

Г.В. Меркуль, канд.с.-х.наук,
Л.Ф. Поплавская, асп.
(БТИ)

ВЛИЯНИЕ МНОГОЛЕТНЕГО ЛЮПИНА И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ДИНАМИКУ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА В ПРИСПЕВАЮЩЕМ СОСНЯКЕ БРУСНИЧНОМ

Все более очевидным является то, что проблему повышения продуктивности лесов можно решить как широким применением минеральных удобрений, так и использованием биомелиоративных способов. Среди последних наиболее эффективна и экономически целесообразна биологическая мелиорация культурой многолетнего люпина многолистного.

Эффективность внедрения многолетнего люпина в практику лесного хозяйства Белоруссии и ряда других союзных республик нашла свое отражение в работах [1-3].

Результатам изучения радиального прироста при воздействии различных хозяйственных мероприятий также посвящены многие исследования. В последнее время в печати появляются работы, в которых изменение радиального прироста рассматривается как результат воздействия разнообразных природных и хозяйственных факторов.

Цель наших исследований – изучить динамику годичного прироста в приспевающем сосняке-брусничнике в связи с подпологовым введением многолетнего люпина и внесением минеральных удобрений.

Для изучения прироста в ноябре 1976 г. на объекте исследования (станционар 3^В Негорельского учебно-опытного лесхоза) на высоте груди в двойном направлении взяты образцы древесины с 30 деревьев каждого варианта. Учитывая тесную связь между радиальным приростом и диаметром дерева в зависимости от возраста, исследованию подвергались деревья всех классов продуктивности (по 6 деревьев каждого класса) по всем вариантам опыта.

В дальнейший расчет принималась средняя ширина годичных колец из двух направлений. Ширина годичных колец замерялась на срезах образцов с помощью микроскопа МБС-1.

Статистическая обработка материала проводилась общепринятым методом с последующим определением средних величин и их ошибок. Показатели измерений ширины годичных колец в миллиметрах и результаты обработки этих измерений сведены в табл. 1. Анализ табличных данных свидетельствует о значительном варьировании прироста по диаметру в вегетационные периоды разных лет.

По мере увеличения средней многолетней ширины годичного кольца за 20-летний период варианты опыта распределялись в следующем порядке: контроль, контроль с рыхлением почвы, посев люпина по фону $R_{70}K_{60}Ca_{2T}$, посев люпина, $N_{60}P_{70}K_{60}Ca_{2T}$.

До момента закладки опыта в 1967 г. условия роста и развития насаж-

Т а б л и ц а 1. Ширина годовичных колец деревьев стационара 3^н по вариантам опыта за период с 1957 по 1976 гг.

