

# БОТАНІКА

УДК: 581.46:634.51

М.М. БАРНА, О.Б. МАЦЮК

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

## ОРГАНОГЕНЕЗ ЖІНОЧИХ РЕПРОДУКТИВНИХ СТРУКТУР *JUGLANS REGIA L.*

---

Досліджено органогенез жіночих генеративних органів у *Juglans regia L.* В розвитку жіночої генеративної сфери, на відміну від чоловічої, в якій виділено 9 етапів [11], виділено 12 етапів органогенезу, зокрема: ЖК1 — етап закладання вегетативного апекса; ЖК2 — етап формування генеративної бруньки жіночого типу; ЖК3 — етап закладання брактей; ЖК4 — етап закладання примордіїв жіночих квіток; ЖК5 — етап закладання примордіїв плодолистиків; ЖК6 — етап закладання насінних зачатків; ЖК7 — етап формування археоспорія; ЖК8 — етап формування макроспор; ЖК9 — етап утворення макрогаметофіту; ЖК10 — етап запилення і запліднення; ЖК11 — етап розвитку зародка і ендосперму; ЖК12 — етап утворення насіння і плодів.

*Ключові слова:* органогенез, репродуктивні органи, апекс, *Juglans regia*

З кожним роком зростає цінність горіхоплідних деревних культур, в тому числі *Juglans regia*, у зв'язку зі зростаючими потребами в продуктах харчування та використання його деревини в деревообробній, меблевій промисловості та інших галузях господарської діяльності людини. Вивчення питань, пов'язаних з ростом, розвитком, репродуктивною біологією та стійкістю до абіотичних факторів інтродуцентів, до яких належить *Juglans regia*, є невід'ємною складовою частиною ефективності їх інтродукції. Дослідженням цих питань представників роду *Juglans* протягом останнього століття займався ряд вчених [1, 2, 5, 6, 9, 12–16]. 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.

### Матеріал і методи досліджень

Об'єктами дослідження були особини горіха грецького *Juglans regia*, що зростають на території плодового саду агробіологічної лабораторії Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка та на території ДП «Бережанське лісомисливське господарство». Для вирішення поставленої мети проводили дослідження в природних і лабораторних умовах. Матеріал був зібраний протягом 2009-2011 рр. під час польових досліджень у горіха грецького на вказаних територіях. Лабораторні дослідження виконані в науково-дослідній лабораторії цитоембріології кафедри ботаніки. Для вивчення органогенезу жіночих генеративних структур дослідний матеріал відбирали в середній частині крони дерева в літній, осінньо-зимовий та весняний періоди окремо за статтю рослин та фазами розвитку. В кожній пробі брали по 10—15 бруньок. Матеріал фіксували сумішами Навашина та Карнуа (6:3:1). На поздовжніх зрізах вивчали внутрішню будову маточкових квіток, виділяючи при

цьому меристематичну зачаткову вісь, примордіальні листки різного віку, зачаткові аксиллярні бруньки і зачатки суцвіть. Необхідний об'єм вибірки визначали за В. А. Кокуніним [8]. Для з'ясування питання щодо закладання зачатків жіночих квіток використовували метеорологічні дані <http://gp5.ua/archive.php>. про температуру повітря, його відносну вологість та кількість опадів.

### Результати досліджень та їх обговорення

Виходячи з уявлення про те, що в процесі онтогенезу спостерігається послідовність змін структури квітки [10], в органогенезі жіночої квітки виділені певні етапи. В основу виділення етапів органогенезу були покладені етапи розвитку вегетативних і генеративних структур для видів родини *Salicaceae* Mirb. [3, 4], зокрема:

- ЖК — жіноча квітка
- ЖК1 — ЖК12 — етапи органогенезу жіночої квітки.
- ЖК1 — етап закладання вегетативного апекса.
- ЖК2 — етап формування генеративної бруньки жіночого типу.
- ЖК3 — етап закладання брактей.
- ЖК4 — етап закладання примордіїв жіночих квіток.
- ЖК5 — етап закладання примордіїв плодолистків.
- ЖК6 — етап закладання насінних зачатків.
- ЖК7 — етап формування археоспорія.
- ЖК8 — етап формування макроспор.
- ЖК9 — етап утворення макрогаметофіту.
- ЖК10 — етап запилення і запліднення.
- ЖК11 — етап розвитку зародка і ендосперму.
- ЖК12 — етап утворення насіння і плодів.

Органогенез жіночих репродуктивних структур *Juglans regia* за етапами розвитку (ЖК1 — ЖК12) та абіотичними факторами (температура, опади, вологість повітря) протягом 2009-2011 рр. дослідження наведені в таблиці 1.

