



УДК 582.715:581.522.4

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *CHAENOMELES* (THUNB.) LINDL В УСЛОВИЯХ ЧЦР¹

И.А. Навальнева
В.Н. Сорокопудов

Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет, г. Белгород,
ул. Победы, 85.

e-mail: irina.navalнева@mail.ru,
sorokopudov@bsu.edu.ru

Проведено изучение биологических особенностей цветения некоторых представителей рода *Chaenomeles* (Thunb.) Lindl в Центрально-Черноземного региона. Описана суточная динамика раскрытия цветка в зависимости от метеоусловий. Определены фазы раскрытия и периоды функционирования цветка и его структур. Установлено строение морфологических параметров структурных составляющих цветка и их изменение в процессе его формирования.

Ключевые слова: *Chaenomeles japonica*, *Chaenomeles maulei*, цветение, экология.

Введение

Род *Chaenomeles* L. относят к семейству розоцветные (*Rosaceae*) подсемейству яблоневые (*Maloideae*). Строение цветков у выделенных форм видов рода *Chaenomeles* однообразно и свойственно большинству представителей семейства. Для них характерны актиноморфность, цветки обычно обоеполые, с пятичленными околоцветниками. Число тычинок, расположенных кругами, неопределенное. Чашелистики, лепестки и тычинки расположены по внутреннему краю более или менее ясно выраженной и обычно вогнутой, часто бокальчатой или блюдцевидной цветочной трубки – гипантия. Нижняя часть гипантия образована разросшимся цветоложем, а верхняя – сросшимися основаниями лепестков, чашелистиков и тычинок. В центре гипантия находится от одного до многих плодолистиков. Плодолистики срослись между собой и с гипантием, образуя нижнюю и полунижнюю завязь [2].

Соцветия рассредоточены по разному: по всему кусту или в центре куста. Могут обильно цвести лишь отдельные побеги или встречаться единичные цветки. Диаметр венчика относительно постоянен, от 2,5 до 3,5 см [4]. Сами цветки очень сильно различаются по колеру, форме лепестков и по степени махровости. Окраска венчика изменяется от белой (сорт «Калиф») до рубиново- и шарлахово-красной. Форма лепестков венчика видоизменяется от каплеобразной до квадратичной. У некоторых растений намечается явная тенденция к образованию махровости цветков за счет превращения в лепестки части тычинок внешнего круга или за счет лепестковидного разрастания и окрашивания чашелистиков; иногда и тот и другой метаморфоз встречаются одновременно. Цветки получаются полумахровыми; декоративность их увеличивается [3].

Большинство розовых являются энтомофильными растениями, но в строении цветка они не имеют ярко выраженных приспособлений к различным агентам опыления. Цветки белые, розовые, ярко-красные, красноватые, реже желтые. Многие вырабатывают большое количество пыльцы или выделяют нектар, доступный разным насекомым. Нектароносная ткань часто имеет форму утолщенного диска на внутренней стороне гипантия между листом прикрепления тычинок и плодолистиков [4].

¹ Работа выполнена в рамках реализации и при финансовой поддержке Федеральной Целевой Программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы, проект № П267 «Скрининг морфолого-биологических особенностей растений рода *Chaenomeles* как основа создания адаптивного сортимента».

Цветки сидят на очень коротких цветоножках по несколько штук (до 6) в коротких кистях или одиночно, но очень тесно, что в дальнейшем ведет к тому, что и плоды часто плотно сжаты друг с другом [3].

В доступных нам литературных источниках приводятся лишь фрагментарные данные о цветении растений рода *Chaenomeles*.

Цель нашей работы – изучение биологических особенностей цветка растений рода *Chaenomeles*.

Объекты и методы исследования

Для полевых наблюдений за ходом распускания цветков в течение суток была использована методика В.Н. Година [1]. Слежение проводили за двумя представителями рода: *Ch. japonica* и *Ch. maulei*. Нумерованными этикетками отмечали по пять соцветий на пяти кустах на четырех участках, расположенных в различных частях Ботанического сада БелГУ. Наблюдение вели с восьми часов утра до восьми часов вечера. Каждые два часа отмечали общее количество распутившихся цветков во всех соцветиях, физиологическое поведение андроцея (вынос тычиночной нити и растрескивание пыльников) и гинецея (вынос рыльца, появление липкой смолистой капли и почернение рыльца пестика). Одновременно проводятся метеорологические наблюдения в те же сроки (температура, влажность воздуха). Температуру измеряли уличным термометром, влажность воздуха – аспирационным психрометром.

