

Рисунок 1 – График зависимости коэффициента фильтрации от среднего размера частиц песчаного грунта

### Литература

- 1 ГОСТ 25584-90. Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации. – Введ. 01.09.1990. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 15 с.
- 2 Чаповский, Е. Г. Лабораторные работы по грунтоведению и механике грунтов / Е. Г. Чаповский. – М.: Недра, 1975. – 304 с.
- 3 Грунтоведение / под ред. В.Т. Трофимова. – М.: Наука, 2005. – 1024 с.
- 4 СТБ 943–2007. Грунты. Классификация. – Введ. 01.01.2008. – Мн.: Госстандарт, 2007. – 20 с.
- 5 Грунтоведение / под ред. Е. М. Сергеева. – 5-е изд., перепаб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 392 с.
- 6 Крамаренко, В. В. Грунтоведение: учебное пособие / В. В. Крамаренко. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 431 с.

УДК 630\*181.351

*А. В. Падутов*

### ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ДЕРЕВЬЕВ В МОЛОДЫХ КУЛЬТУРАХ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

*В ходе исследований показателей генетической изменчивости в молодых культурах сосны установлено, что на дифференциацию деревьев по росту в 7–9 лет в большей степени оказывают влияние экологические условия. Значения генетического разнообразия изучаемых лесных культур близки к усредненным данным по природным популяциям Беларуси.*

Вопрос естественного изреживания древостоев *давно* привлекал внимание исследователей. Предложены различные классификации деревьев в насаждении [1–5]. Существуют теории, объясняющие причину дифференциации деревьев и их отпада [1, 6]. Имеются также разносторонние исследования, посвященные изучению жизнедеятельности деревьев в насаждении [7, 8, 9]. Большое значение для науки и практики имеет представление о том, как изменяется

положение деревьев в насаждении в процессе роста и развития древостоя [8]. Глубокое и разно-стороннее изучение этих вопросов позволит повысить вероятность правильного отбора особей при рубках ухода с целью формирования устойчивых и высокопродуктивных насаждений.

В ходе проведенных исследований были заложены пробные площади в сосновых культурах: первая пробная площадь (ПП1) – сосняк мшистый ( $A_2$ ), возраст 9 лет, схема смешения 7рС3рБ+Я, схема размещения 2,15×0,62; вторая пробная площадь (ПП2) – сосняк мшистый ( $A_2$ ), возраст 7 лет, схема смешения 5рС5рБ, схема размещения 2,4×0,62. На пробных площадях проведены измерения высот и диаметров у 510 деревьев сосны на ПП1 и 420 на ПП2, с присвоением каждому дереву номера и отбором образцов тканей для генетического анализа.

Для установления генетических параметров деревьев использовался метод электрофореза в крахмальном геле [10,11].

Распределение деревьев по высоте и диаметру на ПП1 представлено на рисунках 1–2. Основная часть деревьев в 9-летних культурах имеет высоту и диаметр, равные по значению средним для насаждения. Вместе с тем, четко выделяются особи, как превышающие среднее значение (8 % деревьев), так и имеющие высоты и диаметры ниже средних (22 % деревьев). Это свидетельствует о начале дифференциации деревьев по росту в 9-летних насаждениях. Выделить в этом возрасте деревья по развитию пока не представляется возможным, т. к. по форме и размерам крон особи не имеют еще четкого отличия.

Распределение значений диаметров и высот деревьев в 7-летних культурах сосны показано на рисунках 2–3. На ПП2 дифференциация деревьев по росту находится на начальном этапе.

Таким образом, несмотря на незначительные отличия насаждений по возрасту (9 лет и 7 лет) в девятилетних лесных культурах дифференциация деревьев по росту уже выражена в большей степени.