**Етап закладання вегетативного апекса (ЖК1)** характеризується такими самими морфологічними особливостями, що спостерігаються і на етапі закладання вегетативного апекса в процесі формування чоловічої сережки (ЧС1) [11]. Ініціалами апекса служать клітини прифлоральної меристеми, ділянка якої локалізована в пазусі примордіального листка зачаткового пагона майбутньої генерації, який закладається в термінальній бруньці.





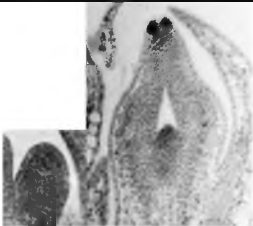


Саме з цієї ділянки меристеми починає формуватися новий органогенний центр — апекс латерального пагона (рис. 1). Процес формування нових латеральних апексів продовжується навесні і влітку наступного року. В цей час відбуваються активні мітотичні поділи, внаслідок яких продовжується неперервна органоутворююча діяльність термінального меристематичного апекса до етапу формування нової термінальної бруньки лише в кінці серпня – на початку вересня.

Таблиця 1

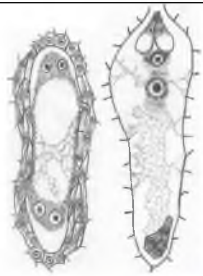
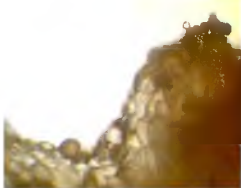


Органогенез жіночих репродуктивних структур *Juglans regia* в умовах Західного Поділля (Тернопільська область)

Дата	Метеорологічні дані									Етапи органогенезу
	t, °C			Опади мм			Вологість, %			
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	
3-тя д. VII-1-ша д. VIII	23,93	20,61	17,85	5,3	5,8	8,84	63,8	77,92	77,74	

БОТАНІКА

Продовження таблиці 1.										
2-га д. VIII	19,64	23,79	20,27	7,3	6,3	3,4	75,29	76,99	77,59	 ЖК2
3-тя д. VIII	18,33	17,44	19,37	6	65	—	68,10	73,16	61,38	 ЖК3
3-тя д. IX- 1-ша д. X	11	10,38	12,82	10,1	15,2	—	68,93	79,25	72,43	 ЖК4
1-ша д. III	0,73	7,51	4,39	20,3	1,1	—	83,46	68,96	69,9	 ЖК5
2-га д. III	5,57	8,75	3,94	0,5	10,4	0,3	75,6	65,5	67,61	 ЖК6
3-тя д. – 1-ша д. IV	10,26	8,27	7,52	—	22,6	20,9	60,25	75,01	73,8	 ЖК7
2-га д. IV	10,11	11,2	10,5	—	16,6	19,7	64,88	68,63	71,82	 ЖК8

## БОТАНІКА

Продовження таблиці 1.										
3-тя д. IV	13,48	11,7	14,03	—	6,8	5,8	43,80	59,75	56,38	
3-тя д. IV-1-ша д. V	11,88	15,99	9,28	43,2	41,3	—	58,03	63,29	73,83	
1-ша д. VIII	18,63	24,3	17,88	30	51	17	70,59	77,03	75,22	
2-га д. IX	15,32	12,33	15,47	2,6	26,6	0,8	68,82	84,13	64,68	

Примітка. Метеорологічні дані (температура, опади, вологість) наведені по декадах за відповідні періоди розвитку репродуктивних структур протягом 2009-2011 рр. Методані взяті із <http://trp5.ua/archive.php>.

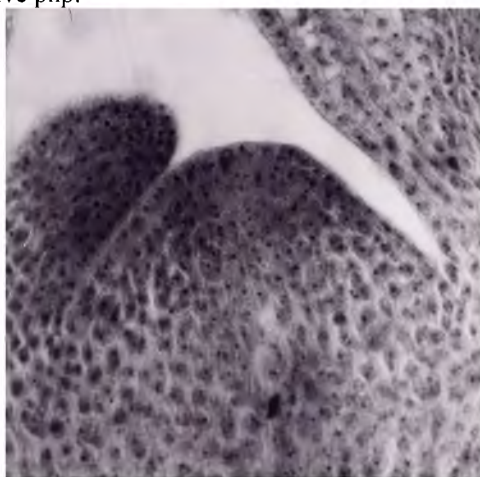


Рис. 1. Вегетативний апекс *Juglans regia* (x 150)

Взимку його функціональна активність сповільнюється, але не припиняється. Весною наступного року з нього утворюється пагін нової генерації, що свідчить про те, що органогенна діяльність вегетативного меристематичного апекса знову активізувалася.

**Етап закладання брактей (ЖК2)** починається з того моменту, коли меристематичні горбочки, закладені на куполоподібному апексі, приступають до диференціації (рис. 2).



