

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМО–МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СТЕБЛЯ И ЛИСТА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ZINNIA* L.

С.И. ТУКАЧ

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

В настоящее время актуальным является расширение существующего сортимента однолетников для цветочного оформления предгорной зоны Крыма [5]. Агроклиматические условия предгорной зоны Крыма имеют свою специфику. Лимитирующими факторами для культивирования цветочных культур в Крыму являются повышенная летняя температура воздуха (до 35–39°C) и поверхности почвы (до 57–59°C), довольно низкая среднегодовая относительная влажность воздуха (68%), небольшое (360–379 мм) и неравномерное выпадение осадков, иссушающие ветры [5].

В связи с этим интродукция и введение в сортимент цветочных культур возможны из регионов с аналогичными почвенно-климатическими условиями. Одним из таких регионов являются засушливые районы Северной Америки, из которой были завезены в Крым некоторые представители рода *Zinnia* L. [2]. При интродукции следует учитывать также анатомо-морфологические особенности растений как биологическую основу внедрения цветочных культур в засушливые условия Крыма [4]. Однако в доступных нам литературных источниках сведений об анатомическом строении вегетативных органов циннии не обнаружено.

Интродукционное изучение представителей рода цинния, включавшее и выявление анатомо-морфологических особенностей, проводилось нами в условиях предгорной зоны Крыма в 2006–2008 гг.

Цель данной работы – выявить особенности анатомо-морфологического строения стебля и листа некоторых видов и сортов рода *Zinnia* L. при выращивании их в новых условиях.

Объекты и методы исследования

Материалом для исследований служили вегетативные органы (стебель и лист) 3 видов рода цинния: цинния паукообразная (*Z. pauciflora* L.), цинния Хагена (*Z. haageana* Н.В.К.), цинния изящная (*Zinnia elegans* Jacq.), а так же ее сорт Солнечные Зайчики и сортотип Георгиновидная.

Для анатомо-морфологических исследований взят стебель в срединной части центрального побега, а также центральная часть листовой пластинки, примыкающая к центральной жилке. Временные препараты окрашивали раствором флороглюцина и контрастировали концентрированной соляной кислотой [3]. Микрофотосъемку вели с помощью микрофотонасадки МФНЭ–1У4.2.

Результаты и обсуждение

В результате морфологического изучения представителей рода *Zinnia* L. в условиях предгорной зоны Крыма установлено, что они имеют компактный ветвистый куст от 60 до 90 см высотой, с широколанцетными, супротивно расположенными 5–7 парами листьев на каждом побеге. В течение вегетационного периода на растении формируется центральный побег, на котором в свою очередь образуются боковые побеги 1–3-го порядка. Число боковых побегов варьирует по видам и сортам и составляет в среднем 28 побегов у циннии Хагена, 39 побегов у циннии изящной, 78 побегов у циннии паукообразной, 33 побега у сортотипа Георгиновидная и 38 побегов у сорта Солнечные Зайчики.

Все изученные нами виды и сорта рода *Zinnia* L. сохраняют типичный план анатомического строения стебля, схема гистологического строения которого представлена на рис. 1. На поперечном срезе просматривается округлая конфигурация стебля. Покровная ткань стебля представлена слоем эпидермы из плотно сомкнутых клеток с утолщенной наружной стенкой. На ее поверхности имеется опушение, образованное простыми двух- и многоклеточными кроющими трихомами. Отмечено варьирование интенсивности опушения по видам и сортам. Под эпидермой располагается первичная кора, представленная 1–2 рядами уголкового колленхимы и 5–9 слоями округлых паренхимных клеток. Первичная кора отграничена от центрального цилиндра слабо дифференцированной эндодермой, представленной в стебле тремя рядами прозрачных тонкостенных клеток.

