



УДК 635.924

КОРРЕЛЯЦИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ДИКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА MALUS В КОЛЛЕКЦИИ ГБС ИМЕНИ Н.В. ЦИЦИНА РАН

И.Г. Гуйтар

*Российский государственный аграрный университет – МСХА
им. К.А. Тимирязева, Россия, 127550
г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: i.guytar@gmail.com*

В работе представлены результаты изучения корреляций между морфологическими признаками у диких представителей рода *Malus*, растущих в коллекции ГБС имени Н.В. Цицина РАН и имеющих перспективное значение для декоративного садоводства. Отмечено отсутствие корреляций выше 0,60, выделены пары признаков со средними коэффициентами корреляции, что позволяет использовать их в селекционной работе.

Ключевые слова: яблоня, *Malus*, корреляционный анализ, корреляция, морфологические признаки, анализ изменчивости, полиморфизм.

Введение

В настоящее время род *Malus* рассматривается преимущественно как плодовая сельскохозяйственная культура, в то время как декоративные признаки яблони, особенно дикорастущих видов, зачастую опускаются. Однако многие представители рода обладают большим количеством декоративных признаков и могут быть использованы как для городского, так и для частного озеленения. С целью увеличения ассортимента декоративной яблони необходимо заниматься селекционной работой с постоянным вовлечением новых перспективных с точки зрения декоративности видов яблони. Длительность селекционной работы с древесными декоративными и плодовыми культурами приводит к необходимости использовать современные способы многомерного анализа экспериментальных данных, в том числе, оценивая корреляции между признаками. Выявление закономерностей внутри рода *Malus* является первым этапом в нашей работе по оценке корреляций между морфологическими признаками представителей этого рода.

Объекты исследования представлены 15 видами рода *Malus* коллекции отдела дендрологии и отдела культурных растений ГБС им. Н.В. Цицина РАН, в том числе *Malus coronaria*, *Malus fusca*, *Malus himalaica*, *Malus honanensis*, *Malus ionensis*, *Malus ioensis*, *Malus sargentii*, *Malus sieversii*, *Malus sylvestris* и др.

Методика

По литературным данным для проведения наблюдений были отобраны 24 признака [2] (табл. 1), которые являются наиболее важными при описании видов яблони и имеют определенный вклад в декоративность перечисленных выше видов: габитус растения (1 признак); признаки цветка (8 признаков); признаки плода (4 признака); признаки листа (11 признаков).

Таблица 1

Признаки и шкалы оценки

№ п/п	Признак	Шкала оценки
1	2	3
1	Жизненная форма	порядковая
2	Тип соцветия	номинальная
3	Число цветков в соцветии, шт.	интервальная
4	Диаметр венчика, см.	интервальная
5	Окраска венчика	номинальная
6	Опушение столбика	номинальная
7	Опушение гипантия	номинальная
8	Опушение цветоножки	номинальная
9	Длина цветоножки	интервальная
10	Тип чашечки	номинальная
11	Форма плода	номинальная
12	Окраска кожицы плода	номинальная



Окончание табл. 1

1	2	3
13	Диаметр плода, см	интервальная
14	Тип листовой пластинки	номинальная
15	Форма листовой пластинки	номинальная
16	Форма основания листовой пластинки	номинальная
17	Длина листовой пластинки, см	интервальная
18	Ширина листовой пластинки, см	интервальная
19	Ширина/длина листовой пластинки	интервальная
20	Опушение верхней поверхности листовой пластинки	порядковая
21	Опушение нижней поверхности листовой пластинки	порядковая
22	Тип зазубренности края листовой пластинки	номинальная
23	Длина черешка, см	интервальная
24	Длина черешка/длина листовой пластинки	интервальная

Учеты проводили в течение 2012-2014 гг., описывали от 3 до 5 образцов каждого вида с привлечением независимых наблюдателей, чтобы исключить субъективность оценки качественных признаков.

Для проведения анализа данных, полученные экспериментальные данные заносили в сводную таблицу. Статистическую обработку данных проводили с применением программы Statistica 10.0 (trial) [1]. При расчете коэффициентов корреляции исходную матрицу данных преобразовали в баллы и затем в ранги.

Результаты исследований

Коэффициент корреляции (r) показывает, насколько тесно две переменные связаны между собой. Коэффициент принимает значения в диапазоне от -1 до 1. Принято считать, что коэффициенты корреляции, которые по модулю больше 0,7 говорят о сильной связи, от 0,5 до 0,69 говорят о связи средней силы и меньше 0,5 о слабой связи [2]. В результате проведенных расчетов вычислено 276 коэффициентов корреляции между парами признаков, из которых были выделены пары с максимальными коэффициентами (табл.2).