Результаты и их обсуждение

В условиях культуры формы рода *Chaenomeles* в генеративный период вступают в 2-3 летнем возрасте. Хеномелес относится к среднезацветающим – начинают цвести с апреля до июня. Массовое цветение продолжается примерно 15-20 дней. Один цветок айвы японской цветет в течение 3–7 дней. На одном побеге длиной около 50 см одновременно цветет до 70–80 цветков и обычно имеется еще 20–30 уже ярко окрашенных бутонов. На растении бывает до 1000 и более цветков. Такое обилие цветков особенно поразительно при весьма скромных размерах самого растения: 40–80 см в высоту, 100–120 см в поперечнике куста, у которого к тому же часто имеются всего лишь 3–4 обильно цветущие старые ветви.

У некоторых растений после окончания массового цветения, уже во время созревания плодов (сентябрь, октябрь), начинается вторичное цветение за счет спящих цветочных почек или за счет образования цветков на молодых удлинённых боковых побегах, возникающих из спящих почек на ветвях третьего года жизни. Цветки у айвы японской развиваются только на трехлетних побегах. Явление повторного цветения иногда принимает у отдельных растений характер ремонтантности.

В результате изучения биологии развития цветка данного рода выявлены 2 фазы его развития: тычиночная, пестичная и снова тычиночная. Повторение тычиночной фазы наблюдается в силу строения цветка, а именно наличие двух кругов тычинок, которые созревают и растрескиваются неодновременно.

Созревание андроцея (тычиночная фаза) состоит из моментов растрескивания пыльников и высыпания из них пыльцевых зерен. Пестичная фаза цветка представлена развитием пестика: выходом из бутона, созреванием рыльца и оплодотворением. Для растений рода *Chaenomeles* свойственна дихогамия в форме протерандрии.

Метеорологические данные на всех наблюдаемых участках были одинаковы. Наибольшее количество распускающихся цветов увеличивается к 18 ч дня, когда относительная влажность воздуха составляет 50,0 %, а температура воздуха достигает 23°C. Для всех участков отмечалась одна и та же тенденция: цветки, распутившиеся в день проведения наблюдения, закрывались к восьми часам вечера. Возможно, это обусловлено, прежде всего, уменьшением освещенности участков, снижением температуры и увеличением относительной влажности воздуха (рис. 1).

