



УДК 632.954 + 630*232

Применение гербицидов при содействии последующему естественному возобновлению сосны и ели путем химической обработки почвы на свежих сплошных вырубках

© А.М. Постников, А.Я. Омеляненко

Application of herbicides to facilitate the subsequent natural regeneration of pine and spruce by chemical treatment on the new-made clean felling areas

A.M. Postnikov, A.Ya. Omelyanenko (Saint-Petersburg Forestry Research Institute)

Results of field experiments with application mixtures of herbicides to facilitate the subsequent natural regeneration of pine and spruce by chemical treatment on the new-made clean felling areas in a taiga zone of Russian Federation. The analysis of the literature, the results of which were selected modern herbicides approved for use on the territory of the Russian Federation: roundup, arsenal and anchor-85. The main selection criteria were: high efficiency actions to the unwanted vegetation and ecological safety. However, the use of each of the selected herbicides alone can not provide an effective and long-term elimination of unwanted vegetation and at the same time be safe for the seeds of pine and spruce. Promising is the use of tank mixtures of these herbicides. Tank mixtures of herbicides with effective action on the forest live cover and unwanted tree vegetation are defined. All mixtures which were used in experiments had a very effective action on grass and woody vegetation of cuttings. Compared to them, pure Roundup demonstrated a significantly lower efficiency of elimination of unwanted vegetation. The use of tank mixtures of herbicides during the growing season prior good seed production of softwood, not only effectively by the action of the unwanted vegetation of the fresh clearcuts, but also safe for pine and spruce seedlings that appear in the spring of next year. Chemical assistance of natural regeneration of coniferous species by chemical treatment of soil and vegetation in the clearcuts advisable to carry out in all types of forest growth conditions, except for the overly dry or very wet. Chemical treatment of soil on fresh clearcuts, made in accordance with the above recommendations, provides favorable

conditions for the emergence (in seed year) and the subsequent survival of seedlings of pine and spruce.

Key words: clean felling, unwanted vegetation, mixtures of herbicides, natural regeneration, spruce, pine, chemical treatment, chemical assistance, high efficiency, ecological safety

Применение гербицидов при содействии последующему естественному возобновлению сосны и ели путем химической обработки почвы на свежих сплошных вырубках

А.М. Постников, А.Я. Омеляненко

Приводятся результаты полевых экспериментов по применению смесей гербицидов при содействии последующему естественному возобновлению сосны и ели путем химической обработки почвы на свежих сплошных вырубках в таежной зоне России. Проведен анализ литературы, по результатам которого были выбраны современные гербициды, разрешенные к применению на территории России: раундап, арсенал и анкор-85. Основными критериями выбора были высокая эффективность действия на нежелательную растительность и безопасность в экологическом отношении. Однако применение каждого из выбранных гербицидов в отдельности не может обеспечить эффективное и долговременное устранение нежелательной растительности и в тоже время быть безопасным для входов семян сосны и ели. Перспективным является применение баковых смесей данных гербицидов. Определены баковые смеси гербицидов, эффективные по действию на живой напочвенный покров и нежелательную древесную растительность. Все применявшиеся в опытах смеси оказали очень эффективное действие на травянистую и древесную растительность вырубков. По сравнению с ними раундап в чистом виде продемонстрировал значительно более низкую эффективность подавления нежелательной растительности. Применение баковых смесей гербицидов в течение вегетационного сезона, предшествующего хорошему плодоношению хвойных пород, не только эффективно по действию на нежелательную растительность свежих сплошных вырубков, но и безопасно для всходов сосны и ели, появляющихся весной следующего года. Содействие естественному возобновлению хвойных пород путем химической обработки почвы и растений на сплошных вырубках целесообразно проводить во всех типах лесорастительных условий, за исключением чрезмерно сухих или сильно увлажненных. Химическая обработка почвы на свежих сплошных вырубках, выполненная в соответствии с приведенными выше рекомендациями, обеспечивает благоприятные условия для появления (в семенной год) и последующего выживания всходов сосны и ели.

