

УДК 634.13:631.527:57.087.1

**АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ  
КОМПЛЕКСА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ  
И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ  
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЕКЦИИ ГРУШИ**

Киселева Н. С.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт  
цветоводства и субтропических культур»,  
г. Сочи, Россия, e-mail: [nskiselyeva\\_05@mail.ru](mailto:nskiselyeva_05@mail.ru)*

В статье показаны результаты изучения степени корреляции морфологических и хозяйственно-ценных признаков 17 сортов и гибридов груши коллекции 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 морфологических и хозяйственно-ценных признаков плодов груши существующие корреляции позволяют по длине, ширине и площади листовой пластины прогнозировать высоту, диаметр и величину плодов, а по диаметру штамба – биологическую урожайность.

**Ключевые слова:** груша, сорт, корреляция, морфологические и хозяйственно-ценные признаки, лист, плод, корреляционная плеяда, урожайность.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Развитие садоводства в условиях влажных субтропиков юга России, с благоприятными условиями для получения высоких урожаев плодовых культур и раскрытия 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 [5, 11]. Изучение структуры изменчивости хозяйственно-значимых признаков в исходном материале означает количественную оценку эффектов разнообразия генотипов и разнообразия условий среды. Специфика признака во многом определяет особенности методов анализа его изменчивости, существенной задачей которого становится учет системы связей характеристик признаков друг с другом и другими признаками, в том числе – морфологическими.

Длительность селекционного процесса в работе с плодовыми культурами заставляет исследователей решать проблему его ускорения с использованием корреляции признаков [3, 5, 6], так как на основании корреляции по параметрам одних признаков растений можно прогнозировать степень проявления других [3].

Значение корреляционных зависимостей между признаками для селекции и методические подходы к их изучению отражены в многочисленных работах [3, 5, 6, 10, 11]. Информация о закономерностях в формировании урожая, получаемая при этом, позволяет выбрать признаки, которые при индивидуальном отборе генотипов по фенотипу дадут возможность с меньшими затратами достичь положительных результатов в создании сортов [4, 11] а знание взаимозависимостей отдельных признаков – решать одну из кардинальных задач любого научного исследования: возможность предвидеть, прогнозировать развитие ситуации при изменении конкретных характеристик объекта.

Корреляционные плеяды – способ отображения информации о корреляциях, который помогает их структурировать, проводить объединение коррелирующих факторов [10]. Анализ структуры корреляционных плеяд позволяет установить диагностические признаки для раннего или менее трудоемкого по исполнению отбора. Изучение прогнозирующих возможностей таких параметров, как коэффициенты вариации, корреляции, регрессии и т. д., имеет большое значение для совершенствования методов прогноза селекционного процесса [2, 4, 11]. 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, 6, 11].

Цель наших исследований – изучить степень корреляции морфологических и хозяйственно-ценных признаков груши (род *Pyrus L.*), рассчитать корреляционные плеяды различных систем организма изучаемых генотипов (лист, плод, хозяйственно-ценные признаки) и их взаимосвязи.

## МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в течение 2007–2019 гг. на коллекционном участке ФГБНУ ВНИИЦиСК (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). Исследования и отбор проводили по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур»: Орел, 1999 [8], «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур»: Орел, 1995 [7], «Программе Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года»: Краснодар, 2013 [9]. Статистический анализ экспериментально полученных данных осуществлен в программе Statistica 10 и пакете анализа данных MS Excel 2003-2010. [4, 11].

Определено наличие положительных и отрицательных связей различных уровней по морфологическим признакам листа (длина, ширина, площадь листовой пластинки, длина черешка, форма); плода (высота, диаметр, средняя масса, окраска, вкус, внешний вид); биохимические показатели (содержание сухих веществ, витамина С, суммы сахаров, сахаро-кислотного индекса); хозяйственно-ценные признаки (сила роста, диаметр штамба, периодичность плодоношения, урожайность-фактическая и биологическая, устойчивость к температурным стресс-факторам, скороплодность, срок созревания, устойчивость к парше, урожайность).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