Рис. 2. Закладання брактей у *Juglans regia* (x 90)

Початок цього етапу припадає на середину серпня і триває протягом вегетаційного періоду аж до кінця вересня. Вище нами відзначено, що закладання зачатків брактей на конусі наростання в генеративних структурах чоловічого типу є однією з важливих морфологічних ознак переходу вегетативного апекса в генеративний стан. Цей процес характеризується значним збільшенням розмірів конуса наростання та активізацією органогенної діяльності латеральних ділянок конуса наростання, внаслідок чого з'являються нові структури в апікальній частині зачаткового пагона. Закладання останніх відбувається в термінальній частині зачаткового пагона. Це обумовлює відмінність у процесах закладання брактей в бруньках жіночого типу порівняно із аналогічними процесами, що відбуваються на етапі ЧСз в бруньках чоловічого типу.

**Етап формування генеративної бруньки жіночого типу (ЖКз)** починається залежно від кліматичних умов так само, як і етап формування генеративної бруньки чоловічого типу з середини червня. Цей процес триває протягом вегетаційного періоду і завершується у кінці вересня — на початку жовтня. Характерною особливістю цього етапу є значне збільшення розміру самого апекса та набуття ним куполоподібної форми (рис. 3).



з. ж. к.

Рис. 3. Термінальна брунька, в якій закладаються зачатки жіночих квіток (з. ж. к.) (x 7)

Закладання і подальший розвиток латеральних генеративних бруньок жіночого типу відбувається акропетально і залежить від темпів збільшення лінійних розмірів та диференціації материнського пагона. В цьому випадку спостерігається специфічна закономірність порівняно з тою, яка відмічена нами на етапі формування генеративної бруньки чоловічого типу, тобто жіночі бруньки закладаються лише в апікальній частині пагона. Нові латеральні генеративні бруньки жіночого типу закладаються внаслідок подальшої органогенної діяльності

термінального апекса і значною мірою залежать від кліматичних умов, передусім від температурного режиму та опадів не лише протягом вегетаційного періоду, але і в рік, що передує органогенній діяльності термінального і латерального апексів.

**Етап закладання примордіїв жіночих квіток (ЖК4)** характеризується тим, що в пазухах брактей внаслідок органогенної діяльності ділянок периферійної меристеми закладаються меристематичні горбочки притуплено-овальної форми (рис. 4).

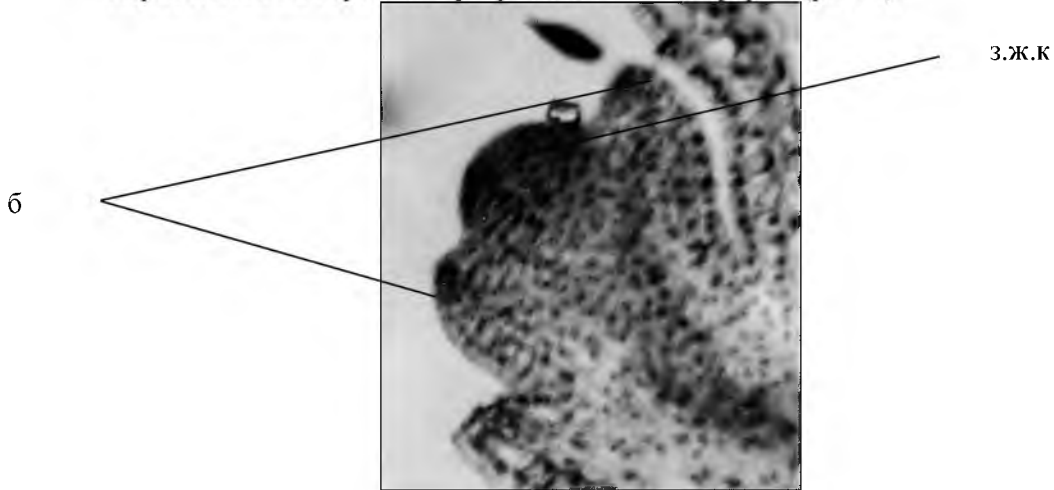


Рис.4. Зачаток жіночої квітки (з. ж. к.) в пазухах брактей (б.) термінальної бруньки *Juglans regia* ( x 80)

Закладання примордіїв жіночих квіток нерозривно зв'язане із процесом закладання зачатків брактей і триває так само як і в формуванні чоловічих квіток протягом усього вегетаційного періоду. Досить розтягнутий період закладання примордіїв жіночих квіток у межах однієї бруньки зумовлює неодночасність розвитку цих структур. Якщо в апікальній частині конуса наростання зачаткового пагона примордії жіночих квіток досягають значних розмірів, то в базальній його частині лише з'являються зачатки жіночих квіток, набуваючи притуплено-розширеної форми з ознаками підготовки цих структур до диференціації, що супроводжується випинанням латеральних зон конуса наростання та активізацією в них мітотичних поділів. Розвиток жіночих генеративних структур у морфологічному відношенні чітко виражений, починаючи з п'ятого етапу органогенезу (ЖС5).