Ключевые слова: сплошные рубки, нежелательная растительность, смеси гербицидов, самосев, ель, сосна, химическая обработка, химическое содействие, высокая эффективность, экологическая безопасность

Постников Антон Михайлович – научный сотрудник НИО химического ухода за лесом, канд. с.-х. наук

Омеляненко Анатолий Яковлевич – ведущий научный сотрудник НИО химического ухода за лесом, канд. с.-х. наук

ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»

194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., 21

Тел.: (812) 552-80-16

E-mail: mail@spb-niilh.ru

Восстановление леса с преобладанием ценных древесных пород на сплошных вырубках в таежной зоне России — важная лесохозяйственная задача. Особенно актуальным в современных условиях является применение с этой целью малозатратных и эффективных методов лесовосстановления, основанных на использовании естественного возобновления хвойных пород. Применение таких способов целесообразно не только в экономическом отношении. Выращивание естественных насаждений сосны и ели позволяет сохранить генетическое разнообразие этих видов и в каждом конкретном случае создавать древостои из наиболее характерных для данной территории генотипов хвойных пород, сформировавшихся в течение многих тысяч лет. Однако успешное естественное восстановление сосны и ели на сплошных вырубках в таежной зоне России в большинстве типов лесорастительных условий возможно лишь при осуществлении комплекса мероприятий по содействию естественному возобновлению этих пород [2, 3, 6]. Меры содействия естественному возобновлению хвойных пород на сплошных вырубках путем механического воздействия на почву, живой напочвенный покров и нежелательную древесную растительность, трудоемки, дороги и не всегда эффективны. Выполняются они в ограниченном объеме, с недостаточной интенсивностью, либо не проводятся вообще. Поэтому около 90% сплошных вырубок даже в зеленомошной группе типов леса таежной зоны естественным путем хвойными породами восстанавливаются неудовлетворительно, а в целом до 30% вырубок не возобновляется вообще. По сравнению со способами механического воздействия на нежелательную растительность применение гербицидов значительно эффективнее, экономичнее, в несколько раз производительнее и в настоящее время достаточно безопасно в экологическом отношении. В связи с этим, применение химического метода вместо приемов механического воздействия на почву при содействии естественному возобновлению хвойных и уходе за ним на сплошных вырубках является наиболее пер-

спективным решением проблемы.

Одним из вариантов является обработка почвы гербицидами на свежих сплошных вырубках, характеризующихся благоприятными условиями обсеменения сосной и елью, в течение вегетационного периода, предшествующего хорошему (по прогнозу) плодоношению этих пород. Химическая обработка почвы проводится с целью создания благоприятных условий для прорастания семян и выживания всходов сосны и ели. Она должна обеспечивать устранение нежелательной древесной растительности, эффективное подавление в течение 2-3 вегетационных сезонов живого напочвенного покрова и в то же время — быть безопасной для всходов сосны и ели, появляющихся весной на следующий год после обработки.

Из современных гербицидов, разрешенных для применения в России, наиболее эффективными по фитоцидному действию на нежелательную растительность и безопасными в экологическом отношении являются препараты глифосата (раундап и др.), анкор-85 и арсенал [1]. Однако использование каждого из них в отдельности не может обеспечить полное устранение нежелательной древесной растительности, достаточно эффективное и длительное ограничение развития живого напочвенного покрова и при этом не оказывать токсичного действия всходы хвойных пород. Вместе с тем, судя по зарубежным сообщениям и нашим исследованиям, перспективным является экспериментальное изучение и последующее практическое применение баковых смесей гербицидов.

В последние годы заводские и баковые смеси гербицидов находят все более широкое распространение в лесном хозяйстве всего мира. Это обусловлено возможностью существенного расширения спектра и эффективности действия таких смесей на нежелательную растительность по сравнению с составляющими их компонентами. В том числе в результате синергизма действия гербицидов, входящих в их состав [5, 7-11].