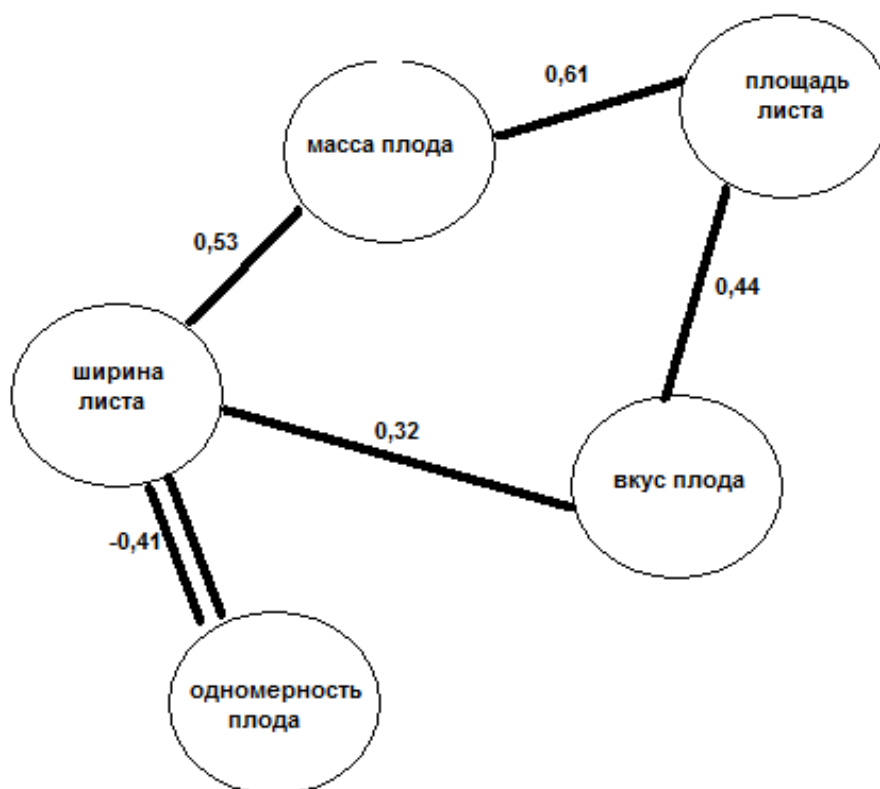
Анализ комплекса взаимосвязей морфологических признаков листьев показал наличие высокой корреляции между длиной, шириной и площадью листовой пластинки. Так, коэффициент корреляции между длиной и шириной листа составил

0,86 с достоверностью при всех уровнях точности. Сила связи между длиной листа и его площадью составила 0,89, а между шириной и площадью –  $r=0,85$ . Средней степени 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  $r=0,56$ .

Наиболее тесные положительные зависимости в плеяде корреляционных связей морфологических и хозяйственно-ценных признаков плода отмечены между основными морфологическими признаками: высота, диаметр плода, средняя масса (0,72...0,83). Между средней массой и вкусом плода сила связи составила 0,62.

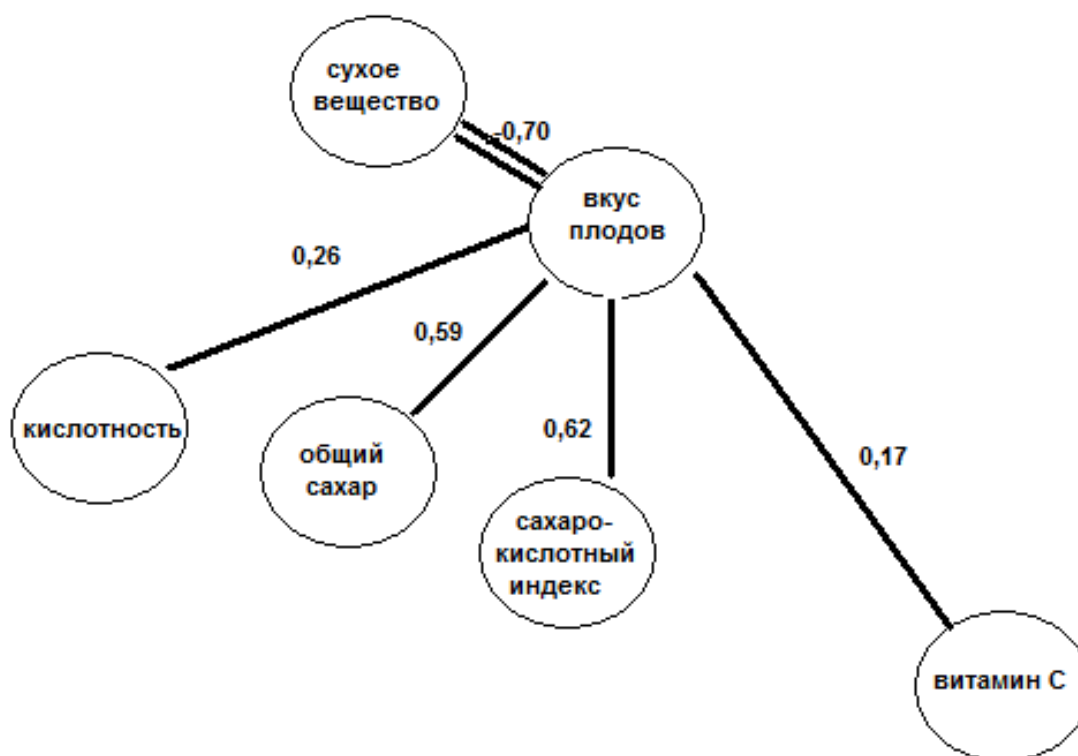
Положительная взаимосвязь отмечена также между диаметром плода и его внешним видом ( $r=0,49$ ), внешним видом плода и его средней массой ( $r=0,56$ ), Крепость плеяды здесь среднего уровня и составила 0,30.