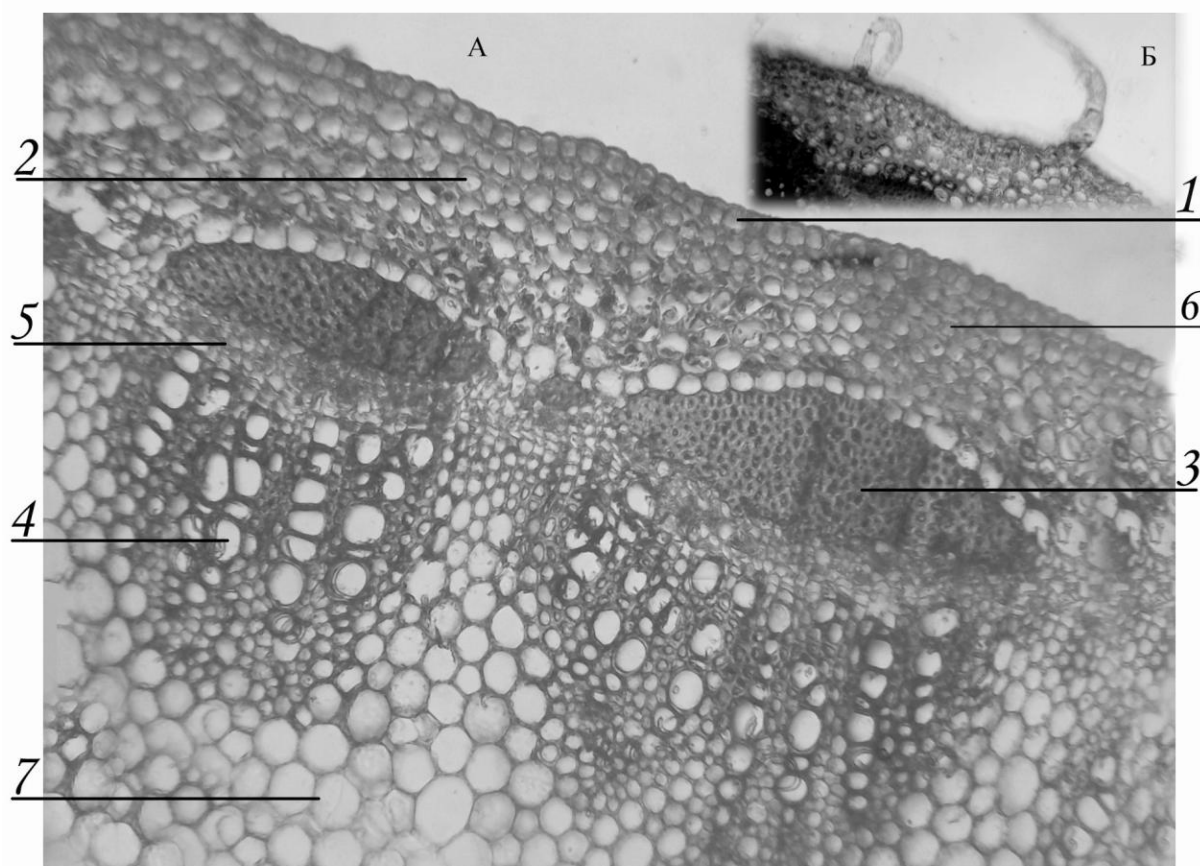


Рис. 1. Анатомо-морфологическое строение
стебля циннии изящной.

А - поперечный срез стебля;

Б - фрагмент эпидермы с крючковыми трихомами.

1. Эпидерма,
2. Колленхима уголковая,
3. Склеренхима,
4. Ксилема,
5. Флоэма,
6. Хлоренхима,
7. Сердцевина

Центральный цилиндр образован открытыми коллатеральными пучками таким образом, что ксилема расположена адаксиально, а флоэма – абаксиально. Трахеи ксилемы в пучках располагаются правильными радиальными рядами. Склеренхимные волокна ксилемы (либриформ), состоят из плотно сомкнутых толстостенных клеток и формируют обкладку проводящих пучков. Пучки, объединенные в стебле механической тканью в один сплошной круг, чередуются с межпучковым камбием. Помимо живых клеток колленхимы, механическая ткань представлена одревесневающими элементами проводящих тканей: имеются остатки первичной флоэмы, либриформ, стенки сосудов ксилемы, межпучковая склеренхима. Прочность стебля обеспечивается за счет одревесневающих тканей. В центре стебля располагается сердцевина, размеры клеток которой увеличиваются от периферии к центру, отчетливо дифференцирована перимедулярная зона. К концу вегетационного периода сердцевина частично или полностью выпадает.

Сравнение анатомо-морфологических особенностей позволило установить видовые и сортовые различия в строении стебля циннии. Диаметр стеблей изучаемых видов и сортов сильно варьирует от 0,5 см у вида цинния паукообразная, цинния Хагена, сорта Солнечные Зайчики до 2,0 см у вида цинния изящная и сорто типа Георгиновидная. Высокорослый вид цинния паукообразная имеет хорошо выраженную колленхиму, которая обеспечивает стойкость стеблей при сильных ветрах. У вида цинния Хагена и сорта Солнечные Зайчики установлено наиболее интенсивное опушение стебля. Согласно мнению Н.А. Генкеля [1], опушение способствует уменьшению транспирации и является одним из показателей засухоустойчивости растений, что и подтвердили результаты проведенного нами интродукционного изучения, выявившего повышенную засухоустойчивость этих объектов исследования.

