



УДК 581.145.2 + 582.632.1 + 575.86: 582.632.1

О СТРОЕНИИ ПЛОДОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ *CORYLUS* L. SUBSECT. *CORYLUS* (BETULACEAE)

О.В. ЯЦЕНКО

Учреждение Российской
академии наук Главный
ботанический сад
им. Н.В. Цицина РАН, 127276,
Москва, Ботаническая ул., д4

e-mail:
olga.ystenko.msu@gmail.com

Было изучено строение плодов *Corylus avellana* L. и *Corylus americana* Marshall. Плоды развиваются из олигомерного синкарпного гинецея, имеют листовидную плюску, практически полностью покрывающую плод. Стенка плода представлена однослойной неодревесневающей эпидермой, мощной каменистой зоной из волокон по-разному ориентированным относительно оси плода, и эндокарпием с неутолщенными и неодревесневающими стенками. Морфогенетический тип плода – орех *Corylus*-типа.

Ключевые слова: плод, *Corylus*, *Betulaceae*, перикарпий, морфогенетический

Введение

Семейство Березовых довольно крупное бореальное семейство, насчитывающее 6 родов и около 150 видов. Их систематическое положение разными авторами определяется по-разному. Большинство авторов рассматривает их в качестве двух групп: *Corylus* L., *Carpinus* L., *Ostrya* Scopoli, *Ostryopsis* Decne. и *Alnus* Mill., *Betula* L. Согласно последним данным молекулярной систематики [7] *Betulaceae* следует подразделять на два подсемейства: *Coryloideae* и *Betuloideae*. При этом в *Coryloideae* включают *Carpinus*, *Corylus*, *Ostrya* и *Ostryopsis*, а в *Betuloideae* – *Alnus* и *Betula*. Некоторые авторы возводят эти подсемейства в ранг семейств [8]. На основании палинологических данных Курганова [9] рассматривает перечисленные роды в составе трех семейств *Carpinaceae* (*Carpinus*, *Ostrya*, *Ostryopsis*), *Corylaceae* (*Corylus*) и *Betulaceae* (*Alnus*, *Betula*). Abbe [6] на основании морфологии цветка выделял в *Coryloideae* трибы *Carpineae* (*Carpinus* и *Ostrya*) и *Coryleae* (*Corylus* и *Ostryopsis*). Takhtajan [10] рассматривал *Corylaceae* как отдельное от *Betulaceae* s.str. (*Alnus* и *Betula*) семейство, а в его составе два подсемейства: *Carpinoideae* (*Carpinus*, *Ostrya*, *Ostryopsis*) и *Coryloideae* (*Corylus*). В составе рода *Corylus* выделяют две секции: *Acanthochlamys* и *Corylus* с тремя подсекциями *Corylus*, *Colurnae*, *Siphonochlamys*. Секции и подсекции выделяются на основании строения плюски и формы роста, это таксономическое деление поддерживается данными молекулярной систематики [12].

Плод *Corylus* развивается из нижнего синкарпного гинецея и имеет плюску, образованную видоизмененными брактеолями женских цветков, которая окружает плод в форме развитой в различной степени кувшиновидной структуры [2], распространяется барохорно. Согласно морфологической классификации он описывается как нижний синкарпный орех. Несмотря на разностороннюю изученность плодов *Corylus* в связи с их практическим значением, анатомическое строение до сих пор было изучено отрывисто [3, 11]. В связи с этим мы предприняли изучение плодов представителей рода *Corylus* с целью установить морфогенетический тип плода и систематические взаимоотношения внутри *Corylus* и с другими представителями *Coryloideae*.

Материалы и методы

Нами было изучены 2 представителя (из 4х) sect. *Corylus* subsect. *Corylus*: *C. avellana* L., *C. americana* Marshall.

Были использованы традиционные анатомические методики [1].



Результаты и обсуждение

Sect. *Corylus*

Subsect. *Corylus*

Corylus americana Marshall

Плоды (рис.1а.) собраны в соплодия от 2 до 5, плюска листопоподбная, разделена практически от основания, ее длина превышает размер плода немного более, чем в два раза. Сам плод бороздчатый, округло-яйцевидный, несколько сжатый с боков, длиной 10-15 мм.

Самый наружный слой стенки плода представлен однослойной эпидермой с равномерно утолщенными неодревесневающими клеточными стенками. На поверхности хорошо заметен мощный слой кутикулы. Ковнутри от нее располагается мощная склеренхиматизированная зона толщиной в 38-42 слоя клеток (рис.1д.). Волокна располагаются по-разному: около 2/3 стенки занимают волокна, располагающиеся вдоль оси плода, конутри от них располагаются косотангентальные волокна с большим просветом их стенки утолщены слабее. В полостях волокон может встречаться темное содержимое (флабофены) и кристаллы. Между описанными двумя типами заметны 1-3 слоя более мелких волокон с щелевидной полостью. В наружной трети среза располагаются крупные (около 11 слоев клеток в высоту) округлые полости, с остатками клеток внутри. Несколько самых внутренних слоев клеток с неутолщенными неодревесневающими стенками смяты. В их стенках содержатся флабофены.

