

О.К. Кустова, А.З. Глухов

ОТЗЫВ НА МОНОГРАФИЮ «ТЕРМИНАЛЬНЫЙ ЦВЕТОК И РАЗВИТИЕ СТРУКТУРЫ СОЦВЕТИЯ»

Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад»

Материал представляет собой отзыв на монографию В.Е. Харченко «Терминальный цветок и развитие структуры соцветия» (Новосибирск: Изд-во ООО «СибАК», 2021. 100 с.)

Ключевые слова: феногенетика, *Arabidopsis thaliana*, эволюция соцветий, терминальный цветок, мутации

Цитирование: Кустова О.К., Глухов А.З. Отзыв на монографию «Терминальный цветок и развитие структуры соцветия» // Промышленная ботаника. 2022. Вып. 22, № 1. С. 114–116. DOI: 10.5281/zenodo.7199875

Исследования в области феногенетики являются одним из аспектов современной биологии. Активное изучение структуры генома, поиска генов с определенной функцией и связанного с ними фенотипического проявления признаков способствует пониманию путей реализации наследственной информации и открывает возможности направленного воздействия на растительные организмы. Особое место при решении таких задач занимает исследование действия мутантных аллелей в сопряжении с описанием формирующихся фенотипов. Механизмы эволюционного развития репродуктивных побегов растений разных таксономических групп, их изменчивости в морфогенезе, и в настоящее время являются спорными и сложными. Тем не менее, это одна из недостаточно раскрытых биологических проблем, что определяет актуальность ее рассмотрения. Монография посвящена проблеме генетической регуляции продуктивности растений, функции гена *TFL* и его мутантных аллелей для понимания механизмов формирования соцветий на примере классического модельного объекта генетических исследований – *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.

В первой главе монографии приведен исторический обзор научных гипотез и проанализирован обширный теоретический материал по фундаментальным вопросам, касающимся располо-

жения цветков в соцветии и его генетической регуляции в процессе развития. Даны основные понятия и показано значение терминального и нетерминального расположения цветков на растении в классификациях соцветий, предложенных исследователями по признакам, выделенным у представителей флоры Евразии. Детально освещены гипотезы филогении соцветий, где подчеркивается, что ход эволюционного процесса происходит нелинейно и складывается из приспособлений к изменяющимся условиям, а традиционная классификация соцветий не выявляет естественные отношения между филогенетическими группами. Подчеркивается, что соцветие является динамической системой, развитие которой может быть обусловлено влиянием среды на первичных этапах его формирования. Рассмотрен такой важный признак как граница «единицы цветения» на побеге, без определения которого затруднительным является физиономический подход к анализу расположения цветков в составных соцветиях. Дифференциация границы «единицы цветения» позволяет понять генезис структур соцветия на разных уровнях ветвления главного и боковых побегов. Это имеет важное прикладное значение для прогноза репродуктивной способности растений, выращиваемых в разных условиях существования. В аспекте эволюционных преобразований описаны филлотаксис и

роль модификаций листовой пластинки при формировании соцветий. Рассмотрены теоретические понятия, гипотезы возникновения и механизмы реализации фенотипической изменчивости и полиморфизма. Изложение теоретического материала отражает видение автора на дискуссионные темы и вытекающие из них проблемные вопросы.

Вторая глава монографии содержит материалы и методы исследований, которые автор проводила с растениями *A. thaliana* экотипа *Landsberg* (La0) исходной линии *erecta 1 (Ler)* и мутантной линии *terminal flower 1–2 (tfl 1–2)* в течение 2002–2018 годов. Приведены данные об условиях культивирования модельных растений, а также детальные понятия для описания структур побега и соцветия, используемые для анализа. Описаны методы микроскопического исследования структуры побегов и соцветий и современные методы статистического анализа.

Проявление фенотипической изменчивости в процессе морфогенеза побегов и соцветий у мутантов *tfl 1–2 A. thaliana* рассматривается в третьей главе монографии. Стадии и механизмы развития подтверждены био- и морфометрическими данными, схемами и фотоматериалами, в том числе микроскопического анализа. В результате был выявлен плейотропный эффект данной мутации на фенотип *A. thaliana*: сокращение продолжительности вегетативной и репродуктивной стадий развития, уменьшение линейных размеров и числа элементов побега. Не отмечено принципиальных изменений развития структуры соцветий.