**Етап закладання примордіїв плодолистків (ЖК5)** характеризується тим, що в центральній частині апекса базальних квіткових зачатків закладаються два меристематичні горбочки — примордії плодолистків (рис. 5).

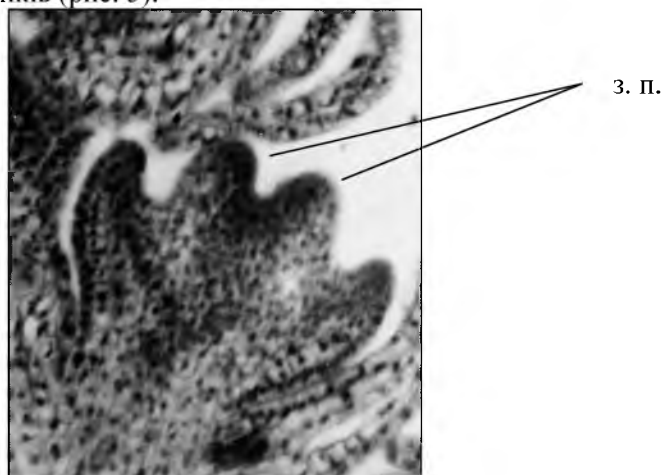


Рис. 5. Зачатки плодолистків (з. п.) в жіночій квітці *Juglans regia* ( x 80)

Внаслідок активних мітотичних поділів клітин, що спостерігаються в меристематичних горбочках майбутніх плодолистків, останні досить швидко ростуть, набуваючи продовгувато-



овальної форми. Згодом аналогічні процеси відбуваються в апексах інших квіткових зачатків, розташованих дещо нижче на осі майбутнього пагона. Необхідно відзначити, що не завжди в досліджених особин *Juglans regia* закладаються два плодолистки. В декількох випадках на протогінічних особинах, що зростають на території плодового саду агробіологічної лабораторії Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка, нами відмічені три плодолистки в процесі формування нижньої зав'язі синкарпного гінецея, що нами простежено аж до формування плодів — несправжня кістянка (рис. 6).

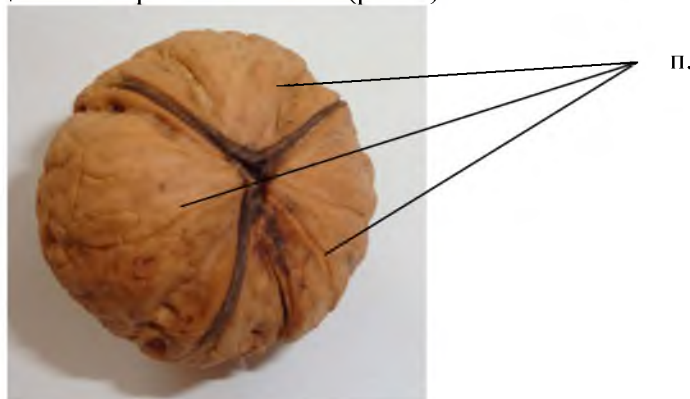
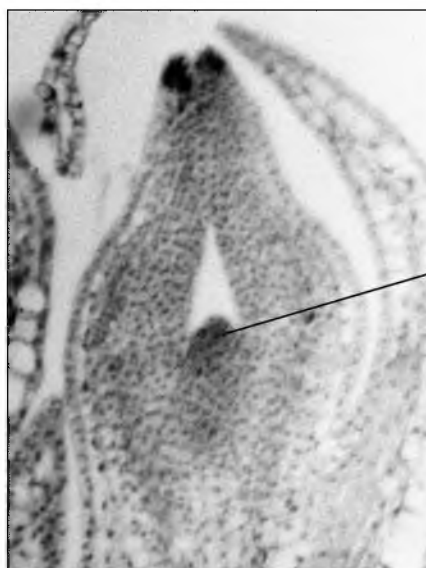


Рис. 6. Формування несправжньої кістянки із 3 плодолистків (п.) у *Juglans regia*

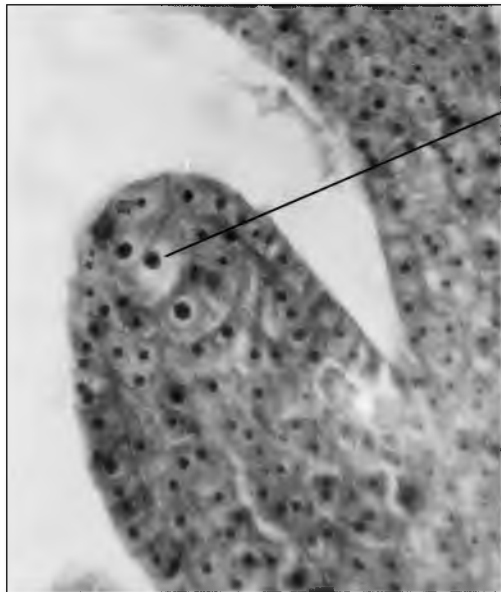
**Етап закладання насінних зачатків (ЖК6)** починається з моменту, коли на внутрішніх стінках плодолистків з'являється невеликий меристематичний горбочок, з якого в майбутньому утворюється один ортотропний красинуцелятний, однопокривний насінний зачаток (рис. 7).