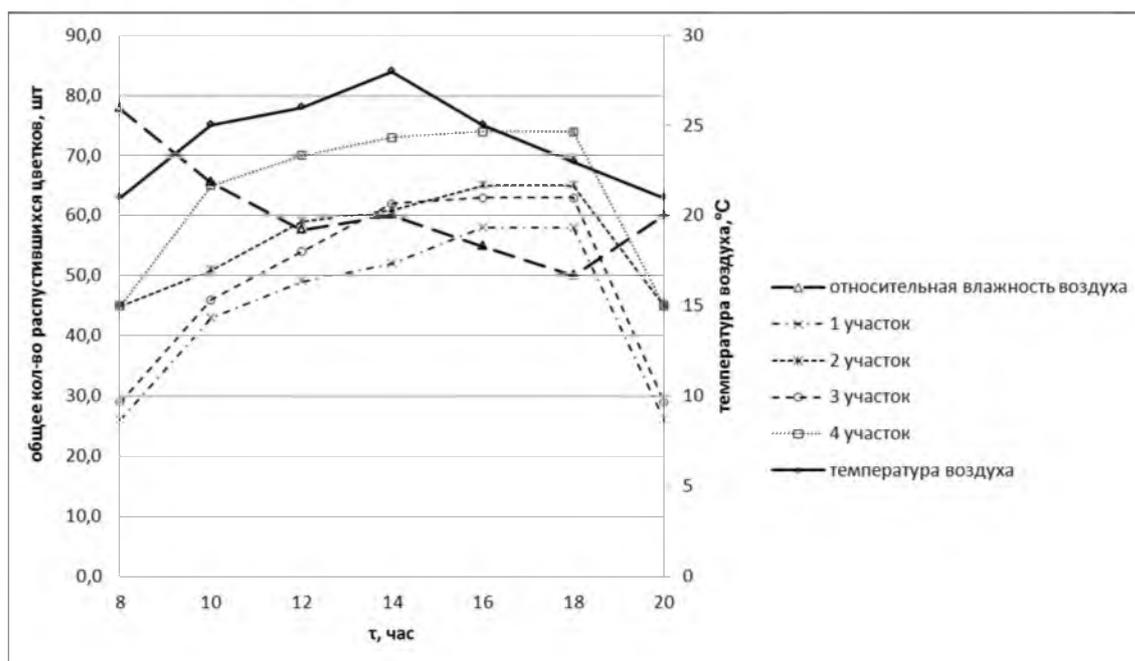


Рис. 1. Диаграмма зависимости общего количества распускания цветов от температуры и относительной влажности воздуха

Наблюдение вели целый день, начиная с восьми часов утра. Тычиночные нити, несущие пыльники, в цветке расположены в двух кругах. Внешний круг первым выносит пыльники, что происходит задолго до вытягивания рыльца гинецеумом. Вынос пыльников первого ряда начинается с 10 часов утра и продолжается относительно недолго – 1-2 ч. В это время они растрескиваются по часовой стрелке. Для большинства цветков, уже распутившихся к моменту начала ведения наблюдения характерным является растрескивание пыльников в 12 ч дня. После этого наблюдается вынос рыльца пестика выше уровня пыльников первого ряда. Спустя примерно час на рыльце возникает липкая капля, что является свидетельством его готовности принимать пыльцу. Для растений рода хеномелес характерна гейтоногамия, т.е. оплодотворение цветка, происходит пыльцой другого цветка, потому как к моменту возникновения липкой капли на рыльце все пыльники внешнего ряда данного цветка растрескались, а внутренний ряд тычиночных нитей еще не выносит пыльники. После оплодотворения рыльце пестика начинает чернеть, окраска столбика от зеленой переходит в темно-красную и постепенно отмирает. Затем внутренний ряд тычиночных нитей выносит пыльники, которые также быстро растрескиваются. С момента распускания цветка до оплодотворения проходит примерно двое-трое суток.

Распределение мужских (тычиночных) и обоеполых цветков неоднородное (рис. 2). Три участка, в частности 1, 2 и 6 расположены на большом расстоянии друг от друга и от четырех оставшихся, поэтому процентное содержание мужских и обоеполых цветков в соцветиях отвечает равномерному распределению. В данном случае можно говорить о том, что переопыление с других участков маловероятно. Близкое расположение по отношению друг к другу участков 3, 4, 5 и 7 доказывает, что возможен перенос пыльцы с растений одного участка на растения другого. Это объясняется различным соотношением мужских и обоеполых цветков на данных участках. В данном случае, источником пыльцы являлись цветки участков 3 и 5.

