

ЛИТЕРАТУРА

Животовский Л.А. Показатель внутривидового разнообразия // Журнал общей биологии. М. Вып.41, № 6. 1980. С. 828-836.

Зюсько А.Я., Дуэлли П. Тенденции изменения сообществ мышевидных (Micromammalia) на ветровальных площадях // Леса Урала и хоз-во в них. Екатеринбург: УГЛТА, 1998. Т.20. С. 361-367.

Лукиянова Л.Е., Лукьянов О.А., Пястолова О.А. Трансформация сообществ мелких млекопитающих под воздействием техногенных факторов (на примере таежной зоны Среднего Урала), // Экология. Екатеринбург: УрО РАН. 1994. № 3. С. 69-75.

Lassig R., Motschalow S.A. Waldforschung – Folgen von Windwürfen. Ost-West-Partnerschaft am Beispiel der Auswirkungen von Stürmen auf Walder im Ural / Naturwerte in Ost und West. Publikation zur Tagung "Forum für Wissen" vom 25. Oktober 2000 an der WSL Birmensdorf. 2000. S. 37-45.

Neustein S.A. Restocking of Windthrown Forest. Forestry Commission. Research and development paper. No.75, 1968. P.1-7.

Pielou E.C. The measurement of diversity in different types of biological collection // J. Theoret. Biol. №.13. 1966.

Tree Uprooting / Schaetzl R.J., Burns S.F., Johnson D.L., Small, T.W. Vegetatio, 79. 1989. P. 165-176.

УДК 630.23:630.422.12

С.И. Федоренко

(Лесной отдел Ботанического сада УрО РАН)

С.А. Мочалов

(Уральский государственный лесотехнический университет)

Р. Лессиг

(Швейцарский федеральный НИИ леса, снега и ландшафта)

ВЛИЯНИЕ ПОЗДНЕВЕСЕННИХ ЗАМОРОЗКОВ НА ВОЗОБНОВЛЕНИЕ PICEA OBOVATA LEDEB НА ВЕТРОВАЛЬНИКАХ

Приведены результаты исследования прямого влияния поздневесенних заморозков и их последствия на состояние лесных культур и естественного возобновления ели на ветровальниках горно-лесной области Среднего Урала.

Процесс лесовозобновления на нарушенных ветровалом площадях регулируется комплексом абиотических и биотических факторов, связанных с резким изменением окружающей среды. Отрицательное воздействие на ход искусственного и естественного возобновления могут иметь отдельные факторы, которые под пологом леса обычно не проявляются или имеют небольшое значение, например, поздневесенние заморозки.

Известно, что поздневесенние заморозки могут быть причиной сильного повреждения лесных культур *Picea abies* (L.) Karst. на вырубках, особенно у ранораспускающихся фенологических форм, но потери прироста за счет гибели центрального побега полностью компенсируются в тот же год или в течение 2-3 лет после заморозка (Yli-Vakkuri, 1971; Долголиков, Мартынов, 1977). Некоторые исследователи считают, что заморозки могут быть одним из основных экологических факторов, лимитирующих успешное возобновление *P. abies* на севере европейской части России (Ларин, 1980; Потапов, 1998).

Последствие поздневесенних заморозков на ход возобновления *Picea obovata* Ledeb., особенно на ветровальных площадях, в регионах, где этот фактор не является редким явлением, практически не изучено.

Объекты исследований и методика

Влияние поздневесенних заморозков 1999 г. на искусственное и естественное возобновление *Picea obovata* изучалось в рамках российско-швейцарского проекта в 1999 г. в подзоне средней (п. Шайтанка, ветровал 30.06.93) и южной (п. Верхние Серги, ветровал 18.08.94) тайги Уральской горно-лесной области, а последствие - в 2000 г. (п. Шайтанка) на пробных площадях, заложенных на ветровальниках, в четырех вариантах опыта:

- 1 - без очистки от поваленных ветром стволов;
- 2 - с очисткой от ветровала + естественное возобновление;
- 3 - с очисткой от ветровала + лесные культуры (посадка двухлетними сеянцами: п. Шайтанка - в мае 1995 г., п. Верхние Серги - в мае 1996 г.);
- 4 - под пологом леса, примыкающего к ветровальной площади.

