

Глава 3.

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

УДК 634.13: 631.527:57.087.1

doi: 10.31360/2225-3068-2020-73-90-96

**АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ КОМПЛЕКСА
МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЛИСТА И ТОВАРНО-
ВКУСОВЫХ КАЧЕСТВ ПЛОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЕКЦИИ ГРУШИ**

Киселёва Н. С.

*Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки «Федеральный исследовательский центр
«Субтропический научный центр Российской академии наук»,
г. Сочи, Россия, e-mail: nskiselyeva_05@mail.ru*

В статье показаны результаты изучения степени корреляции морфологических признаков листа и товарно-вкусового качества плодов 18 сортов и гибридов груши коллекции ФИЦ СНЦ РАН (ранее – ФГБНУ ВНИИЦиСК) Рассчитаны корреляционные плеяды различных систем растения (лист, плод, хозяйственно-ценные признаки) и их взаимосвязи. Установлено, что из всех проверенных корреляционных пар морфологических признаков листьев и товарных и вкусовых признаков плодов груши существующие корреляции позволяют по длине, ширине и площади листовой пластины прогнозировать высоту, диаметр и величину плодов.

Ключевые слова: груша, сорт, корреляция, лист, плод, морфологические признаки, товарное и вкусовое качество, корреляционная плеяда.

Развитие садоводства в условиях влажных субтропиков юга России, с благоприятными почвенно-климатическими условиями для получения высоких урожаев плодовых культур с раскрытием потенциальных возможностей породы и сорта, возможно лишь при наличии новых сортов с высокой продуктивностью, качеством, экологической пластичностью, технологичностью, устойчивости к болезням и вредителям.

Наиболее полную и эффективную оценку исходного материала, определение оптимального направления селекционного отбора и распознавание селекционно-ценных генотипов можно осуществить лишь на основе анализа фенотипической изменчивости. Для этого необходимы методы системного анализа изменчивости, предположительного описания объектов комплексом коррелированных признаков [6, 12].

Признаки – особенности строения и жизнедеятельности растения и его органов, обусловленные взаимодействием генов и внешней среды, по которым его можно узнать, описать, характеризовать. Специфика признака во многом определяет особенности методов анализа его

изменчивости и системы связей характеристик взаимодействия признаков между собой и другими признаками. Изучение структуры изменчивости хозяйственно-значимых признаков в исходном материале означает количественную оценку эффектов разнообразия генотипов и разнообразия условий среды.

Длительность селекционного процесса в работе с плодовыми культурами заставляет исследователей решать проблему его ускорения с использованием корреляции признаков [3, 6, 7], так как на основании корреляции по параметрам одних признаков растений можно прогнозировать степень проявления других [3]. Значение корреляционных зависимостей между признаками для селекции и методических подходов к их изучению отражены в многочисленных работах [3, 6, 7, 11, 12]. Информация о взаимосвязи отдельных признаков и их роли в формировании урожая позволяет отобрать основные, которые при индивидуальном отборе генотипов по фенотипу дадут возможность более быстрого достижения положительных результатов в создании сортов [5, 12].

Корреляционные плеяды – способ отображения информации о корреляциях, который помогает их структурировать, проводить объединение коррелирующих факторов [11]. Анализ структуры корреляционных плеяд позволяет установить диагностические признаки для отбора на ранних этапах селекции. Изучение прогнозирующих возможностей таких параметров, как коэффициенты вариации, корреляции, регрессии и т. д., имеет большое значение для совершенствования методов прогноза селекционного процесса [2, 4, 5, 12]. Определение корреляционной зависимости позволяет определить стабильные и косвенные связи между признаками, что представляет интерес для селекции на адаптивность и даёт возможность ведения отбора по косвенным признакам [1, 7, 12].

Цель наших исследований – изучить степень корреляции морфологических, товарных и вкусовых признаков груши (род *Pyrus* L.), а также сопряжённость признаков при их взаимодействии между собой, и рассчитать корреляционные плеяды различных систем организма изучаемых генотипов (лист, плод, товарные и вкусовые качества).