В результате проведенного изучения особенностей анатомического строения было установлено, что стебель всех изученных видов и сортов рода *Zinnia* L. обладает некоторыми ксероморфными признаками.

Морфологический анализ листа циннии показал, что он сидячий, состоящий только из пластинки, варьирует по видам и сортам от 1,5 см (цинния Хагена) до 8,0 см (сорто тип Георгиновидная) в длину и от 2,0 см (цинния Хагена) до 5,0 см (сорто тип Георгиновидная) в ширину.

Общая схема гистологического строения листовой пластинки объектов исследования представлена на рис. 2, 3. Покровная ткань листа представлена эпидермой, состоящей из прямоугольных клеток с утолщенной наружной стенкой, которую в свою очередь покрывает кутикула. Наружная стенка некоторых эпидермальных клеток образует вырост, в результате чего формируются простые кроющие трихомы, предохраняющие лист от перегрева и излишнего испарения влаги. У исследуемых видов и сортов циннии под главной жилкой листа отмечено массовое образование кроющих трихом. Помимо трихом на верхней и нижней стороне листовой пластинки имеются устьица – комплексы клеток, регулирующие транспирацию и воздухообмен растений. Большинство устьиц находится на нижней стороне листовой пластинки, то есть лист является гипостаемическим.

Под эпидермой располагается типичный билатеральный мезофилл. Он включает палисадную ткань – два ряда цилиндрических плотно сомкнутых клеток, расположенных перпендикулярно к абаксиальной стороне листа, и губчатую ткань – 5 рядов клеток неправильной формы, разделенных межклетниками. Главная жилка листа представляет собой закрытый коллатеральный пучок. Он окружен механической и паренхимной обкладками, при этом склеренхима механической обкладки не одревесневает. Частично одревесневшими в главной жилке являются только сосуды ксилемы. К проводящему пучку с верхней и нижней стороны примыкает угольчатая колленхима.

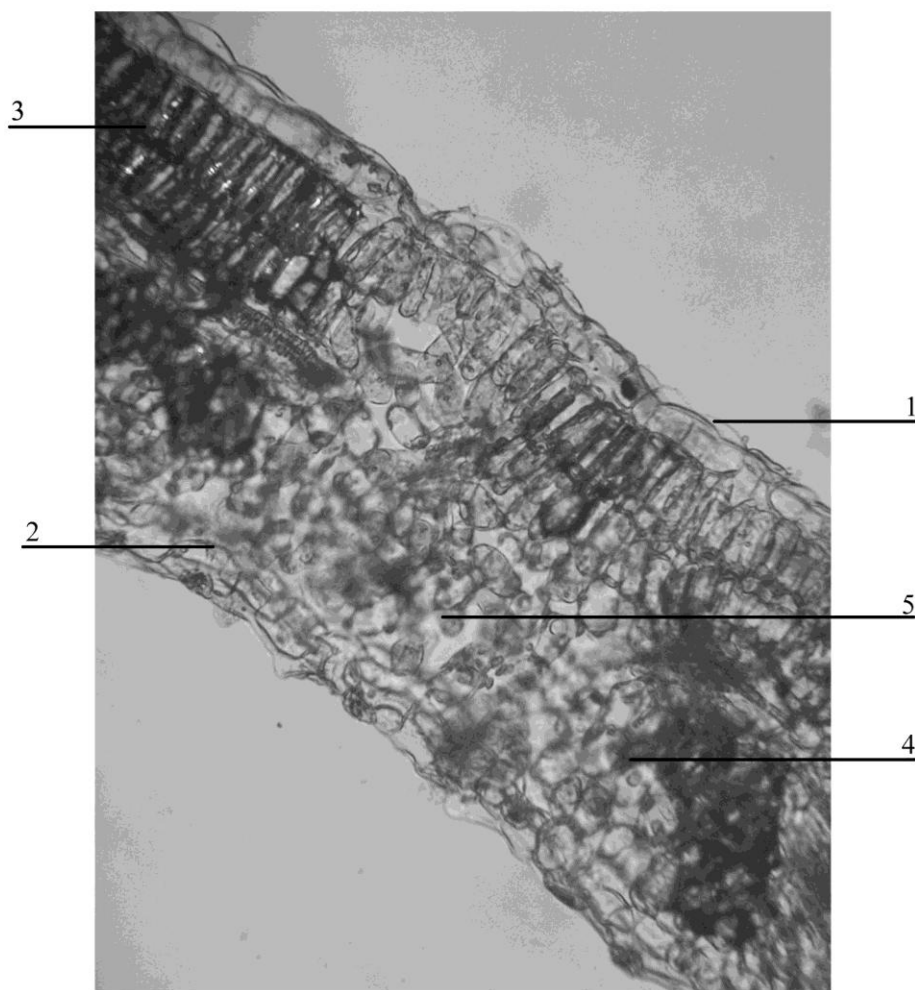


Рис. 2. Анатомо-морфологическое строение листовой пластинки циннии изящной. Фрагмент мезофилла.