Анализ литературных и собственных данных о свойствах и особенностях фитоцидного

действия гербицидов показал, что перспективными для применения на вырубках и для дальнейшего экспериментального изучения являются двухкомпонентная смесь одного из препаратов глифосата (раундап, 5 л/га) с анкором-85 (100 г/га) и трехкомпонентные смеси глифосата (раундап, 5 л/га) с анкором-85 (50-200 г/га) и арсеналом (0,25-0,50 л/га). Чтобы определить из этих смесей наиболее эффективные по действию на нежелательную растительность и в то же время безопасные для всходов сосны и ели, было заложено 7 вариантов полевых опытов с применением баковых смесей гербицидов:

- 1) раундап (препарат глифосата), 5 л/га (баковый вариант);
- 2) баковая смесь «раундап, 5 л/га + анкор-85, 100 г/га»;
- 3) баковая смесь «раундап, 5 л/га + арсенал, 0,25 л/га + анкор-85, 50 г/га»;
- 4) баковая смесь «раундап, 5 л/га + арсенал, 0,25 л/га + анкор-85, 100 г/га»;
- 5) баковая смесь «раундап, 5 л/га + арсенал, 0,25 л/га + анкор-85, 200 г/га»;
- 6) баковая смесь «раундап, 5 л/га + арсенал, 0,50 л/га + анкор-85, 100 г/га»;
- 7) баковая смесь «раундап, 5 л/га + арсенал, 0,50 л/га + анкор-85, 200 г/га»;
- 8) контроль (без химической обработки).

Опыты были заложены на двух сплошных вырубках — 2-го года давности в брусничнике и 3-летней вырубке в черничнике в 3-кратной повторности. Химическая обработка почвы и растительности на первом объекте проведена в III декаде июня 2012 г. по вариантам № 2-5, а на втором объекте — в два срока: в III декаде июня (варианты № 1-5) и в III декаде августа (варианты № 3-7). Для опрыскивания почвы и растений гербицидами использовались ручные ранцевые опрыскиватели «Соло». Расход рабочей жидкости во всех вариантах опытов составлял 300 л/га.

В начале мая 2013 г. на всех контрольных и опытных делянках, обработанных площадок

было намечено по три посевных места, в которые высеяно (раздельно) по 200 семян сосны (с лабораторной всхожестью 52%) и по 200 семян ели (с лабораторной всхожестью 90%).

Учеты состояния травянистой и нежелательной древесной растительности на участках, обработанных в июне, проводились через 1; 2,5; 12 и 14 месяцев после нее, а в опытах, заложенных в конце августа, — через 9 и 12 месяцев. Состояние сеянцев сосны и ели определяли спустя 1, 2 и 4 месяца после посева. Основные результаты полевых экспериментов сводятся к следующему.

Все применявшиеся в опытах смеси гербицидов оказали эффективное фитоцидное действие на травянистую растительность, причем значительных различий между вариантами не выявлено.

Через месяц после химических обработок на обеих вырубках наблюдалось полное отмирание надземных побегов почти у всех травянистых растений: проективное покрытие снизилось с 35-60% (на вырубке 2-го года) и 85-95% (на вырубке 4-го года) до 5% и менее.

На вырубке 4-го года восстановление напочвенного покрова после применения смесей гербицидов в оба срока началось в конце лета следующего года, и общее проективное покрытие травянистыми растениями увеличилось, но почти во всех вариантах опыта незначительно: до 25-35% после первого и до 5-15% после второго срока обработок; что соответственно в 2,5-3,5 и в 6,3-19 раз меньше, чем на контрольных участках.

На другом объекте, на вырубке 2-го года, обработанной в июне, травяной покров практически не начал восстанавливаться, и через 14 месяцев после применения гербицидов, в конце второго вегетационного сезона, проективное покрытие на опытных делянках не превышало 5%, в то время как на контрольной площади к этому времени оно увеличилось с 35 до 80% (табл. 1).

