Леунов В.И., Ханбабаева О.Е.

Особенности селекционной работы с однолетними цветочными культурами на примере Пенстемона Хартвейга

Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-05-2021-30

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы селекционной работы с декоративной красивоцветущей однолетней культурой из семейства Подорожниковые (*Plantaginaceae* Juss.) – Пенстемоном Хартвейга (*Penstemon Hartwegii* Benth.), которая является малораспространенной в цветочном оформлении на территории Российской Федерации, а за рубежом используется достаточно широко. Важной задачей при работе с этой культурой является получение высокодекоративных, устойчивых к факторам среды сортов и гибридов Российской селекции, а также оптимизация технологии выращивания в наших условиях европейских сортов и гибридов.

Ключевые слова: селекция, цветочные культуры, пенстемон, опыление, размножение.

Abstract

This article discusses the selection work with ornamental flowering annual crops figwort family - *Penstemon Hartwegii* Benth), which is less common in the floral design on the territory of the Russian Federation and abroad, is widely used. An important task when working with this culture is to provide decorative, resistant to environmental factors varieties and hybrids of Russian breeding, as well as the optimization of the technology of growing conditions in our European varieties and hybrids.

Keywords: breeding, flower crops, penstemon, pollination, reproduction.

Объектом наших исследований стал малораспространённый в цветочном оформлении России - пенстемон Хартвейга (*Penstemon Hartwegii* Benth). Эта культура очень популярна за рубежом. Основная селекционная работа проводится в Америке, Англии и других европейских странах.

В наших исследованиях мы подробно изучили модельный объект – Антирринум большой (*Antirrhinum majus* L.), распространив в дальнейшем данный алгоритм селекционной работы на другие виды данного семейства [1, 2, 4, 6].

Пенстемон Хартвейга – высокорослый травянистый теплолюбивый многолетник гибридного происхождения с мощными одревесневающими в нижней части побегами, достигающими высоты 60-80 см. В условиях нашей полосы выращивается как однолетняя красивоцветущая культура. Листья удлинённые кожистые светло-зелёные, сидячие, расположены супротивно. Соцветие яркое, напоминает кисть, длиной 35 -45 см. В каждом ярусе по 3-6 цветков. Пенстемон имеет очень продолжительный период выращивания, при весеннем посеве зацветает через 12-16 недель [5, 7].

Современный ассортимент пенстемона Хартвейга представлен 3 сериями гибридов F1 – серией Tubular Bells Red, Rose, Wine; серией Arabesque Appelblossem, Pink, Violet, Red; серией Mixed Colours и 2 сортами «Сенсация», «Шансон».

Агротехнические приемы выращивания, направленные на получение качественной рассады очень важны в селекционном процессе. При выращивании линий, полученных в результате инбридинга, необходимо поддерживать очень высокий уровень агротехники, вести профилактические меры, направленные на снижение заболеваний и повреждений вредителями у инбредных растений, так как растения 5-6 поколения инбридинга ослаблены, накопленными нежелательными признаками.

Высевают семена пенстемона Хартвейга на рассаду желательно не позднее начала марта, так как сеянцы развиваются медленно и нуждаются в длительном сроке доращивания до цветения (3-3,5 месяца). При использовании дополнительного освещения посеvy проводят с декабря по февраль. Срок выращивания составляет 16-18 недель, массовое цветение наступает в мае - июне. Посев проводят по поверхности увлажненной почвы с присыпкой мелким речным или кварцевым песком, слоем 3 мм. Посевы накрывают пленкой для поддержания влажности почвы. До всходов посевы содержат при температуре 18-24°C. Всходы появляются через 10-14 дней. Затем температуру снижают до 15°C. Подросшие сеянцы пикируют в кассеты, затем пересаживают в 2-х литровые контейнеры. Температура выращивания 16-18°C. Рассаду высаживают в грунт в конце мая, начале июня. Существует закономерность между сроком посадки рассады в открытый грунт и сроком зацветания — чем раньше растения будут высажены, тем позднее они зацветут.

Пенстемон Хартвейга можно размножать вегетативно – зелеными черенками [5, 8]. Черенкование проводят в июле-августе или весной, если в защищенном грунте сохранились маточные растения. Для черенкования маточные растения пересаживают в теплицу, сильно обрезают, оставляя 2-3 узла, в феврале – марте с них черенкуют молодые побеги. Укореняемость 2-х узловых черенков составляет 80% при летних сроках и 65% при весенних. Растения, выращенные из черенков, зацветают на 1,5 месяца раньше, чем сеянцы.

Пенстемон Хартвейга – перекрестноопыляемая культура. Опыляется крупными насекомыми – шмелями и пчелами. При перекрестном опылении дает больше семян. Плод – двустворчатая коробочка. Покровы коробочки твердые, требуют механическая обработка. Семена мелкие, коричневые, угловатые. В 1 г – 10000 штук, всхожесть сохраняется 2 года. Семена созревают через 60-70 дней от цветения. Плохо дозревают и обмолачиваются. Для более дружного созревания семян необходимо нормировать количество соцветий на растении (1-3 штуки) с прищипкой верхушки при отцветании нижних цветков. У полученных семян не всегда высокая всхожесть, это связано как с климатическими, так и с физиологическими условиями. Зародыш не всегда образуется в семени.

У изучаемой культуры ярко выражена самонесовместимость. В цветках первых дней цветения самоопыление практически не возможно. В наших исследованиях установлена возможность преодоления этого барьера путем гейтеногамного опыления бутонов, за день до раскрытия пылью с раскрытых изолированных цветков этого же растения [3].

