

tion On Global Forest Resources Assessment 2000 in cooperation with ECE and UNEP with the support of the government of Finland (Kotka III), Kotka, Finland, 10–14 June 1996. AO, Italia. Research Papers of Finnish Forest research Institute, 620. – P. 353–356.

6. Halme M. and Tomppo E. 2001. Improving the accuracy of multi-source forest inventory estimates to reducing plot location error – a multi-criteria approach. *Remote Sensing of Environment*. 78(3). – P. 321–327.

7. Katila M. and Tomppo E. 2001. Selecting Estimation Parameters for the Finnish Multi-Source National Forest Inventory. *Remote Sensing of Environment*. 76(1). – P. 16–32.

8. Katila M., Heikkinen J. and Tomppo E. 2000. Calibration of small-area estimates for map errors in multisource forest inventory. *Canadian Journal of Forest Research*. 30. – P. 1329–1339.

9. Tomppo E., Korhonen K., Heikkinen J. and Yli-Kojola H. 2001. Multi-Source inventory of the forests of the Hebei Forest Bureau, Heilongjiang, China. *Silva Fennica* 35(3). – P. 309–328.

УДК 630*443.3

Н. И. Федоров, профессор; В. П. Григорьев, доцент; В. К. Гвоздев, доцент;
Н. Н. Юревич, аспирант; М. В. Житникова, аспирант

ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА НА СОСТОЯНИЕ СОСНОВЫХ КУЛЬТУР, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА НЕЛЕСНЫХ ПОЧВАХ

In this article the data on influence of thinnings on a condition of the pine cultures growing on non-forest grounds are resulted.

За последние полвека в Республике Беларусь было создано более 1,5 млн. га насаждений искусственного происхождения. Из них значительную часть представляют чистые повышенной густоты сосновые культуры, посаженные на участках, вышедших из-под длительного сельскохозяйственного пользования, или на других нелесных участках.

Одним из распространенных лесохозяйственных мероприятий, направленных на выращивание высокопродуктивных насаждений, повышение их товарной ценности, улучшение санитарного состояния и усиление многообразных полезных функций, являются рубки ухода [1]. Они, кроме лесоводственного значения, служат также источником получения заготовленной древесины. В настоящее время рубки ухода проводятся на больших площадях. Это потребовало определенного пересмотра и дальнейшего совершенствования методов и способов рубок ухода в хвойных молодняках с максимальной возможностью использования механизации лесозаготовительных работ и снижения затрат на их проведение. В середине прошлого века во многих странах Западной Европы, в том числе и в Беларуси, в чрезмерно густых культурах хвойных пород стали применять линейные рубки разной степени изреживания [2].

Для изучения влияния способов рубок ухода на рост и состояние сосновых культур кафедрой лесоводства университета в 1974 году начаты длительные стационарные исследования. Для этой цели весной того же года в Негорельском учебно-опытном лесхозе был заложен стационар 10-А в 12-летних сосновых культурах на площади 2,0 га. Посадка культур на территории стационара осуществлялась однолетними сеянцами вручную под меч Колесова с помощью маркировочных шнуров. Густота посадки составила около 10 тыс. шт./га с размещением 1,5×0,6–0,7 м. На 4-й год после посадки в

междурядьях сосны был посеян многолетний люпин, который на 3–4-й год после посева накапливал в этих условиях до 50 т/га зеленой массы. Однако к моменту закладки стационара люпиновый травостой был изрежен, а местами вытеснен в результате смыкания крон деревьев. Почва на участке дерново-подзолистая, слабоподзоленная, развивающаяся на супеси связной, подстилаемой супесью рыхлой. Сохранность культур в момент закладки стационара составляла 75%.

Стационар был разбит на 18 секций (размером 30×30 м), на которых с трехкратной повторностью проведены следующие варианты рубок:

- селекционная интенсивностью 15% (Е);
- линейная рубка с выборкой 5-го ряда интенсивностью 19% (Д);
- линейно-селекционная рубка с выборкой 5-го ряда и отставших в росте деревьев в соседних оставшихся рядах интенсивностью 26% (В);
- линейная рубка с выборкой каждого 3-го ряда интенсивностью 35% (А);
- линейная рубка с выборкой каждого 2-го ряда интенсивностью 49% (С);
- контроль без проведения рубки.