Таблица 1

Динамика состояния травяного покрова на контрольной площади и опытных делянках, обработанных смесями гербицидов в июне 2012 г. на вырубке 2-го года в брусничнике

Вариант опыта	Травяное покрытие	Проективное покрытие почвы травянистыми растениями (%)		
		До обработки	После обработки	
			Через 2,5 месяца	Через 14 месяцев (в конце августа 2013 г.)
2. Раундап 5 л/га + анкор-85, 100 г/га	Всего	35	+	5
	Злаки	25		<5
	Двудольные	10		<5
3. Раундап, 5 л/га + арсенал, 0,25 л/га + анкор-85, 50 г/га	Всего	45	+	5
	Злаки	25		+
	Двудольные	20		5
4. Раундап, 5 л/га + арсенал, 0,25 л/га + анкор-85, 100 г/га	Всего	60	+	<5
	Злаки	35		+
	Двудольные	25		<5
5. Раундап, 5 л/га + арсенал, 0,25 л/га + анкор-85, 200 г/га	Всего	50	+	<5
	Злаки	30		+
	Двудольные	20		<5
Контроль	Всего	35	60	80
	Злаки	20		35
	Двудольные	15		45

Следует отметить, что по действию на травянистую растительность вырубок трехкомпонентные смеси гербицидов были несколько эффективнее, чем двухкомпонентная, а из трехкомпонентных лучшими были смеси, в которых арсенал применялся в дозе 0,5 л/га.

По сравнению с баковыми смесями раундап в чистом виде по фитотоксичному действию на травяной покров был значительно менее эффективен, особенно при первом сроке химической обработки на вырубке 4-го года. Обусловлено это тем, что из-за относительно короткого периода последействия этого гербицида уже через 1,5-2 месяца после его применения начинается постепенное восстановление и разрастание травяного покрова за счет семенного размножения растений от сохранившихся жизнеспособность семян.

Все применявшиеся в опытах баковые смеси гербицидов оказали сильное подавляющее действие на нежелательную древесную растительность при обоих сроках химической обра-

ботки. Спустя 9-14 месяцев наблюдалось практически полное (95-100%) отмирание корневых отпрысков осины, всей поросли березы, самосева малоценных лиственных пород, а также рябины и ивы. При этом трехкомпонентные смеси гербицидов были более эффективны, чем двухкомпонентная баковая смесь. Раундап в чистом виде действовал на корневые отпрыски осины и ольху несколько слабее: к моменту учета полностью погибло семенное возобновление малоценных лиственных пород, вся поросль березы, около 90% корневых отпрысков осины и 85% ольхи.

Как уже было отмечено, в начале мая 2013 года на всех опытных делянках, обработанных гербицидами в июне 2012 г. на вырубке 2-го года и в конце августа 2012 г. на вырубке 4-го года, а также на соответствующих контрольных делянках был произведен посев семян сосны и ели без заделки их в почву. Основные данные, полученные при учетах состояния этих посевов, представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Динамика состояния посевов сосны и ели на контрольных и опытных делянках, обработанных смесями гербицидов в июне 2012 г. на вырубке 2-го года в брусничнике

Вариант опыта	Порода	Количество сохранившихся всходов ($X + tS_x$)* в разные сроки учета после посева, %			
		1 месяц	2 месяца	4 месяца	12 месяцев
2. Раундап, 5 л/га + анкор-85, 100 г/га	Ель	6,2±1,7	6,0±1,6	6,0±1,6	1,2±0,3
	Сосна	3,6±1,0	4,8±1,3	4,0±1,1	1,6±0,6
3. Раундап, 5 л/га + арсенал, 0,25 л/га + анкор-85, 50 г/га	Ель	4,8±1,3	3,8±1,0	3,7±1,0	1,9±0,5
	Сосна	5,6±1,5	5,6±1,5	4,9±1,3	1,3±0,3
4. Раундап, 5 л/га + арсенал, 0,25 л/га + анкор-85, 100 г/га	Ель	3,7±1,0	3,2±0,9	2,5±0,7	0,9±0,2
	Сосна	4,8±1,3	4,8±1,3	4,4±1,2	0,8±0,2
5. Раундап, 5 л/га + арсенал, 0,25 л/га + анкор-85, 200 г/га	Ель	3,3±0,9	3,3±0,9	2,9±0,8	1,1±0,3
	Сосна	4,6±1,3	4,4±1,2	3,7±1,0	1,2±0,3
Контроль	Ель	1,3±0,3	1,0±0,2	0,7±0,2	0,4±0,1
	Сосна	4,2±1,1	4,0±1,1	3,6±1,0	0,4±0,1