н. з.  
Рис.7. Закладання насінного зачатка (н.з.) в зав'язі *Juglans regia* ( x 150)

Водночас з ростом меристематичного горбочка відбувається його внутрішня і зовнішня диференціація. Внаслідок останньої закладається валик інтегумента. Зовні в основі інтегументу розміщені криловидні утвори. Питання про походження і роль цих утворів плаценти в літературі трактується по-різному. До розгортання приймочки на дві лопаті часто можна було бачити на верхівці нуцелуса обтуратор у вигляді багатоклітинного вироста, який видовжується в напрямку стовпчика маточки і, напевне, виконує секреторну функцію. Клітини його мають густо забарвлену цитоплазму з крупними вакуолями, часом їх вміст фарбується в буро-коричневий колір.

**Етап закладання археспорія (ЖК7)** характеризується тим, що внаслідок внутрішньої диференціації насінного зачатка серед групи меристематичних клітин нуцелуса виділяються більші за розмірами клітини з більшим ядром і густішою цитоплазмою. Це закладаються клітини жіночого археспорія (рис.8).



а.к.

Рис. 8. Закладання археспоріальних клітин (а. к.) в ортотропному насінному зачатку *Juglans regia* ( x 630)

**Етап формування макроспор (ЖК8).** Весною з настанням позитивних температур ( $+10^{\circ}\text{C}$  і вище) одна рідше дві археспоріальні клітини стають спорогенними. У дослідженого виду клітини жіночого археспорія, збільшивши свої розміри, особливо збільшується їх ядро. в кінці березня – на початку квітня приступають до мейозу. Внаслідок двох поділів мейозу (гетеротипного і гомеотипного) утворюється тетрада макроспор (рис. 9). Розташування макроспор в тетраді може бути різним. Здебільшого макроспори в тетраді розташовуються лінійно, але в окремих випадках були відмічені і Т – подібні тетради. Вся тетрада і кожна з її макроспор оточена калозною оболонкою. Халазальна і мікропілярна макроспори мають однакові шанси на подальший розвиток. Деякий час халазальна макроспора перебуває в стані спокою, а відтак приступає до поділу. Тривалість макроспорогенезу обумовлена рядом обставин, найважливішою з них — це біологічні особливості переходу клітин жіночого археспорія в макроспороцити, сума позитивних температур під час протікання мейозу, біологічна специфіка тривалості мейозу та ін.

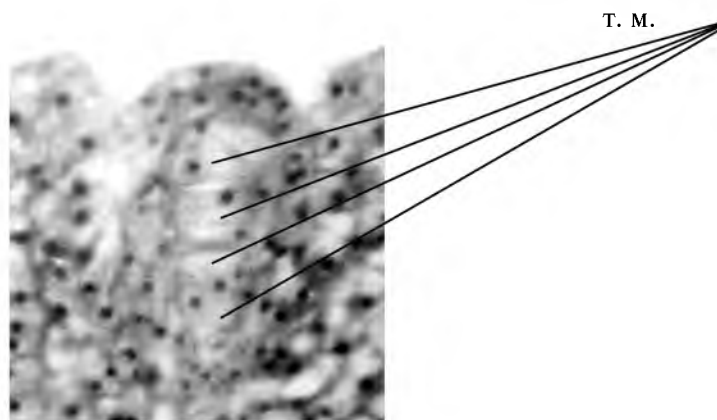


Рис. 9. Тетрада макроспор (т. м.) в ортотропному насінному зачатку *Juglans regia* (x 630)

**Етап формування макрогаметофіту (ЖК9)** або утворення зародкового мішка характеризується тим, що халазальна макроспора після виходу зі стану спокою значно збільшується і її ядро приступає до мітотичного поділу, внаслідок якого утворюється двоядерний ценоцит. Мітози, що відбуваються в обох ядрах, розташованих на протилежних полюсах двоядерного ценоциту, приводять до утворення послідовно чотири – і восьмиядерного ценоцитів (рис. 10).