При размещении вариантов и повторностей была использована схема латинского прямоугольника. Валка деревьев производилась в летне-осенний период с помощью бензопил и топора. Все срубленные деревья были вынесены с участка вручную. После рубки травостой люпина на участке частично восстановился, и урожаи зеленой массы составляли 3–9 т/га. В закладке и в дальнейших работах на стационаре принимали участие сотрудники и аспиранты кафедры лесоводства БГТУ.

При закладке стационара, несмотря на довольно равномерное распределение числа деревьев по площади участка, были отмечены возникшие очаги и отдельные деревья, пораженные корневой губкой, которые оказывали определенное влияние на дальнейший рост и развитие опытных культур. Наиболее высокие показатели успешного роста были отмечены при закладке стационара на секциях, где проведены линейно-селекционные рубки.

На стационаре в 1974, 1977, 1984 и 1990 годах были осуществлены лесоводственно-таксационные работы с полным учетом всех деревьев на каждой секции и детально исследованы почвенно-грунтовые условия стационара. Материалы проведенных исследований были обобщены в диссертационных работах В. К. Гвоздева (1978) и Р. К. Хуссейна (1985) и опубликованы в печати. В этих исследованиях основное внимание уделено успешности роста культур при различных способах изреживания и недостаточно освещались вопросы санитарного состояния древостоев и пораженности их грибными болезнями.

Исследования многих авторов, в том числе и наши [3–6], показали, что такие культуры после их смыкания в сильной степени подвержены поражению корневой губкой. При этом отмечается, что первые признаки поражения древостоев корневой губкой чаще всего начинают проявляться после проведения в них первых прочисток.

Для оценки санитарного и лесопатологического состояния сосновых культур в 2002 году (спустя 25 лет после проведения линейных рубок) на каждой секции был сделан сплошной пересчет деревьев по ступеням толщины с установлением у них категории состояния в соответствии с «Санитарными правилами в лесах РБ» 1996 г. На секциях также фиксировались очаги корневой губки, устанавливалась степень расстройности культур корневой гнилью и определялась средневзвешенная категория состояния деревьев. Результаты проведенных исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1

Распределение деревьев сосны в опытных культурах по категориям состояния (по запасу)

Способ рубок ухода	Интенсивность рубки, %	Кол-во деревьев, шт./га	Запас, м ³ /га	Запас по категориям состояния, м ³ /%						Средне-взвешенная категория состояния
				условно здоровые	ослабленные	сильно ослабленные	усыхающие	свежий сухой	старый сухой	
Линейный	Очень сильная (49%)	11337	178	<u>76</u> 42,7	<u>59</u> 33,1	<u>29</u> 16,3	<u>9</u> 5,1	<u>2</u> 1,1	<u>3</u> 1,7	1,94
Линейный	Сильная (35%)	1511	181	<u>40</u> 22,1	<u>87</u> 48,1	<u>29</u> 16,0	<u>5</u> 2,8	—	<u>20</u> 11,0	2,44
Линейный	Умеренная (19%)	1363	177	<u>88</u> 49,7	<u>34</u> 19,2	<u>21</u> 11,9	<u>7</u> 4,0	<u>2</u> 1,1	<u>25</u> 14,1	2,30
Линейно-селекционный	Умеренная (26%)	1832	235	<u>105</u> 44,9	<u>71</u> 30,3	<u>33</u> 14,1	<u>9</u> 3,8	<u>2</u> 0,9	<u>15</u> 6,0	2,06
Селекционно-выборочный (по «Наставлению»)	Слабая (15%)	1766	192	<u>78</u> 40,7	<u>51</u> 26,7	<u>27</u> 14,3	<u>5</u> 2,7	—	<u>30</u> 15,6	2,40
Контроль	Без рубки деревьев	1969	200	<u>46</u> 23,0	<u>64</u> 32,0	<u>32</u> 16,0	<u>21</u> 10,5	<u>5</u> 2,5	<u>32</u> 16,0	2,86

Они показывают, что по лесопатологическому состоянию исследуемые культуры на всех секциях (независимо от способа проведенных рубок ухода) по существующей классификации относятся к категории насаждений с нарушенной биологической устойчивостью. Средневзвешенная категория состояния деревьев на большинстве вариантов опыта превышает две единицы.