В 1999 г. в районе исследований сложились крайне неблагоприятные условия начала вегетационного периода для лесных культур и естественного возобновления ели. В третьей декаде мая среднесуточная температура воздуха была близка к норме, а в первой декаде июня превысила среднемноголетнее значение на 0,8° С, что ускорило реактивацию камбия и распускание вегетативных почек, особенно у ранораспускающихся и промежуточных фенологических форм *Picea obovata* (доля которых, по данным В.И. Терентьева и Л.И. Милютина (2000), составляет около 90%).

Холодная погода второй декады июня сопровождалась заморозками на почве и в воздухе, достигшими 15 июня 0°C, а на участках с микропонижениями рельефа -3 -5°C. В результате обмерзанию были подвержены недревесневшие вершинные и боковые побеги ели, которые впоследствии усохли, в 2000 г. отпали.

При обследовании лесных культур и естественного возобновления ели учитывалось количество саженцев или подроста с погибшими центральными и боковыми побегами в процентах от общего количества обследованных экземпляров (распространенность).

У пораженных заморозками лесных культур учет проводился по классам высоты от 20 см и выше с градацией 10 см. Естественное возобновление ели не дифференцировалось по высоте.

Признаки восстановления роста определялись как количество экземпляров саженцев или подроста от числа пораженных поздневесенними заморозками, имеющих один вновь отросший из боковых почек и хорошо развитый вершинный побег или многовершинность (две равноценные вершины или кустистую вершину).

Результаты исследований

Лесные культуры. В подзоне средней тайги восстановление вершинных побегов на один доминирующий из боковых почек произошло в год заморозка (1999) у 25,0% пораженных заморозками саженцев, многовершинность была отмечена у 62,5%. Без замены вершинного побега остались 12,5% саженцев ели. В наибольшей степени были поражены саженцы высотой до 30 см (табл. 1).

Таблица 1

Влияние поздневесенних заморозков на лесные культуры *Picea obovata* (п. Шайтанка, 1999 г.)

Тип повреждения и последствие заморозка	Количество саженцев (%) по классам высоты, см				
	Всего	до 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50
Поражение побегов поздневесенними заморозками					
Вершинного побега	15,0	31,3	50,0	18,7	
Боковых побегов	2,8	33,3			66,7
Замещение вершинного побега					
На один	25,0		100,0		
Многовершинность (два и более побегов)	62,5	50,0	30,0	20,0	
Без замещения	12,5		50,0	50,0	

Обследование саженцев на следующий год после заморозка (2000 г.) не выявило ни одного экземпляра с отсутствием верхинки, а кустистая верхняя часть кроны была зафиксирована уже только у 50,0% пораженных поздневесенними заморозками саженцев, т. е. у 12,5% саженцев с кустистой вершиной проявился эффект доминирования одного вершинного побега. В дальнейшем, при благоприятных условиях, следует ожидать проявления этого эффекта на других наиболее развитых экземплярах.

В целом последствие отрицательных температур на лесные культуры *Picea obovata* в начале вегетационного сезона на ветровальнике выразилось в замедлении темпов прироста вершинных и боковых побегов пораженных саженцев, но гибели лесных культур от поздневесенних заморозков не выявлено.

Необходимо отметить, что у лесных культур ели в подзоне южной тайги (п. Верхние Серги), где распускание побегов в 1999 г. произошло в среднем на неделю раньше, ранневесенними заморозками на ветровальнике было поражено 28,7% вершинных и 59,8% боковых побегов. Без замещения вершинного побега в год заморозка осталось только 7,1% саженцев ели.

