

Н. С. Киселева, снс, к. б. н.
ФГБНУ ВНИИЦиСК, г. Сочи
nskiselyeva_05@mail.ru

УДК 634.13:631.527:57.087.1

DOI 10.31676/2073-4948-2018-55-189-194

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПИСАНИЕ ФОРМЫ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ ГЕНОТИПОВ КОЛЛЕКЦИИ ГРУШИ КАК НАИБОЛЕЕ ИНФОРМАТИВНОГО ПРИЗНАКА ЛИСТА ДЛЯ АПРОБАЦИИ СОРТОВ

Резюме. На основании многолетних данных в статье описано применение способа количественного описания формы листа груши с использованием регрессионного анализа для апробации имеющихся в коллекции сортов и гибридов. Для точного описания формы листовой пластинки по линейным параметрам вычисляются 3 индекса и 3 угла, позволяющие количественно описывать практически любые формы листовых пластинок как груши, так и других плодовых культур, имеющих овальную, округло-овальную, яйцевидную, и простую нерассеченную форму листьев.

Ключевые слова: груша, сорт, генотип, листовая пластинка, индексы формы листа, регрессионный анализ.

Summary. On the basis of long-term data, the article describes the application of the method of quantitative description of pear leaf shape using regression analysis for testing the varieties and hybrids available in the collection. For exact description pear leaf plate form on linear parameter were calculated 3 indexes and 3 corners, allowing quantitative to describe practically any leaf plate forms both pears, and other fruit cultures, having oval, round-oval, ovate and simple undissected by leaf form.

Keywords: pear, variety, genotype, leaf plate, indexes of leaf form, regression analysis.

Введение

Среди множества признаков листа его форма представляется наиболее важной при апробации сортов [2, 5]. Обычно форму листовой пластинки оценивают визуально, используя качественную шкалу градаций: округлая, округло-овальная, овальная, яйцевидная и так далее. Несмотря на ряд преимуществ (простота, высокая скорость описания) такой способ оценки имеет множество недостатков, характерных для качественных признаков: субъективность, недостаточная точность, трудность оценки промежуточных форм и прочее. Нами предлагается использовать обычные и новые количественные параметры для точного описания формы листовой пластинки [3, 4, 7].

Цель нашей работы заключается в применении способа количественного описания формы листа груши с использованием регрессионного анализа и

других многомерных методов на различных этапах селекционного процесса при изучении коллекции сортов и гибридов – как одного из путей повышения эффективности селекции плодовых растений.

Место проведения, объекты и методика исследования

Исследования проводились в течение 2007-2018 гг. на опытном участке коллекционных насаждений ФГБНУ ВНИИЦиСК (г. Сочи), расположенных на бурых лесных слабонасыщенных почвах. Биологическими объектами исследований были сорта груши обыкновенной (*Pirus communis* L.) различных сроков созревания. Исследования и отбор проводили по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999) [5], «Программе Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года» (Краснодар, 2013) [6]. Проведена количественная оценка линейных параметров листовых пластинок у 25 генотипов груши разных сроков созревания. Листья отбирали из средней части кроны для каждого сорта по 10 штук в 3 повторностях. Данные по длине, ширине и другим количественным параметрам листовой пластинки применяли для описания формы листа на основании многомерных методов. Статистический анализ экспериментально полученных данных осуществлен в программах Statgraphics 16.2, Statistica 10 и пакете анализа данных MS Excel 2003-2013 [1, 7].

Результаты и обсуждение

Листья груши (*Pirus communis* L.) различаются по форме, окраске, характеру края листа, рельефу пластинки, вершине и кончику. Так, по величине листовой пластинки листья различных генотипов бывают крупные, средние, мелкие; по форме листовой пластинки – округлые, яйцевидные, широкояйцевидные, обратнойяйцевидные, овальные, удлинённые, удлинённо-овальные.