| Варианты опыта | Статистический показатель | Годы исследований | | | | | | | | | | Средние многолетние за 20 лет | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1957 | 1958 | 1959 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 | | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | | | | | | | | |
| Контроль без рыхления почвы | M± | 0,90±0,10 | 0,99±0,11 | 0,97±0,08 | 0,98±0,10 | 0,96±0,10 | 0,90±0,10 | 0,85±0,09 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,80±0,09 | 0,75±0,08 | 0,85±0,09 | 0,94±0,09 | 1,05±0,10 | 1,03±0,12 | 1,03±0,12 | 1,09±0,11 | 1,07±0,08 | 1,04±0,15 | 0,98±0,08 | 1,10±0,08 | 1,20±0,10 | 1,19±0,08 | 1,19±0,12 | 1,12±0,11 | | |
| | M± | 0,94±0,09 | 1,06±0,09 | 0,91±0,09 | 0,95±0,09 | 0,95±0,09 | 0,94±0,10 | 0,95±0,09 | 0,94±0,10 | 0,95±0,09 | 0,94±0,10 | 0,95±0,09 | 0,80±0,08 | 0,75±0,08 | 0,85±0,09 | 0,94±0,09 | 1,06±0,10 | 1,03±0,12 | 1,03±0,12 | 1,09±0,11 | 1,07±0,08 | 1,04±0,15 | 0,98±0,08 | 1,10±0,08 | 1,20±0,10 | 1,19±0,08 | 1,19±0,12 | 1,12±0,11 | | |
| Контроль с рыхлением почвы | M± | 1,02±0,07 | 1,05±0,10 | 1,05±0,11 | 1,14±0,12 | 1,09±0,11 | 1,07±0,08 | 1,06±0,09 | 1,05±0,10 | 1,05±0,11 | 1,05±0,11 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,95±0,10 | 0,95±0,10 | 0,91±0,11 | 0,91±0,11 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,83±0,08 | 0,83±0,08 | 0,91±0,08 | 0,91±0,08 | 0,91±0,08 | 0,91±0,11 | |
| | M± | 1,08±0,10 | 1,17±0,13 | 1,03±0,12 | 1,14±0,12 | 1,09±0,11 | 1,07±0,08 | 1,06±0,09 | 1,05±0,10 | 1,05±0,11 | 1,05±0,11 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,95±0,10 | 0,95±0,10 | 0,91±0,11 | 0,91±0,11 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,83±0,08 | 0,83±0,08 | 0,91±0,08 | 0,91±0,08 | 0,91±0,08 | 0,91±0,11 | |
| Посев липина + P ₇₀ K ₆₀ Ca ₂ T | M± | 1,05±0,10 | 1,02±0,08 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | |
| | M± | 1,10±0,08 | 1,20±0,09 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 | 1,20±0,10 |
| Контроль без рыхления почвы | M± | 0,85±0,09 | 0,85±0,08 | 0,90±0,14 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 | 0,90±0,10 |
| | M± | 0,89±0,08 | 0,85±0,09 | 0,90±0,10 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 | 0,89±0,08 |
| Посев липина + P ₇₀ K ₆₀ Ca ₂ T | M± | 1,02±0,10 | 0,95±0,10 | 1,05±0,11 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | 0,90±0,08 | |
| | M± | 0,91±0,10 | 0,85±0,08 | 0,91±0,11 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 | 0,98±0,09 |
| Посев липина + P ₇₀ K ₆₀ Ca ₂ T | M± | 1,05±0,08 | 1,02±0,10 | 1,19±0,10 | 1,30±0,12 | 1,34±0,15 | 1,25±0,12 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 |
| | M± | 1,05±0,08 | 1,02±0,10 | 1,19±0,10 | 1,30±0,12 | 1,34±0,15 | 1,25±0,12 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 | 1,34±0,15 |
| Контроль без рыхления почвы | M± | 0,75±0,09 | 0,75±0,09 | 0,85±0,10 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 | 0,80±0,08 |
| | M± | 0,78±0,08 | 0,78±0,09 | 0,87±0,08 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 | 0,80±0,09 |
| Посев липина + P ₇₀ K ₆₀ Ca ₂ T | M± | 0,95±0,12 | 0,92±0,13 | 1,12±0,11 | 1,06±0,10 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 | 1,09±0,12 |
| | M± | 0,92±0,13 | 0,86±0,10 | 1,29±0,15 | 1,18±0,13 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 | 1,29±0,15 |
| Посев липина + P ₇₀ K ₆₀ Ca ₂ T | M± | 1,15±0,11 | 1,12±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,17±0,09 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 |
| | M± | 1,15±0,11 | 1,12±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,17±0,09 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 | 1,18±0,11 |

Т а б л и ц а 2. Средняя ширина годичного кольца до и после проведения опыта на стационаре 3^В

| Варианты опыта | Ширина годичного кольца до проведения опыта, мм (средняя за 10 лет) | Ширина годичного кольца после проведения опыта, мм (средняя за 10 лет) | Разница, мм |
|---|---|--|-------------|
| Контроль без рыхления почвы | 0,915 | 0,795 | -0,12 |
| Контроль с рыхлением почвы | 0,931 | 0,821 | -0,11 |
| Посев люпина | 1,05 | 1,01 | -0,04 |
| Посев люпина + +P ₇₀ K ₆₀ Ca _{2т} | 1,02 | 1,04 | +0,02 |
| N ₆₀ P ₇₀ K ₆₀ Ca _{2т} | 1,15 | 1,16 | +0,01 |