Примечание. Количество сохранившихся всходов от числа высеванных всхожих семян, где $X + tS_x$ – среднее значение и доверительный интервал при уровне вероятности 95%

Таблица 3

Динамика состояния посевов сосны и ели на контрольных и опытных делянках, обработанных смесями гербицидов в августе 2012 г., на вырубке 4-го года в черничнике

Вариант опыта	Порода	Количество сохранившихся всходов ($X + tS_x$)* в разные сроки учета после посева, %			
		1 месяц	2 месяца	4 месяца	12 месяцев
3. Раундап, 5 л/га + арсенал, 0,25 л/га + анкор-85, 50 г/га	Ель	11,4±3,1	11,0±2,9	8,8±2,4	7,1±1,9
	Сосна	22,4±6,0	26,8±7,2	23,6±6,3	13,6±3,6
4. Раундап, 5 л/га + арсенал, 0,25 л/га + анкор-85, 100 г/га	Ель	28,5±7,7	27,7±7,5	25,4±6,8	23,8±6,4
	Сосна	27,2±7,3	26,1±7,0	22,8±6,1	10,9±2,9
5. Раундап, 5 л/га + арсенал, 0,25 л/га + анкор-85, 200 г/га	Ель	15,0±4,0	15,0±4,0	13,8±3,7	9,2±2,5
	Сосна	16,8±4,5	14,3±3,8	12,2±3,3	8,2±2,2
6. Раундап, 5 л/га + арсенал, 0,5 л/га + анкор-85, 100 г/га	Ель	23,4±6,3	24,0±6,4	23,0±6,2	21,5±5,8
	Сосна	21,6±5,8	23,6±6,3	20,4±5,5	9,6±2,6

Вариант опыта	Порода	Количество сохранившихся всходов ($X + tS_x$)* в разные сроки учета после посева, %			
		1 месяц	2 месяца	4 месяца	12 месяцев
7. Раундап, 5 л/га + арсенал, 0,5 л/га + анкор-85, 200 г/га	Ель	16,6±4,5	16,0±4,3	13,4±3,6	11,7±3,1
	Сосна	14,5±3,9	14,5±1,6	12,3±3,3	7,9±2,1
8. Контроль	Ель	3,8±1,0	3,7±1,0	3,6±1,0	2,3±0,6
	Сосна	2,0±0,5	2,8±0,8	2,0±0,5	0,7±0,2

Примечание. Количество сохранившихся всходов от числа высеянных всхожих семян, где $X + tS_x$ – среднее значение и доверительный интервал при уровне вероятности 95%

Анализ приведенных данных позволяет отметить следующее. На всех обработанных гербицидами участках, во всех вариантах опытов количество появившихся и сохранившихся к концу вегетационного периода всходов было значительно больше, чем в контроле. Так, на первом объекте при раннем сроке химической обработки всходов ели в опытах было в 3,6-8,6 раза, а сосны в 1,1-1,4 раза больше, чем на контроле (табл. 2). На втором объекте, при обработке в августе (что более рискованно для появления всходов), число всходов ели в вариантах с применением гербицидов было в 2,5-7,0 раз, а сосны в 6,1-11,8 раза больше, чем на контроле (табл. 3).