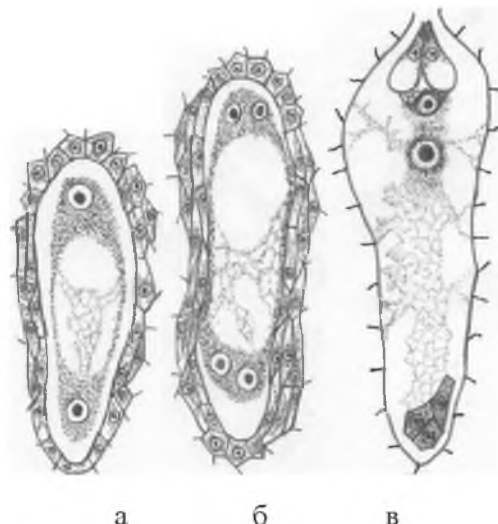


Рис. 10. Дво-чотири ядерний ценоцит (а, б) і сформований восьмиядерний семиклітинний зародковий мішок (в) *Juglans regia* ( x 600)

Унаслідок внутрішньої диференціації останнього формується моноспоріальний, восьмиядерний, семиклітинний зародковий мішок Polygonum-типу.

**Етап запилення і запліднення (ЖК10)** починається з моменту попадання пилку на приймочку маточки (рис. 11).

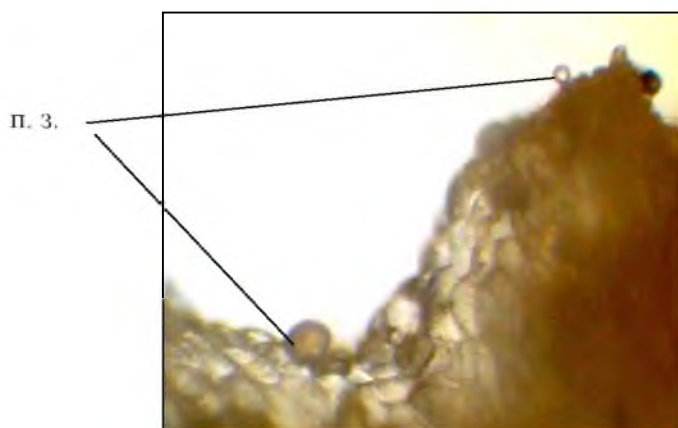


Рис. 11. Пилкові зерна (п. з.) на приймочці маточки *Juglans regia* ( x 80)

Метаболічні процеси, що відбуваються між тканинами приймочки і пилковими зернами, зумовлюють проростання пилку. Вегетативна клітина утворює пилкову трубку, яка спочатку росте між клітинами приймочки і стовпчика. Згодом вона росте між клітинами тканин внутрішньої стінки зав'язі і через мікропіле проникає в зародковий мішок. Під час росту пилкової трубки генеративна клітина мітотично ділиться, утворюючи два спермії. Один із сперміїв проникає в яйцеклітину і зливається з її ядром, утворюючи зиготу, а другий — в центральну клітину і внаслідок його злиття з її диплоїдним ядром утворює триплоїдне первинне ядро ендосперму. Період між запиленням і заплідненням становить від 3 до 7 днів. На постійних мікропрепаратах в мікропілярній частині зародкового мішка можна спостерігати запліднену яйцеклітину з двома ядерцями, залишки вмісту пилкової трубки та помутнілу синергіду, а також ядра ендосперму.

**Етап розвитку зародка і ендосперму (ЖК11)** починається тоді, коли зигота після виходу із стану спокою приступає до активних мітотичних поділів. Після запліднення, як і в більшості квіткових рослин, поділ зиготи затримується; першим ділиться первинне ядро ендосперму. Ядерний ендосперм, який утворився в результаті запліднення, спочатку починає формуватися в халазальній і мікропілярній частинах зародкового мішка, а бокові його стінки в цей час вистелені топким шаром цитоплазми. Утворення клітинного ендосперму починається

на 10-й день з часу запилення в мікропілярній частині зародкового мішка. Клітини ендосперму вповнені густою цитоплазмою, в ядрах крупні ядерця оточені за Кавецькою [7] «двориками».

Навколо зародка, збоку мікропіле, помітний ще вузький шар ендосперму, халазальна частина насінного зачатка має прозорий, драглистий вигляд. На цьому етапі розвитку ендосперму його крупно вакуолізовані клітини містять краплини олії. В міру розвитку насінини зародок поглинає ендосперм і заповнює всю порожнину зародкового мішка. Від ендосперму залишається лише один периферійний шар клітин більш-менш правильної форми. Нуцелус, який складався з великої кількості клітин, поступово руйнується і зникає.

Водночас з розвитком ендосперму відбувається розвиток зародка. Після дозрівання зиготи, на 10 – 13-й день з часу запилення, відбувається її поперечний поділ. Здебільшого перший поділ зиготи супроводжується закладанням косої перетинки, внаслідок чого утворюються дві неоднакові за розмірами клітини, більша – базальна і менша – термінальна. Обидві клітини, не утворюючи підвіска, беруть участь у формуванні власне зародка (рис. 12). В ядрах цих клітин інколи спостерігається два ядерця.



Рис. 12. Шестиклітинний зародок *Juglans regia*. Навколо зародка містяться ядра нуклеарного ендосперму ( x 120)

На 50 – й день зародок стає грушоподібним з меристематичними горбочками — зачатками майбутніх сім'ядолей. Пізніше сім'ядолі утворюють лопаті, які згодом стають зморшкуватими, збільшуються в розмірах і вповнюють весь насінний зачаток.

