

УДК 634.512:575.16(470.6)

ББК 42.357

О – 59

*Шехмирзова Мерем Джумальдиновна, доцент кафедры естествознания экологического факультета Майкопского государственного технологического факультета, тел.: (8772)52-45-79;*

*Бельмехов Рашид Январбиевич – Гачальник Управления лесами Республики Адыгея.*

**ОНТОГЕНЕЗ ЦВЕТКА И ПЛОДА ОРЕХА ЧЕРНОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО –  
ЗАПАДНОГО КАВКАЗА**  
(рецензирована)

*(В статье рассматриваются стадии индивидуального развития цветка и плода ореха черного в условиях Северо – Западного Кавказа.*

*Просматриваются стадии дифференциации тычиночных и пестичных цветков, формирование плода от полости завязи до зрелого состояния. Последняя стадия онтогенеза завершается образованием семени. В зрелом семени семядоли примыкают к интегументу с прослойкой остатков нуцеллуса. Морщинистость семени Juglans – признак, сохранившийся от более древних форм.).*

*Ключевые слова: онтогенез, тычиночный цветок, пестичный цветок, дифференциация, интегумент, плацента, нуцеллус, зародышевый мешок, эндосперм.*

*Shekhmirzova Merem Dzhumaldinovna, associate professor of the chair of natural science of the ecological faculty, Maikop State Technological Faculty, tel.:(8772)52-45-79;*

*Belmekhov Rashid Yanvarbievich – The Head of Forest Office of the Adygh Republic*

**ONTOGENESIS OF THE FLOWER AND FRUIT OF BLACK WALLNUT IN THE  
NORTH-WESTERN CAUCASUS**

*The article deals with the stages of individual development of the flower and fruit of black walnut in the North - Western Caucasus.*

*The stages of differentiation of staminate and pistil late flowers, fruit formation from the cavity of the ovary to the mature state have been looked through. The last stage of ontogenesis is completed by the formation of seed. In the mature seed cotyledons are adjacent to integument with a layer of residue nutcellus. Wrinkled seed of Juglans - a sign, preserved from the more ancient forms.*

*Keywords: ontogeny, staminate flower, pistil late flower differentiation, integument, placenta, nutcellus, embryo sac, endosperm.*

Закладка цветочных почек у черного ореха происходит весной и в начале лета, предшествующих году цветения.

Первые стадии дифференциации тычиночных цветков в почках (развивающихся на побегах в пазухах листьев) можно наблюдать уже в конце мая - начале июня. В октябре - ноябре тычиночные цветки оказываются почти совершенно сформированными и в таком состоянии зимуют; обычно только весной происходит полное развитие всех цветков соцветия. Заложение пестичных цветков в верхушечных почках наблюдается в первых числах июля. К периоду зимнего покоя они развиваются слабо и обычно еще не имеют дифференцированных листочков околоцветника. Отличаясь вначале замедленным развитием и зимую в зачаточном состоянии, пестичные цветки очень быстро заканчивают свое развитие весной, и цветении их наступает лишь на несколько дней позже тычиночных.

Тычиночный цветок. Развивающиеся сережки в конце мая - начале июня еще

скрыты в кроющих чешуях и имеют вид маленьких почек, диаметром около 1 мм. Однако в пазухах каждого из верхних зачаточных листочков, представляющих собой небольшие меристематические выросты, можно уже заметить намечающийся меристематический бугорок. Анализ сережек, достигших диаметра 2-2,5 мм выступающих из кроющих чешуй (начало июня), показал ряд переходов от меристематического бугорка до зачаточного цветка с первыми признаками дифференциации тычинок.

Меристематический бугорок (цветочный зачаток) сращен с влагалищной частью кроющего листа и развивается на внутренней поверхности листового влагалища. В связи с базальным ростом листа цветочный зачаток отодвигается от оси соцветия и как бы передвигается вверх по влагалищу.

На поверхности цветочного зачатка возникает 2 бугорка, поставленные один к другому под углом около  $50^{\circ}$ .