В начале лета на следующий год после первого срока химической обработки на опытных делянках из количества всходов ели, имевшихся осенью, сохранилось в разных вариантах опытов от 20 до 51%, а сосны 18-40%; на контрольной площади соответственно – 57% всходов ели и 11% – сосны. В вариантах опыта с более поздним сроком обработки из первоначального числа всходов, сохранилось: ели – от 80 до 94%, а сосны 47-77%; на контрольной площади – соответственно 64% и 35%. Значительно большее количество всходов хвойных пород в опытных вариантах по сравнению с контролем можно объяснить тем, что на необработанной площади корневые системы травянистой и нежелательной древесной растительности в значительной мере препятствуют прорастанию семян и развитию всходов сосны и ели. В то

время как на опытных делянках возобновлению хвойных пород в какой-то мере служили помехой в основном лишь отмершие и полуразложившиеся корни травянистых и древесных растений. В любом случае, полученные данные свидетельствует о том, что применявшиеся в опытах баковые смеси гербицидов и, естественно, раундап в чистом виде, какого-либо отрицательного влияния на появление и выживание всходов сосны и ели при обоих сроках химической обработки не оказывают. Подтверждением этому служит также появление на опытных делянках весной следующего года самосева сосны, ели, а на участках с ранним сроком обработки – даже березы, породы, значительно более чувствительной, чем хвойные к остаточным количествам анкора-85 и арсенала, входящим в состав применявшихся баковых смесей. После второго срока химической обработки самосев березы на опытных делянках не появился. Следовательно, в таком варианте применения анкор-85 и арсенал к весне следующего года сохраняются в почве в количествах, токсичных для всходов березы, но не токсичных для самосева сосны и ели.

Таким образом, применение испытанных нами баковых смесей гербицидов в течение вегетационного сезона, предшествующего хорошему плодоношению хвойных пород, не только эффективно по фитотоксичному действию на нежелательную растительность свежих сплошных вырубок, но и безопасно для всходов сосны и ели, появляющихся весной следующего года. Все они могут быть использованы для химиче-

ской обработки почвы с целью содействия естественному возобновлению этих хвойных пород. Вместе с тем, при определении оптимального состава баковой смеси для применения ее при химическом методе содействия естественному возобновлению на вырубках следует учитывать особенности конкретных условий и руководствоваться следующими рекомендациями.

Химическую обработку почвы и нежелательной травянистой и древесной растительности баковыми смесями гербицидов рекомендуется проводить на сплошных вырубках 2-3-го года давности, характеризующихся хорошими условиями обсеменения сосной и елью от окружающих стен леса и оставляемых семенников. Обработку выполняют во время вегетационного периода непосредственно перед хорошим (по прогнозу) урожаем семян хвойных пород в предстоящий зимне-весенний период. На сплошных вырубках старше 3 лет накапливается слой растительного опада, образующийся в результате естественного отмирания напочвенного травяного покрова, что в значительной мере препятствует прорастанию семян и появлению всходов хвойных пород. Химическая обработка приведет к образованию еще большего слоя опада, поэтому проведение ее с целью содействия естественному возобновлению сосны и ели на таких объектах нецелесообразно. Не рекомендуется также использовать гербициды на вырубках 1-го года. Обусловлено это тем, что на таких участках травяной покров еще слабо развит и способность малоценных листовых пород образовывать поросль и корневые отпрыски полностью не реализовалась, поэтому применение гербицидов здесь может оказаться недостаточно эффективным.

Химическая обработка во всех случаях должна осуществляться путем опрыскивания нежелательной растительности и почвы рекомендуемыми смесями в период с июня до конца сентября (при отсутствии вегетативного возобновления малоценных листовых пород) и с июня до начала опадения листьев, если оно есть на вырубке.