В основном все исходные сорта константны, поэтому сеянцы, с каждого растения высаживают отдельно (семьями) с пространственной изоляцией не менее 200 м. На каждом изолированном участке во время массового цветения проводят визуальную оценку и оценку декоративности, растения с нежелательными признаками удаляют. Семена с растений каждой семьи собирают раздельно. Если в семье выделяют интересные формы, то вручную проводят гейтегногамное опыление изолированных бутонов.

Гетерозисные гибриды F1 получают при скрещивании инбредных родительских линий. Для этого сначала получают выровненные инбредные линии по всем признакам (5-6 поколений), затем проводят гибридизацию. Каждая линия получена путем инбридинга до 5-6 поколения. Гибридные растения отличаются от инбредных высокорослостью, крупным цветком, более плотным соцветием, яркой, иногда двуцветной окраской.

Факторы среды очень сильно влияют на процесс опыления. Поэтому перед получением исходных линий, а также у сортов проводят анализ жизнеспособности пыльцевых зерен, а также способность их прорастания на рыльце пестика. По

полученным данным для проверки способности пыльцы к прорастанию на рыльце пестиков пенстемона, оптимальной является питательная среда на основе 1% агар-агара и 20% сахарозы (рис.1).

Рис.1. Фертильные и стерильные пыльцевые зерна (слева), прорастание пыльцевых зерен на питательной среде (справа).

По двум годам исследования (2012-2013 г) фертильность пыльцы инбредных линий составила 49,7% в 2012 году и 40,3% в 2013, стерильность пыльцевых зерен - 40,3% в 2012, 49,1%. По результатам проведенного двухфакторного дисперсионного анализа можно сделать вывод, что фертильность и стерильность пыльцевых зерен достоверно зависит от фактора – год выращивания (37%). Причем отмечено сильное влияние совместного взаимодействия факторов – вид и год (31%) (рис. 2.)

Рис. 2. Доли влияния факторов (год, вид и их взаимодействие) на фертильность пыльцы линий пенстемона Хартвейга (2012-2013 года)

Поэтому при семеноводстве изучаемой культуры необходимо учитывать условия года выращивания, а инбридинг проводить в контролируемых условиях защищенного грунта.

Высокодекоративные гибриды F1 пенстемона возможно получать методом гибридизации при скрещивании инбредных линий (5-6 поколений). Семеноводство необходимо проводить на изолированных участках (изоточках), а селекцию на отдельные признаки (размер цветка, соцветия) в защищенном грунте. В селекции пенстемона применять гейтеногамное опыление изолированных бутонов. У инбредных линий проводят проверку фертильности пыльцы и способности пыльцевых зерен к

прорастанию на питательной среде (1% агар-агар и 20% сахароза). При этом необходимо учитывать влияние факторов внешней среды в год сбора пыльцы.

1. Исачкин А.В., Ханбабаева О.Е. Влияние факторов среды на завязываемость семян у линий высокорослого львиного зева (*Antirrhinum majus* L.). Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2012. № 2. С. 87-93.
2. Исачкин А.В., Соловьев А.А., Ханбабаева О.Е., Богданова В.Д., Заренкова Е.Г. Изучение влияния обработок водным раствором колхицина на изменение признаков у двух садовых групп львиного зева (*Antirrhinum majus* L.). Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2014. № 4. С. 5-17.
3. Косенко М.А., Леунов В.И., Ховрин А.Н. Оценка исходного материала редьки европейской для создания инбредных самонесовместимых линий. Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 34. № 1. С. 401-406.
4. Семеноводство цветочных культур /Сост. Л.А. Китаева. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 190 с. ил.
5. Ханбабаева О.Е. Гаметофитная самонесовместимость львиного зева (*Antirrhinum majus* L.): Монография/О.Е. Ханбабаева. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. 143 с.
6. Ханбабаева О.Е. Мультимедийное учебное пособие «Размножение декоративных растений». Свидетельство о регистрации базы данных RU 2013620650. Заявка № 2013620364 от 17.04.2013.
7. Ханбабаева О.Е., Богданова В.Д., Заренкова Е.Г. Изучение биологии цветения и опыления сортов и линий карликового львиного зева (*Antirrhinum majus* L.)/ Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2013. № 5. С. 92-100.
8. Ханбабаева О.Е., Иванова И.В., Тазина С.В. Цветоводство с основами ландшафтного дизайна. Москва, 2019.

Молчатский С.Л.

Проблема структурной организации нейронных комплексов мозга человека

*Самарский государственный социально-педагогический университет
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/lj-05-2021-31

Аннотация

Целью исследования было нахождение функции распределения структурных элементов в кластерах вентромедиального (ВМЯ) и латерального гипоталамического ядра (ЛГЯ). Метод исследования – расчета фрактального коэффициента D («box counting method»). Научная новизна – впервые был проведен компьютерный фрактальный анализ ядер ВМЯ и ЛГЯ. В результате исследованы функции распределения структурных элементов в кластерах, определены их фрактальные коэффициенты.

Ключевые слова: фрактал; фрактальная размерность; фрактальный анализ; вентромедиальное ядро; латеральное гипоталамическое ядро.

Abstract

The aim of the study was to find the function of the distribution of structural elements in the clusters of ventromedial and lateral hypothalamic nucleus. The research method is the calculation of the fractal coefficient D ("box counting method"). Scientific novelty - for the first time, a computer fractal analysis of both nuclei was carried out. As a result, the functions of the distribution of structural elements in clusters were investigated, their fractal coefficients were determined.

Keywords: fractal; fractal dimension; fractal analysis; ventromedial nucleus; lateral hypothalamic nucleus.

Многие биологические структуры и процессы обладают фрактальными свойствами и характеризуются масштабной инвариантностью и дробной размерностью [1, 2]. Их сложная структура не поддается строгому описанию в традиционных рамках.