

увеличением среднего диаметра кроны увеличивается и средний диаметр насаждения. Средняя высота несколько больше в культурах средней густоты (средний диаметр крон  $3,5-4 \text{ м}^2$ ) и снижается с увеличением и уменьшением исходной густоты посадки.

На основании сказанного можно сделать вывод, что размещение  $1,5 \times 1$  и  $2 \times 1 \text{ м}$  способствует оптимальному формированию крон деревьев, при котором формируются устойчивые культурфитоценозы с высокой общей производительностью и лучшими биометрическими показателями по диаметру и высоте.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Плотников В.В. Эволюция структуры растительных сообществ. М., 1979.
2. Алексеев В.А. Световой режим леса. Л., 1975.
3. Сироткин Ю.Д., Гольберг М.А., Грук П.В. Особенности фитоклиматических условий в культурах сосны разной густоты // Лесоведение и лесн. хоз-во. Мн., 1982. Вып. 17. 4. Цельникер Ю.Л. Радиационный режим под пологом леса. М., 1969.
5. Тихонов А.С. Статистический способ определения сомкнутости естественных древостоев // Лесн. журн. 1963. № 6. С.162—163.
6. Тихонов А.С. Приспособление для изучения лесных фитоценозов точечным методом // Лесоведение. 1971. № 3. С.90—92.

УДК 630.232

Л.Л.ЗАСТЕНСКАЯ (Минскзеленстрой)

### ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ НА РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

В связи с постоянным увеличением площадей нарушенных земель в СНГ и республике рекультивация их стала неотъемлемой частью деятельности работников лесного хозяйства.

В Беларуси, как и в целом в стране, нарушенные земли характеризуются низким плодородием, они слабо гумусированы и содержат мало азота. Поэтому проблема создания и выращивания насаждений на таких землях становится особенно актуальной.

Плодородие почв, как известно, можно повысить за счет удобрений. Однако применение их в лесном хозяйстве ограничивается как трудностями внесения, так и дефицитом [1].

Кроме того, минеральные удобрения имеют высокую стоимость и нередко являются химическими загрязнителями окружающей среды.

В настоящее время накоплен опыт по биологической мелиорации лесов междурядной культурой многолетнего люпина [1—4].

В статье рассматриваются вопросы, связанные с ростом и продуктивностью сосны обыкновенной и березы повислой под влиянием люпина многолетнего.

Исследования проводились в 14-летних культурах в Острошицкогород-

ском лесничестве в 1989 г. по схеме: 4 ряда сосен, 1 ряд спиреи, 3 ряда березы, 1 ряд спиреи и т.д. Размещение посадочных мест сосны — 1,75 x x 0,75 м, березы — 2 x 1 м. Расстояние между кулисами сосны и березы — 4 м. Спирея к моменту исследования почти вся выпала, а сохранившиеся экземпляры находились в угнетенном состоянии.

Обработка почвы для посадки культур состояла из нарезки борозд плугом ПКЛ-70. Посадка семян осуществлялась вручную под меч Колесова.

Площадь исследуемых культур — 3 га. Они выращиваются с биологической мелиорацией и без мелиорации, с использованием вскрышной породы и без нее. Вскрышная порода наносилась толщиной 3—7 см.

В механическом составе почв на месте произрастания культур без вскрышной породы отмечено очень мало фракций физической глины (менее 5 %) и преобладание фракции песка. На участках, где вносилась вскрышная порода, содержание физической глины в верхнем 10-сантиметровом слое возросло до 6—9 %. В почве мало гумуса (не более 1 %) и азота (десятые и даже сотые доли процента). В содержании элементов питания большой разницы между почвами с вскрышной породой и без нее нет.

Семена люпина высевали вручную после посадки культур сразу же из расчета примерно 50 кг/га. Заделывали семена дисковым двухсекционным культиватором.

Агротехнический уход и какие-либо рубки ухода в культурах в течение всего периода выращивания не проводились. Насаждения, не подверженные рубкам ухода, позволили исследовать влияние биологической мелиорации на рост и продуктивность сосны и березы с наиболее высокой точностью.

Сохранность деревьев в исследуемых культурах составила в среднем 74,2 % (табл. 1). Это можно объяснить прежде всего хорошей подготовкой участка к облесению. Проведенные на высоком уровне планировочные работы предотвратили на нем эрозионные процессы и гибель культур в первые годы жизни, хотя причиной гибели культур в стадии приживаемости на нарушенных землях могут быть также неблагоприятные погодные условия, запоздалые сроки посадки, использование нестандартного посадочного материала и др.