Химическое содействие естественному воз-

обновлению хвойных пород путем обработки гербицидами почвы и растений на сплошных вырубках целесообразно проводить во всех типах лесорастительных условий, за исключением чрезмерно сухих (лишайниковых) или сильно увлажненных (травяно-болотных). На участках с богатыми дренированными почвами (в сложных типах, в кисличниках) с интенсивным разрастанием живого напочвенного покрова целесообразно использовать трехкомпонентные смеси препаратов глифосата (5 л/га) с анкором-85 в дозе 150-200 г/га и арсеналом в дозе 0,5 л/га. В более бедных и влажных условиях (в черничниках, в черничниках влажных, в долгомошниках), а также в условиях с бедными и сухими почвами (в брусничниках) дозу анкора-85 в смесях целесообразно снизить до 100 г/га, а арсенала до 0,25 л/га. В смеси с препаратами глифосата и анкором-85 арсенал в минимальной дозе рекомендуется применять на тех вырубках, где имеется значительное количество подростов хвойных пород предварительного возобновления, а в максимальной дозе — при отсутствии на участках обработки самосева сосны — породы более чувствительной к этому гербициду, чем ель. В высокой дозе арсенал целесообразно использовать также при сильном зарастании вырубков нежелательной древесной растительностью, особенно ивой и осинкой.

При ожидании хорошего обсеменения вырубков елью, более чувствительной к анкору-85, чем сосна, в баковых смесях с препаратами глифосата и арсеналом анкор-85 следует применять в дозе 100 г/га. При обсеменении вырубков обеими породами дозы анкора-85 в смесях должны быть рассчитаны на ель. В остальных случаях дозу этого препарата можно увеличить до 150-200 г/га.

При отсутствии или незначительном количестве естественного возобновления малоценных листовых пород на сплошных вырубках опрыскивание нежелательной растительности и почвы смесями гербицидов целесообразно проводить на их части, составляющей 25-30% всей площади — в местах с минерализованной почвой, с органо-минеральным субстратом на ее

поверхности, с маломощным сфагновым покровом [4]. При значительном количестве естественного возобновления листовых пород химические обработки почвы и растительности следует проводить на всей площади вырубок. Обусловлено это необходимостью исключить угнетение самосева сосны и ели порослью со смежных, не обработанных гербицидами участков.

Для проведения обработок рекомендуется применять ранцевые моторные опрыскиватели. Расход рабочей жидкости при их использовании должен составлять 50-100 л/га.

Опрыскивание почвы на свежих сплошных

вырубках, выполненное в соответствии с приведенными выше рекомендациями, обеспечивает благоприятные условия для появления (в семенной год) и выживания всходов сосны и ели. Тем самым создается возможность успешного формирования естественных молодняков хвойных пород на вырубках путем проведения последующих лесоводственных уходов (осветлений) за сохранившимся самосевом, необходимость в которых обусловлена вторичным зарастанием обработанной гербицидами площади семенным поколением малоценных листовых пород.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: Минсельхоз РФ, 2013. – 633 с.
2. Мелехов, И.С. Биология, экология и география возобновления леса / И.С. Мелехов // Возобновление леса. Научные труды ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1975. – С. 4-22.
3. Писаренко, А.И. Лесовосстановление / А.И. Писаренко. – М.: Лесная пром-сть, 1977. – 255 с.
4. Постников, М.В. Возобновление сосны и ели в связи с мерами химического содействия и парцеллярной структурой фитоценозов сплошных вырубок / М.В. Постников, А.Я. Омеляненко // Теория и практика химического ухода за лесом. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2004. – С. 76-86.
5. Соколов, М.С. Возникновение и преодоление резистентности сорняков к гербицидам / М.С. Соколов, Е.П. Угрюмов, О.Д. Филипчук // Состояние и развитие гербологии на пороге XXI столетия: материалы второго Всероссийского научно-производственного совещания, Голицино, 2000. – Голицино: ВНИИФ, 2000. – С. 174-178.
6. Ткаченко, М.Е. Общее лесоводство / М.Е. Ткаченко. М.-Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 599 с.
7. Ahrens, G.F. Combinations of Sulfometuron-metyl and Hexasinone for Frazer Fir Plantations / G.F. Ahrens // Proc. of the Sixteen Annual Meeting of the Northeastern Weed Science Society. - 2009. – Vol. 14. - P. 70.
8. Barnett, K. Palmer amaranth control and cotton response to tank-mix combinations of glufosinate plus fluometuron / K. Barnett, L. Steckel // Proceedings of the Southern Weed Science Society. – 2011. – V. 64. - P. 12.
9. Kline, W.N. New developments in woody brush control with aminopyralid tank mixes / W.N. Kline, P.L. Burch, V.F. Peterson // Proceedings of the Southern Weed Science Society. – 2011. – V. 64. – P. 154.
10. Locke, J. Evaluation of foliar herbicides for greenbrier management in rangeland / J. Locke // Proceedings of the Southern Weed Science Society. – 2009. – V. 62. - P. 419.
11. May, W.T. Tolerance of Foxtail Millet to Combinations of Bromoxynil, Clopiralig, Fluroxypyr and MPCA / W.T. May, E.N. Johnson, D.J. Ulrich // Weed Technology. - 2009. - Vol. 23. – Issue 3. - P. 94-98.

