

## КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ НОВОГО СОРТИМЕНТА ХРИЗАНТЕМЫ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Ю.Г. КОПАНЬ

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

### Введение

Корреляционный анализ применительно к биологическим объектам является своего рода разведочным, первичным этапом изучения взаимосвязи и значимости морфобиологических особенностей, позволяющим выделить главные аспекты интегральной биологической системы – растения.

Для создания новых сортов непреходящее значение имеют фундаментальные исследования структурных элементов цветочно-декоративных растений, которые являются детерминантами как репродуктивного успеха, так и декоративной ценности конкретного сорта, сортимента и культуры в целом.

В связи с этим детальное изучение системы количественных признаков хризантемы садовой на предмет тесноты их связи между собой открывает возможность как моделирования и прогнозирования успешности репродукции, так и выявления характера и тесноты связи актуальных биоморфологических особенностей её сортимента. При решении указанных задач на начальных этапах исследования применяют корреляционный анализ, позволяющий установить направления и формы связи между варьирующими признаками, изменения ее тесноты и, наконец, проверить достоверность выборочных показателей корреляции. Биологические исследования цветочно-декоративных растений с применением метода корреляционного анализа довольно редки на Украине, а при изучении хризантем и вовсе отсутствуют [1,4,5].

Цель исследования: выявить силу взаимного влияния основных количественных признаков 40 сортов хризантемы садовой коллекции Никитского ботанического сада – Национального научного центра и параметры, пригодные для построения статистических моделей, которые послужат селекционерам для создания новых сортов с актуальными декоративными и биолого-хозяйственными особенностями.

### Объекты и методы исследования

Объектом исследования служили 40 сортов хризантемы садовой: 20 мелкоцветковых (Акварель, Золотой Паучок, Кира, Корсика, Манита, Медя, Мишаль, Никитская Юбилейная, Николина, Орфей, Плюшевый Мишка, Русское Поле, Садко, Юрий Богатиков, Annacy Red, Annacy White, Balloon, Boston, Lipstick, Two Tone Pink) и 20 крупноцветковых (Золото Скифов, Коктебель, Коралл, Легенда Крыма, Огни Пекина, Халцедон, Эстет, Anastasia, Anastasia Bronze, Anastasia Lilac, Anastasia Sun, Dalistar, Diplomat Bronze, Diplomat Pink, Diplomat Purpur, Diplomat Weinrot, Izetka Bernstein, Rayonnant Pink, Revert, Sirius Gold). Биометрические измерения проводили на растениях хризантем в период массового цветения в 2005-2007 гг. по общепринятой методике [2]. Объем каждой выборки равен 50. Статистическую обработку материала проводили методом корреляционного анализа по общепринятой методике [3].

### Результаты и обсуждение

После изучения в 2005-2007 гг. биологических особенностей 40 сортов хризантем из садовых групп мелкоцветковых и крупноцветковых для последующего корреляционного анализа нами были отобраны следующие 16 количественных признаков растений: коэффициент вегетативного размножения, черенков с растения;

ширина листа, см; длина листа, см; количество цветков в соцветии, шт.; доля язычковых цветков, %; длина язычковых цветков, см; диаметр соцветия, см; высота растения, см; количество соцветий, шт.; надземная фитомасса, г; масса вегетативных структур, г; масса листьев, г; масса стебля, г; масса генеративных структур, г; репродуктивное усилие, %; жизнеспособность пыльцы, %.

Для изучения взаимозависимости формирования морфоструктур растений хризантем были использованы парные коэффициенты корреляции, объединенные в матрицу исходных данных, в которой сравниваются все задействованные данные. При вышеуказанных 16 признаках в матрице коэффициентов корреляции их оказалось 256. Однако при уровне достоверности 95% действительными оказались лишь 128 из них. Следует также указать, что 128 действительных коэффициентов корреляции согласно общепринятой методике нами были сгруппированы следующим образом:

- 1) со значением от 0,31 до 0,5 – группа коэффициентов корреляции, обозначающих умеренную степень тесноты связи между признаками (в нашем исследовании не учитываются из-за несущественности влияния);
- 2) от 0,5 до 0,7 – группа коэффициентов корреляции средней степени тесноты связи между признаками;
- 3) от 0,71 до 1 – группа коэффициентов корреляции, обозначающих высокую степень тесноты связи между признаками.