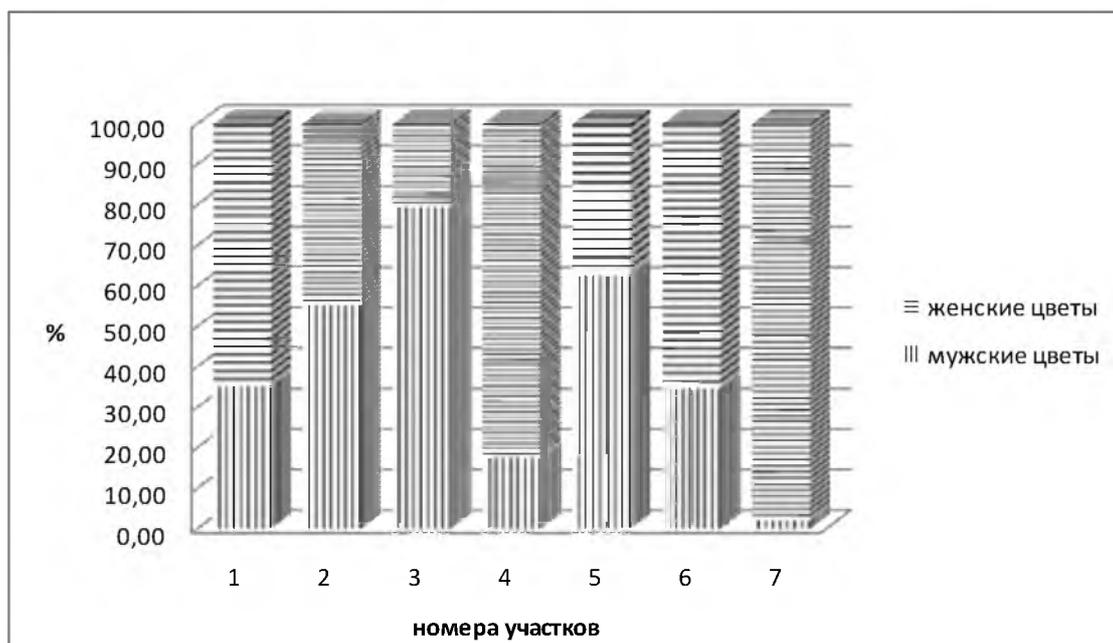


Рис. 2. Процентное распределение тычиночных (мужских) и обоеполых цветков в соцветиях

Было установлено, что соцветие у растений рода *Хеномелес* брактеозное – кисть (рис. 3).



Рис. 3. Соцветие хеномелеса – кисть

Цветки растений рода *хеномелес* могут быть как однополые (тычиночные), так и обоеполые. Для них характерна однодомность. Цветки симметричные, актиноморфные. Цветоножки толстые и очень короткие, в соцветиях цветоножки между собой неравные. Они голые и гладкие.

Цветоложе вогнутое. По форме гипантия обоеполые цветки в ряду *хеномелеса* японского — *хеномелеса* прекрасного — *хеномелеса* китайского располагаются от чашевидного через тыквовидный до продолговатого. У однополых цветков форма гипантия приближается к чашевидной у мужских цветков и к тыквовидной — у женских цветков, хотя это распространено не для всех случаев. Функционально женские цветки со стерильными тычинками встречаются у *хеномелеса* реже, чем функционально мужские цветки без пестиков, которые в процентном отношении могут превосходить обоеполые.

Чашечка пятичленная, надпестичная, сросшаяся, пятилопастная, листовидная, воронковидная, непадающая, увядающая, голая.



Венчик раздельнолепестный, пятичленный. Лепестки яйце- и обратнойцевидные по форме. Венчик опадающий. Он имеет яркую окраску. По колеру одноцветный и однотонный. Отличие отмечается только у сорта «Калиф» окраска венчика которого является окаймленной, по основному цвету он белый, имеет розовую кайму.

Андроцей многотычинковый (полимерный), свободный. Тычиночные нити прикреплены основанием к цветоложу. По положению относительно геницея тычинки надпестичные, расположены они скученно, несросшиеся. Тычинки отогнутые, неравные, короче пестика. Тычиночная нить прямая, шиловидная, тонкая, длинная, голая. Связник является продолжением тычиночной нити. Соединение пыльника с нитью точечное, ниже середины. Пыльник четырехгнездный. Теки сближенные, верхушечные, равные. По форме эллиптические, несросшиеся. Растрескивание двуцелое, плодольное, открывающееся наружу.

Геницей лизикарпный, пентамерный. Завязь нижняя, продолговатая, гладкая, голая, пятигнездная. Столбик прямостоячий, терминальный, прямой, очень длинный и тонкий, нитевидный, голый, опадающий. Рыльце верхушечное, по размеру – маленькое, трехлопастное с продолговатыми лопастями, полушаровидное. Для хеномелеса характерным признаком является частичное или полное срастание пестиков в колонку. Столбики срастаются в основании или наполовину длины и более, в отличие от айвы обыкновенной, столбики которой не срастаются, а только соединены волосками опушения. Количество пестиков обычно соответствует числу плодолистиков и составляет в норме пять, хотя нередко их бывает больше. Слившиеся плодолистики образуют завязь, гнезда внутри которой, равные по числу плодолистиков, содержат примерно по 20 семяпочек каждое.

