УДК 504.73.064.2:630*228.7:582.475.2(470.13)

И.А. Лиханова

Лиханова Ирина Александровна родилась в 1978 г., окончила в 2000 г. Сыктывкарский государственный университет, аспирант Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Имеет 13 печатных работ в области лесной рекультивации нарушенных земель на Крайнем Севере.

КУЛЬТУРЫ ЕЛИ НА РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ УСИНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Оценено состояние 10-11-летних культур ели на рекультивированных территориях в условиях Крайнего Севера, созданных различным посадочным материалом на разных субстратах. Приведены биометрические показатели ели. Выявлены факторы, препятствующие успешному росту ели.

Ключевые слова: культуры ели сибирской, рекультивация, биометрические показатели, фитопатогенные болезни, нефтедобыча.

Проблема восстановления разрушенных природных экосистем, в том числе лесных на северной границе распространения лесов, требует особого внимания. Если в средней полосе России и Западной Сибири имеется положительный опыт рекультивации лесных нарушенных земель [1, 2 и др.], то на территории европейского северо-востока страны он недостаточен.

В последние десятилетия в связи с развитием нефтедобычи в Усинском районе Республики Коми резко возросла площадь сильно нарушенных земель, органогенный слой которых полностью уничтожен, а выходящие на поверхность нижние почвенные слои представляют собой малоплодородный субстрат, часто песчаного или супесчаного состава. Неблагоприятные физические свойства таких субстратов и недостаток в них питательных веществ тормозят процесс естественного восстановления растительности. По нашим данным, даже через 20 лет после окончания антропогенного воздействия описываемые территории практически не имеют растительности (на некоторых участках общее проективное покрытие не достигает и 2 %), а субстрат разносится воздушными и водными потоками, что приводит к активизации эрозионных процессов. Для ускорения формирования лесных экосистем на таких техногенных пустошах нередко ведется посадка ели.

Хотя ель довольно требовательна к влажности и плодородию почвы, но все же может расти и на бедных грунтах. По данным В.В. Миронова и др. [3], в лесной зоне влияние перегнойно-аккумулятивного горизонта на рост ели незначительно. В большей степени он зависит от механического и минерального состава почвообразующей или подстилающей осадочной породы при достаточной дренированности местоположения.

В 1989–2001 гг. в Усинском лесхозе были созданы 177 га культур ели на сильно нарушенных территориях (карьеры, буровые площадки) по

стандартной технологии. 3-летний посадочный материал поступал из Ухтинского питомника. Посадку вели вручную под меч Колесова без предварительной подготовки субстрата. По данным инвентаризации, эти культуры имели низкие приживаемость и сохранность. В среднем в первый год после посадки приживаемость ели составила 66, во второй – 41, в третий – 40 %. Следовательно, стандартная технология не подходит для лесной рекультивации на посттехногенных площадях.

Цель наших исследований заключалась в оценке состояния 10-11-летних культур ели на рекультивированных землях, при использовании различных посадочного материала и способов подготовки субстрата.

Наблюдения за посадками ели проводили в 2000–2002 гг. на территории Усинского нефтяного месторождения (66 ^{o}с.ш., 57 ^{o}в.д.), относящейся к Усинско-Колвинскому елово-лесотундровому округу Печоро-Уральской подпровинции крайне северной тайги. Для растительности данного округа в целом характерно господство еловых и березово-еловых лесов и редколесий в сочетании с болотами и тундрами.

Исследованы пять участков с посадками ели. На участках № 1, 3, 4, 5 культуры заложены под руководством В.И. Парфенюка в 1991 г., № 2 – Усинским лесхозом в 1992 г.

Участки № 2, 4 и 5 расположены на территории карьеров, № 1 – вблизи скважины, № 3 – на площадке, загрязненной нефтью и пластовыми водами вблизи головных сооружений Усинского нефтяного месторождения. До нарушения на территории участков произрастали ельники зеленомошные на торфянисто-подзолистых иллювиально-железистых почвах. В результате антропогенного воздействия растительный покров был полностью уничтожен. Технический этап рекультивации на участках № 1, 2, 4, 5 включал в себя уборку мусора, выравнивание территории, № 3 – и сбор нефтесодержащей жидкости. Все участки после проведения данного этапа представляли собой пустоши с песчаным (№ 1, 4, 5) или супесчаным (№ 2) низкоплодородным субстратом, кроме участка № 3, песчаный субстрат которого содержал остатки лесной подстилки ельника, произраставшего на этой территории, поэтому условно мы его считали оторфованным. На участках 1, 2, 3 предварительной подготовки субстрата не было, на участках 4 и 5 перед посадкой поверхностно вносили торф из расчета 20 т/га.

На участках № 2, 3, 4 высаживали трехлетние сеянцы ели из Ухтинского питомника, № 1 – дички, № 5 – 3-летний самосев, выкопанный с комом земли из прилежащих ненарушенных лесных экосистем.

Обследование культур выполняли по общепринятым методикам [4]. Измеряли биометрические параметры, определяли процент сохранности, диагностировали грибные болезни, устанавливали их распространенность и интенсивность развития [5][*].