1. Верхняя эпидерма;
2. Нижняя эпидерма;
3. Палисадная ткань;
4. Губчатая ткань;
5. Межклеточное пространство.

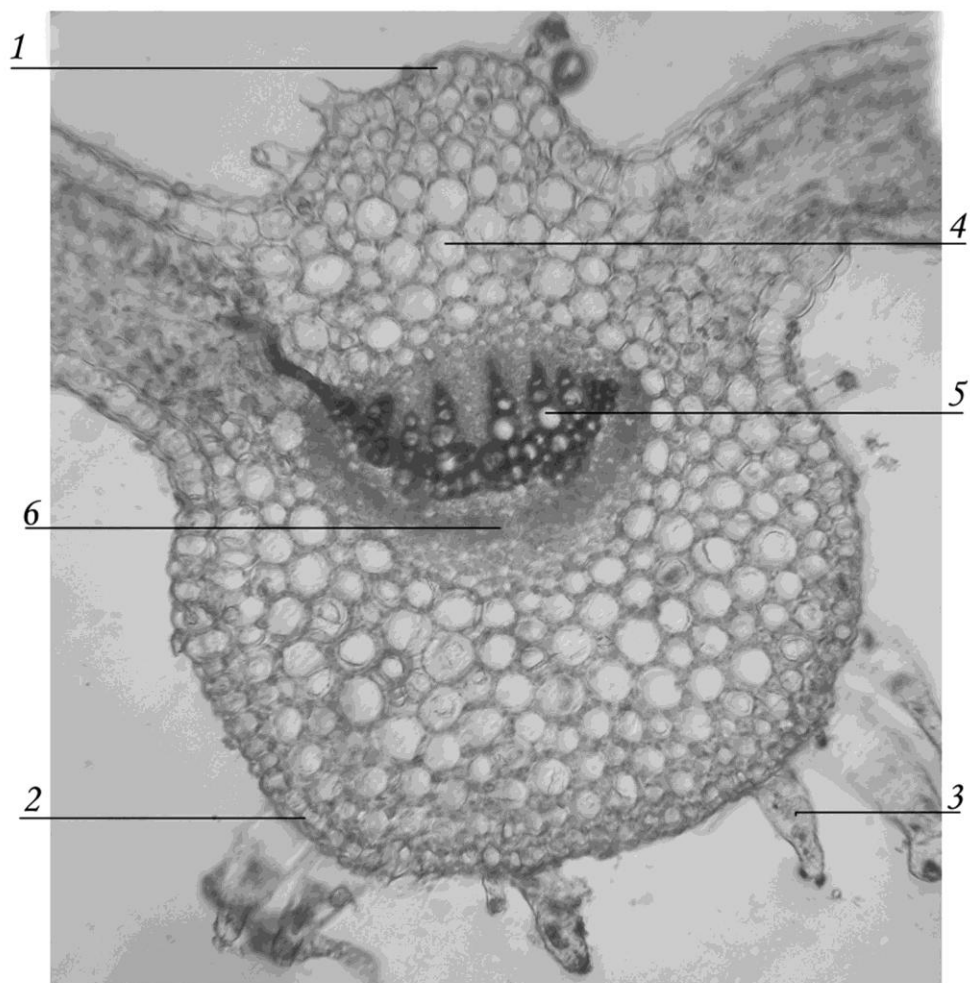


Рис. 3. Анатомио-морфологическое строение листовой пластинки цинии изящной. Центральная жилка листа.

1. Верхняя эпидерма;
2. Нижняя эпидерма;
3. Трихом кроющий;
4. Колленхима уголковая;
5. Мезофилл;
6. Ксилема;
7. Флоэма.