За ними, в направлении к центру цветочного зачатка, возникают еще 4 бугорка, расположенные накрест. Первоначально возникшие бугры представляют собой прицветнички, а 4 последующих листочки околоцветника: и те и другие постепенно увеличиваются в размерах и в процессе роста изгибаются и склоняются над центральной частью цветка. В центре в то же время возникают в неопределенном количестве бугорки будущие тычинки.

Далее процесс роста цветков замедляется, а в верхней части соцветия возникают новые листья с пазушными зачатками цветков. К зиме сережка имеет размеры около 4 мм в диаметре и до 10 мм в длину. В нижней ее части расположены цветки, диаметром около 1 мм, с более или менее сформированными пыльниками, а в верхней части-зачатки с тычиночными буграми. Одновременно с развитием цветков свободный наружный конец каждого из кроющих листьев, представляющий пластинку листа, разрастается в ширину и в толщину, грубеет и приобретает чешуеобразный вид, прикрывает цветок, расположенный по его влагалищной части. Чешуеобразные пластинки кроющих листьев плотно примыкают друг к другу, причем каждая нижняя чешуйка частично прикрывает две расположенные выше. Весной процесс формирования конечных цветков соцветия и рост его частей возобновляются. Влагалища кроющих листьев сильно удлиняются, но чешуевидная листовая пластина почти не увеличивается; цветки достигают нормальных размеров (около 5 мм по длинной оси).

Во взрослом цветке основания прицветничков и листочков околоцветника сращены между собой. В процессе роста прицветнички нередко оказываются расположенными в один круг с листочками околоцветника. Часто наблюдается редукция отдельных листочков околоцветника (за исключением обращенного к пластине кроющего листа, который всегда присутствует) и прицветничков.

Число тычинок - от 6 до 25, расположены чаще беспорядочно.

Тычиночные нити очень короткие. Связник широкий, часто листоватый, более или менее выходящий за пределы пыльников. Пыльники, расположенные по 2 и часто смещенные на внутреннюю поверхность связника, прямые, удлиненные, двугнездные, вскрывающиеся 2-мя продольными боковыми щелями. К осени наружная поверхность цветка покрывается волосками, которые изрежеваются по времени цветения вследствие увеличения размеров цветка.

Редуцированные цветки, как правило, располагаются в верхушечной части соцветия.

Пестичный цветок. В первых числах июля конус нарастания верхушечных почек сильно вытягивается и на нём появляются выпуклости, имеющие боковое расположение по отношению к концу нарастания. Выпуклости эти состоят из меристемы и представляют собою зачаточные кроющие листья, в пазухах которых одновременно развиваются цветочные зачатки. Процесс срастания листа с цветком здесь зашёл ещё дальше, чем в сережке и на начальных стадиях развития наблюдается одш общая меристематическая выпуклость.

В дальнейшем на наружной, по отношению к оси соцветия стороне выпуклости, начинается дифференциация листовой пластинки. Сначала намечается небольшой бугорок, который постепенно удлиняется, уплощается и, изгибаясь в результате неравномерного роста, склоняется над вздутой базальной частью. В этот же период на периферии базального вздутия наблюдаются усиленные деления клеток, вследствие чего центр его становится вдавленным, а края приподнятыми. Когда пластинка листа, вырастая прикрывает вдавленную поверхность, в этой впадине возникают 4 накрест расположенных бугорка - будущие листочки околоцветника. Прицветничков, даже на таких ранних стадиях развития, у пестичного цветка не наблюдается. Таким образом, вздутую базальную часть можно считать сросшимся с редуцированными прицветниками - листовым влагалищем, в пазухе которого, тесно и изначально сращенно с ним располагается цветок. Влагалище обрастает цветок и образует с ним одно целое.

Пестичные цветки зимуют в стадии образования впадины на поверхности цветочного зачатка или же образовав бугры листочков околоцветника. Размеры их в этот период едва достигают 0,4мм. Весной происходит полная дифференциация листочков околоцветника и плодолистиков. В набухшей почке вначале наблюдается рост всей периферической части цветка, а затем в центре появляется углубление полость завязи. На верхней части внутренней поверхности стенок углубления, на плодолистиках, образуются 2 широких выроста, дифференцирующихся затем в два рыльца, замыкающих сверху полость завязи. Внешняя поверхность стенок завязи покрывается многочисленными железистыми волосками, отсутствующими лишь в местах соприкосновения цветочных зачатков.