Место проведения, объекты и методика исследования. Исследования проводились в течение 2007–2019 гг. на коллекционном участке ФИЦ СЦ РАН (г. Сочи). Объекты изучения – 18 сортов и гибридов рода груши (*Pyrus* L.) различных видов и сроков созревания ('Кюре', 'Рассвет', 'Южанка', 'Сочинская Крупноплодная', 'Бере Боск', 'Хостинская', 'Нектарная', 'Черноморская Янтарная', 'Лучистая', 'Вербена', 'Яснотка', 'Славянка', 'Вега', 'Сюрприз', 'Кильчу', гибриды 2248, 8520, 11480). Все учёты, наблюдения и отбор проводили по общепринятым методикам [9, 8, 10]. Биохимические исследования проведены в лаборатории физиологии и

биохимии растений Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук» (ФИЦ СНЦ РАН) [4].

Статистический анализ экспериментально полученных данных осуществлён в программе Statistica 10 и пакете анализа данных MS Excel 2003–2010 [2, 12].

Для определения наличия положительных и отрицательных связей различных уровней изучались внутрисортные корреляционные связи между морфологическими признаками листа: (длина (см), ширина (см), площадь листовой пластинки (см²), длина черешка (см), индекс формы листа) и признаками товарно-вкусовых качеств плода: (высота (мм), диаметр (мм), средняя масса (г), индекс формы плода, внешний вид (балл), вкус (балл), сформированный следующими органическими веществами: (содержание сухих веществ (%), витамина «С» (мг/100 г), суммы сахаров (%), титруемых кислот (%), сахарокислотный индекс).

Результаты. Проведённые научные исследования [3, 6, 7, 11] показывают, что весь комплекс признаков плодового растения условно делится на признаки хозяйственно-ценные и морфологические, непосредственно не влияющие на хозяйственную ценность сорта, но тесно взаимодействующие с определяющими его признаками (в частности, товарно-вкусовыми качествами плодов). Кроме того, морфологические признаки растений являются апробационными при определении сортов в плодовом питомнике, маточных, коллекционных и производственных насаждениях.

Анализ комплекса взаимосвязей морфологических признаков листьев показал наличие высокой корреляции между длиной, шириной и площадью листовой пластинки. Так, коэффициент корреляции между длиной и шириной листа составил 0,86 с достоверностью при всех уровнях точности ($p < 0,05$; $p < 0,01$) (рис. 1).

Сила связи между длиной листа и его площадью составила 0,89, а между шириной и площадью – $r = 0,85$. Средней степенью связи отмечена корреляция между уже перечисленными параметрами листа с длиной его черешка ($r = 0,35$) и формой листовой пластинки ($r = 0,57$). Крепость всей плеяды (D) как средняя арифметическая абсолютных величин внутриплеядных коэффициентов корреляции, составила $r = 0,56$.

По своим товарным и вкусовым показателям (размер, окраска, вкус в период потребительской зрелости) плоды изучаемых сортов и гибридов груши представляют большое разнообразие. Привлекательность внешнего вида также является одним из важных признаков, определяющих высокую товарность плодов, и зависит от величины, формы плода и покровной окраски.

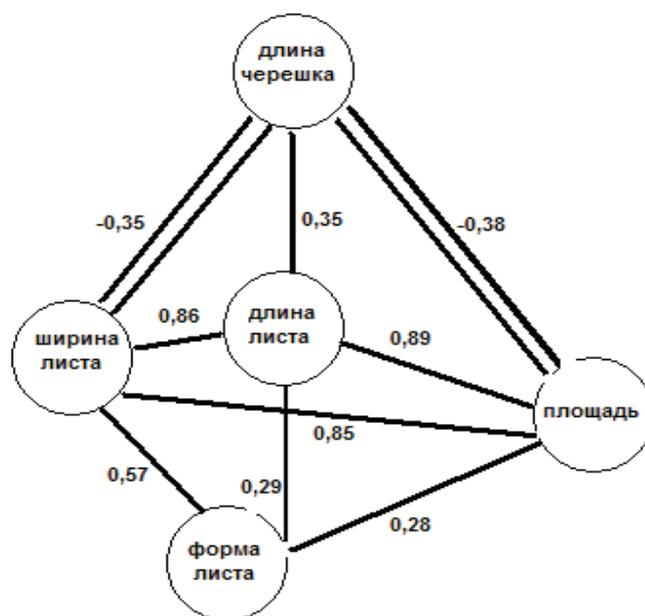


Рис. 1. Плеяда корреляционных связей морфологических признаков листа (двойными линиями обозначены отрицательные корреляции)

Наиболее тесные положительные зависимости в плеяде корреляционных связей товарных и вкусовых признаков качества плода отмечены между основными товарными признаками: высота, диаметр плода, средняя масса (0,72... 0,83). Между средней массой и вкусом плода сила связи составила 0,62.