Основываясь на данных корреляционной матрицы, рассмотрим среднюю и высокую степени тесноты связи каждого количественного признака сортов хризантем с остальными параметрами.

Признак “диаметр соцветия” характеризуется средней степенью тесноты прямой связи с признаком “длина листа” (0,68) и обратной связи с признаком “коэффициент вегетативного размножения” (-0,57). Высокая степень тесноты прямой связи установлена с признаками “ширина листа” (0,75), “доля язычковых цветков” (0,72) и “длина язычковых цветков” (0,84), а обратной связи – с признаками “жизнеспособность пыльцы” (-0,71) и “количество соцветий” (-0,86).

Признак “высота растения” характеризуется средней степенью тесноты прямой связи с признаками “длина листа” (0,58), “масса листьев” (0,59) и “масса генеративных структур” (0,52). Высокая степень тесноты прямой связи установлена с признаками “надземная фитомасса” (0,81), и “масса вегетативных структур” (0,84).

Признак “доля язычковых цветков” характеризуется средней степенью тесноты обратной связи с признаками “репродуктивное усилие” (-0,55) и “жизнеспособность пыльцы” (-0,55). Высокая степень тесноты прямой связи установлена с признаками “длина язычковых цветков” (0,71), и “диаметр соцветия” (0,72), а обратной связи – с признаком “количество соцветий” (-0,74).

Признак “длина язычковых цветков” характеризуется средней степенью тесноты прямой связи с признаками “длина листа” (0,68), “количество цветков в соцветии” (0,65) и обратной связи с признаками “жизнеспособность пыльцы” (-0,61) и “коэффициент вегетативного размножения” (-0,54). Высокая степень тесноты прямой связи установлена с признаками “доля язычковых цветков” (0,71), и “диаметр соцветия” (0,84), а обратной связи – с признаком “количество соцветий” (-0,79).

Признак “коэффициент вегетативного размножения” характеризуется средней степенью тесноты прямой связи с признаком “количество соцветий” (0,56) и обратной связи с признаками “длина язычковых цветков” (-0,54) и “диаметр соцветия” (-0,57).

Признак “ширина листа” характеризуется средней степенью тесноты прямой связи с признаком “количество цветков” (0,61) и обратной – с признаками “репродуктивное усилие” (-0,51) и “количество соцветий” (-0,66). Высокая степень

тесноты прямой связи установлена с признаками “длина листа” (0,8), “длина язычковых цветков” (0,8) и “диаметр соцветия” (0,75).

Признак “длина листа” характеризуется средней степенью тесноты прямой связи с признаками “длина язычковых цветков” (0,68), “диаметр соцветия” (0,68), “высота растения” (0,58) и обратной связи с признаком “количество соцветий” (-0,56).

Признак “количество цветков в соцветии” характеризуется средней степенью тесноты прямой связи с признаками “ширина листа” (0,61), “длина язычковых цветков” (0,65), “диаметр соцветия” (0,63) и обратной связи с признаками “количество соцветий” (-0,68) и “жизнеспособность пыльцы” (-0,56).

Признак “масса генеративных структур” характеризуется средней степенью тесноты прямой связи с признаком “высота растения” (0,52) и высшей степенью – с признаком “надземная фитомасса” (0,83).

Признак “репродуктивное усилие” характеризуется средней степенью тесноты прямой связи с признаком “жизнеспособность пыльцы” (0,54) и обратной – с признаками “ширина листа” (-0,51) и “доля язычковых цветков” (-0,55).

Признак “масса вегетативных структур” характеризуется высокой степенью тесноты прямой связи с признаками “высота растения” (0,84), “надземная фитомасса” (0,86) и “масса листьев” (0,9).

Признак “масса листьев” характеризуется средней степенью тесноты прямой связи с признаком “высота растения” (0,59) и высокой степенью – с признаками “надземная фитомасса” (0,76) и “масса вегетативных структур” (0,9).

Признак “масса стебля” характеризуется отсутствием достоверных коэффициентов средней и высокой степеней тесноты связи с остальными признаками.