**Етап утворення насіння і плодів (ЖК12)** характеризується тим, що водночас з процесами ембріогенезу та ендоспермогенезу відбуваються глибокі функціональні і морфоструктурні зміни в насінному зачатку та синкарпній зав'язі, з якої формується відповідно плід (рис. 13). Це свідчить про завершення останнього етапу органогенезу жіночої квітки — утворення насіння і плодів.



Рис. 13. Плоди — несправжні кістянки горіха грецького в період дозрівання (вересень 2011 р.)

Отже, весь цикл розвитку жіночої квітки, на відміну від чоловічої, включає 12 етапів органогенезу. Зумовлено це тим, що на етапі ЖК10 відбуваються два важливі функціональні

процеси органогенезу — запилення і запліднення, які визначають подальший розвиток жіночих генеративних структур на етапах ембріогенезу і ендоспермогенезу (ЖК11) та формування насіння і плодів (ЖК12)

### Висновки

На основі проведеного дослідження жіночої генеративної сфери *Juglans regia* встановлено, що етапи органогенезу ЖК<sub>1</sub>—ЖК<sub>3</sub> приводять до формування вегетативних, етапи ЖК<sub>4</sub>—ЖК<sub>5</sub> — генеративних, етапи ЖК<sub>6</sub>—ЖК<sub>9</sub> — гаметогенних структур. Це свідчить про те, що до етапу ЖК<sub>9</sub> включно органогенез жіночої квітки відбувається аналогічно органогенезу чоловічої сережки. Етап запилення і запліднення (ЖК<sub>10</sub>) — новий етап в органогенезі жіночої квітки, який може відбуватися лише за умови нормального протікання гаметогенезів на етапах ЧС<sub>9</sub> і ЖК<sub>9</sub>. Етапи ЖК<sub>10</sub>—ЖК<sub>12</sub> характеризуються активними гістогенними (ендоспермогенез) та органогенними (ембріогенез, формування насіння та плодів) процесами. Три останні етапи органогенезу жіночої квітки (ЖК<sub>10</sub>—ЖК<sub>12</sub>) можуть відбуватися за умови нормального розвитку чоловічого і жіночого гаметофітів та злиття гамет на етапі ЖК<sub>10</sub>. Процеси, що відбуваються на етапах ЧС<sub>1</sub>—ЧС<sub>9</sub> і ЖК<sub>1</sub>—ЖК<sub>9</sub> є необхідними умовами для успішного протікання функціональних і органогенних процесів на етапах ЖК<sub>10</sub>—ЖК<sub>12</sub>. Від їх завершення залежить весь процес плодоношення.

Встановлено, що закладання жіночих репродуктивних структур, протікання етапів органогенезу знаходиться в прямій залежності від абіотичних факторів (температури, опадів, вологості повітря). Так, етап формування генеративної бруньки жіночого типу (ЖК3) відбувається за температури +17,3 – +19,4°C; опадів 6–65 мм та вологості повітря 61,3 – 73,16%, тоді як етап закладання насінних зачатків (ЖК6) відбувається за температури +3,94 – +5,75; опадів – 0,3–10 мм та вологості повітря 65,5 – 75,6%.

1. Барна М. М. Закладання бруньок та органогенез репродуктивних структур видів родини вербових / М. М. Барна // Охорона, вивч. і збагач. росл. світу: респ. міжв. зб. наук. пр. — К.: Либідь, 1991. — Вип. 18. — С. 79—88.
2. Барна М. М. Вивчення репродуктивної біології видів родини Вербових (*Salicace* Mirb.) / М. М. Барна // Наук. зап. Терноп. держ. пед. ун-ту. Сер. 4: Біологія. — 1997. — № 1(4). — С. 3—10.
3. Барна М. М. Репродуктивна біологія видів і гібридів родини Вербових (*Salicaceae* Mirb.): дис. на здобуття наук. ступеня. доктора біол. наук: 03.00.05 / Микола Миколайович Барна. — Тернопіль, 2001. — 368 с.
4. Барна Н. Н. Морфогенез вегетативних структур некоторых видов семейства ивовых / Н. Н. Барна // Вопросы охраны и рац. исполъз. раст. и животн. мира Укр. Карпат: сб. науч. тр. — Ужгород: МОИП, Ужгород. отд-ние, 1988. — С. 33—39.
5. Бульгин Н. Е. Динамика формирования цветочных зачатков у древесных растений в Ленинграде: автореф. дис. канд. биол. наук: 094 / Н. Е. Бульгин // Ленингр. лесотех. акад. — Л., 1965. — 21 с.
6. Гусейнова С. О. Исследование женской репродуктивной сферы лопуха крыловидной / С. О. Гусейнова // Бюл. ГБС АН СРСР. — 1979. — Вып. 111. — С. 93—98.
7. Кавецька Г. О. Нагромадження поживних речовин у процесі розвитку насіння горіха волоського / Г. О. Кавецька // Укр. ботан. журн. — 1966. — Т. 23, № 6. — С. 44—49.
8. Кокунин В. А. Статистическая обработка данных при малом числе опытов / В. А. Кокунин // Укр. биохим. журн. — 1975. — Т. 47, № 6. — С. 776 – 790.
9. Криницький Г. Т. Морфофізіологічні основи селекції деревних рослин : автореф. дисерт. д-ра біолог. наук: 03.00.12. Укр. держ. Аграрн. у-нт. — К., 1993. — 46 с.
10. Куперман Ф. М. Морфофизиология растений (Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных растений) / Ф. М. Куперман. — [2-е изд., доп.]. — М.: Высш. шк., 1973. — 256 с.
11. Мацюк О. Б. Морфогенез чоловічих репродуктивних органів протерандричних і протерогінічних особин *Juglans regia* L. в умовах Західного Поділля (Тернопільська область) / О. Б. Мацюк, М. М. Барна // Наук. запис. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер. Біол. — 2011. — № 1 (46). — С. — 19—24.
12. П'ятницький С. С. Курс дендрологии / С. С. П'ятницький. — Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1966. — 423 с.

