями 2,4-Д на участках № 1 и 2. В группе усохших деревьев, однако, наблюдалась обратная закономерность:

Характер повреждения деревьев	Количество деревьев, %	
	Участок № 2	Участок № 3
Усохли, камбий мертвый	49,3	18,7
Усохли, камбий живой	25,3	21,9
Усохли, но дали поросль	8,9	42,2
<b>Итого</b>	<b>83,5</b>	<b>82,8</b>

Эти данные до некоторой степени подтверждают уже известные по литературе сведения о более слабом действии натриевой соли 2,4-Д на лиственные породы по сравнению с аминными солями.

Действие аминных солей 2,4-Д с нормой расхода водного раствора 50 л/га оказалось по эффективности на второй год после обработки близким к действию препарата, примененного в тех же дозах, но с нормой расхода 100 л/га. Возможно, это частично обусловлено засушливой погодой, неблагоприятно отразившейся на росте растений. Однако, если влияние погоды и имело место, то не в такой степени, чтобы перекрыть влияние нормы расхода рабочей жидкости. Учеты в год обработки выявили, например, более заметное различие в действии препарата на осину в дозах 6 и 8 кг/га при разных нормах расхода раствора, чем это могло произойти при затухании действия арборицида неблагоприятной погодой.

Очевидно, можно снизить расход водного раствора аминных солей 2,4-Д до 50 л/га при использовании в качестве опрыскивателя аэрозольных генераторов типа АГ-Л6, АГ-УД-2, ЛАГО. Этот вывод еще нуждается в дополнительной проверке. Большое значение в этих условиях будут иметь масляные растворы бутиловых эфиров 2,4-Д и 2,4,5-Т, позволяющие проводить малообъемную обработку. Об этом свидетельствуют многочисленные литературные данные и наши исследования в таежной зоне Урала (Путятин, 1969) \*.

Как указывалось выше, на опытном участке № 3 в 1965 году были прорублены «технологические» коридоры, которые использовались для проезда самоходного шасси Т-16 с установленным на нем аэрозольным генератором АГ-УД-2. Одной заправки при норме расхода жидкости 400 л/га хватало на двукратный объезд кулисы. Этим обеспечивалось более равномерное опрыскивание, так как при втором заезде менялся наклон углового насадка, а следовательно, и направление струи.

Обследование участка через месяц после обработки и на второй год позволило установить следующее.

Химическая обработка не обеспечила равномерного изреживания верхнего полога из березы. У деревьев, непосредственно примыкающих к коридорам, сильнее повреждались нижние части крон. По мере удаления от коридоров повреждались более высокие части крон и возрастало число деревьев с усохшими вершинами. В средней части кулис с высокой сомкнутостью повреждения березы почти не отмечались. Чем плотнее были биогруппы деревьев, тем меньше повреждались их центральные части. В более изреженных частях кулис (сомкнутость меньше 0,7) обеспечивалось равномерное изреживание полога на всю ширину кулис.

К числу причин, снизивших эффективность химической обработки, следует отнести:

- большую густоту и сомкнутость листовенного полога; насаждение «переросло», химический уход в нем следовало проводить значительно раньше;
- отсутствие практического навыка у тракториста и моториста, проводивших обработку;

---

\* Путятин Ю. П. Опыт применения малообъемного опрыскивания при химическом регулировании состава молодяков. — В кн.: «Леса Урала и хозяйство в них». Вып. 3. Свердловск, 1969. (ВНИИЛМ, Уральская ЛОС).



— неустойчивую погоду; даже слабый ветер значительно влиял на распространение струи;

— невысокую активность натриевой соли 2,4-Д;

— плохую проходимость Т-16 при наличии валежин, пней, выраженного микрорельефа.

Из сказанного следует, что при проведении наземного химического ухода с применением «технологических» коридоров должны быть выполнены определенные условия.

Уход в насаждениях следует начинать до наступления смыкания листового полога, применяя для подготовки коридоров механизированные средства. При малообъемном опрыскивании погодные условия должны удовлетворять таким же высоким требованиям, как при авиаработах. Опрыскиватель должен иметь устройство, позволяющее легко менять направление струи. В качестве транспортного средства для него наиболее приемлем трелевочный трактор со специальной платформой. В настоящее время этим требованиям отвечает в достаточной степени аэрозольный генератор ЛАГО с платформой, выпускаемый Апшеронским авторемонтным заводом. Наша промышленность в последние годы выпускает более эффективные препараты, чем натриевая соль 2,4-Д, что следует учитывать при подборе арборицида.

Для уничтожения появляющейся после обработки поросли листовых пород и особенно корневых отпрысков осины, а также для обеспечения более равномерного изреживания средней части кулис, необходима повторная обработка на следующий год или через год после первого опрыскивания.

### Выводы

1. Опыты 1965 года подтверждают возможность производственного применения арборицидов для уничтожения поросли листовых пород путем раннелетней обработки их и для химического ухода за составом смешанных молодняков при позднелетнем опрыскивании в условиях лесостепного Зауралья.

2. Степень повреждения листовых пород солями 2,4-Д в условиях лесостепи на второй год после обработки не только сохраняется, но в отдельных случаях даже несколько усиливается.

3. Малообъемное опрыскивание молодняков с помощью аэрозольных генераторов типа АГ-УД-2 и ЛАГО, используемых в качестве опрыскивателей, обеспечивает высокую лесоводственную эффективность химической обработки.

4. Наиболее полно требованиям наземной химической обработки насаждений удовлетворяет организация территории с закладкой постоянно действующих «технологических» коридоров-волоков, которые могут быть использованы в дальнейшем при промежуточных и главных рубках.