Признак “количество соцветий” характеризуется средней степенью тесноты прямой связи с признаками “коэффициент вегетативного размножения” (0,59), “жизнеспособность пыльцы” (0,57) и обратной связи с признаками “ширина листа” (-0,56), “длина листа” (-0,56) и “количество цветков в соцветии” (-0,68). Высшая степень тесноты обратной связи установлена с признаками “доля язычковых цветков” (-0,74), “длина язычковых цветков” (-0,79) и “диаметр соцветия” (-0,86).

Признак “надземная фитомасса” характеризуется высокой степенью тесноты прямой связи с признаками “высота растения” (0,81), “масса вегетативных структур” (0,86), “масса листьев” (0,76) и “масса генеративных структур” (0,83).

Признак “жизнеспособность пыльцы” характеризуется средней степенью тесноты прямой связи с признаками “репродуктивное усилие” (0,54), “количество соцветий” (0,57) и обратной – с признаками “количество цветков” (-0,56), “доля язычковых цветков” (-0,55) и “длина язычковых цветков” (-0,61). Высокая степень тесноты обратной связи установлена с признаком “диаметр соцветия” (-0,71).

Анализируя парные коэффициенты корреляции, необходимо учитывать, что морфометрические признаки различны по своей природе. Одни из признаков имеют комплексный характер, другие – простой. В нашем случае, например, надземная фитомасса – комплексный признак, который состоит из массы листьев, стеблей и генеративных структур, в то время как масса листьев является простым признаком. Это обстоятельство часто игнорируется в литературе, хотя расчет парного коэффициента корреляции между двумя признаками дает однозначный результат, а парный коэффициент корреляции между комплексным и простым признаками следует интерпретировать как корреляцию целого с его частью, что с биологической точки зрения имеет иное содержание, нежели корреляции двух независимых частей.

### **Выводы и практическое применение**

На основании проведенного исследования нами выявлено, что:

1) признаки “надземная фитомасса”, “масса вегетативных структур”, “масса листьев” и “масса генеративных структур” являются системой признаков и должны рассматриваться при последующих расчетах и моделировании как взаимосвязанная совокупность, характеризующая надземную массу растения;

2) признак “масса стебля” ввиду отсутствия высшей и средней степени тесноты связи с остальными признаками следует исключить из последующих расчетов и построения моделей;

3) ввиду значительного числа коэффициентов корреляции средней степени тесноты связи последующие расчеты и моделирование следует соотносить с разделением сортов хризантемы садовой на садовые группы крупноцветковых и мелкоцветковых хризантем;

4) признаки “репродуктивное усилие”, “жизнеспособность пыльцы”, “количество соцветий”, “доля язычковых цветков”, “длина язычковых цветков”, “диаметр соцветия” и “количество цветков в соцветии” составляют систему признаков, характеризующих репродуктивный успех растения, и при последующих расчетах и моделировании должны быть сгруппированы;

5) признак “высота растения” при последующих расчетах и моделировании следует объединить с признаками, характеризующими надземную фитомассу.

Результаты проведенного нами исследования могут быть использованы как для установления биологических закономерностей относительно взаимозависимости морфобиологических особенностей количественного характера сортов хризантем, так и для построения моделей, которые послужат селекционерам для создания новых сортов хризантемы садовой с актуальными декоративными и биолого-хозяйственными особенностями.

### Список литературы

1. Ветрова Е.В., Достанко Г.С., Пирко И.Ф. Морфометрические параметры листа хризантемы садовой в условиях Донецкого ботанического сада // Матеріали читань, присвячених 300-річчю з дня народження К. Ліннея / Ред. Соколов І.Д. – Луганськ: Елтон-2, 2007. – С. 27-29.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат. – 1986. – 351с.

3. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.

4. Работягов В.Д. Математическая модель продуктивности лаванды // Физиология и биохимия культурных растений. – 1983. – Т.15. – № 6. – С. 566-571

5. Шолохова Т.А. Результаты межсортовой гибридизации канны садовой // Труды Никит. ботан. сада. – 2004. – Т. 124. – С. 51-59

*Рекомендовано к печати д.б.н., проф. Работяговым В.Д.*