

НИР по лесн. хоз-ву / ЛенНИИЛХ.— Л., 1963.— Вып. 6.— С. 318—328. [6]. Методика изучения физико-механических свойств сельскохозяйственных растений / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т сельскохоз. машиностроения.— М.: ОНТИ ВИСХОЛМ, 1960.— 277 с. [7]. Очистка и сортирование семян / И. Г. Воронов, И. Е. Кожуховский, П. П. Колышев, Г. Т. Павловский.— 2-е изд., перераб.— М.: Сельхозгиз, 1959.— 582 с. [8]. Плетников М. В. О скоростях воздушного потока при очистке семян лесных пород // Сб. работ по лесн. хоз-ву: Науч.-техн. инф.— Воронеж, 1959.— С. 64—67. [9]. Полуларнев Ю. И., Свиридов Л. Т., Бахтин Г. В. Исследование физико-механических свойств лесных семян ЦЧО / ВЛТИ.— Воронеж, 1981.— 81 с.: ил.— Деп. в ЦБНТИлесхозе 18.05.81, № 85—ЛД. [10]. Соболева Т. М. Физико-механические свойства лесных семян как основа рационального технологического процесса их очистки и сортировки // Лесониж. дело.— 1958.— Вып. 1.— С. 52—56.

Поступила 2 октября 1986 г.

УДК 630*232.12 : 582.475.4 (470.41/43)

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ СОСНЫ В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

М. М. КОГОВ

Марийский политехнический институт

Известны различные методологические подходы в проведении селекционно-генетических исследований сосны: изучение климатических экотипов в географических культурах; эдафических экотипов в испытательных культурах; теоретические и экспериментальные исследования сущности и границ естественных лесных популяций с использованием различных методов, включая кариологические; изучение индивидуальной изменчивости; особенностей функционирования генотипа [1, 3—5]. В них используются различные конкретные методики. Мы разрабатывали прикладные вопросы селекции и семеноводства сосны обыкновенной для условий Среднего Поволжья. В результате выработана система исследований на уровне индивидуальной внутривидовой изменчивости. Она включает формулировку принципиального подхода, последовательность исследований, методы.

Принцип можно сформулировать как эколого-генетический анализ естественных и искусственных насаждений сосны разного возраста на основе поведения признаков в экологическом градиенте.

Исследования включают: выбор признаков, подбор экологических условий, исходного материала, составление экологических рядов и испытания растительных объектов в экологических рядах для доказательства фенотипической изменчивости селекционируемых и коррелятивных признаков; испытания семенного потомства изучаемых растений в экологических рядах с целью оценки генетических параметров признаков, взаимодействия генотип — среда, а также эколого-генетической группировки родительских растений; изучение хозяйственной значимости эколого-генетических групп растений; разработка рекомендаций по аналитической селекции с учетом лесорастительных условий.

Особенности перечисленных этапов заключаются в следующем.

Подбор признаков. Вначале подбирают такие признаки, которые в итоге характеризовали бы устойчивость и продуктивность деревьев сосны. Они должны быть сопряжены друг с другом. Далее интегральные признаки разделяют на более простые.

Исследования показали, что в условиях Среднего Поволжья интегральными признаками у сосны являются засухоустойчивость и рост растений, тесно сопряженные между собой. Засухоустойчивость оценивается характеристиками таких более простых признаков, как вододерживающая способность тканей и органов, годовая динамика

оводненности, фракционный состав воды и количественное содержание разных фракций, степень снижения интенсивности роста и повреждения органов растений засухами, выживаемость организмов при засухах и др. Рост оценивается величиной текущих приростов в высоту, размерами хвои, длиной корневой системы, биомассой растений. Методической особенностью исследований является изучение абсолютных значений признаков не в статике, а в динамике, т. е. изучается поведение признаков.

Под термином «поведение» мы понимаем направление и величину сдвига значения признака при переходе от одной ступени экологического ряда к другой.

Подбор экологических условий. Общее требование к подбираемым экологическим условиям заключается в том, чтобы они были в числе ведущих в общей экологической обстановке. Кроме того, необходимо, чтобы по ним было возможно создание или подбор в природных условиях рядов и чтобы они поддавались визуальной и инструментальной регистрации. В районе исследований этим условиям отвечают гидротермический режим воздуха, влажность и трофность почв.

Подбор исходного материала. Исходным материалом для изучения могут служить естественные насаждения в масштабах лесоводственно-таксационного выдела или группы выделов, культуры из посевного и посадочного материала известного и неизвестного происхождения, существующие объекты постоянной лесосеменной базы, производственные питомники.

Составление экологических рядов. Экологические ряды подбирают в природе или искусственно создают так, чтобы они имитировали условия роста изучаемого объекта или будущих культур производственного значения. В проведенных исследованиях естественные ряды подбирали по классам бонитета, а искусственно создавали по следующей схеме:

на питомнике три варианта по субстрату (песок из материнской породы, низинный перепревший торф, богатая смесь); в пределах каждого варианта по трофности субстрата закладывали четыре варианта по влажности (контроль, засушливый, свежий и влажный). В одном из опытов был наложен еще ряд по освещенности (короткий день и контроль); интенсивность освещения естественная, 75 и 50 % от естественного); в другом опыте на фоне песка создан ряд с минеральными удобрениями (N, P, NP);

в культурах — четыре варианта по типам лесорастительных условий (A_{1-2} , A_2 , A_2B_2 , B_{2-3});

в лабораторных условиях создавали ряды по уровню оводненности тканей хвои, температуре обработки хвои и семян, концентрации гипертонических растворов. Кроме перечисленных, в качестве естественных рядов служили температура и влажность воздуха в годичном и многолетнем цикле.

