

ИЗУЧЕНИЕ ГРУППОВОЙ (ВНУТРИСЕМЕЙНОЙ) ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ У ГИБРИДОВ БЕРЕЗ

И.Ю.Исаков, Л.И.Колтунова

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Аннотация. В статье приводятся данные о построении корреляционных взаимодействий между признаками продуктивности у полученных в результате гибридизации семей берёзы. Изучались признаки рост в высоту и диаметр ствола на высоте 1,3 м. В качестве растительного материала использовались берёза повислая (С), берёза пушистая (Б) и их гибриды.

Ключевые слова: продуктивность, гибридизация, коэффициент корреляции.

STUDY OF GROUP (INTERFAMILY) VARIABILITY OF PRODUCTIVITY TRAITS IN BIRCH HYBRIDS

I.Yu.Isakov, L.I.Koltunova

*Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. The article presents data on the construction of correlation interactions between productivity traits in birch families obtained as a result of hybridization. The traits of height growth and trunk diameter at a height of 1.3 m were studied. Silver birch (S), downy birch (B) and their hybrids were used as plant material.

Keywords: productivity, hybridization, correlation coefficient.

Введение.

Анализ признаков продуктивности древесных растений – одна из наиболее сложных и практически важных проблем, стоящих перед исследователями. Различают индивидуальный, групповой и популяционный уровни изучения этих количественных признаков. Кроме того, использование статистических методов позволяет более глубоко анализировать процессы изменчивости и наследственности лесных пород и, тем самым, повысить эффективность селекционной работы с ними [1].

Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года отмечается, что модернизация лесного семеноводства возможна на основе генетических исследований и современных биотехнологий [2]. Таким образом, изучение особенностей роста и развития, полиморфизма, возможности межвидовой и внутривидовой гибридизации и получения гетерозисных гибридов являются актуальными задачами устойчивого развития лесного комплекса России; а виды рода Берёза обладают необходимыми качествами, способствующими их вовлечению в генетико-селекционный процесс [3].

Зависимость между биологическими признаками может быть как функциональной, так и статистической. Кроме того, сами признаки могут быть количественными (замеряемые линейной шкалой) и качественными (имеющими дискретное проявление). Соответственно, для разных признаков применяются разные типы статистических методов.

Для лесной генетики важно знать не только наследование признака, но и его эндогенную (индивидуальную) изменчивость. Она может быть определена через вычисление коэффициента вариации [4], коэффициента корреляции, балльной оценкой и др. Второй представляется более информативным, поскольку определяет математическую связь между переменными X и Y в динамике. Корреляционные уравнения или уравнения регрессии позволяют аналитически определять ожидаемые (средние) значения одного признака по заданным числовым значениям другого, сопряженного с ним признака [5].

Цель и задачи исследования. Цель исследования – выявить перспективные продуктивные семьи берёз, полученных разными генетико-селекционными методами.

Задачи: 1. Провести замеры количественных признаков у деревьев, произрастающих в испытательных культурах F_2 ;

2. Определить уравнение регрессии и значение коэффициента аппроксимации R^2 для гибридных семей берёзы и семей, полученных при свободном опылении;

3. Построить графики и сделать заключение.

Материалы и методы исследования.

Была определена внутрисемейная корреляция у полученных селекционных форм, видов и гибридов берёз в испытательных культурах F_2 в условиях Семилукского лесопитомника. Индексы семей - С-31, С-4, С-27, С-51 – берёза повислая; Б-3, Б-11 – берёза пушистая. Гибридные семьи - С-2 х б. бумажная, Б-5 х с.п. б. повислой и Б-4 х б. вишневая. С.п. – смесь пыльцы. Возраст испытательных культур – 31 год. Гибридизация проводилась по стандартной методике [6]. Количественными признаками, определяемыми в нашем исследовании, были рост в высоту (Y) и диаметр ствола дерева (X). Замеры проводились высотомером Suunto по прилагаемой методике.

Результаты и обсуждение. На основании построения поля корреляции было определено уравнение регрессии для одноименного анализа, которое представляет собой описание корреляционной зависимости между результирующим и факторным (факторными) признаком (признаками). О правильном выборе модели говорит значение коэффициента аппроксимации R^2 . Считается, что если его значение больше 0,5, то модель выбрана правильно.