Естественное возобновление. Естественное возобновление *Picea obovata* в районах исследований представлено в основном возобновлением предварительной генерации высотой 1,0-2,0 м на ветровальнике и 0,5-2,5 м в стене леса. Наиболее существенному поражению заморозками в 1999 г. в подзоне средней тайги был подвержен подрост на варианте 3 (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние поздневесенних заморозков на естественное возобновление
Picea obovata (п. Шайтанка, 1999 г.)**

Тип повреждения и последствие заморозка	Количество подроста(%) по вариантам			
	1	2	3	4
Поражение побегов поздневесенними заморозками				
Вершинного побега	0	5,0	37,5	0
Боковых побегов	21,4	20,0	50,0	0
Замещение вершинного побега				
На один		100,0	25,0	
Многовершинность (два и более побегов)		0,0	75,0	
Без замещения		0,0	0,0	

Под пологом леса обмерзание вершинных и боковых побегов не зафиксировано. На следующий год (2000 г.) на 1 и 2 вариантах последствие заморозков определить визуально было невозможно, а на 3 варианте многовершинность сохранилась только у 16,6% подроста, на остальных пораженных елях доминировал один вершинный побег. Гибели естественного возобновления от заморозков не было.

Как и в случае с лесными культурами, на ветровальнике в подзоне южной тайги (п. Верхние Серги) поражение побегов у подроста в 1999 г. было более существенным: на вариантах 1-3, где обмерзанию подверглось 57,1-73,3% вершинных и 83,3-100,0% боковых побегов. В стене леса зафиксирована гибель только 18,8-50,0% боковых побегов.

Заключение

Поздневесенние заморозки на ветровальных площадях, приводящие к гибели вершинного или боковых побегов, могут снизить темпы прироста пораженных лесных культур и естественного возобновления *Picea obovata*. Доля саженцев и подроста, имеющих двухвершинность или кустистую вершину, на следующий год после заморозков заметно снижается. Ослабления искусственного и естественного возобновления *Picea obovata* от воздействия поздневесенних заморозков вплоть до отмирания не происходит.

На пораженность лесных культур и подроста ели поздневесенними заморозками, кроме прямого воздействия метеорологических показателей, оказывают влияние лесорастительные и биотопические условия, а также биоэкологические особенности *Picea obovata* (особенно соотношение фенологических форм).

В пределах одной лесорастительной зоны в большей степени поражаются ранораспускающиеся фенологические формы. В южной тайге пораженность ели более высокая, чем в средней тайге, так как к моменту заморозков сумма накопленных эффективных температур в южной тайге больше, чем в средней тайге и распускание побегов, которые не успевают одревеснеть до заморозков, происходит раньше.

В различных вариантах опыта по изучению хода лесовозобновления на ветровальниках наблюдались различия в пораженности подроста ели поздневесенними заморозками. Наибольшая пораженность подроста заморозками выявлена на участках, характеризующихся максимальной разреженностью естественного возобновления лиственных пород и занимающих пониженное местоположение. В стене леса у кромки площадей, нарушенных ветровалом, вершинные и боковые побеги практически не подверглись обмороживанию.

ЛИТЕРАТУРА

Долголиков В.И., Мартынов А.Н. О влиянии поздневесенних заморозков на рост ели // Экология. 1977. с.71-74.

Ларин В.Б. Культуры ели и кедра. Л.: Наука. 1980. 223 С.

Потапов И.А. Заморозки в лесах Архангельской области // Экология - 98: Тез. докл. конф. молодых ученых и специалистов. Архангельск, 1998. С.100-101.

Терентьев В.И., Милютин Л.И. Некоторые особенности фенологических форм ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) в Средней Сибири // Ботанические исследования в Сибири. Красноярск, 2000. Вып.8. С.113-116.

Yli-Vakkuri P. Havaintoja latvakasvainteen pakkasvaurioista kunsen taimistoissa Ita-Savossa // *Silva fennica*. 1971. V.5.2.

УДК 630.24

А.Г. Магасумова, С.В. Залесов

(Уральский государственный лесотехнический университет)

В.В. Александров

(ГУ "Свердловскагролес")

А.Н. Батин

(Департамент природных ресурсов по Уральскому региону)

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ В СОСНЯКАХ ЮЖНОЙ ПОДЗОНЫ ТАЙГИ УРАЛА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РУБОК ОБНОВЛЕНИЯ

На основании обследования участков комплексных рубок, по своей сути близких к рубкам обновления, выполненных 22 года назад под руководством А.Г. Первухина, делается анализ количественных и качественных показателей подроста в зависимости от типа леса, интенсивности изреживания и технического элемента лесосеки.

Пригородные леса крупных промышленных центров испытывают высокие технические и рекреационные нагрузки, длительное воздействие