Таблица 2

Пары морфологических признаков с корреляцией выше 0.50

№ п/п	Признак 1	Признак 2	Коэффициент корреляции
1	Тип листовой пластинки	Жизненная форма	0.50
2	Форма листовой пластинки	Индекс овальности листовой пластинки	-0.52
3	Длина листа	Ширина листа	0.50
4	Ширина листа	Индекс овальности листовой пластинки	0.53
5	Опушение верхней стороны листовой пластинки	Опушение нижней стороны листовой пластинки	0.59
6	Опушение нижней стороны листовой пластинки	Окраска кожицы плода	-0.50
7	Длина черешка	Отношение длины черешка к длине листа	0.56
8	Жизненная форма	Диаметр плода	0.54
9	Опушение гипантия	Опушение цветоножки	0.54
10	Окраска кожицы плода	Опушение нижней стороны листовой пластинки	-0.50

Определение комплекса взаимосвязей морфологических признаков диких представителей рода *Malus* в коллекции ГБС РАН имени Н.В. Цицина показало наличие средней корреляции между некоторыми из признаков.

Выделено 10 пар признаков с наиболее высокими коэффициентами корреляции среди расчетных, среди них 9 признаков листа (тип листовой пластинки, форма листовой пластинки, диаметр листовой пластинки, ширина листовой пластинки, коэффициент отношения ширины листовой пластинки к длине листовой пластинки, опушение верхней поверхности листовой



пластинки, опушение нижней поверхности листовой пластинки, длина черешка, коэффициент отношения длины черешка к длине листа, 2 признака листа (опушение гипантия, опушение цветоножки), 2 признака плода (окраска кожицы плода и диаметр плода) и 1 признак габитуса (жизненная форма).

Так, наиболее высокая корреляция с коэффициентом 0,59 наблюдается между признаками опушения верхней и нижней стороной листовой пластинки.

Сила связи между длиной черешка и коэффициентом отношения длины черешка к длине листовой пластинки составляет 0,56.

Коэффициент корреляции между жизненной формой и диаметром плода 0,54.

Связь между опушением гипантия и опушением цветоножки также характеризуется коэффициентом 0,54.

Коэффициент корреляции между шириной листа и индексом овальности листа равен 0,53.

Отмечается связь близкая к слабой между формой листовой пластинки – и индексом овальности листа ($r=0,52$).

Связь с коэффициентом корреляции 0,50 присутствует между признаком длины листовой пластинки и шириной листовой пластинки.

Представляет некоторый интерес коэффициент корреляции 0,50 характеризующий связь между опушением нижней поверхностью листа и окраской кожицы плода.

Так же, относительно высокие коэффициенты корреляции (приближенные к 0,50) между диаметром плода и опушением нижней поверхности листовой пластинки и окраской кожицы плода - 0,45.

Выводы

По результатам данного исследования можно сделать выводы об отсутствии сильных общих закономерностей среди исследуемых видов внутри диких представителей рода *Malus* коллекции ГБС РАН им.Н.В.Цицина.

Тем не менее, из всех проверенных корреляционных пар морфологических признаков, существующие корреляции позволяют со значительной степенью вероятности определять по виду жизненной формы размеры плода.

По опушению нижней поверхности листовой пластинки на ранних этапах развития растения судить о окраске кожицы плода, что значительно способствует облегчению селекционной работы с целью увеличения ассортимента декоративной яблони.

Высокие коэффициенты между признаками листа и признаками генеративных органов отсутствуют.

Из всего вышесказанного можно сделать выводы о необходимости выявления высоких коэффициентов корреляции внутри отдельно взятых видов для облегчения селекционной работы и проведения отбора на ранних стадиях развития сеянцев.

Список литературы

1. StatSoft Russia: [Эл. ресурс]. 2014 URL: <http://www.statsoft.ru/>. (Дата обращения: 27.07.2014).
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2004. – С. 176–184.

GORRELATION OF MORPHOLOGICAL TRAITS OF WILD SPECIES OF THE GENUS *MALUS* COLLECTION IN N.V. TSITSIN GBG RAS

I.G. Guytar

Russian State Agrarian University –
RGAU-K.A. Timirjazev MSHA, 49
Timirjazevskaja St, Moscow, 127550,
Russia

E-mail: i.guytar@gmail.com

The article presents the results of the study of correlations between morphological features of wild representatives of the genus *Malus* in the collection of N.V.Tsitsin GBG RAS which have long-time significance for decorative horticulture. The absence of correlations above 0.60 has been noted. Pairs of features with an average correlation coefficient have been revealed, which allows their use in selection work.

Key words: apple-tree, *Malus*, correlation analysis, correlation, morphological features, variability analysis, polymorphism.