

O. O. Krasova

Kyryvi Rih Botanical Garden, NAS Ukraine

**THE DISTRIBUTION OF PLANT COMMUNITIES AT THE SLOPES OF THE BLACK SEA
PART OF THE DRAINAGE BASIN OF INGULETS ON THE GRADIENTS
OF EDAPHIC FACTORS**

The differentiation peculiarities of 22 coenoclines on five edaphic factors gradients – moisture conditions, content of salts, content of nitrate nitrogen in the soil, content of carbonates and acidity conditions – are analysed. It is revealed that average values of at least one of factors reliably different in 98,7% pairwise compared formations.

Keywords: plant communities, differentiation, gradient, edaphic factors, coenocline, Ingulets

Рекомендує до друку

Надійшла 25.12.2014

М. М. Барна

УДК: 581.46:634.51

О. Б. МАЦЮК

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027

**МОРФОГЕНЕЗ ЖІНОЧИХ ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНІВ
ПРОАНДРИЧНИХ І ПРОТОГІНІЧНИХ ОСОБИН
JUGLANS REGIA L. В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ**

Досліджено типи пагонів, морфогенез жіночої генеративної сфери проандрічних і протогінічних особин горіха грецького (*Juglans regia* L.) в умовах Західного Поділля (Тернопільська область), з'ясовані послідовні етапи закладання та розвитку маточкових квіток. Окрім того, встановлена залежність цих процесів від погодних умов (температурного режиму та вологості повітря). Встановлено, що кожному етапу органогенезу репродуктивних структур відповідають різні середньодобові температури та різні відсотки вологості повітря.

Ключові слова: морфогенез, репродуктивні структури, маточкові квітки, проандрічні та протогінічні особини, *Juglans regia*

Дослідження різних аспектів морфогенезу та органогенезу генеративних органів є одним із важливих напрямів сучасної ботанічної науки. Дані досліджень мають вагомe значення для вирішення багатьох питань філогенії та систематики рослин, прикладних завдань генетико-селекційних і гібридизаційних робіт, інтродукції та акліматизації рослин.

Сьогодні існує невелика кількість публікацій, присвячених репродуктивній біології *Juglans regia*. Що стосується морфогенезу генеративних органів видів роду *Juglans* L., то в літературі відомі лише поодинокі дослідження, які торкаються окремих аспектів цієї загальнобіологічної проблеми [1, 3, 4, 5]. Водночас залишаються не до кінця з'ясованими закономірності морфогенезу чоловічих і жіночих генеративних органів, етапів органогенезу репродуктивних структур тичинкових і маточкових квіток і суцвіть. Тому детальне дослідження видів роду *Juglans*, що зростають в лісових культурах, паркових насадженнях, скверах міст, уздовж автомагістралей та поодинокі в населених пунктах, дозволить обґрунтувати питання щодо доцільності використання їх у лісовому, садово-парковому господарстві та декоративному озелененні [2].

Матеріал і методи досліджень

Об'єктом дослідження взяли горіх грецький (*Juglans regia* L.), що належить до роду Горіх (*Juglans* L.) родини горіхові (*Juglandaceae* A. Rich. ex Kunth). Для дослідження морфогенезу жіночих репродуктивних органів нами було відібрано протандричні і протогінічні особини горіха грецького, які зростають на території плодового саду агробіологічної лабораторії Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Із 9 дерев — 4 протандричні, 5 — протогінічні.

Для вирішення поставленої мети проводили дослідження в природних і лабораторних умовах. Матеріал був зібраний під час польових досліджень у горіха грецького на вказаній території. Лабораторні дослідження виконані в науково-дослідній лабораторії цитоембріології кафедри ботаніки та зоології. Для вивчення морфогенезу жіночих репродуктивних структур дослідний матеріал відбирали в середній частині крони дерева в літній, осінньо-зимовий та весняний періоди. В кожній пробі брали по 10—15 бруньок. Матеріал фіксували сумішами Навашина та Карнуа (6:3:1). На повздовжніх зрізах вивчали внутрішню будову маточкових квіток, виділяючи при цьому меристематичну зачаткову вісь, примордіальні листки різного віку, зачаткові аксиллярні бруньки і зачатки суцвіть. Зрізи фарбували різними барвниками (ліхтгрюн, еозин). Препарати виготовляли за загальноприйнятою в цитоембріології методикою [6,9]. Для з'ясування питання щодо закладання зачатків маточкових квіток використовували метеорологічні дані <http://rp5.ua/archive.php>. про температуру повітря, його відносну вологість та кількість опадів.