Количество деревьев без признаков ослабления, составляющих основной полог насаждения, на опытных объектах не превышает 50%. На контрольной секции и секции, где была проведена линейная рубка с выборкой каждого 3-го ряда, количество хорошо развитых деревьев составляет всего 22–23% от общего запаса. За прошедший семилетний период на большинстве секций запас сухостойных деревьев достиг 11–16% и только на секциях, где была проведена линейная рубка с выборкой каждого 2-го ряда, запас сухостоя не превышает 3%. Число деревьев, находящихся в различной стадии ослабления, колеблется от 30 до 64% в зависимости от способа рубки. Наибольший запас стволовой древесины к возрасту 40 лет накоплен на опытном участке, где была проведена линейно-селекционная рубка средней интенсивности.

Здесь же сохранилось наибольшее число учтенных деревьев, уступая контрольному варианту всего на 7 %.

Наши исследования показали, что одной из причин ослабления и неудовлетворительного состояния сосновых культур на стационаре является пораженность их корневой губкой (табл. 2). На всех секциях стационара за исключением одной (секция 12), отмечено развитие корневой гнили, при этом степень расстроенности насаждений на них изменяется в широких пределах.

Таблица 2

Влияние линейных рубок на пораженность опытных культур корневой губкой

Способ рубок ухода	Интенсивность рубки, %	Номер секции	Продолжительность развития корневой гнили, лет	Размер очагов		Степень расстроенности насаждения
				м ²	доля от площади секции, %	
Линейный	Очень сильная (49 %)	2	7	21	2,3	Слабая
		9	6	20	2,2	Слабая
		18	25	340	37,8	Сильная
Линейный	Сильная (35 %)	6	6	12	1,3	Слабая
		7	23	270	30,0	Сильная
		15	13	80	8,9	Средняя
Линейный	Умеренная (19 %)	3	12	129	14,3	Средняя
		11	18	195	21,7	Сильная
		13	10	551	61,2	Сильная
Линейно-селекционный	Умеренная (19 %)	4	19	234	21,3	Сильная
		12	—	0	0,0	Нет
		14	8	39	4,3	Слабая
Селекционно-выборочный (по «Наставлению»)	слабая (15 %)	1	7	169	18,8	Средняя
		10	15	64	7,1	Средняя
		17	21	345	38,3	Сильная
Контроль	Без рубки деревьев	5	—	0	0,0	Диффузное усыхание по всей площади
		8	6	8,9	1,0	
		16	—	0	0,0	

Наибольшая пораженность культур наблюдается на контрольном участке, на котором процесс усыхания деревьев за последние годы приобрел массовый диффузный характер вследствие слияния очагов между собой. На большинстве других участков продолжается отмирание деревьев в виде отдельных куртин разных размеров. Аспиранты кафедры лесоводства при изучении этих культур уже в 1984–1986 годах отмечали появление куртин усохших от корневой губки деревьев на секциях, где были проведены рубки ухода сильной интенсивности. Наибольшие куртины усыхания (площадь от 250 до 550 м²) выявлены на секциях 4, 7, 13, 17, 18. Наши учеты подтверждают, что первичное заражение культур на данном стационаре произошло в возрасте 8–10 лет именно на этих секциях и совпало с моментом закладки стационара. С повышением возраста культур и накоплением большего количества инфекции очаги корневой гнили стали возникать и в других секциях стационара. Большинство усыхающих и усохших деревьев заселяется стволовыми вредителями, преимущественно сосновыми лубоедами. Как правило, сосновые лубоеды колонизируют все ветровальные и буреломные деревья. В настоящее время стационар представляет собой комплексный очаг корневой губки и стволовых вредителей.