REFERENCES

1. Gosudarstvennyj katalog pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii RF. – M.: Minselkhoz RF, 2013. – 633 s.
2. Melekhov, I.S. Biologiya, ehkologiya i geografiya vozobnovleniya lesa / I.S. Melekhov // Vozobnovlenie lesa. Nauchnye trudy VASKHNIL. – M.: Kolos, 1975. – S. 4-22.
3. Pisarenko, A.I. Lesovosstanovlenie / A.I. Pisarenko. – M.: Lesnaya promyshlennost', 1977. – 255 s.
4. Postnikov, M.V. Vozobnovlenie sosny i eli v svyazi s merami khimicheskogo sodejstviya i partsellyarnoj strukturoj fitotsenozov sploshnykh vyrubok / M.V. Postnikov, A.Ya. Omel'yanenko // Teoriya i praktika khimicheskogo ukhoda za lesom. – SPb.: SPbNIILKH, 2004. – S. 76-86.
5. Sokolov, M.S. Vozniknovenie i preodolenie rezistentnosti sornyakov k gerbitsidam / M.S. Sokolov, E.P. Ugryumov, O.D. Filipchuk // Sostoyanie i razvitie gerbologii na poroge XXI stoletiya: materialy vtorogo Vserossijskogo nauchno-proizvodstvennogo soveshaniya, Golitsino, 2000. – Golitsino: VNIIF, 2000. – C. 174-178.
6. Tkachenko, M.E. Obshhee lesovodstvo / M.E. Tkachenko. – M.-L.: Goslesbumizdat, 1952. – 599 s.
7. Ahrens, G.F. Combinations of Sulfometuron-metyl and Hexasinone for Frazer Fir Plantations / G.F. Ahrens // Proc. of the Sixteen Annual Meeting of the Northeastern Weed Science Society. – 2009. – Vol. 14. – P. 70.
8. Barnett, K. Palmer amaranth control and cotton response to tank-mix combinations of glufosinate plus fluometuron / K. Barnett, L. Steckel // Proceedings of the Southern Weed Science Society. – 2011. – V. 64. – P. 12.
9. Kline, W.N. New developments in woody brush control with aminopyralid tank mixes / W.N. Kline, P.L. Burch, V.F. Peterson // Proceedings of the Southern Weed Science Society. – 2011. – V. 64. – P. 154.
10. Locke, J. Evaluation of foliar herbicides for greenbrier management in rangeland / J. Locke // Proceedings of the Southern Weed Science Society. – 2009. – V. 62. – P. 419.
11. May, W.T. Tolerance of Foxtail Millet to Combinations of Bromoxynil, Clopiralig, Fluroxypyr and MPCA / W.T. May, E.N. Johnson, D.J. Ulrich // Weed Technology. – 2009. – Vol. 23. – Issue 3. – P. 94-98.