Результати досліджень та їх обговорення

Встановлено, що морфогенез генеративних органів деревних рослин тісно пов'язаний із наростанням суми активних і ефективних температур [7]. Залежність між початком фази розпускання бруньок і настанням до певної межі добових позитивних температур встановив А. Ф. Рубцов [8], який на основі зв'язку між температурними ритмами й ритмікою розвитку по кожній фенофазі за роки досліджень встановив амплітуду між крайніми значеннями суми температур. Цей показник А. Ф. Рубцов [8] назвав температурним порогом.

У *J. regia* закладання жіночої генеративної сфери порівняно з чоловічою, відбувається значно пізніше. Період розвитку маточкових квіток набагато коротший, ніж тичинкових, а період їх закладання тісно пов'язаний із закінченням росту пагонів, тобто закладанням верхівкової бруньки. Після виходу зачатка пагона з-під покриву материнської бруньки (квітень — початок травня) завершується внутрішньобруньковий ріст пагона і настає позабруньковий його ріст, у процесі якого відбувається подальше формування елементів пагона — стебла, листків та бруньок. У пазухах листків поступово стають помітні аксиллярні бруньки, які закладаються акропетально, тобто низу вверх, що приводить до неодночасного формування генеративних структур у межах одного пагона. Тому цілком закономірно, що на ранніх етапах розвитку бруньки в базальній частині пагона мають значно більші розміри, ніж в апікальній його частині. Однак, з ростом пагона в довжину, розташовані біля його основи бруньки, відстають в рості від бруньок, розташованих у середній його частині, а бруньки, що знаходяться в апікальній частині пагона, до моменту завершення річного приросту мають найменші розміри.

Материнський пагін *J. regia* складається з циліндричного стебла, листків, спіралью розміщених на стеблі і бруньок — верхівкових та аксиллярних. У *J. regia* утворюються ростові й плодоносні пагони. Останні з'являються не з бруньок, які закладаються в літньо-осінній період, а з бруньок, що закладаються влітку. Плодоносні пагони починають збільшувати свої розміри в середині або наприкінці червня і закінчують ріст у середині серпня, тому їх ще називають пагонами вторинного росту, або літніми пагонами. Характерною особливістю будови літніх пагонів є утворення біля їх основи аномальних листків. На початку серпня вони вже опадають, оголюючи нижню частину пагона, що є відмінною ознакою від ростових весняних пагонів. Окрім того, такі пагони утворюють несправжню дихотомію в зв'язку з розвитком двох пагонів із двох літніх бруньок, розташованих близько одна під одною. Ріст ростових пагонів *J. regia* за сприятливих кліматичних умов починається у третій декаді квітня і закінчується в середині липня. Максимальний приріст їх припадає на середину травня.

Враховуючи мінливість структури пагонів в межах крони, протандричних і протогінічних особин і виходячи з уявлення про те, що суцвіттям називається система видозмінених пагонів, які мають квітки, нами виділено такі типи материнських пагонів (рис. 1):

1. Вегетативні, на яких закладаються лише вегетативні бруньки.
2. Вегетативно–генеративні (чоловічі), на яких закладаються вегетативні бруньки та чоловічі суцвіття типу сережка.
3. Вегетативно–генеративні (жіночі), на яких закладаються вегетативні бруньки та жіночі квітки.



Рис. 1. Типи пагонів *J. regia*: а - вегетативний; б - вегетативно–генеративний (чоловічий); в - вегетативно–генеративний (жіночий)

Як було відмічено вище, період закладання маточкових квіток тісно пов'язаний із закінченням росту пагонів, тобто закладанням верхівкової бруньки. На початку липня конус наростання верхівкових бруньок сильно витягується і на ньому з'являються опуклості, що мають бічне розташування по відношенню до конуса наростання. Ці меристематичні опуклості являють собою зачаткові покривні листки, в пазухах яких одночасно закладаються квіткові зачатки. Процес зростання покривного листка з квіткою тут зайшов ще далше, ніж це спостерігалось у тичинковій сережці і на ранніх етапах їх розвитку спостерігається куполоподібна меристематична структура, клітини якої інтенсивно діляться (середньодобова температура $+20,3^{\circ}\text{C}\pm 0,4$; вологість повітря — $77,12\% \pm 2,0$).

В подальшому, на зовнішньому, по відношенню до осі суцвіття, боці, меристематичної куполоподібної структури починається диференціація листової пластинки. Спочатку формується невеликий горбочок, який поступово подовжується, ущільнюється і, згинаючись внаслідок нерівномірного росту, розташовується над базальною частиною. У цей же період на периферії базального утвору спостерігаються інтенсивні поділи клітин, унаслідок чого центр його стає ввігнутим, а краї підняті, що робить куполоподібну структуру з виїмкою в апікальній її частині. Коли листовою пластинкою вкриває ввігнуту поверхню, в цій западині виникають 4 навхрест розташовані горбочки — майбутні листочки оцвіттини. Доцільно зауважити, що навіть на таких ранніх етапах розвитку, приквітників у маточковій квітці ми не спостерігали.