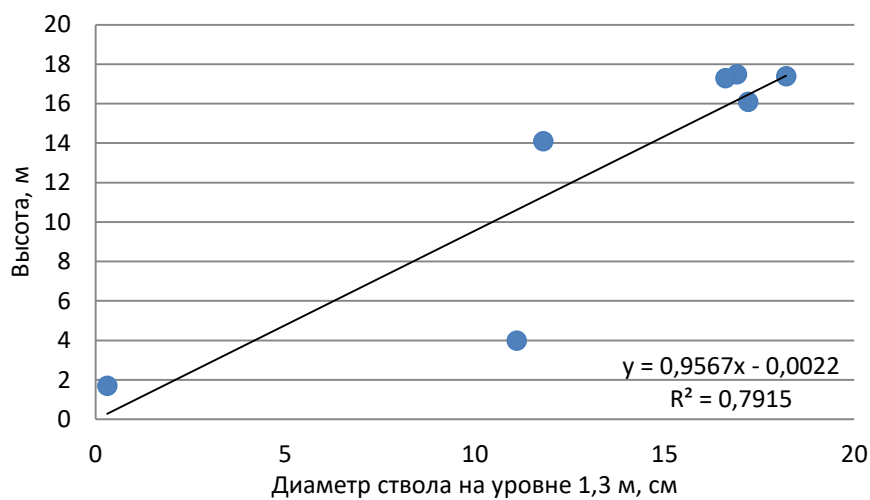


Рисунок 1 - Корреляционная связь между высотой и диаметром ствола на высоте 1,3 м у семьи С-31.

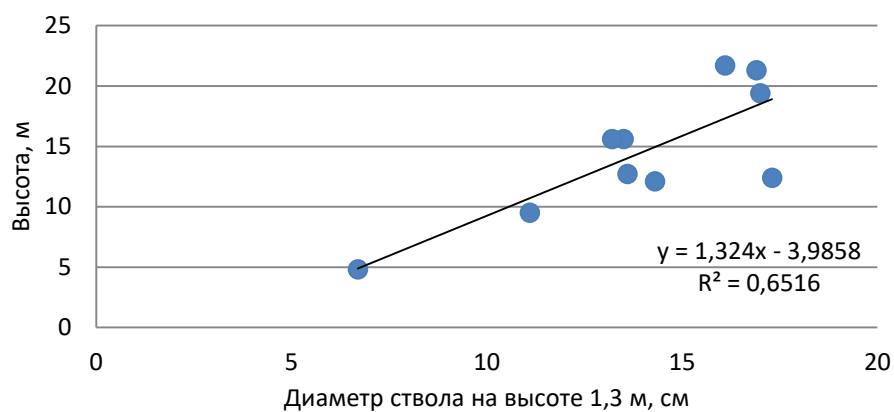


Рисунок 2 – Корреляционная связь между высотой и диаметром ствола на высоте 1,3 м у семьи С-4.

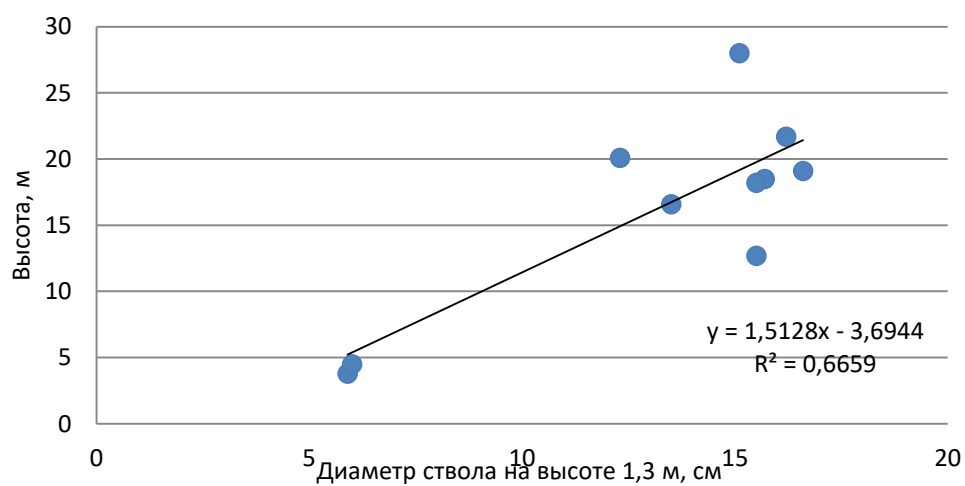


Рисунок 3 – Корреляционная связь между высотой и диаметром ствола на высоте 1,3 м у семьи С-27.