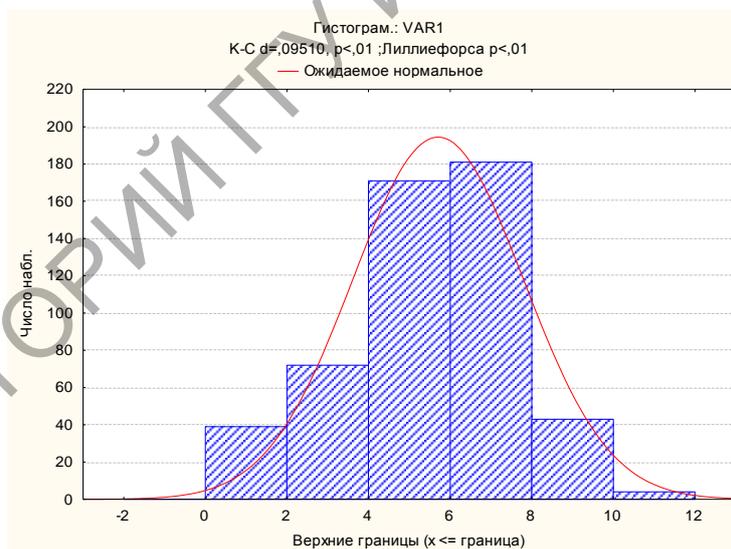


Рисунок 1 – Распределение диаметров в 9-летних культурах сосны (ПП1)

Для того, чтобы проверить, связана ли наблюдаемая дифференциация с какими либо генетическими особенностями лидеров и деревьев, отстающих в росте, нами на каждой пробной площади было сформулировано по 3 группы деревьев. На ПП1 деревья с высотой менее 2,5 м отнесены в группу отстающих в росте, к средней группе – 3,0–3,5 м, к лидирующим – более 4,0 м.

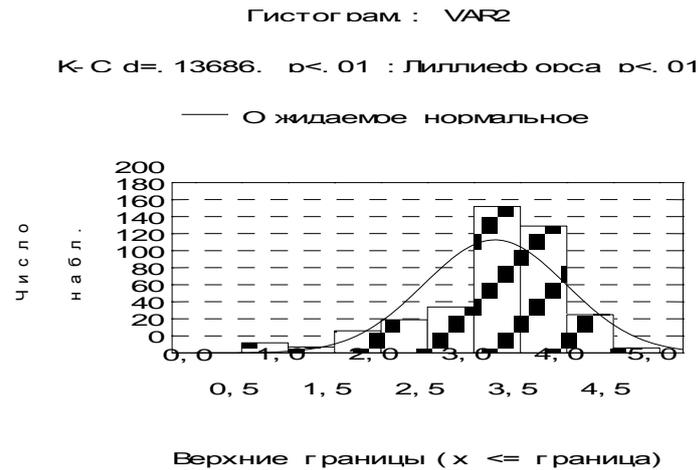


Рисунок 2 – Распределение высот в 9-летних культурах сосны (ПП1)

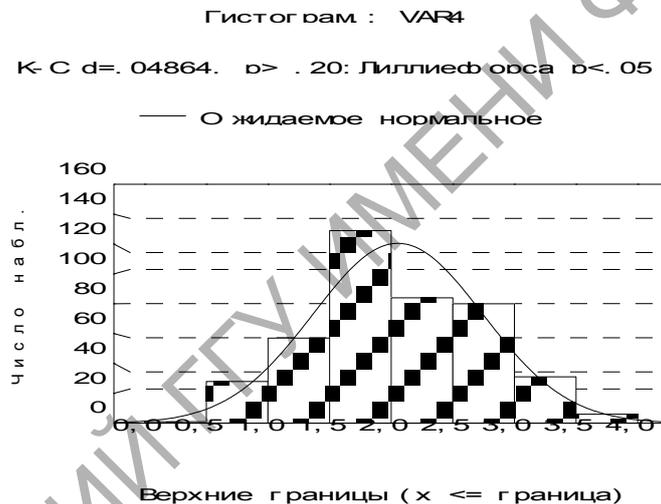


Рисунок 3 – Распределение значений высоты ствола на ПП2

На ПП2 в аналогичные группы были отнесены деревья с высотой ствола менее 1,5 м, 2,0–2,5 м и более 3,0 м соответственно.