Темп распада опытных культур как на контроле, так и на секциях, где были проведены рубки ухода разной интенсивности, продолжает оставаться высоким. Этот процесс протекает под воздействием нескольких взаимосвязанных между собой факторов: 1) продолжающихся конкурентных взаимоотношений деревьев в частично сохранившихся перегущенных участках; 2) многолетнего развития корневой губки на корнях зараженных деревьев, сопровождающегося их отмиранием и заселением усыхающих деревьев стволовыми вредителями. Этот процесс, как правило, усиливается на фоне длительных летних засух последних двух лет. В ближайшие годы интенсивность отмирания деревьев на секциях стационара сохранится на прежнем уровне. Ослабления и стабилизации лесопатологического состояния опытных культур следует ожидать после достижения ими 50-летнего возраста.

К этому возрасту у растущих деревьев произойдет существенное увеличение размеров и объема корневой системы, часть корней проникнет в более глубокие слои почвы и станет недоступной для корневой губки. Конкуренция между оставшимися деревьями ослабнет. Это приведет к затуханию патогенных процессов в культурах.

Уловить наличие какой-либо связи между способами рубки и интенсивностью поражения культур корневой губкой не представляется возможным, так как при одном и том же способе рубки имеются секции, где степень их расстроенности патогеном изменяется от слабой до сильной.

Несмотря на пораженность корневой губкой и стволовыми вредителями общая продуктивность сосновых культур, как показано в табл. 3, остается высокой. Они по-прежнему продолжают расти в рамках I класса бонитета. Наиболее высокие показатели по сравнению с контролем отмечены в секциях, где была проведена линейно-селекционная рубка с вырубкой каждого 5-го ряда. Остальные варианты опыта до настоящего времени не достигли уровня продуктивности контроля.

Таблица 3

Отпад деревьев и общая продуктивность сосновых культур по вариантам рубок

Вариант рубок ухода	Исходный запас, м ³	Вырублено в 1974 г., м ³	Отпад по годам, м ³				Конечный запас (2002 г.), м ³ /га	Общая продуктивность	
			1974–1984	1984–1989	1989–2002	Ожидаемый за 5 лет		м ³ /га	%
Контроль	41	–	9,3	8	37	37	173	228	100,0
Селекционная	43	6	5,3	15	30	18	161	212	93,0
Линейная с вырубкой 5-го ряда	45	9	8,4	17	27	17	150	203	89,0
Линейно-селекционная с вырубкой 5-го ряда	45	12	5,3	14	17	25	218	255	111,8
Линейная с вырубкой 3-го ряда	42	15	5,4	8	11	19	161	186	81,6
Линейная с вырубкой 2-го ряда	42	21	6,4	8	5	23	163	183	80,3

В заключение следует отметить, что проводимые рубки ухода в чистых сосновых культурах повышенной густоты, произрастающих на бывших сельскохозяйственных землях, не являются основным фактором появления очагов корневой губки, а создают дополнительные предпосылки для ее дальнейшего развития. После их проведения в верхнем окультуренном слое почвы появляется большой запас древесного сырья в виде отмерших корней, который и заселяется корневой губкой. Периодическое изреживание таких культур линейными рубками также способствует появлению в них снеговала и ветровала, оказывающих отрицательное влияние на общее состояние сосновых культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сеннов С. Н. Рубки ухода за лесом. – М.: Лесная пром-сть, 1977.
2. Григорьев В.П., Азниева Ю.Н., Гвоздев В.К. Совершенствование рубок ухода в сосновых молодняках Беларуси: Обзорная информация БелНИИТИ. – 1981.
3. Негруцкий С.Ф. Корневая губка. – М.: Лесная пром-сть, 1986.
4. Федоров Н.И. Корневые гнили хвойных пород. – М.: Лесная пром-сть, 1984.
5. Василюскас А.П. Корневая губка и устойчивость экосистем хвойных лесов. – Вильнюс, 1989.
6. Наставление по рубкам ухода в лесах Белорусской ССР. – Мн.: Полымя, 1971.
7. Хусейн Р. К. Влияние рубок ухода на рост и пространственную структуру сосновых насаждений: Автореферат дис. на соискание уч. степ. канд. с.-х. наук. – Мн., 1986.
8. Гвоздев В.К. Влияние комплексного ухода на рост и состояние сосновых молодняков: Автореферат дис. на соискание уч. степ. канд. с.-х. наук. – Мн., 1978.