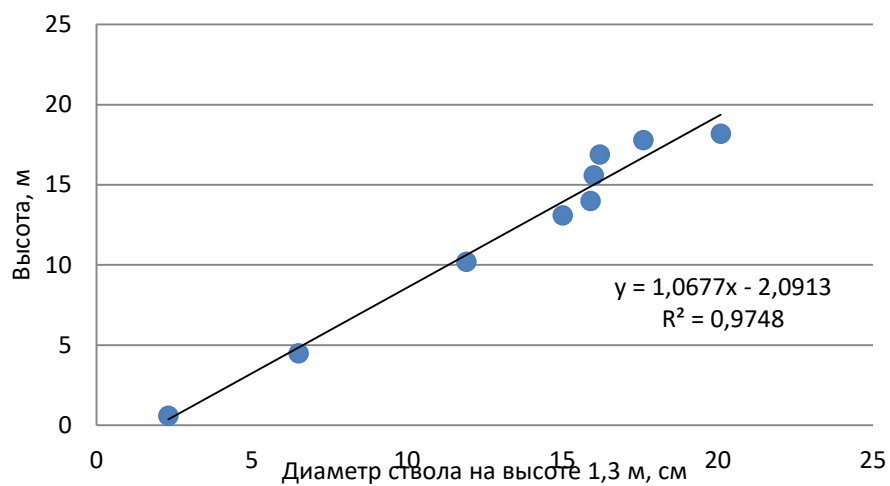


Рисунок 4 – Корреляционная связь между высотой и диаметром ствола на высоте 1,3 м у семьи гибридов С-2 х б. бумажная.

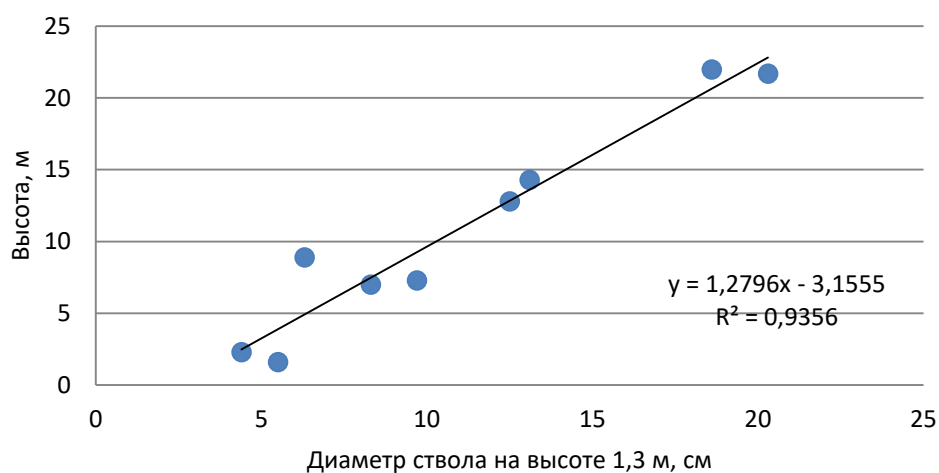


Рисунок 5 – Корреляционная связь между высотой и диаметром ствола на высоте 1,3 м у семьи С-51.

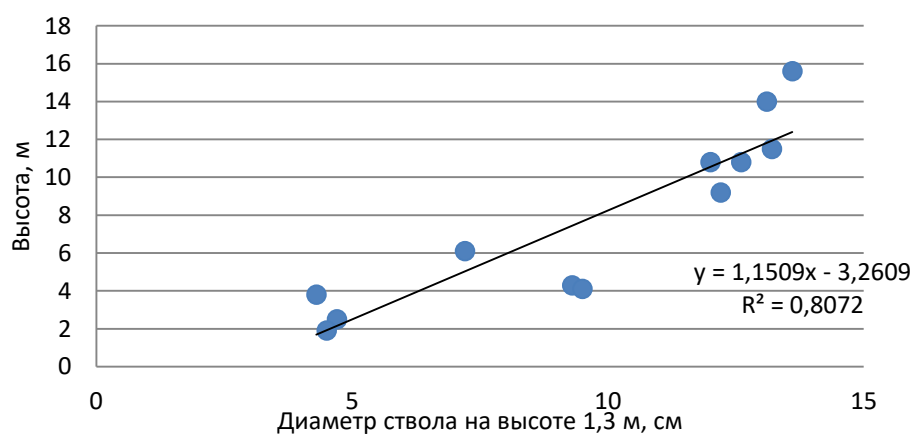


Рисунок 6 – Корреляционная связь между высотой и диаметром ствола на высоте 1,3 м у гибридной семьи Б-5 х с.п. б. повислой.