Розширену базальну частину утвору, зростаючу із редукованими приквітками, можна вважати листовою піхвою, в пазусі якої закладаються зачатки жіночої квітки. Піхва обгортає квітку і утворює з нею цілісну структуру. Отже, зачатки маточкової квітки переходять у зиму на ранніх етапах органогенезу, коли утворилася виїмка в апікальній частині квіткового зачатка водночас із закладанням в базальній частині меристематичних горбочків — зачатків оцвіттини (рис. 2). На цьому етапі такі структурні утвори сягають розмірів 0,4-0,5 мм.

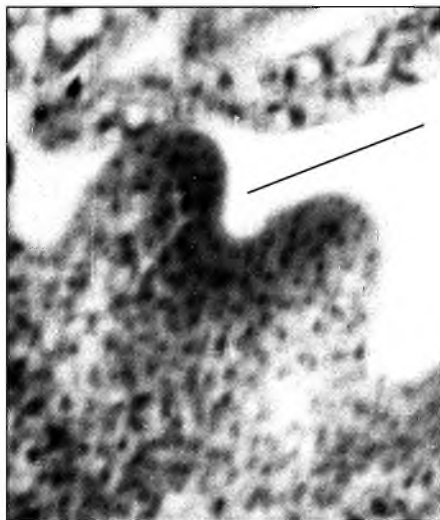


Рис. 2. Зачаток жіночої квітки на етапі формування виїмки в апікальній частині меристематичного горбочка

Весною з настанням позитивних температур і вологості повітря ($+12-16^{\circ}\text{C}$; $75,6\% \pm 1,9$) починається диференціація меристематичних горбочків – зачатків оцвітини і плодолистків. Спочатку спостерігається ріст усієї периферійної частини зачаткової квітки, а потім в центрі виїмки закладається зав'язь, утворена двома плодолистками. У верхній частині зачатків плодолистків з'являються 2 вирости, з яких в подальшому утворюються дві приймочки, які розміщуються над зав'язю. На зовнішній поверхні стінок зав'язі утворюються численні залозисті волоски, які відсутні лише в базальній частині квіткових зачатків [7].

У другій половині квітня за середньодобової температури $+11^{\circ}\text{C} \pm 0,5$; вологості повітря $62,2\% \pm 3,7$ бруньки, що містять вегетативний апекс і зачатки маточкових квіток, розкриваються і впродовж 3-5 діб відбувається інтенсивний поділ меристематичних клітин вегетативного апекса, внаслідок чого формується молодий пагін з листками, на верхівці якого містяться зачатки маточкових квіток. До кінця першої декади травня зачатки маточкових квіток сягають розмірів $5 \times 2,5$ мм.

Добре розвинена зав'язь, вкрита густими залозистими волосками, на верхівці містить досить велику, м'ясисту бахромчато-бородавчасту приймочку. Біля основи зав'язі містяться вільні, не зрілі кінцями листочки оцвітини. Листкова пластинка покривного листка, що залишається вільною, розвинена ще слабкіше, ніж у тичинковій квітці, і має вигляд більш - менш загостреного зубця, розташованого безпосередньо біля основи вільних частин листочків оцвітини. Вільний край піхви має вигляд слабкорозвиненого цілокрайого, а інколи зубчастого виступу.

Жіноча квітка *J. regia* має одногнізду густо опушену, клейку нижню зав'язь, утворену двома плодолистками і один насінний зачаток (рис. 3). Оцвітина складається з чотирьох листочків. Насінний зачаток прямий, красинуцелятний, однопокривний. Зовні в основі інтегументу розміщені крилоподібні утвори.



Рис. 3. Жіноча квітка *J. regia*

Жіночі квітки в протандричних і протогінічних особин закладаються в різній кількості. Так, у протандричних особин нами відмічено закладання по одній–дві жіночих квіток, а в протогічних особин — 2–3, а в окремих випадках 5–7 жіночих квіток, зібраних у китиці (рис. 4) [7].



а



б

Рис. 4. Жіночі квітки: а – протандричної; б - протогінічної особин

Висновки

Унаслідок проведених досліджень, враховуючи мінливість структури пагонів в межах крони протандричних і протогінічних особин встановлено, що у *Juglans regia* формуються різні типи материнських пагонів: вегетативні, генеративні, вегетативно-генеративні (чоловічі), вегетативно-генеративні (жіночі).

В процесі дослідження жіночої генеративної сфери були з'ясовані послідовні етапи закладання та розвитку маточкових квіток. Окрім того, встановлена залежність цих процесів від погодних умов (температурного режиму та вологості повітря). Встановлено, що кожному етапу морфогенезу квіток різних статевих типів відповідають різні середньодобові температури та різні відсотки вологості повітря.