Округлая форма – длина и ширина листовой пластинки почти равны, овальная – длина листовой пластинки больше ширины, яйцевидная – наибольшая ширина ближе к основанию листа, обратнойяйцевидная – наибольшая ширина листа ближе к его вершине, удлинённая форма – длина листовой пластинки в полтора раза превышает ширину. В зависимости от характера заострённости вершины и длины кончика различают листья постепенно заострённые с длинным или коротким кончиком и внезапно заострённые. Все это составляет качественную характеристику листа, недостаточная точность которой в оценке различных генотипов вызвала необходимость использовать количественное описание [1-4, 7]. Мы предлагаем использовать обычные и новые количественные параметры для точного описания формы листовой пластинки груши (рис. 1).

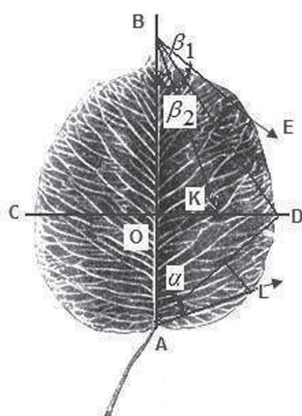


Рис. 1. Линейные параметры и углы листовой пластинки груши обыкновенной (*Pirus communis* L.).

Для этого необходимо измерять длину листовой пластинки (AB); максимальную ширину листовой пластинки (CD); расстояние от основания листа до его максимальной ширины (AO); угол между центральной осью листа AB и прямой AL, проведенной через точку A основания листа и точку, максимально удаленную от прямой AC (угол α); угол между центральной осью листа AB и прямой BK, проведенной через точку кончика листа B и точку вогнутой дуги листа максимально удаленную от прямой ВД (угол β_1); угол между центральной осью листа AB и

прямой BK, проведенной через точку кончика листа B и точку выпуклой дуги листа, максимально удаленную от секущей ВД (угол β_2).

Таким образом, необходимо измерять 3 расстояния и 3 угла. Измерения удобнее проводить на гербарных листьях, используя для определения углов элементарные приспособления.

После проведения измерений вычисляются 3 индекса: индекс округлости или непосредственно формы листа (CD/AB); индекс соотношения длины, ширины и расположения наиболее широкой части листа (AO/AB); индекс перехода в кончик листа $tg\beta_2/tg\beta_1$ и tga , позволяющие количественно описывать практически любые формы листовых пластинок как груши, так и других плодовых культур с простой, не рассеченной формой листа.

В качестве примера в таблице и на рисунке 2 приведено распределение 25 сортов и гибридов груши по индексам округлости и соотношения длины, ширины и расположения наиболее широкой части листа.

Таблица.

Индексы округлости и соотношения длины и ширины листа груши

№ п/п	Сорт/гибрид	Индекс округлости листа	Индекс соотношения длины и ширины
1	Гибрид 8520	0.595238	0.511905
2	Гибрид 11480	0.556962	0.443038
3	Гибрид 2248	0.65	0.433333
4	Бере ранняя Мореттини	0.594203	0.449275
5	Южанка	0.701299	0.649351

Продолжение табл.

№ п/п	Сорт/гибрид	Индекс округлости листа	Индекс соотношения длины и ширины
6	Хостинская	0.661765	0.5
7	Славянка	0.514706	0.470588
8	Лучистая	0.529412	0.423529
9	Августовская	0.657534	0.479452
10	Сюрприз	0.623529	0.482353
11	Нектарная	0.688312	0.467532
12	Яснотка	0.74359	0.487179
13	Сочинская Крупноплодная	0.80303	0.424242
14	Красный Вильямс	0.575342	0.438356
15	Бере Боск	0.6125	0.3875
16	Нарт	0.525	0.4
17	Старкримсон	0.64	0.413333
18	Рассвет	0.627907	0.465116
19	Вербена	0.513514	0.445946
20	Черноморская Янтарная	0.525641	0.423077
21	Бере Жиффар	0.447059	0.4
22	Вега	0.764706	0.470588
23	Кюре	0.85	0.483333
24	Киффер	0.622222	0.388889
25	Вильямс	0.5	0.455882

Высота расположения координаты сорта определяется степенью соотношения длины, ширины и расположения наиболее широкой части листа: точки в нижней части рисунка соответствуют широкояйцевидным листьям, точки в верхней части – обратнойцевидным.