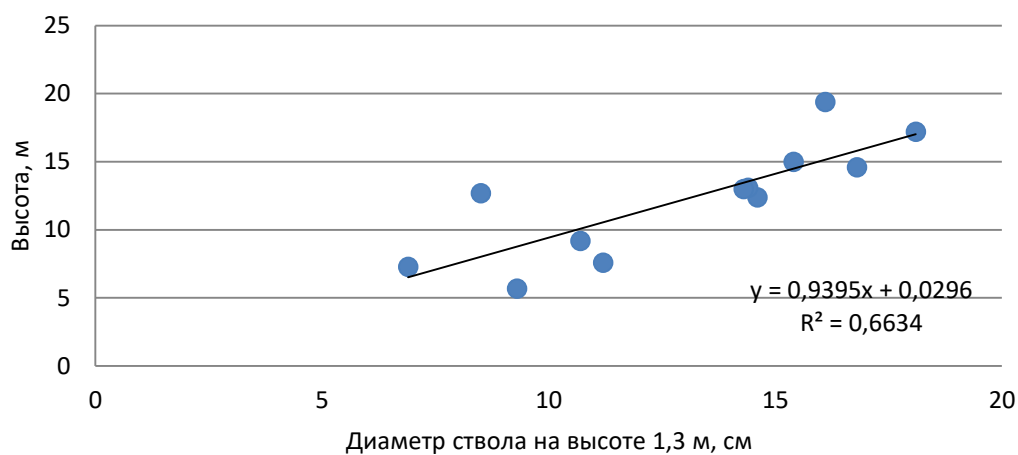


Рисунок 7 – Корреляционная связь между высотой и диаметром ствола на высоте 1,3 м у гибридной семьи Б-4 х б. вишневая.

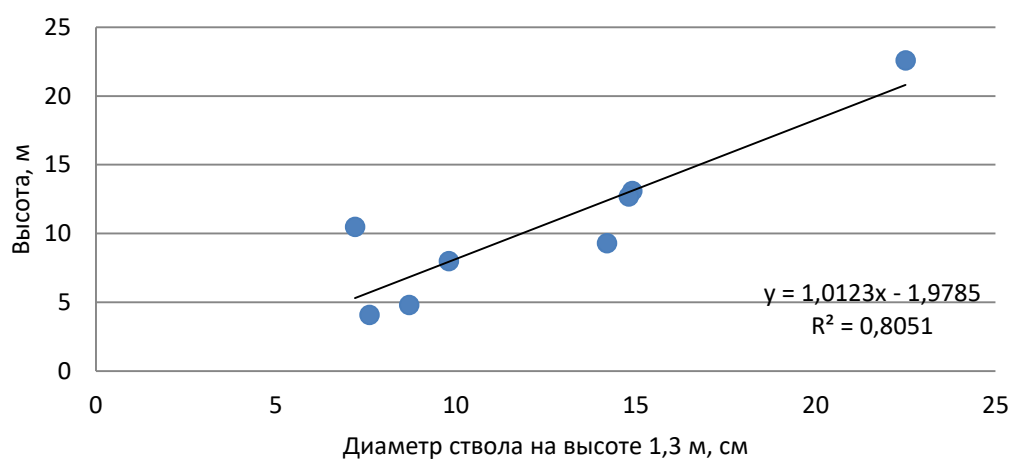


Рисунок 8 – Корреляционная связь между высотой и диаметром ствола на высоте 1,3 м у семьи Б-3.