Анализ проведенных исследований показал, что как в строении стебля, так и в строении листа циннии имеются сортовые различия. Толщина листовой пластинки варьирует в зависимости от взаимного расположения клеток губчатого мезофилла и от высоты клеток палисады. Листовая пластинка вида цинния изящная тоньше по сравнению с листовыми пластинками сорта Солнечные Зайчики и сортотипа Георгиновидная, что можно объяснить мелкоклеточностью основной ткани листа циннии изящной. При этом у сорта Солнечные Зайчики и сортотипа Георгиновидная палисада состоит из клеток, превосходящих по высоте аналогичные клетки листовой пластинки вида цинния изящная. Имеются также различия в строении губчатой ткани, которая у вида цинния изящная имеет большое количество крупных межклетников, в то время как у сорта Солнечные Зайчики и сортотипа Георгиновидная крупные клетки губчатого мезофилла расположены компактно.

Установлено, что лист всех объектов исследования является прочным и устойчивым к скручиванию при падении тургора из-за недостатка влаги. Механическая ткань наиболее выражена в листе вида цинния изящная. Для листа сортотипа Георгиновидная характерно наличие хорошо выраженной уголкового колленхимы, что делает ее крупной и тонкую листовую пластинку достаточно эластичной для противостояния ветру. Первым барьером на пути сохранения оптимального водного баланса в растении являются кроющие трихомы эпидермы [1]. Установлено, что листовая пластинка вида цинния изящная имеет более интенсивное опушение, чем другие изученные виды рода цинния.

Особенности анатомического строения листовой пластинки свидетельствуют о том, что лист всех изученных видов и сортов рода *Zinnia* L. обладает некоторыми ксероморфными признаками.

Сравнительный анализ анатомо-морфологических особенностей видов и сортов рода цинния показал, что они имеют как общие, так и различные черты строения. Интродукционное изучение показало, что все изученные нами виды и сорта отличаются устойчивостью к комплексу неблагоприятных факторов местообитания (засушливость климата, сильные ветры, повышенная инсоляция), сохраняя при этом декоративность и продолжительность цветения. Общий план гистологического строения одинаков для всех объектов исследования. При этом отмечено лишь незначительное варьирование рядов клеток палисадной ткани и колленхимы. Основные отличия наблюдаются в степени склерификации тканей и интенсивности опушения. В этом отношении вид цинния паукообразная и сортотип Георгиновидная имеют хорошо укрепленные и склерифицированные стебель и лист, опушение на которых присутствует, но выражено слабо. У сорта Солнечные Зайчики, наоборот, имеется интенсивное опушение, но склерификация тканей выражена слабее. Наибольшей склерификацией тканей стебля и листа обладают виды цинния изящная и цинния Хагена, что придает прочность их осевым органам. Также эти виды отличаются наличием более интенсивного опушения вегетативных органов, чем другие объекты исследования.

Таким образом, установлено, что, обладая некоторыми признаками ксероморфного строения, цинния является засухоустойчивой культурой, выдерживающей повышенную сухость воздуха и почвы в жаркий летний период в условиях предгорной зоны Крыма, что позволяет рекомендовать ее для декоративного выращивания в этой зоне в качестве перспективного однолетника.

Выводы

1. Изученные представители рода цинния имеют общий план анатомического строения вегетативных органов (стебель и лист), с выраженными ксероморфными признаками.

2. Виды цинния изящная и цинния Хагена отличаются более интенсивным опушением стебля и листа, которое защищает их от перегрева и уменьшает потерю воды, обеспечивая засухоустойчивость. Виды цинния изящная и цинния Хагена могут быть также рекомендованы для использования в селекции по получению новых засухоустойчивых сортов.

3. Цинния изящная, ц. Хагена, ц. паукообразная, сорт Солнечные Зайчики, сортотип Георгиновидная являются перспективными однолетниками для расширения сортимента цветочных культур в предгорной зоне Крыма.

В дальнейшем необходимо расширение работ по интродукции и выращиванию представителей рода цинния в засушливых районах юга Украины как ценной однолетней цветочной культуры.

Список литературы

1. Генкель Н.А. Физиология растений: Учеб. пособие. – 4-е изд., перераб. – М: Просвещение, 1975. – 335с.
2. Левко Г.Д. Однолетние цветы. – М.: Астрель, 2001. – 144с.
3. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271с.
4. Фалькова Т.В., Фурса Д.И., Смирнова Т.А. Методические рекомендации по комплексной оценке засухоустойчивости декоративных растений. – Ялта: ГНБС, 1985. – 39с.
5. Шестаченко Г.Н. Интродукция красивоцветущих и декоративнолиственных многолетних растений в Крыму // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – Ялта, 1985. – Т. 97. – С. 13–22.

Рекомендовано к печати д.б.н., проф. Митрофановой О.В.