Какой-либо существенной закономерности в сохранности деревьев в культурах с биологической мелиорацией и без нее не установлено. Не выявлено в молодых культурах также случаев заглушения сосняков травянистой растительностью и люпином многолетним, поскольку в первые годы в условиях нарушенных земель травостой развивается медленно, особенно на почвах с небольшим содержанием физической глины. Что же касается развития люпина на исследуемом объекте, то к моменту исследования он сохранился только под пологом березы, в культурах сосны люпин выпал и встречается лишь в окнах и вдоль опушечных рядов. Дело в том, что люпин — светолюбивое растение и при степени смыкания крон деревьев свы-

Таблица 1. Лесоводственно-таксационная характеристика исследуемых 14-летних культур сосны и березы

| Пробная площадь | Древесная порода | Способ выращивания               | Сохранность деревьев, % | Средний диаметр на высоте 1,3 м, см | Средняя высота, м |
|-----------------|------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 8               | С                | Без люпина и вскрышной породы    | 74,22                   | 5,0±0,16                            | 4,2±0,07          |
|                 | Б                | Без люпина и вскрышной породы    | 86,5                    | 4,0±0,21                            | 4,9±0,14          |
| 9               | С                | С люпином без вскрышной породы   | 88,2                    | 5,3±0,10                            | 4,9±0,10          |
|                 | Б                | Без люпина и вскрышной породы    | 69,8                    | 4,4±0,12                            | 5,7±0,19          |
| 10 <sup>*</sup> | С                | Без люпина и вскрышной породы    | 89,3                    | 5,0±0,19                            | 4,4±0,12          |
|                 | Б                | Без люпина и вскрышной породы    | 77,7                    | 4,2±0,23                            | 4,0±0,20          |
| 11              | С                | С люпином и без вскрышной породы | 79,0                    | 5,6±0,11                            | 5,0±0,21          |
|                 | Б                | Без люпина и вскрышной породы    | 71,5                    | 4,3±0,12                            | 5,7±0,25          |
| 9 <sup>a</sup>  | С                | С люпином и вскрышной породой    | 78,0                    | 5,8±0,05                            | 5,6±0,31          |
|                 | Б                | Без люпина и вскрышной породой   | 88,0                    | 7,0±0,22                            | 8,8±0,23          |
| 10 <sup>a</sup> | С                | Без люпина с вскрышной породой   | 83,4                    | 5,5±0,16                            | 5,3±0,10          |
|                 | Б                | Без люпина и вскрышной породой   | 84,7                    | 5,9±0,27                            | 8,8±0,31          |
| 11 <sup>a</sup> | Б                | С люпином и вскрышной породой    | 80,1                    | 7,2±0,23                            | 9,7±0,22          |

ше 0,7 он из-под полога выпадает [1]. Во всех вариантах выращивания сосны сомкнутость крон оказалась выше 0,7. У березы при совместном произрастании с люпином сомкнутость крон также достаточно высокая, но плотность их значительно меньше, чем у сосны, они хорошо пропускают солнечный свет, которого оказалось достаточно для успешного развития люпина.

Чтобы установить продолжительность функционирования люпина многолетнего под пологом исследуемых культур сосны, нами обследовано достаточно большое количество культур сосны аналогичной густоты в Ленинском и Заславском лесничествах Минского лесхоза. Полученные результаты позволяют предположить, что интенсивное выпадение люпина из сосновых культур началось в возрасте 6—7 лет, т.е. с момента смыкания крон деревьев. Таким образом, совместное выращивание сосны с люпином продолжалось не более 7—9 лет. Поэтому в случае биологической мелиорации важно увеличить продолжительность развития люпина под пологом насаждений. Это возможно при своевременном проведении в культурах рубок ухода и регулировании степени сомкнутости крон.

При оценке состояния насаждений большое значение имеет рост по диаметру и высоте (табл. 1).

Как видно из табл. 1, на всех пробных площадях культуры сосны и березы быстрее развивались там, где совместно с ними произрастал люпин многолетний. На почвах без вскрышной породы разница между средними диаметрами сосны за 14 лет составила (средние по двум повторностям)

0,9 см (9 %), березы — 0,5 см (6 %). В вариантах со вскрышной породой рост сосны был несколько интенсивнее, чем в вариантах без вскрышной породы, а разница между средними диаметрами с биологической мелиорацией и без мелиорации у нее была почти такой же, как на почвах без вскрышной породы — 0,3 см (9,5 %).