Испытание растений позволило сделать вывод о фенотипической неоднородности естественных древостоев, культур, сеянцев в питомниках по признакам, характеризующим уровень индивидуальной засухоустойчивости и интенсивности роста.

Все многообразие особей было объединено в три группы: засухоустойчивые, промежуточные и чувствительные к засухе.

Испытание семенного потомства. Чтобы говорить о формах, необходимы доказательства их наследственной обусловленности. Для этого анализировали полусибсовое и (или) сибсовое потомство. В наших исследованиях испытывали потомство как от свободного, так и от контролируемого опыления в экологических рядах в питомнике, а также в культурах до 13-летнего их возраста.

Показано, что:

засухоустойчивость и интенсивность роста так тесно сопряжены, что представляется возможным сформулировать гипотезу о детерминированности сопряжения супергеном [2];

сами по себе и засухоустойчивость, и энергия линейного роста сосны имеют сложную генетическую природу. В их детерминации участвуют эффекты аддитивные, неаллельного взаимодействия между генами, взаимодействия между генотипом и средой.

Таким образом, показана генетическая детерминация изученных интегральных признаков, что служит основанием для выделения засухоустойчивой, промежуточной и чувствительной к засухе форм сосны.

Изучение хозяйственной значимости выделенных форм. Народнохозяйственная ценность выделенных форм сосны вытекает из их эколого-генетических особенностей. На бедных почвах различной влажности и сухих почвах различной трофности особи засухоустойчивой формы быстрее растут, у них более плотная древесина, повышенная устойчивость против шютте и жаростойкость. К возрасту 80 . . . 100 лет в естественных сосняках, произрастающих на песчаных почвах, особи засухоустойчивой формы превосходят среднее дерево по высоте на 4 %, диаметру до 17 %, объему ствола на 10 . . . 57 %. Следовательно, аналитическая селекция методом индивидуального отбора целесообразна, практически возможна, лесоводственно эффективна.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Вересни М. М., Ефимов Ю. П., Арефьев Ю. Ф. Справочник по лесному селекционному семеноводству.— М.: Агропромиздат, 1985.— 245 с. [2]. Дубинин Н. П. Общая генетика.— 3-е изд.— М.: Наука, 1986.— 560 с. [3]. Котов М. М. Организация лесосеменной базы.— М.: Лесн. пром-сть, 1982.— 137 с. [4]. Селекция лесных пород / П. И. Молотков, И. Н. Патлай, Н. И. Давидова и др.— М.: Лесн. пром-сть, 1982.— 224 с. [5]. Справочник по лесосеменному делу / Под ред. А. И. Новосельцевой.— М.: Лесн. пром-сть, 1978.— 336 с.

Поступила 5 марта 1987 г.

ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ

УДК 630*37.001

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ
ОПТИМАЛЬНЫХ СХЕМ ЛЕСОТРАНСПОРТА

В. Т. СУРИКОВ

Московский лесотехнический институт

Под схемой транспортного освоения лесосырьевой базы понимают совокупность маршрутов (траекторий) перемещения древесины из всех точек лесосырьевой базы к пункту примыкания (нижний склад) определенными видами транспортных средств.

При проектировании оптимальной схемы следует найти наилучшую с экономической точки зрения совокупность маршрутов и одновременно установить: местоположение пункта примыкания из ряда возможных; оптимальную протяженность перемещения древесины первичным, вторичным и последующими видами лесотранспорта.

Поэтому наша задача — разработать математическую модель, в абстрактном виде отражающую данную проблему.

На заданную лесосырьевую базу накладывается прямоугольная сетка с числом квадратов $m \times m^*$ (см. рисунок: 1 — контур лесосырьевой базы; 2 — нижний склад). Число квадратов по горизонтали должно быть нечетным (m^* — нечетное число). Размер сторон квадратов в принципе может быть любым в зависимости от желаемой точности решения.

Запас древесины каждого квадрата считаем сосредоточенным в его центре (точке). Приняты следующие исходные условия и обозначения:

конфигурация лесосырьевой базы, ее размеры, рельеф и распределение запасов могут быть любыми;

число возможных пунктов примыкания (нижних складов) задано и является числом конечным;

заданы виды дорог, имеющиеся в лесосырьевой базе;

встречные перевозки запрещены;

$x_{i,j}$ — объем древесины, перемещаемый из i, j -й точки, m^3 ;

$q_{i,j}$ — запас древесины, сосредоточенный в i, j -й точке, m^3 ;

$a_{i,j}$ — объем древесины, потребляемый в i, j -й точке, m^3 ;

$l_{i,j} = l$ — сторона квадрата сетки, км;

$P_{i,j}$ и $P_{i,j}^*$ — дискретные числа (Булевы переменные), каждое из которых может принимать значения только 0 или 1, причем всегда $P_{i,j} + P_{i,j}^* = 1$.