В четвертой главе монографии рассмотрено влияние мутационной и модификационной изменчивости на фенотип мутантов *tfl 1–2 A. thaliana*. Проведен детальный анализ влияния неблагоприятных условий среды и онтогенетической изменчивости на развитие растений. Отмечено, что терминальный цветок может формироваться вследствие модификационной изменчивости и его появление не требует генетического сигнала. Описаны механизмы и условия происхождения недоразвитого цветка в соцветии и трансформации боковых побегов.

В связи с тем, что результаты анализа морфогенеза *A. thaliana* и его отклонений у мутантов *tfl 1–2* стали поводом для пересмотра существующих представлений о функции гена *TFL*, особое внимание в работе уделено изучению влияния

мутации на развитие побегов и соцветий. В пятой главе монографии приведены обширные данные и анализ механизмов формирования структуры соцветия, терминального и боковых цветков и их характеристик, выявление основного эффекта мутации в морфогенезе. В ходе систематизации и обобщения результатов автор решает поставленные задачи и проверяет гипотезы. Так, было опровергнуто мнение, согласно которому определенные соцветия состоят из терминальных актиноморфных цветков, а неопределенные – из боковых зигоморфных цветков. Отмечено большое эволюционное значение мутации гена *TFL*, в том числе – для координации программы морфогенеза растения в целом. Сделано заключение, что при морфологическом анализе соцветий как динамической системы следует искать взаимодополняющие структуры и избегать их противопоставления. Предполагается, что эволюционные переходы между определенными и неопределенными соцветиями носят постепенный, а не скачкообразный характер, специфичный для разных групп таксонов.

При детальном изучении материалов монографии следует отметить преимущественно описательный характер теоретического и экспериментального анализа. Данные, систематизированные и более широко представленные в графическом, табличном или иллюстрированном виде, могли бы существенно дополнить работу, сделать ее более доступной для восприятия не только исследователям, посвященным в суть вопроса. Однако, это ни в коей мере не умаляет научную и практическую ценность монографии и носит рекомендательный характер.

Монография является завершенным научным исследованием, имеющим научную и практическую ценность. Автор в начале повествования сложного и кропотливо описанного материала выдвигает гипотезы, которые необходимо подтвердить, опровергнуть или внести уточнения. Изложенные результаты дают ответы на поставленные вопросы. Каждая глава, содержащая данные исследований и их анализ, завершается выводами. Это, на наш взгляд, является удачным моментом повествования для осмысления отдельных изученных кластеров проблемы, из которых составляется законченная картина исследований. Считаем, что особо следует отметить детальное и корректное описание онто- и морфогенеза вегета-

тивных и репродуктивных структур мутантных фенотипов. Все это, в целом, показывает личную увлеченность и глубокую осведомленность автора, подкрепляющиеся логично выстроенной и доступной аргументацией, статистическими данными и фотоматериалами. Полученные результаты вносят существенный вклад в развитие биологии, а именно, в систему эволюции соцветий, и могут быть основанием для пересмотра некоторых теоретических подходов и применения тер-

минологии. В прикладном отношении – представляют определенный интерес при проведении селекционных работ по регуляции репродукции растений. Рецензируемая монография не только является фундаментальной работой, охватывающей теоретические и практические аспекты, но и может использоваться в учебном процессе в высших учебных заведениях биологического и аграрного направлений подготовки.

Поступила в редакцию: 20.03.2022

UDC 019.941:575.2:581.46

**A REVIEW OF THE MONOGRAPH
«TERMINAL FLOWER AND INFLORESCENCE STRUCTURE DEVELOPMENT»**

O.K. Kustova, A.Z. Glukhov

Public Institution «Donetsk Botanical Garden»

This work reviews a monograph by V.E. Kharchenko «Terminal flower and inflorescence structure development» (Novosibirsk: SibAK LLC, 2021. 100 p.).

Key words: phenogenetics, *Arabidopsis thaliana*, inflorescence evolution, terminal flower, mutations

Citation: Kustova O.K., Glukhov A.Z. A review of the monograph «Terminal flower and inflorescence structure development»// Industrial Botany. 2022. Vol. 22, N 1. P. 114–116. DOI: 10.5281/zenodo.7199875