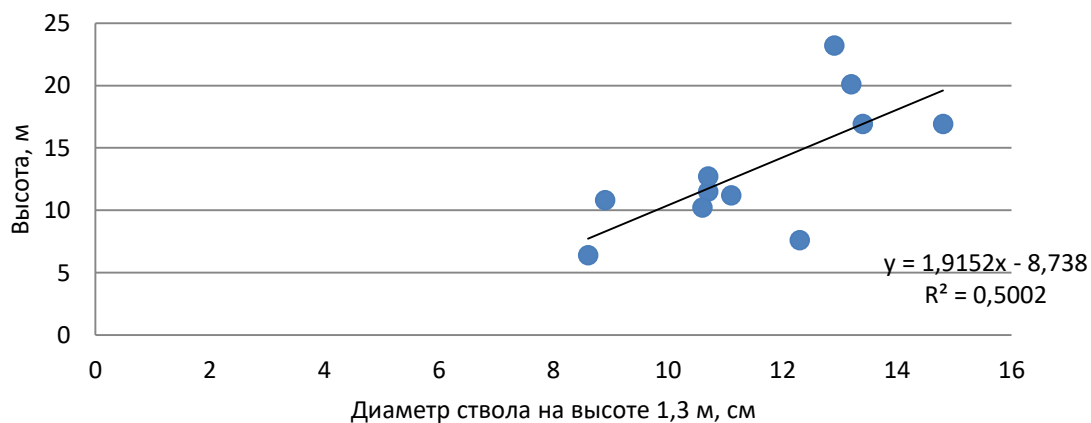


Рисунок 9 – Корреляционная связь между высотой и диаметром ствола на высоте 1,3 м у семьи Б-11.

Графики деревьев берёзы повислой С-31, С-4, С-27, С-51 показали значения $R^2 = 0,7915; 0,6516; 0,6659$ и $0,9356$, соответственно. Установлена достоверная корреляция между признаками диаметра ствола на высоте 1,3 м и высоты дерева. У гибридов местных видов берёз с интродуцированными видами С-2 х б. бумажная, Б-5 х смесь пыльцы б. повислой и Б-4 х б. вишневая значения коэффициента были $0,9748; 0,8072$ и $0,6634$, соответственно. У берёзы пушистой – Б-3 $R^2 = 0,8051$ и у Б-11 $R^2 = 0,5002$.

Выводы.

Изученные гибриды и селекционные формы берёз имеют различия в ходе роста. Максимальное значение коэффициента аппроксимации $-R^2 = 0,9748$ выявлено у гибрида диплоидного вида берёзы с октаплоидным, минимальное значение этого коэффициента $-R^2 = 0,5002$ – у селекционной формы Б-11 берёзы пушистой. Показана неоднозначная зависимость между значениями роста в высоту отдельных деревьев из представленных семей и значением их коэффициента аппроксимации – R^2 . Так, у семьи берёзы повислой С-27 одно дерево имело высоту 28 м при внутрисемейном значении $R^2 = 0,6659$, а у гибридов С-2 х б. бумажная два дерева имели высоту 18 м, но значение $R^2 = 0,9748$, т.е. значение этого коэффициента показывает характер связи указанных признаков продуктивности, но не выявляет максимальные значения признаков внутри семей. Таким образом, перспективным направлением для получения новых форм у берёзы для накопления фитомассы, а также для оценки видо-, формо- и гибридо-специфического углеродного депонирования у видов и гибридов в роде Берёза остаётся гибридизация, основанная на подборе известных по генотипу и фенотипу родительских деревьев.

Список литературы

1. Рекомендации по использованию генетико-статистических методов в селекции лесных пород на продуктивность. Воронеж, Леспроект.- 1985.- 43 с.
2. Электронный ресурс: Стратегия развития лесного комплекса РФ до 2030 г. – URL: <http://static.government.ru/media/files/cA4eYSe0MObgNpm5hSavTdIxID77KCTL.pdf>
3. Исаков, И. Ю. Теоретические предпосылки создания и некоторые практические результаты изучения генофонда берёзы в Воронежской области // Лесотехнический журнал. – 2024. – Т. 14. – № 2 (54). – С. 5–19.
4. Мамаев, С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных пород.- М.: Наука, 1972.- 283 с.
5. Лакин, Г.Ф. Биометрия. Учебное пособие для университетов и педагогических институтов. М.: Высшая школа.-343 с.
6. Пятницкий, С.С. Практикум по лесной селекции. М.: Сельхозиздат, 1961. 265 с.

References

1. Recommendations for the use of genetic and statistical methods in the selection of forest species for productivity. Voronezh, Lesproekt.- 1985.- 43 p.

2. Electronic resource: Strategy for the development of the forest complex of the Russian Federation until 2030. – URL: <http://static.government.ru/media/files/cA4eYSe0MObgNpm5hSavTdIxID77KCTL.pdf>
3. Isakov, I. Yu. Theoretical prerequisites for the creation and some practical results of the study of the birch gene pool in the Voronezh region // Forestry journal. - 2024. - V. 14. - No. 2 (54). - P. 5-19.
4. Mamaev, S. A. Forms of intraspecific variability of tree species. - M.: Nauka, 1972.- 283 p.
5. Lakin, G.F. Biometrics. Textbook for universities and pedagogical institutes. Moscow: Higherschool.-343 p.
6. Pyatnitsky, S.S. Practical training in forest selection. Moscow: Selkhozizdat, 1961. 265 p.