Corylus avellana L.

Плоды собраны в соплодия от 1 до 5 (рис.1б.). Каждый из них имеет плюску, которая чаще всего покрывает 3/4 плода. Плоды от сферических до овальных, есть слабо выраженные борозды, 15-20 мм. в длину и 12-20 мм. в ширину.

Строение стенки плода *C. avellana* (рис.1в.) сходно с таковым у *C. americana*, за исключением менее мощной склеренхиматизированной зоны в 30-35 слоев клеток. Волокна, располагающиеся вдоль оси плода занимают более 2/3 толщины стенки, их полости заполнены флабофенами, конутри от них также как у *C. americana* располагаются косо-тангентально ориентированные волокна, волокна 3х-4х самых внутренних слоев имеют более крупные просветы и одревесневают еще слабее. Эндокарпий сходен по строению с описанным у *C. americana*.

Согласно Бобров и др. [2] стенка плодов, происходящих из нижней завязи, состоит из эпикарпия и перикарпия - производных экстракарпельлярной и собственно карпельлярной зон стенки карпеллы. В зрелом плоде *Corylus* граница между перечисленными зонами исчезает. За счет этого формируется мощная каменистая стенка плода. Неодревесневающими являются только однослойная эпидерма и эндокарпий, состоящий из нескольких слоев клеток. Описанное анатомическое строение стенки плода *Corylus* является типовым для **морфогенетического типа ореха *Corylus*-типа.**

Анатомическое строение стенки плода *Corylus* в целом сходно с таковым у других представителей подсемейства *Coryloideae* [4, 5], однако для всех трех остальных представителей подсемейства – *Carpinus*, *Ostryopsis* (рис.1е.) и *Ostrya* (рис.1г) характерно развитие нескольких слоев паренхимных клеток, которые дифференцируются из внутренних слоев эпикарпия и наружной зоны мезокарпия. Как правило, граница между паренхимными зонами экстракарпельлярного и карпельлярного происхождения в зрелых плодах не выражена. Фактически эпикарпий *Ostryopsis*, *Carpinus* и *Ostrya* дифференцирован на неодревесневающую эпидерму, однослойную неодревесневающую гиподерму и немногослойную внутреннюю паренхимную зону. Описанный план строения позволяет отнести плоды *Carpinus*, *Ostryopsis* и *Ostrya* пиренариям *Olea*-типа. В целом такие плоды *Carpinus*, а также аналогичные по структуре плоды *Ostrya* и *Ostryopsis* следует рассматривать как переходный тип от типичных пиренариев *Olea*-типа к ореху *Corylus*-типа. Такая анатомическая трансформация плодов может рассматриваться как следствие прогрессирующей склеренхиматизации паренхимных зон эпикарпия и периферических слоев мезокарпия. Таким образом, плоды *Corylus* рассматриваются как весьма специализированные, а род *Corylus* как весьма подвину-

тый. В то же время, согласно палеоботаническим данным [7] род *Corylus* отделился от общего предкового ствола раньше других родов. Так, рассматривая пиренарий *Olea*-типа в качестве исходного типа плода для *Coryloideae*, мы можем допустить прогрессирующую специализацию плодов представителей *Corylus* в связи с адаптацией к барохории.