Самые низкие сохранность, высота, диаметр, приросты и высокая интенсивность грибных заболеваний отмечены на участке 1, где ель выса-

[*] Неоценимую помощь в сборе материала оказала Л.П. Турубанова.

живали 30–50-сантиметровыми дичками с комом земли (25 × 25 см) в неудобренный песчаный субстрат (см. таблицу). Так, на 11-й год после посадки сохранность культур составила всего 53 %, диаметр – 1,7 см, высота не достигла 60 см. О невысоких темпах роста свидетельствовали очень низкие линейные и боковые приросты (около 2 см). Были отмечены 100 %-я распространенность и 81 %-я интенсивность поражения ели грибами *Lophodermium macrosporum* (Hart.) Rehm. и *Phacidium infestans* Karst., которые вызывают болезни обыкновенное и снежное шютте. Отмечено также поражение ели грибом *Chrysomyxa ledi* DB, возбудителем ржавчины ели.

Показатели	Значения показателей на участках				
	1	2	3	4	5
Сохранность, %	53	57	91	78	95
Возбудители заболеваний:					
Lophodermium macrosporum и *Phacidium infestans:*					
Распространенность, %	100	70	28	100	100
Интенсивность, %	81	31	10	72	11
Chrysomyxa ledi:					
Распространенность, %	6	9	31	8	6
Интенсивность, %	1	2	6	3	10
Высота, см	59,2 ± 3,0	61,1 ± 5,3	148,5 ± 9,7	95,4 ± 5,6	91,3 ± 5,4
Диаметр у шейки корня, см	1,7 ± 0,1	1,5 ± 0,2	3,2 ± 0,2	1,9 ± 0,1	1,7 ± 0,2
Радиус кроны, см:					
поперек ряда	27,5 ± 3,4	21,3 ± 2,3	50,8 ± 3,0	26,4 ± 2,5	25,1 ± 2,1
вдоль ряда	23,9 ± 3,1	20,3 ± 2,2	46,0 ± 2,9	30,3 ± 2,8	27,2 ± 2,2
Линейный прирост по годам, см:					
2000	1,5 ± 0,5	6,3 ± 0,9	21,1 ± 1,7	9,4 ± 1,1	12,8 ± 0,9
2001	2,0 ± 0,6	6,7 ± 0,9	24,6 ± 2,4	11,5 ± 1,3	13,6 ± 1,1
2002	2,2 ± 0,6	9,1 ± 1,2	21,5 ± 2,2	8,7 ± 1,0	16,6 ± 1,1
Боковой прирост по годам, см:					
2000	2,0 ± 0,3	3,5 ± 0,4	9,7 ± 0,6	5,6 ± 0,8	6,5 ± 0,5
2001	2,2 ± 0,3	5,1 ± 0,6	12,8 ± 0,7	8,0 ± 0,8	7,3 ± 0,5
2002	2,3 ± 0,3	4,9 ± 0,5	10,3 ± 0,6	7,0 ± 0,7	8,4 ± 0,6
Объем древесины, $м^3$	0,08	0,19	1,74	0,36	0,41

Даже посадка с комом земли не смогла обеспечить удовлетворительный рост ели. Лимитирующими факторами для саженцев являлись низкая влажность (6,1 % в верхнем 10-сантиметровом слое) и бедность песчаного субстрата (содержание органического углерода 0,2 %). Кроме этого, ель слабо адаптируется к резкому изменению светового режима, неизбежному после пересадки дичков, что, по-видимому, тоже сильно повлияло на ее состояние. Ослабленные деревья легко поражались грибными заболеваниями, в результате дополнительно снижались темпы роста растений и ускорялась их гибель.

На участке 2, где посажены сеянцы ели по стандартной технологии, водно-физические свойства субстрата более благоприятны, чем на предыдущем участке. В связи с некоторым увеличением процента глинистых частиц (субстрат супесчаный по механическому составу) полевая влажность его верхнего слоя была в два с лишним раза больше, чем на песчаном субстрате участка 1 (14,7 %). Это способствовало увеличению темпов роста ели. Однако биометрические показатели и сохранность ели также невысоки, что обусловлено недостатком питательных веществ (содержание углерода 0,4 %) и, по-видимому, все-таки низкой для ели влажностью субстрата.

Довольно высокие показатели высоты, диаметра ствола, радиуса кроны и прироста отмечены нами на участке № 4 с посадкой ели в предварительно оторфованный субстрат. Опытный участок расположен на территории песчаного карьера. Изначально свойства его субстрата были крайне неблагоприятными для ели, но оторфование субстрата, в результате которого влажность верхнего 5-8-сантиметрового слоя увеличилась в среднем до 50 % и содержание органического углерода – до 5 %, обеспечило усиление темпов роста ели. Сохранность ели на 11-й год после посадки составила 78 %, высота ели – 95 см (более чем на 30 см больше по сравнению с участками 1 и 2), диаметр – 1,9 см.