Было установлено, что органы цветка в зависимости от фазы бутонизации имеют различные морфометрические параметры. Так в процессе роста, развития бутона и раскрытия его в цветок диаметр изменяется от 4,35 до 13,27 мм, длина бутона увеличивается с 4,56 по 16,40 мм. Верхушечный бутон всегда имеет более короткую цветоножку, поэтому ее длина изменяется в пределах от 2,50 до 11,83 мм. Лепестки увеличиваются в размерах и к моменту распускания цветка они достигают значительных размеров: 12,66*8,45-16,80*13,25 мм² (ширина лепестка определялась по самой широкой его части). Пестик в процессе развития бутона практически не изменяется, при вскрытии бутона он зигзагообразно сложен внутри бутона, при расправлении длина столбика составляет 11,55±0,13 мм, а толщина – 1,00±0,00 мм. Завязь имеет треугольную форму с вершиной внизу, диаметр составляет 3,30±0,15 мм, длина – 4,82±0,08 мм. Пыльники плотно прилегают друг к другу, длина – 1,92±0,06 мм, ширина – 1,06±0,08 мм (табл. 1).

Таблица 1

Морфометрические параметры цветка хеномелеса

Морфометрические параметры	Размеры, мм
Диаметр бутона	от 4,35 ± 0,10
	до 13,27 ± 0,25
Длина бутона	от 4,56 ± 0,06
	до 16,40 ± 0,63
Длина цветоножки	от 2,50 ± 0,05
	до 11,83 ± 0,08
Длина лепестков	от 12,66 ± 0,18
	до 16,80 ± 0,05
Ширина лепестков	от 8,45 ± 0,14
	до 13,25 ± 0,06
Длина столбика пестика	11,55 ± 0,13
Толщина столбика пестика	1,00 ± 0,00
Диаметр завязи	3,30 ± 0,15
Длина завязи	4,82 ± 0,08
Длина пыльника	1,92 ± 0,06
Ширина пыльника	1,06 ± 0,08

Заключение

Таким образом, для растений рода *Chaenomeles* характерными особенностями являются: продолжительный процесс оплодотворения, гейтоногамия и энтомофилия, дихогамия в форме протерандрии, неравномерное распределение однополых и обоеполых цветков в пределах участка, на котором произрастают кусты, соцветие – кисть, строение цветка сходно со строением представителей подсемейства яблоневые и имеет морфологические особенности роста и развития цветка.

Список литературы

1. Годин В.Н. Антэкологические особенности половых форм *Pentaphylloides Fruticosa* (L.) O. Schwarz, выращиваемого в Новосибирске // Растительные ресурсы. 2003. Т. 39. Вып. 4. С. 68-76.
2. Жизнь растений. В 6-ти т. Т. 5 (2). Цветковые растения. – М.: Просвещение, 1981. 511 с.
3. Меженский В.Н. Хеномелес. – М.: ООО «Изд-во АСТ»; Донецк: Сталкер, 2004. – 62 с.
4. Сорокопудов, В.Н. Навальнева, И.А., Айва японская – перспективное декоративное и плодовое растение для центрально-Черноземной зоны России // Декоративное цветоводство России: Матер. Всерос. науч.-практ. Конференции «декоративное садоводство России: состояние, проблемы, перспективы», 24-27 июня 2008г. Сочи, 2008. С. 402-406.

BIOLOGICAL FEATURES OF SOME ALGAL GENUS *CHAENOMELES* (THUNB.) LINDL UNDER CHTSR

I.A. Navalneva
V.N. Sorokopudov

Belgorod National Research University, Belgorod, Pobedy str., 85

e-mail:
irina.navalneva@mail.ru,
sorokopudov@bsu.edu.ru

The study of biological characteristics of flowering of some members of the genus *Chaenomeles* (Thunb.) Lindl in the Central Black Earth Region. We describe the daily dynamics of the flower opens, depending on weather conditions. Defined phases of deployment and period of the flower and its structures. The structure of morphological parameters of the structural components of the flower and the change in the process of its formation.

Key words: *Chaenomeles japonica*, *Chaenomeles maulei*, flowering, ecology.