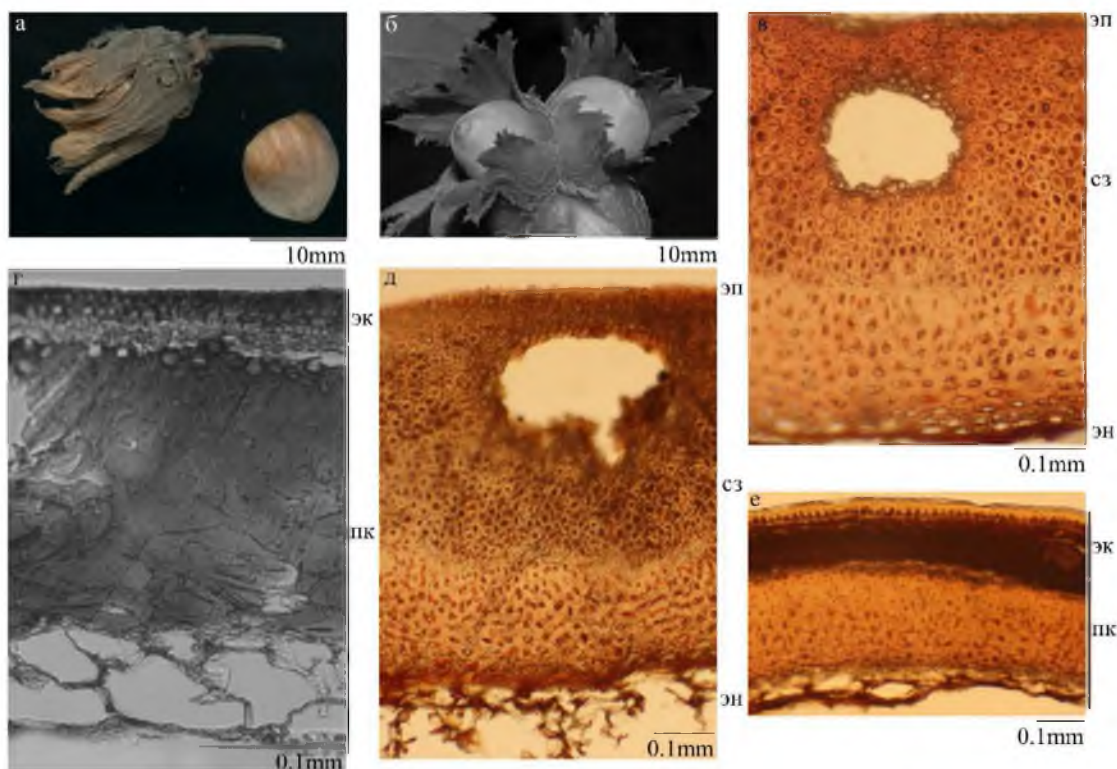


Рисунок 1. а. внешний вид плода *Corylus americana* Marsall.; б. то же, *Corylus avellana* L.; в. анатомическое строение стенки плода *Corylus avellana* L.; г. то же, *Ostrya virginica* Willd.; д. то же, *Corylus americana* Marsall., е. то же *Ostryopsis davidiana* Decne.

Условные обозначения: эп - эпидерма, сз - склеренхиматизированная зона, эн - эндокарпий, эк - эпикарпий, пк - перикарпий.

Заключение

Для исследованных нами представителей рода *Corylus* нами опеределен морфогенетический тип плода орех *Corylus* - типа, характеризующийся практически полной лигнификацией стенки плода. Для более полной картины и более конкретных систематических выводов необходимо дальнейшее изучение плодов представителей других секций *Corylus*. Однако уже сейчас мы можем сказать, что среди изученных нами представителей подсемейства *Coryloideae* род *Corylus* занимает особое место.

Список литературы

1. Барыкина Р. П., Веселова Т. Д., Девятков А. Г., Джалилова Х. Х., Ильина Г. М., Чубатова Н. В. Основы микротехнических исследований в ботанике. - М.: МГУ, 2000. - 127 с.;
2. Бобров А. В., Меликян А. П., Романов М. С.. Морфогенез плодов *Magnoliophyta*. - М.: URSS, 2009. - 283 с.;
3. Корчагина И. А.. Семейство *Betulaceae* // Тахтаджян А. Л. (ред.). Сравнительная анатомия семян. Т. 3. - Л.: Наука, 1991. - С. 134-140;
4. Яценко О. В., оригинальные данные;
5. Яценко О. В., М. С. Романов, А. В. Бобров. К вопросу о строении плода *Ostrya virginica* Willd. (*Betulaceae* s. l.) // Пробл. соврем. дендр. Мат. межд. научн. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. член-корреспондента АН СССР П.И. Лапина. - 2009, - С. 674-677;



6. Abbe E. C. Flowers and inflorescences of the Amentiferae // Bot. Rev. – 1974; - V.40. – P. 159–261;
7. Chen Z.-D., Manchester S. R., Sun H. Y.. Phylogeny and evolution of the Betulaceae as inferred from DNA sequences, morphology, and paleobotany // Amer. J. Bot. Vol. 86. – 1999. – P. 1168–1181;
8. Hutchinson, J. The genera of flowering plants. – Oxford: Claren.Pr. – 1967. – Vol. 2. – P.124–126; 132–134;
9. Kuprianova L. A. On a hitherto undescribed family belonging to the Amentiferae // Taxon. – Vol.12. – 1963. – P.12–13;
10. Takhtajan A. Diversity and classification of flowering plants. – New York: Columbia University Press. – 1997;
11. Vaughan J. G. The structure and utilization of oil seeds. – L.: Chap. & Hall LTD. – 1970. – 279 p.;
12. Whitcher I. N. and Wen J. Phylogeny and Biogeography of *Corylus* (*Betulaceae*): Inferences from ITS Sequences // Systematic Botany. – 2001. – Vol.26(2). – P. 283-298.

ABOUT FRUIT STRUCTURE OF *CORYLUS* L. SUBSECT. *CORYLUS* L. (*BETULACEAE*)

O.V. YATSENKO

**Main Botanical Garden nm.
Tsitcin N. V. RAS, Botanical st., 4
Moscow, 127276,
Russian Federation**

e-mail:

olga.ystenko.msu@gmail.com

The structure of fruits of *Corylus avellana* L. and *Corylus americana* Marshall was studied. Fruits develop from oligomeric syncarp gynoecium, have leafy involucre, almost completely covering fruits. The fruit wall consists of single-layered parenchymatous epidermis, a mighty stony zone presented by fibres differently oriented concerning a fruit axis, and pressed endocarp. Morphogenetic type of a fruit – a nut of *Corylus* - type.

Key words: fruit, *Corylus*, *Betulaceae*, pericarp, morphogenetic.