Линейный и боковой приросты у ели на участке 4 в 2002 г. несколько уменьшились, что связано, по-видимому, с грибными заболеваниями. Здесь при 100 %-й распространенности отмечена 72 %-я интенсивность поражения грибами *Lophodermium macrosporum* и *Phacidium infestans*. Это может быть обусловлено либо достаточно большой густотой полога возобновляющихся ив и берез (сомкнутость крон 0,5-0,6), задерживающего снег, либо близостью от источников инфекции. Сырая и холодная погода 2002 г. усиливала развитие патогенных грибов.

Наблюдения показывают, что даже на изначально крайне неблагоприятном для произрастания ели песчаном субстрате этого участка после проведения агротехнических мероприятий, улучшающих его физико-химические свойства (оторфование), данную породу можно довольно успешно выращивать, но при этом необходимо следить за фитопатологическим состоянием деревьев.

На участке 5 высажен нестандартный для природовосстановительных работ в Усинском районе посадочный материал – сеянцы ели из самосева. Под взрослой семяносящей елью удаляли моховой покров, препятствующий прорастанию семян. На следующий год появлялись всходы. Когда сеянцы достигали высоты 8 … 10 см, их выкапывали с комом земли и пересаживали на предварительно оторфованный песчаный субстрат. Сохранность сеянцев на 11-й год после посадки составила 95 %, что связано с улучшением свойств субстрата в результате оторфования и меньшим повреждением корневой системы. Кроме того, сеянцы, взятые из ненарушенных лесных фитоценозов Усинского района, более адаптированы к местным климатическим условиям, чем сеянцы из питомников, в которые посевной материал поступает из южных районов Республики Коми. Сходство физиче-

ских свойств субстрата участков 4 и 5 и одинаковый способ подготовки его перед посадкой обусловили близость биометрических показателей ели. В то же время низкая интенсивность развития грибных болезней на участке 5 способствовала увеличению линейного и бокового прироста елочек в последние три года.

Самые высокие биометрические параметры ели отмечены нами на участке 3. Здесь средняя высота достигает 148,5 см, что в 1,6 раз больше, чем на оторфованных участках, диаметр – 3,2 см. 28 %-я распространенность и 10 %-я интенсивность поражения грибами характеризуют низкую степень зараженности шютте. Сохранность лишь немного ниже, чем у сеянцев из самосева.

Высокие сохранность, темпы роста ели, низкая распространенность шютте обусловлены оптимальными для ели свойствами субстрата. Он был влажным и обогащен органикой в толще 0 … 50 см, оставшейся от торфянистой подстилки ельника, произраставшего здесь ранее. И если на участках 4 и 5 под оторфованным слоем количество питательных элементов и влажность резко уменьшались, то субстрат участка 3 по всей толще, в которой располагалось максимальное количество корней ели (0 … 30 см), имел достаточную влажность (30 … 50 %) и содержал 2,3 … 3,3 % органического углерода.

Таким образом, по результатам наших исследований, наиболее адаптированным посадочным материалом на рекультивированных территориях оказались сеянцы ели из самосева. Сеянцы из питомника, хотя их сохранность ниже, тоже пригодны для рекультивационных работ. Дички же ели – самый неподходящий посадочный материал для песчаных субстратов.

При использовании любого посадочного материала необходима предварительная подготовка техногенного субстрата (внесение удобрений), поскольку в силу биологических особенностей ель достаточно требовательна к влажности и содержанию питательных элементов в почве. На песчаных и супесчаных субстратах особенно важно внесение органических удобрений, которые, в отличие от минеральных, улучшают и физические свойства почвы. Для борьбы с грибными заболеваниями необходимо высаживать здоровые сеянцы, проводить плановые обследования культур для выявления заболеваний, в зараженных культурах – использовать системные и контактные фунгициды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Баранник Л.П.* Биоэкологические принципы лесной рекультивации / Л.П. Баранник. – Новосибирск: Наука, 1988. – 88 с.

2. *Васильева Н.П.* Биоэкологические особенности развития лесных культур на рекультивируемых землях / Н.П. Васильева // Экологические основы рекультивации земель. – М.: Наука, 1985. – С. 82–83.

3. *Миронов В.В.* Некоторые закономерности саморегуляции роста и его торможения у хвойных пород / В.В. Миронов, А.П. Калякин, Н.Г. Шильников // Лесоведение. – 1974. – № 4. – С. 32–57.

4. *Огиевский В.В.* Обследование и исследование лесных культур / В.В. Огиевский, А.А. Хиров. – М.: Лесн. пром-сть, 1964. – 48 с.

5. *Семенкова И.Г.* Лесная фитопатология / И.Г. Семенкова, Э.С. Соколова. – М.: Экология, 1992. – 352 с.

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

Поступила 28.07.04

I.A. Likhanova

Spruce Culture on Reclaimed Soils of Usinsk Oilfield

State of 10-11- age spruce cultures on the reclaimed territories of the North created by different planting stock on different substrates is assessed. Biometric spruce characteristics are provided. Factors hampering the successful spruce growth are revealed.