Параметры генетического разнообразия для 6 групп (отстающие ПП1, средние ПП1, лидеры ПП1, отстающие ПП2, средние ПП2, лидеры ПП2) представлены в таблице 2. Между группами наблюдается варьирование значений различных параметров. На первой пробной площади группа лидеров превосходит группу отстающих по показателям гетерозиготности, но уступает по показателям числа аллелей. На второй пробной площади группа лидеров уступает группе отстающих по росту деревьев по среднему числу всех аллелей, среднему числу редких аллелей, наблюдаемой гетерозиготности и только по ожидаемой гетерозиготности имеет незначительное превышение.

Таким образом, на ПП1 и ПП2 отсутствуют сходные тенденции в уровне генетической изменчивости у различных групп деревьев.

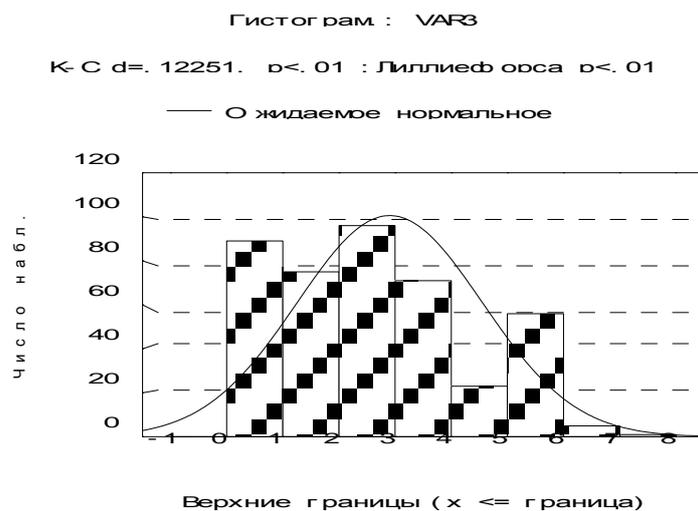


Рисунок 4 – Распределение значений диаметра ствола на ПП2

Таблица 2 – Значения показателей генетической изменчивости в лесных культурах сосны обыкновенной

| Группы деревьев | Доля полиморфных локусов |                 | Число аллелей на локус |                 | Средняя гетерозиготность |                            |
|-----------------|--------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|
|                 | P <sub>95</sub>          | P <sub>99</sub> | A                      | A <sub>1%</sub> | Ожидаемая H <sub>e</sub> | Наблюдаемая H <sub>o</sub> |
| Отстающие ПП1   | 0,579                    | 0,789           | 2,158                  | 2,158           | 0,218±0,017              | 0,224±0,017                |
| Средние ПП1     | 0,684                    | 0,842           | 2,474                  | 2,263           | 0,252±0,012              | 0,270±0,012                |
| Лидеры ПП1      | 0,579                    | 0,737           | 2,000                  | 2,000           | 0,234±0,020              | 0,272±0,019                |
| Отстающие ПП2   | 0,632                    | 0,789           | 2,263                  | 2,263           | 0,250±0,018              | 0,270±0,018                |
| Средние ПП2     | 0,579                    | 0,842           | 2,211                  | 2,211           | 0,247±0,011              | 0,226±0,011                |
| Лидеры ПП2      | 0,579                    | 0,632           | 2,000                  | 2,000           | 0,254±0,020              | 0,251±0,020                |

На основании рассчитанных коэффициентов генетической дистанции H<sub>e</sub> и между исследуемыми группами построена дендрограмма (рисунок 5).