Значительно активнее, чем сосна, отреагировала своим ростом на внесение вскрышной породы береза. В то же время существенное влияние на рост березовых культур оказал и люпин многолетний. Разница в средних диаметрах берез с биологической мелиорацией и без мелиорации составила 15,8—18,1 %.

Высоты деревьев, как и диаметры, обмерены сплошным способом и обработаны с применением вариационной статистики. Приведенные данные по высотам показывают, что рост деревьев в высоту в зависимости от способа выращивания происходит в той же закономерности, что и по толщине. Молодые культуры с биологической мелиорацией растут интенсивнее, чем без нее, а более выраженное ускорение роста деревьев с люпином многолетним отмечается у березы с вскрышной породой.

Мы произвели учет всей надземной и подземной фитомассы культур весовым методом [5, 6]. Она формируется в результате роста насаждений в высоту, по диаметру и объему. Для определения фитомассы на каждой пробной площади бралось по три модели, всего разработано 18 модельных деревьев.

Исследования показали, что накопление фитомассы в культурах сосны и березы в зависимости от способа выращивания протекает по-разному (табл. 2).

Биологическая мелиорация на всех пробных площадях оказала положительное влияние на рост лесных культур. Общая фитомасса сосновых культур с биологической мелиорацией была на 8,5 % выше, чем у таких же культур без мелиорации. У культур березы эта разница составила 8,7 %.

Если рассматривать массу сосны и березы по частям растения, то можно отметить, что стволовая масса сосны с биологической мелиорацией была на 6 % (ПП 8, ПП 9) выше, чем у сосны без мелиорации. Масса хвои у культур с биологической мелиорацией оказалась на 3 % больше, чем у культур без мелиорации.

Значительная разница у частей растения с биологической мелиорацией и без нее наблюдается у березы.

Обращают на себя внимание данные пробной площади 9а, где культуры выращивались с биологической мелиорацией люпина и использованием вскрышной породы. Общая фитомасса только надземной части на данной пробной площади составила 43,77 т/га, что в 2,4 раза выше общей фитомассы березы без вскрышной породы и в 2,9 раза больше фитомассы, где не были применены биологическая мелиорация и вскрышная порода. Продуктивность культур с биологической мелиорацией и вскрышной породой оказа-

Таблица 2. Фитомасса надземной и подземной частей сосны и березы в возрасте 14 лет, т/га

| Пробная площадь | Кол-во деревьев на 1 га, шт. | Порода и способ выращивания культур  | Ствол        | Ветви       |               | Хвоя (листья) |               | Фитомасса надземной части | Корни       | Общая фитомасса |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------|-------------|-----------------|
|                 |                              |                                      |              | все го...   | текущего года | все го...     | текущего года |                           |             |                 |
| 8               | 5707                         | Сосна без люпина                     | <u>15,97</u> | <u>6,16</u> | 0,96          | <u>4,79</u>   | 0,55          | <u>26,92</u>              | <u>9,70</u> | <u>36,32</u>    |
|                 |                              |                                      | 44           | 17          |               | 13            |               | 74                        | 26          | 100             |
|                 | 4325                         | Береза без люпина                    | <u>10,81</u> | <u>3,07</u> | 0,22          |               | <u>1,21</u>   | <u>15,09</u>              | <u>5,7</u>  | <u>20,79</u>    |
|                 |                              |                                      | 52           | 15          |               |               | 6             | 73                        | 27          | 100             |
| 9               | 6784                         | Сосна с люпином                      | <u>19,67</u> | <u>6,7</u>  | 0,98          | <u>6,44</u>   | 0,75          | <u>32,81</u>              | <u>5,63</u> | <u>39,44</u>    |
|                 |                              |                                      | 50           | 17          |               | 16            |               | 83                        | 17          | 100             |
|                 | 3490                         | Береза с люпином                     | <u>13,26</u> | <u>3,46</u> | 0,25          |               | <u>1,79</u>   | <u>18,51</u>              | <u>4,60</u> | <u>23,11</u>    |
|                 |                              |                                      | 57           | 15          |               |               | 8             | 80                        | 20          | 100             |
| 9а              | 5999                         | Сосна с люпином                      | <u>18,59</u> | <u>8,19</u> | 1,64          | <u>8,95</u>   | 0,84          | <u>35,73</u>              | <u>6,43</u> | <u>42,16</u>    |
|                 |                              |                                      | 44           | 19          |               | 21            |               | 84                        | 16          | 100             |
|                 | 4400                         | Береза с люпином и вскрышной породой | <u>31,9</u>  | <u>9,28</u> | -             |               | <u>2,59</u>   | <u>43,77</u>              | -           | -               |
|                 |                              |                                      | 73           | 21          |               |               | 6             | 100                       |             |                 |

Примечание. Число в знаменателе выражено в процентах.