13. *Сергеев Л. И.* Дифференциция генеративных почек / Л. И. Сергеев, К. А. Сергеева, В. К. Мельников // Морфофизиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — С. 81—93.
14. *Скупченко В. Б.* Органогенез вегетативных и репродуктивных структур ели / В. Б. Скупченко — Л.: Наука, 1985. — 80 с.
15. *Щепотьев Ф. Я.* Дендрология: учеб. пособ. / Ф. Я. Щепотьев. — К.: Вища шк., 1990. — 287 с.
16. *Benson M.* The Morphology of the Ovule and Female Flower of *Juglans regia* and a few allied Genera / M. Benson, E. J. Welsford. — Ann. Bot., 1909. — Vol. 23, N 92. — P. 623—633.

*Н. Н. Барна, О. Б. Мацюк*

Тернопольский национальный педагогический университет им. Владимира Гнатюка, Украина

#### ОРГАНОГЕНЕЗ ЖЕНСКИХ РЕПРОДУКТИВНЫХ СТРУКТУР *JUGLANS REGIA* L.

Изучен органогенез женских генеративных органов *Juglans regia* L. В органогенезе женской генеративной сферы в отличие от мужской, выделено двенадцать этапов органогенеза: ЖК<sub>1</sub> — этап заложения вегетативного апекса; ЖК<sub>2</sub> — этап заложения брактеев; ЖК<sub>3</sub> — этап формирования генеративной почки женского типа; ЖК<sub>4</sub> — этап заложения примордиев женских цветков; ЖК<sub>5</sub> — этап заложения примордиев плодолистиков; ЖК<sub>6</sub> — этап заложения семязачатков; ЖК<sub>7</sub> — этап заложения археоспория; ЖК<sub>8</sub> — этап формирования макроспор; ЖК<sub>9</sub> — этап формирования макрогаметофита; ЖК<sub>10</sub> — этап опыления и оплодотворения; ЖК<sub>11</sub> — этап развития зародыша и эндосперма; ЖК<sub>12</sub> — этап образования семени и плодов.

*Ключевые слова:* органогенез, репродуктивные органы, этапы органогенеза, апекс, *Juglans regia*

*N. N. Barna, O. B. Matsiuk*

Volodimir Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ukraine

#### ORGANOGENESIS FEMALE REPRODUCTIVE STRUCTURES *JUGLANS REGIA* L.

It had been investigated organogenesis female reproductive organs *Juglans regia* L. Development of female generative spheres select 12 stages of organogenesis unlike male which select 9 stages :FF<sub>1</sub> – stage of lay of vegetative apex; FF<sub>2</sub> – stage of formation of vegetative buds of female type; FF<sub>3</sub> – stage of lay of bractea; FF<sub>4</sub> – stage of lay of premordium of female flowers; FF<sub>5</sub> - stage of lay of premordium of carpels; FF<sub>6</sub> - stage of lay of seed commencements; FF<sub>7</sub> - stage of formation of arheosporiy; FF<sub>8</sub> - stage of formation of makrosporas; FF<sub>9</sub> - stage of formation of makrohematofit; FF<sub>10</sub> - stage of pollination and fertilization; FF<sub>11</sub> – stage of development of embryo and endosperm; FF<sub>12</sub> - stage of formation of seeds and fruits.

*Keywords:* organogenesis , reproductive organs, apex, *Juglans regia* (L.)

Рекомендує до друку

В. В. Грубінко

Надійшла 26.09.2011