Во второй половине апреля почки, содержащие пестичные цветки, вскрываются, и в течение 3-5 дней вырастает молодой олиственный побег, несущий на конце бутоны пестичных цветков. К концу первой декады мая бутоны достигают 2,5 x 5мм, начинается цветение. Мощная, покрытая густым железистым опушением завязь заканчивается крупными, мясистыми, бахромчато-бородавчатыми рыльцами, которые у основания окружены свободными концами листочков околоцветника. Листовая пластинка кроющего листа, остающаяся свободной, развита ещё слабее, чем у тычиночного цветка, и имеет вид более или менее заостренного зубца, расположенного непосредственно у основания свободных частей листочков околоцветника. Свободный край влагалища в виде слабого выступа, цельнокрайнего или слабовзбучатого.

Закладка почек, содержащих тычиночные цветки, дифференциация последних происходят в период, характеризующийся не жаркой, но теплой погодой с достаточным количеством осадков (около 80 мм в месяц) и обильными росами.

Развитие почек с пестичными цветками захватывает лишь конец этого благоприятного периода, так как с половины июля начинается жаркая засушливая погода, чем, по-видимому, и объясняется крайне медленная дифференциация зачатков пестичных цветков, предшествующий цветению. Наоборот, бурное их развитие наблюдается весной перед цветением, т.е. в более влажный период года.

Плод. Полость завязи образуется ещё до вскрывания набухшей весной почки. Центральная часть дна этой полости, одновременно с образованием самой полости, начинает вытягиваться вверх. Однако в ней остаются 4 накрест расположенных участка, в которых рост вверх задерживается. Так возникают будущие неполные перегородки плода. В точке скрещивания перегородок на плаценте намечается небольшой бугорок. Это - начало дифференциации семечки. Вокруг центрального бугорка появляется пальцевидный валик - будущий интегумент. Развитие последнего очень замедленно, и нуцеллус долго остаётся в значительной степени обнаженным; только к концу цветения интегумент развивается настолько, что образует микропеле. Почти одновременно с интегументом у его основания появляются два широких выроста плаценты. В период цветения они разрастаются, заполняя всю поверхность завязи, и к концу цветения срастаются с ее стенками. С этого момента, в связи с усиленным разрастанием завязи, к

процессу деления клеток выростов при соединяется ещё их растяжение. Вследствие растяжения эти клетки сначала становятся прозенхимными, а в начале июня, в связи с прекращением процесса деления и наступлением предела их растяжимости, начинают разрушаться. В завязях, достигших 2/3 нормальных размеров плода, ткань плацентарных выростов уже совершенно разрушена и обнаруживается лишь в виде бесформенной массы в складках стенок завязи.

Вопрос о происхождении и роли этих образований плаценты ещё не вполне ясен.

На поперечном разрезе цвето-плодоножки проводящие пучки расположены правильным кольцом с флоэмой, обращённой наружу. Непосредственно под завязью, с одной стороны проводящего кольца, 3 смежных пучка, отходя от общего кольца, образуют листовой след кроющего листа цветка. Затем отходят листовые следы двух прицветников, настолько редуцированных, что только в этом пункте их проводящая система остается более или менее ясно различимой.

От отходящих к периферии пучков остается ослабленная проводящая система оси, представленная на поперечном разрезе кольцом более мелких проводящих пучков. От этого кольца также отходят листовые следы, принадлежащие 4 листочкам околоцветника. Внутри остается ещё более ослабленное кольцо из мелких пучков, дающее 2 довольно мощных листовых следов плодолистиков.