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.1). При этом крепость плеяды составила 0,23.



**Рис. 1.** Взаимосвязь корреляционных плеяд системы «лист-плод»

По биохимическим показателям плодов нами установлена тесная корреляция вкусовых качеств с содержанием сухих веществ ( $r=-0,70$ ), суммы сахаров ( $r=0,59$ ) и сахаро-кислотного индекса ( $r=0,62$ ). Между вкусом плода и содержанием общей кислоты наблюдалась связь средней силы,  $r=0,26$ , а наименьшая – с витамином С ( $r=0,17$ ), соответственно (Рис.2.).



**Рис. 2.** Взаимосвязь биохимических показателей плодов

При рассмотрении плеяды «крона-урожайность» отмечена тесная взаимосвязь между диаметром штамба и биологической урожайностью ( $r=0,52$ ). Среди хозяйственно-ценных признаков, учитывающихся в комплексной оценке сортов, положительная связь отмечена между силой роста дерева и комплексом всего сорта ( $r=0,55$ ), а также – между комплексом плода и всего сорта ( $r=0,71$ ). Между созреванием и устойчивостью к парше наблюдалась обратная связь средней силы ( $r=-0,48$ ), а также между силой роста дерева и устойчивостью к парше ( $r=-0,52$ ).

## ВЫВОДЫ

Таким образом, в результате проведенного анализа взаимодействия корреляционных пар морфологических признаков листьев и морфологических и хозяйственно-ценных признаков плодов груши можно сделать вывод о том, что существующие корреляции позволяют по ширине и площади листовой пластинки определять массу и вкусовые качества плодов. По диаметру штамба можно прогнозировать возможную урожайность, а установленные закономерности ускорят работу по отбору ценных генотипов и получению новых продуктивных сортов с высоким качеством плодов. 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 / И.А. Бандурко: 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.: Колос, 1979.-416с.

3.Жаркова С.В. Корреляционный анализ признаков продуктивности лука репчатого и его использование в практической селекции. Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 12 (62), 2009.-С.9-14.

4.Киселева Н.С. Количественное описание формы листовой пластинки генотипов коллекции груши как наиболее информативного признака листа для апробации сортов. Плодоводство и ягодоводство России, (55). Москва. 2018. С.189-194. DOI: [10.31676/2073-4948-2018-55-189-194](https://doi.org/10.31676/2073-4948-2018-55-189-194)

5.Пивоваров В.Ф. Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая. М., 2005. — 592 с.

6.Предварительная селекция плодовых культур : монография/ Г.В.Ерёмин, И.В. Дубравина, Н.Н.Коваленко,Т.А.Гасанова; под ред.Г.В.Ерёмина. Краснодар:КубГАУ, 2015.-35 с.

7.Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур.- Орел: изд-во ВНИИСПК. 1995. –502 с.

8.Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур.-Орел: изд-во ВНИИСПК,1999.- 608 с.

9.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.

10.Ростова Н.С. Корреляции:структура и изменчивость.-СПб.:Изд-во С-Петербур. ун-та, 2002. – 308 с.

11.Щеглов, С.Н. Применение биометрических методов для ускорения селекционного процесса плодовых и ягодных культур. – Краснодар: СКЗНИИСиВ; Кубанский гос. ун-т, 2005. – 106 с.