Положительная взаимосвязь отмечена также между диаметром плода и его внешним видом ($r = 0,49$), внешним видом плода и его средней массой ($r = 0,56$), Крепость плеяды здесь среднего уровня и составила 0,30.

В системе «лист–плод» более тесные положительные связи средней степени установлены между массой плода и площадью листа ($r = 0,61$), шириной листа ($r = 0,53$). Кроме того, положительная корреляция наблюдалась между вкусовыми качествами плода и площадью ($r = 0,44$), а также шириной листа ($r = 0,32$) (рис. 2). При этом крепость плеяды составила 0,23.

Вкусовые достоинства плодов груши обусловлены особенностями химического состава плодов. В формировании вкуса значительную роль играют сахара и органические кислоты, их соотношение.

По биохимическому составу плодов нами установлена тесная корреляция вкусовых качеств с содержанием сухих веществ ($r = -0,70$), суммы сахаров ($r = 0,59$) и сахарокислотного индекса ($r = 0,62$). Между вкусом плода и

содержанием титруемых кислот наблюдалась связь средней силы, $r = 0,26$, а наименьшая – с витамином С ($r = 0,17$), соответственно (рис. 3).

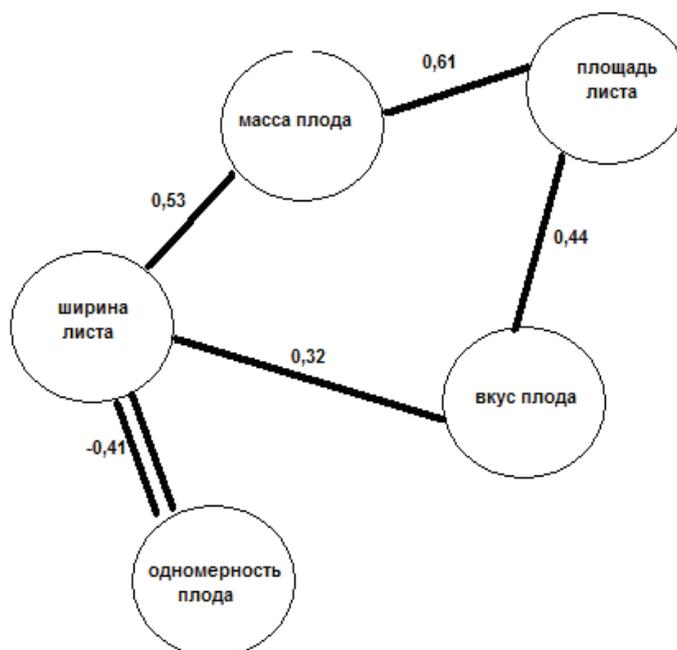


Рис. 2. Взаимосвязь корреляционных плеяд системы «лист–плод»