1. Бадалов П. П. Біологія повторного цвітіння чоловічих суцвіть у *Juglans regia* L. / П. П. Бадалов // Укр. ботан. журн. — 1994. — Т. 51, № 2/3. — С. 213—234.
2. Барна М. М. Органогенез жіночих репродуктивних структур *Juglans regia* L. / М. М. Барна, О. Б. Мацюк // Наук. запис. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер. Біол. — 2011. — № 4 (49). — С. 5—16.
3. Іщук Г. П. Біоекологічні особливості північноамериканських видів роду *Juglans* L. та перспективи їх використання у правобережному Лісостепі України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. сг. наук: спец. 06.03.01. «Лісові культури фіто меліорація» / Г. П. Іщук. — Умань, 2009. — 21 с.
4. Кавецька Г. О. Развитие чоловічого гаметофита горіха волоського / Г. О. Кавецька // Укр. ботан. журн. — 1964. — Т. 21, № 1. — С. 52—57.
5. Кордюм Е. Л. Цитоэмбриологические аспекты проблемы пола покрытосеменных / Е. Л. Кордюм, Г. И. Глушенко. — К.: Наук. думка, 1976. — 199 с.
6. Кокунин В. А. Статистическая обработка данных при малом числе опытов / В. А. Кокунин // Укр. биохим. журн. — 1975. — Т. 47, № 6. — С. 776—790.
7. Мацюк О. Б. Морфогенез генеративних органів і біологія цвітіння горіха грецького (*Juglans regia* L.) в умовах Західного Поділля: дис. ...канд. біол. наук: 03.00.05 / Оксана Богданівна Мацюк. — Тернопіль, 2012. — 151 с.
8. Рубцов А. Ф. Прогноз перспективности интродукции древесных растений по амплитуде температурных порогов фенофаз / А. Ф. Рубцов // Труды Всесоюзн. совещ. по фенопрогнозированию. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1984. — С. 118—121.
9. Фурст Г. Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей / Г. Г. Фурст. — М.: Наука, 1979. — 155 с.

О. Б. Мацюк

Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка

МОРФОГЕНЕЗ ЖЕНСКИХ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПРОТАНДРИЧЕСКИХ И ПРОТОГИНИЧЕСКИХ ОСОБЕЙ JUGLANS REGIA L. В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПОДОЛЬЯ

Исследованно типы побегов, морфогенез женской генеративной сферы протандрических и протогинических особей ореха грецкого (*Juglans regia* L.) в условиях Западного Подолья (Тернопольская область), установлены последовательные этапы закладки и развития пестичных цветков. Кроме того, установлена зависимость этих процессов от погодных условий (температурного режима и влажности воздуха). Установлено, что каждому этапу органогенеза репродуктивных структур отвечают разные среднесуточные температуры и разные проценты влажности воздуха.

Ключевые слова: морфогенез, репродуктивные структуры, пестичные цветки, протандрические и протогинические особи, *Juglans regia*

O. B. Matsuk

Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ukraine

MORPHOGENESIS OF FEMALE GENERATIVE ORGANS PROTANDROUS AND PROTOGENIC INDIVIDUALS OF JUGLANS REGIA L IN CONDITIONS OF WESTERN PODILLIA

Investigated types of shoots, morphogenesis of female generative sphere protandrous and protogenic individuals *Juglans regia* L. in conditions of Western Podillia (Ternopil region), clarified successive stages foundation and development of pistillate flowers. In addition, was found dependence of these processes from the weather (temperature and humidity). Established that, each stage of organogenesis reproductive structures correspond to different average daily temperature and humidity different percentages.

Keywords: morphogenesis, reproductive structures, pistillate flowers, protandrous and protogenic individuals, *Juglans regia*

Рекомендує до друку

Надійшла 10.12.2014

М. М. Барна

УДК 378.1 (477.84)

Н. В. МОСКАЛЮК

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027

НАВЧАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ МОРФОЛОГІЇ ТА СИСТЕМАТИКИ РОСЛИН – ГЕРБАРІЙ: СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З БІОЛОГІЇ

У статті наведені дані щодо створення, функціонування та перспектив розвитку одного із структурних підрозділів Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка — навчальної лабораторії морфології та систематики рослин – гербарію кафедри ботаніки та зоології. Розглянуто внесок багатьох учених, зокрема, В. Бессера, В. Шиманської, Б. Заверухи, С. Зелінки у зборі гербарію рослин, що склали основу гербарних фондів, які сьогодні налічують понад 30 000 гербарних аркушів. Створена комп'ютерна база даних гербарного матеріалу. Гербарій включений в Index Herbariorum Ucrainicum (TERN*). Проаналізовано використання гербарію у підготовці фахівців з біології.

Ключові слова: навчальна лабораторія, гербарій, електронна база даних, фахівець