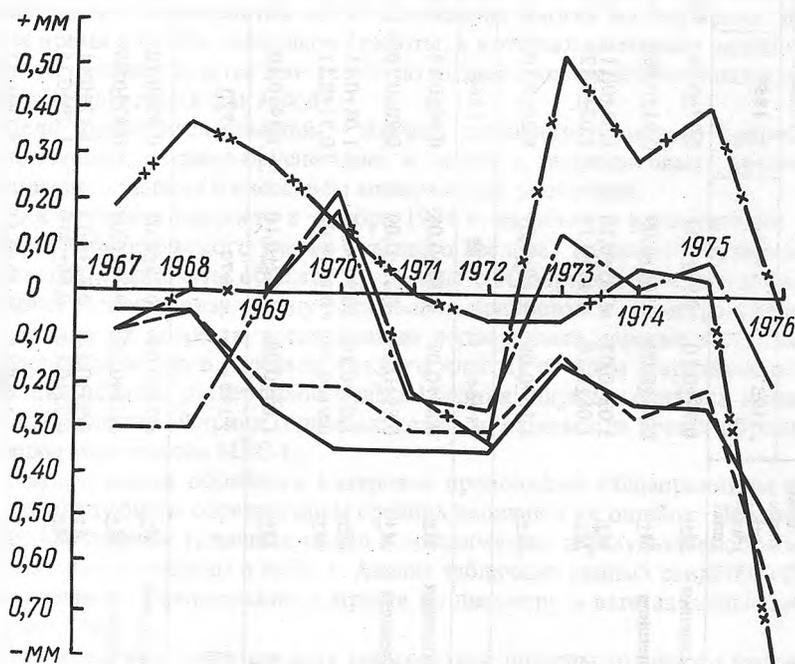


Рис. 1. Динамика абсолютного текущего прироста ширины годичного кольца по отношению к средней многолетней в приспевающем сосняке брусничном:

— контроль; - - - контроль с рыхлением; — · — · — люпин;
— x — x люпин РКСа; — xx — xx НРКСа.

дений на обоих контрольных вариантах были лучшими. После закладки опыта наши лесохозяйственные мероприятия оказали различное влияние на ширину годичного кольца. Наиболее быстродействующими явились минеральные удобрения НРКСа, действие которых сказалось буквально в первые годы внесения удобрений.

Ширина годичных колец (средняя за 10 лет до и после закладки опыта по вариантам опыта) приведена в табл. 2 и свидетельствует о том, что лесохозяйственные мероприятия регулируют интенсивность затухания годичного прироста с увеличением возраста древостоя. Так, разница в средней за 10 лет ширине годичного кольца до и после закладки опыта на контрольных вариантах составляет $-0,12$ и $-0,11$ мм, в то время как в варианте НРКСа и посев люпина по фону РКСа равна соответственно $+0,01$ и $0,02$ мм, т.е. в этих вариантах опыта и в настоящее время не наблюдается затухания прироста по диаметру.

Чтобы исключить в некоторой степени влияние возраста и климатических факторов, нами использован метод определения индексов прироста. Индексы величин годичных радиальных приростов по отношению к средней за 10 лет до закладки опыта (рис. 1) также свидетельствуют о динамике прироста как по годам, так и по вариантам опыта. На секциях с минеральными удобрениями (вариант НРКСа) наибольший дополнительный радиальный прирост отмечается в течение первых 2–5 лет после внесения удобрений, т.е. срок действия удобрений ограничен пятью годами. На секциях с люпином заметное увеличение прироста наступило на 4-м году жизнедеятельности люпина, т.е. тогда, когда люпин развил мощную корневую систему и накопил максимальную органическую массу.

Таким образом, биологическая мелиорация многолетним люпином и минеральные удобрения оказали положительное влияние на радиальный прирост сосновых насаждений.

Л и т е р а т у р а

1. Берегова Т.С., Лахтанова Л.И. Повышение продуктивности леса методом биологической мелиорации. – Экспресс-информ. Минск, 1978, с. 1–14.
2. Ж и л к и н Б.Д. Повышение продуктивности сосновых насаждений культурой люпина. – Минск, 1974, с. 1–25.
3. М е р к у л ь Г.В. Исследование влияния биологической мелиорации многолетним люпином и минеральных удобрений на рост средневозрастных и спелых сосновых насаждений: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Минск, 1978. – 24 с.