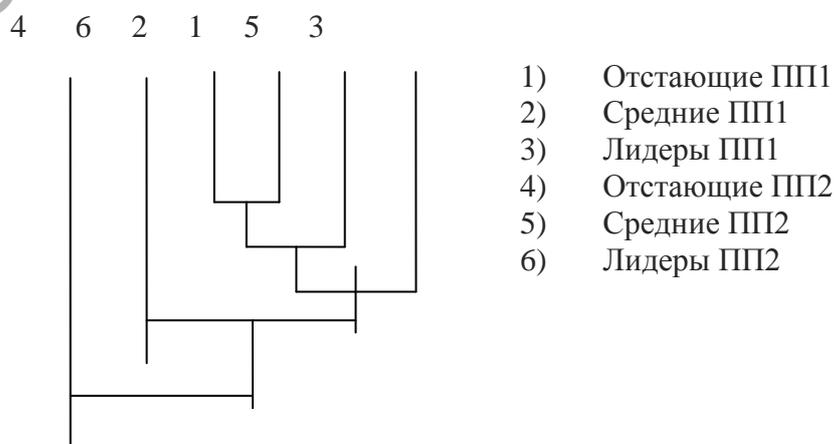


Рисунок 5 – Дендрограмма, построенная на основании коэффициентов генетической дистанции Неи (D<sub>N</sub>)

Закономерности в кластеризации групп деревьев, различающихся по высоте ствола, отсутствуют. Лидирующие группы не объединяются между собой, также как и отстающие. В тоже время следует отметить, что группы, выделенные на первой пробной площади, более сходны между собой, чем группы второй пробной площади.

Поскольку исследовались лесные культуры сосны, представляло интерес, насколько сохраняются наследственные параметры при создании насаждений искусственным путем. Для этого были рассчитаны частоты встречаемости 71 аллельного варианта по 19 изоферментным локусам (генам). Достоверных различий по частотам аллелей между пробными площадями выявлено не было.

Значения генетического разнообразия, как в пределах пробных площадей, так и между ними варьируют незначительно, и близки к усредненным данным по природным популяциям в целом. Доля полиморфных локусов на пробных площадях составляет 0,579 по 95 % критерию и варьирует от 0,842 (ПП1) до 0,895 (ПП2) по 99 % критерию. Значения наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготностей составляют для ПП1 0,243 и 0,256, соответственно, а для ПП2 – 0,245 и 0,239, соответственно.

Найденные значения коэффициентов генетической дистанции ( $D_N$ ) равны 0,001, в то время как в среднем для Беларуси значение  $D_N$  составляет 0,009 при варьировании от 0,002 до 0,017 [12].

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать следующие выводы.

1 В анализируемом возрасте лесных культур (9 и 7 лет) на дифференциацию деревьев по росту в большей степени оказывают влияние экологические условия (освещенность, почвенное питание и др.).

2 Для создания изучаемых культур был использован посадочный материал со сходными генетическими параметрами. По-видимому, это связано с тем, что для производства посадочного материала используются смешанные партии семян из всех сосновых насаждений лесхоза. Кроме того, условия питомников позволяют сохранить разнообразие генотипов вследствие отсутствия какого-либо отбора. Это приводит к тому, что партии семян разных лет сбора и выращенные из них сеянцы будут иметь усредненные значения и незначительно различаться по генетическим параметрам.

## Литература

- 1 Костеров, В. Г. Вопросы современного лесоводства / В. Г. Костеров. – М.: Сельхозиздат, 1961. – С. 384.
- 2 Жилкин, Б. Д. Классификация деревьев по продуктивности / Б. Д. Жилкин. – М.: Изд-во «Лесная промышленность», 1965.
- 3 Дерябин, Д. И. Хозяйственно-биологическая классификация деревьев в насаждении / Д. И. Дерябин. // Лесное хозяйство. – 1953. – С. 5.
- 4 Воропанов, П. В. Управление ростом и развитием деревьев. / П. В. Воропанов. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1954.
- 5 Данилов, М. Д. Классификация деревьев в древостое на основе «теории стадийного развития» / М. Д. Данилов. // Лесное хозяйство. – 1949. – С. 3.
- 6 Сукачев, В. Н. Избранные труды: В.3 т. / В. Н. Сукачев. – Л.: Наука, 1975. – С. 543.
- 7 Кожевников, А. М. Таксационные, генетические и биохимические аспекты роли деревьев различных классов роста в насаждении / А. М. Кожевников, М. С. Лазарева, В. Е. Падутов // Современные аспекты лесной таксации. Сб. научн. трудов, Гомель, 1994. – С.16–17.
- 8 Ефименко, В. М. Изменение положения деревьев в сосняках и выделение экологически устойчивых экземпляров / В. М. Ефименко, М. С. Лазарева // Экологические и