Степень отклонения координат «вправо-влево» определяется степенью округлости листа: чем левее расположена точка, тем лист уже, чем правее – тем лист, соответственно, шире.

$$\text{индекс соотношения} = 0.336909 + 0.191392 \cdot \text{индекс округлости}$$

$$r = 0,359486 \quad R^2 = 12,923 \quad p = 0,0776$$

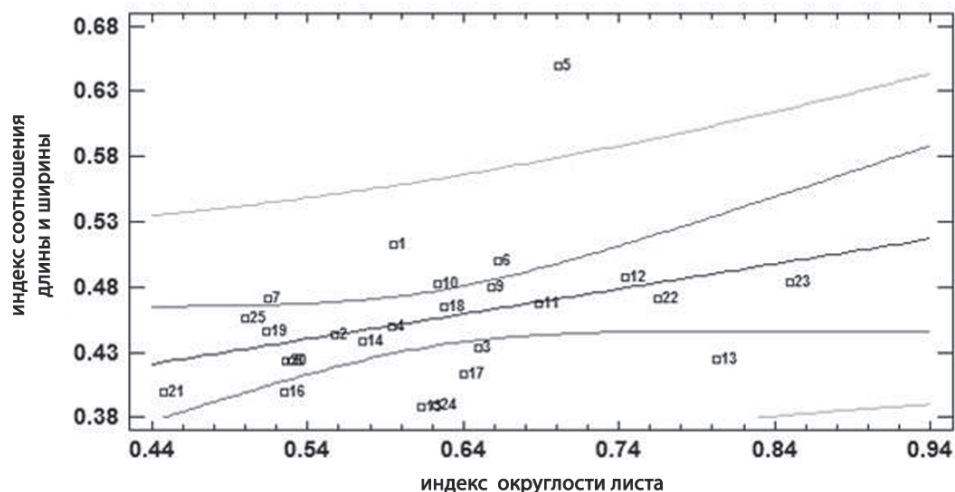


Рис. 2. Распределение 25 сортов и гибридов груши по индексам округлости и соотношения длины и ширины.

Из приведенной на рисунке 2 линии регрессии и значения коэффициента корреляции следует вывод о том, что индексы не коррелируют друг с другом, а, наоборот, дополняют друг друга.

Выводы

Таким образом, данный способ может быть использован не только для апробации сортов груши, но и для предварительного отбора на крупноплодность, скороплодность и форму плода на ранних этапах селекции. Применение подобного количественного описания формы листовой пластинки подходит и для других растений, имеющих овальную, яйцевидную и простую нерассеченную форму листьев: для южных плодовых (яблоня, груша, вишня, слива) и субтропических культур (цитрусовые, фейхоа, хурма, чай), древесных, кустарниковых и травянистых растений.

Список использованной литературы

1. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1984. – 424 с.
2. Ерёмин Г. В. и др. Общая и частная селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур: учебник для вузов. – М.: Мир, 2004. – 422 с.
3. Киселёва Н. С. Применение статистических методов для изучения структуры изменчивости морфологических признаков листовой пластинки различных генотипов // Современное садоводство, 2010. – № 1 (1). – С. 82-85.

4. **Киселева Н. С.** Способ вычисления площади листа груши по линейным измерениям с помощью расчетных коэффициентов и методов вариационной статистики // Сельскохозяйственная биология, 2017. – Т. 52, № 1. – С. 211-217.

5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

6. 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.

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

N. S. Kiseleva

FSBSI «Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», Sochi, Russia

**QUANTITATIVE DESCRIPTION OF LEAF PLATE FORM GENOTYPES
OF PEAR COLLECTIONS AS MOST INFORMATIVE LEAF SIGN
FOR VARIETIES APPROBATION**