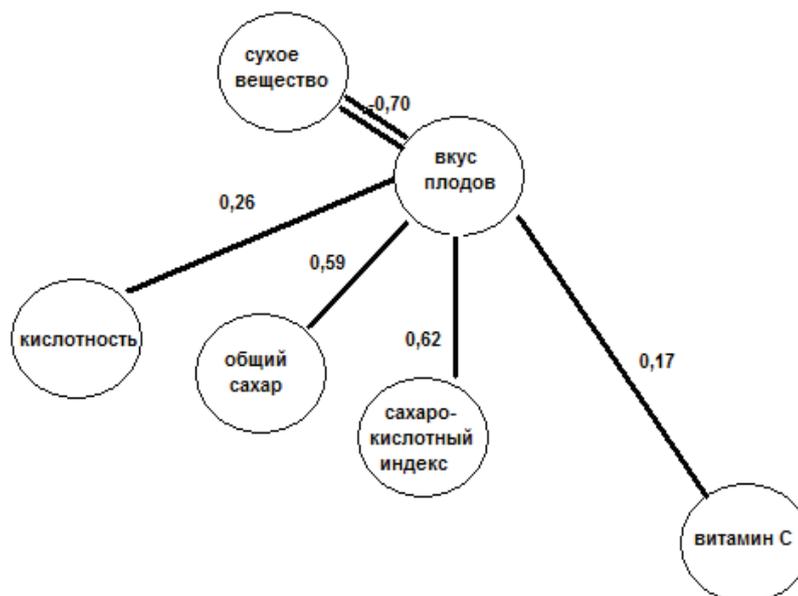


Рис. 3. Взаимосвязь биохимических показателей плодов

Выводы. Таким образом, в результате проведённого анализа взаимодействия корреляционных пар морфологических признаков листьев и товарного качества плодов груши можно сделать вывод о том, что существующие корреляции позволяют по ширине и площади листовой пластинки определять массу и вкусовую характеристику плодов. Установленные закономерности ускорят работу по отбору ценных генотипов и получению новых продуктивных сортов с высоким качеством плодов, а использование выделенных корреляций на ранних этапах отбора позволит значительно сократить продолжительность селекционного процесса такой плодовой культуры, как груша.

Библиографический список

1. Бандурко И.А. Селекция груши на Майкопской опытной станции ВИР: матер, науч.-метод. конф., Орёл, 31 июля-3 августа 2001 г. – Орёл: ВНИИСПК, 2001. – С. 7-8.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Жаркова С.В. Корреляционный анализ признаков продуктивности лука репчатого и его использование в практической селекции // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – № 12(62). – С. 9-14. – ISSN 1996-4277.
4. Киселёва Н.С. Количественная оценка качества плода для селекции груши // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2015. – Вып. 52. – С. 41-48. – ISSN 2225-3068.
5. Киселёва Н.С. Количественное описание формы листовой пластинки генотипов коллекции груши как наиболее информативного признака листа для апробации сортов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2018. – Вып. 55. – С. 189-194. – doi: 10.31676/2073-4948-2018-55-189-194.
6. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур. – М., 2005. – 592 с.
7. Предварительная селекция плодовых культур: монография / сост. Г.В. Ерёмин, И.В. Дубравина, Н.Н. Коваленко, Т.А. Гасанова, под. ред. Г.В. Ерёмина. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 35 с. – ISBN 978-5-94672-965-9
8. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл: ВНИИСПК, 1995. – 502 с.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – 608 с. – ISBN 5-900705-15-3.
10. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года / под ред. Егорова Е.А. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – 202 с. – ISBN 972-5-98272-096-2.
11. Ростова Н.С. Корреляции: структура и изменчивость. – СПб.: Изд-во С-Петербур. ун-та, 2002. – 308 с.
12. Щеглов С.Н. Применение биометрических методов для ускорения селекционного процесса плодовых и ягодных культур. – Краснодар: СКЗНИИСиВ; Кубанский гос. ун-т, 2005. – 106 с. – ISBN 5-8209-0383-8.

ANALYZING THE RELATIONSHIPS BETWEEN THE COMPLEX OF LEAF MORPHOLOGICAL SIGNS AND COMMODITY-TASTEFRUIT QUALITIES IN ORDER TO INCREASE THE EFFICIENCY OF PEAR BREEDING

Kiseleva N. S.

*Federal Research Centre
the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences,
Sochi, Russia, e-mail: nskiselyeva_05@mail.ru*

The paper shows the investigation of correlation degree between leaf morphological signs and commodity-taste fruit quality in 18 pear cultivars and hybrids collected at the Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops. The correlation pleiades of various plant systems (leaf, fruit, economic and valuable features) and their relationships are calculated. It was found that out of all the verified correlation pairs of leaf morphological signs and commodity-taste fruit qualities, the existing correlations allow us to predict the height, diameter and size of fruits by the length, width and plate area of leaf.

Key words: pear, cultivar, correlation, leaf, fruit, morphological signs, commodity-taste quality, correlation pleiad.