социальные проблемы лесного хозяйства Беларуси. Сб. научн. трудов ИЛ АНБ. Гомель, 1991. – С. 41–47.

9 Лазарева, М. С. Выделение деревьев будущего в чистых сосновых насаждениях / Совершенствование ведения хозяйства в лесах Украины и Молдавии: Тез. докл. Республиканской науч.-техн. конф.. Киев, 1990. – С. 134–136.

10 Политов, Д.В. Генетика популяций и эволюционные взаимоотношения видов сосновых (сем. Pinaceae) Северной Евразии: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.15 / Д. В. Политов: Ин-т общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН. – Москва, 2007. – 47 с.

11. Sharma, K., Degen B., von Wuehlisch G.V., Singh N.B. An assessment of heterozygosity and fitness in Chir pine (*Pinus roxburghii* Sarg.) using isozymes // K. Sharma / New Forests. – 2007. – Vol. 34. – P. 153–162.

12. Падутов, В. Е. Генетические ресурсы сосны и ели в Беларуси / В. Е. Падутов. – Гомель: ИЛ НАН Б, 2001. – С 144.

УДК 581.5

**Е. В. Рассафонова**

**ФЛОРА г. ВЕТКИ**

*В ходе исследований установлен список высших сосудистых растений г. Ветка. Составлены спектры: таксономический, ценотический, биоморфологический. Отмечено 137 видов растений, относящихся к 95 родам и 45 семействам. Установлено доминирование семейства розоцветные и астровые. Господствующей экологической группой по отношению к влажности почвы являются мезофиты. Ведущую роль во флоре города играют виды с евро-западноазиатским и евроазиатским типом ареала.*

Города являются неотъемлемой частью Земли. Хотя они занимают всего лишь 2 % площади суши, но в них сегодня живет половина населения нашей планеты. Для крупных городов характерны высокая плотность населения, плотная многоэтажная застройка, широкое развитие общественного транспорта и систем связи [1, 2]. Города, особенно крупные – это территории с глубокими антропогенными изменениями. Промышленные предприятия загрязняют природную среду пылью, выбросами и сбросами побочных продуктов и отходов производства. Высаживаемые на городских улицах и в скверах зеленые насаждения помимо декоративно-планировочной и рекреационной выполняют очень важную защитную и санитарно-гигиеническую роль [1].

Городская флора отличается более богатым видовым составом, изначально обусловленным природными условиями, значительно дополненным благодаря интродукции, селекции новых форм, целенаправленному формированию видового состава. Для городской флоры характерна высокая динамичность [1, 2].

Флора населённых пунктов отличается многообразием культурных декоративных видов, используемых в озеленении, а также рудеральных (сорно-мусорных) растений [3]. Набор рудеральных видов, как правило, возрастает с увеличением размеров города, посёлка или деревни, а также при перемещении в южном направлении.

Оценка видового разнообразия древесно-кустарниковой и травянистой растительности г. Ветка является важной задачей с точки зрения составления полных списков изучаемых территорий.

Всего зафиксировано 137 видов растений, относящихся к 95 родам и 45 семействам. Первое место по численности принадлежит классу двудольные (89,8 %), значительно меньшим числом видов представлен класс однодольные (8,8 %) и хвощовые (1,4 %) из отдела хвощевидные [10–17].