Семя. В оплодотворенной семязпочке зародышевый мешок с образовавшимися в нем зародышем и эндоспермом сильно разрастаются и заполняют пространство, занятое ранее нуцеллусом. Клетки нуцеллуса в этот период значительно увеличиваются в размерах, и, разрастаясь, он отступает вместе с интегументом к периферии полости плода. Эндосперм нуклеарного типа, имеет жидкую консистенцию. Зародыш в начале развивается очень медленно. Во второй декаде июня, когда завязь уже имеет в диаметре около 2,5 см и длину около 3 см, зародыш едва достигает ширины 0,3-0,5 мм. Далее его рост несколько усиливается и к концу первой декады июня зародыш достигает уже 2,7 мм. (завязь увеличивается до 3,5 см в диаметре). В этот период в зародыше ясно различимы две листоватощитовидные, довольно мясистые семядоли, маленький корешок и зачаточная почечка. Зародыш в эмбриональном семени отделен со стороны корешка от интегумента лишь очень тонким слоем эндосперма и нуцеллуса, а семядоли как бы нуждаются в жидком эндосперме. Семя быстро разрастается, заполняя полость завязи. Интегумент и нуцеллус как бы облицовывают стенки полости завязи, в результате чего интегумент принимает их очертание и становится мозговидно-морщинистым. Нуклеарный эндосперм, вследствие многократного деления ядер, разрастается. Внутренняя часть эндосперма остается жидкой, а периферическая, примыкающая к нуцеллусу, становится слизевидной. На поперечном разрезе центральной части оплодотворенной семязпочки (в начале июля) видно, что интегумент состоит из однородных полигональных клеток, заполненных протопластом. В наружной трети толщи интегумента развиваются проводящие пучки, на границе с нуцеллусом интегумент одет тонкой кутикулой. Клетки нуцеллуса очень крупные, тонко семенные, мельчающие к периферии: в них ясно видно протоплазмное содержимое и имеется по одному чрезвычайно крупному ядру с хорошо различимым ядрышком. Клетки нуцеллуса, граничащие с эндоспермом, полуразрушены. К началу июля все клетки интегумента укрупняются, а наружный ряд клеток дифференцируется в своеобразный эпидермис. Клетки его многократно делятся в различных направлениях, вследствие чего эпидермис становится неравномерно многорядным. Развиваются крупные устьица и кутикула. Проводящие пучки несколько укрупняются. Клетки мякоти интегумента заполнены крахмалом. Слой клеток интегумента на границе с нуцеллусом иногда напоминает по строению наружный эпидермис. Нуцеллус представлен лишь 2-3 рядами гигантских клеток, обычно вытянутых тангентально. Изнутри к остаткам нуцеллуса примыкает эндосперм, приобретающий здесь структуру, сходную с клеточной. Ядра в этой части эндосперма мельче, чем в типичной нуклеарной. По созреванию семени семядоли

разрастаются, утолщаются и приближаются к остаткам нуцеллуса. Эндосперм сохраняется местами между семядолями и нуцеллусом в виде густой слизи, создающей впечатление клеточной ткани. В зрелом семени семядоли примыкают к интегументу с про слойкой остатков нуцеллуса. Интегумент, представляющий теперь семенную кожуру, в общих чертах сходен с высшее описанным. Клетки нуцеллуса, оставаясь слоем в 2-3 ряда, имеют вид тонкой беловатой пленки, в то время как интегумент окрашен в различные оттенки коричневого цвета.

У орехов ряда *Juglans* интегумент, принявший в начальных стадиях развития плода складчатый облик, остаётся таким же и в дальнейшем, после разглаживания внутренней поверхности плода.

Морщинистость семени *juglans* - признак, сохранившийся от более древних форм.

#### **Литература:**

1. Бадалов П. Селекция гибридов ореха черного на зимостойкость и высокое качество плодов / П. Бадалов, Ф. Щепотьев // Лесоведение 1980. - № 5. – С. 16-21.
2. Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции растений / Н.А. Базилевская.- М.: МГУ, 1964. - С. 123-131.
3. Дьяченко А.Е. Орехи. Биология, культура и хозяйство / А.Е. Дьяченко. - М.: Изд-во сельхозлитература, 1957. - С. 21-30.
4. Кэрн З.З. Важнейшие иноземные древесные породы пригодные для развития в СССР / З.З. Кэрн . - Л.: Изд-во ВИР, 1994. – С. 72-74.
5. Орлова Н.А. Биоэкологические особенности растений рода Югланс в Чуйской долине: автореф. дис. ... с.-х. наук / Н.А. Орлова. - Фрунзе, 1958. – 68 с.
6. Ramos O., Mc. Tranahan C., Hendrihs L. Malnuts il Fruit Varieties J.1984.Y. 38NQ3. - P. 112-120.