лась самой высокой.

На основании сказанного можно сделать следующие выводы:

1. Технология создания и формирования новых насаждений на нарушенных землях должна базироваться на учете почвенно-экологических факторов и возможности их улучшения в целях повышения продуктивности лесов.

2. Особое значение для повышения продуктивности лесных культур в условиях нарушенных земель может иметь биологическая мелиорация. Мелиорация лесов культурой люпина обеспечивает комплексную и многоцелевую направленность, которая приводит к улучшению условий для роста и формирования насаждений.

3. Биологическая мелиорация особенно важна для сосны в фазе индивидуального роста, так как по мере смыкания крон деревьев люпин из-под полога культур выпадает. В последующие годы функционирование люпина в культурах может быть обеспечено лишь путем создания светового режима под пологом насаждений.

4. Культуры сосны и березы с биологической мелиорацией растут быстрее, чем в аналогичных почвенных условиях без мелиорации. Разница в

росте по толщине на почвах без вскрышной породы с люпином и без него для сосны составила 6—9 %, для березы — 9,5 %, а по высоте соответственно 16 и 23 %.

5. На почвах с вскрышной породой роль биологической мелиорации лесных культур, особенно березы, значительно возрастает.

6. Общая надземная фитомасса культур, как и отдельных частей дерева (ствола, ветвей, листьев), при совместном выращивании с люпином увеличилась у сосны на 9—10 %, а у березы — на 7—27 % по сравнению с культурами, где люпин не выращивался.

7. Поскольку восстановление лесов на нарушенных землях становится неотъемлемой составной частью деятельности работников лесного хозяйства, а насаждения в таких условиях приобретают важное экологическое значение, биологическая мелиорация может существенно улучшить рекультивацию земель и ускорить процессы формирования новой почвы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьев В.П., Рихтер И.Э., Лахтанова Л.И., Берегова Т.С. Биологическая мелиорация лесов. Мн., 1989.
2. Жилкин Б.Д. Повышение продуктивности сосновых насаждений культурой люпина. Мн., 1974.
3. Лахтанова Л.И., Берегова Т.С. Эффективность длительного влияния люпина на рост культур сосны // Лесоведение и лесн. хоз-во. Мн., 1979. Вып. 14. С. 60—64.
4. Поджаров В.К. Агротехника введения многолетнего люпина в культуры сосны. Мн., 1967.
5. Смоляк Л.П., Русаленко А.И., Петров Е.Г. Таблицы надземной фитомассы сосняков БССР // Лесн. хоз-во. 1977. № 2. С. 68—71.
6. Романов В.С., Петров Е.Г., Русаленко А.И. Надземная фитомасса сосняков БССР по типам леса // Лесоведение и лесн. хоз-во. Мн., 1976.

УДК 630\* 237.4

С.С. ШТУКИН, канд. с.-х. наук (Двинская ЛОС)

### РОСТ ИЗРЕЖЕННЫХ СОСНОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ВНЕСЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Для разработки технологии, позволяющей сократить сроки выращивания культур сосны и ели, в Двинской ЛОС заложено 17 опытных объектов общей площадью 77 га. Один из них находится в кв. 32 Подсвильского лесничества Плисского опытного лесхоза. Это культуры сосны, которые были созданы 2-летним посадочным материалом по сельхозпользованию весной 1966 г. Густота посадки — 8 тыс. сеянцев на 1 га. В марте-апреле 1977 г. было проведено изреживание культур до густоты 1, 2 и 3,8 тыс. деревьев на 1 га. При этом каждый второй ряд культур был полностью вырублен. В оставшихся рядах проведена селекционная рубка. После нее в зависимости от варианта густоты для дальнейшего выращивания оставлено каждое второе или четвертое дерево. При густоте 3,8 тыс. в оставленных рядах рубка не проводилась. На опытном объекте предусмотрен контроль с