

ХАРАКТЕР ГАЛУЖЕННЯ ПАГОНІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КРОНИ  
*LIRIODENDRON TULIPIFERA* L.

На основі вивчення особливостей будови системи пагонів галуження *Liriodendron tulipifera* L., досліджено динаміку розвитку архітекtonіки крони *L. tulipifera* в різні періоди онтогенезу — від віргінільного до генеративного, показано тенденцію формування генеративної сфери крони середньовікових і старих генеративних дерев *L. tulipifera*.

**Вступ**

Відомо, що габітус деревної рослини залежить від характеру галуження пагонів. Пагонова система трансформується різними способами у рослин, що розміщені на різних рівнях еволюційного розвитку та мають різне походження і різну глибину проникнення в більш холодні кліматичні зони. Чим жорсткіше закріплені характеристики системи пагонів, тим гірше буде пристосовуватись організм до несприятливих умов клімату. У рослин з жорстко закріпленою структурою в таких умовах спостерігатиметься недорозвинення фотосинтезуючого апарату та порушуватиметься відповідність між дихальною та фотосинтезуючою поверхнями. Вживання рослини в несприятливих умовах, таким чином, буде передусім залежати від можливості розвитку структури пагонів, яка визначається тривалістю вегетаційного сезону та величиною температурного порогу розпускання бруньок [1].

*Liriodendron tulipifera* L. належить до найбільш давніх і теплолюбних видів рослин, для яких характерні непластичні крупні пагонові системи, трансформації елементарної пагонової системи (ЕПС) в різних умовах середовища не виражені. Ці види можуть виживати лише в умовах теплого вологого клімату. Пагонова система *L. tulipifera*, як і у *Magnolia kobus* DC., є жорстко закріпленою. В ході онтогенезу в межах гілки характеристики ЕПС змінюються

в напрямку від стовбура до периферії крони, однак характерне для виду взаємне розміщення пагонів всередині пагонової системи залишається постійним: розташовані одна за одною ЕПС на одній гілці *L. tulipifera* є ідентичними. Холодний і короткий вегетаційний сезон спричинить загибель рослини в зв'язку з неможливістю пристосування пагонової системи. Константність структури пов'язана з примітивною організацією роду *Liriodendron* L. [1].

Оскільки від характеру галуження пагонів зазвичай залежить габітус рослини, розглянемо будову та особливості галуження пагонів *L. tulipifera*.

Досить часто у покритонасінних рослин моноподіальне та симподіальне галуження трапляється в межах одного роду, легко переходить одне в друге. Для пагонів *L. tulipifera* характерне поєднання обох типів галуження, при якому вегетативні пагони є моноподіальними, а вкорочені генеративні — симподіальними [7]. Саме при симподіальному типі галуження спостерігається відмирання головної бруньки, що призводить до розвитку великої кількості бічних бруньок та пагонів. Посилюється галуження, крона дерев стає густішою, утворюється більша кількість квіток, плодів і насіння, підвищується врожайність та зимостійкість рослин. Здатність рослин утворювати симподіальні системи осей забезпечує формування крон плодкових і декоративних дерев та кущів [7].

При моноподіальних і симподіальних галуженнях утворення бічних гілок завжди відбувається з бічних бруньок, що розміщені нижче точки росту первинної осі. У моноподіальних пагонів верхівкова брунька при цьому зберігається, за рахунок чого головна вісь здатна рости невизначено довго. Кількість бічних гілок визначається кількістю бічних бруньок, що розвиваються та закладаються на головній осі. Бічні гілки, зазвичай, розвинуті слабше, ніж головна вісь і розвиваються в акропетальному порядку (нижні гілки є старшими за гілки, що розміщені над ними) [8].

Генеративний пагін є конструктивною одиницею

(модулем), що розвивається протягом одного циклу видимого росту з бруньки відновлення та до складу якої, крім стебла, листків і бруньок, входять також квітки. Генеративні пагони потрібно розглядати як один із варіантів систем, що формуються в результаті силептичного галуження (тобто коли бічні пагони утворюються одночасно з головним пагоном, що продовжує рости) [4].

Генеративні пагони *L. tulipifera* є ефемерними, але на багаторічній конструктивній основі (дициклічні) (рис. 1), закінчуються однією квіткою з короткою квітконіжкою [6].

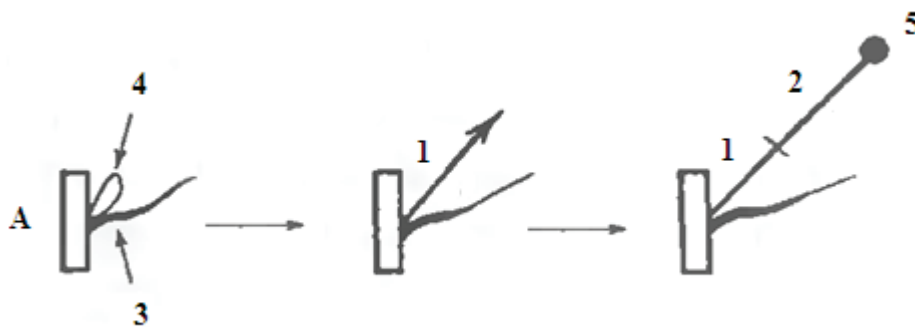


Рис. 1. Циклічність розвитку дициклічного пагону [3]:

А — внутрішньобрунькова стадія розвитку пагону; 1, 2 — річні прирости; 3 — листок; 4 — пазушна брунька; 5 — квітка.

Дициклічні пагони *L. tulipifera* є вегетативно-генеративними (змішаними) пагонами, що живуть два роки від розгортання бруньки до плодоношення та відмирання або переходу у фазу вторинної діяльності [3].

Нині під час аналізу архітекtonіки рослини мало уваги приділяється дослідженню ефемерних квітконосних частин осьової системи, які повністю відмирають після плодоношення. По мірі накопичення інформації з'явилося розуміння того, що особливості суцвіть і їх вбудовування в вегетативну сферу суттєво відображаються на габітусі рослини. Суцвіття почали розглядатися як частина пагонової системи рослини (Troll, 1964, 1969; Васильев, 1978; Кузнецова, 1991, 1992) [4].

Тому мета нашої роботи полягала у вивченні особливостей будови системи пагонів *L. tulipifera*, дослідженні розвитку загонової системи в різні періоди онтогенезу та визначенні динаміки формування

генеративної сфери крони досліджуваного виду.

### Матеріали та методи досліджень

Особливості будови системи пагонів галуження *L. tulipifera* визначали в стаціонарних умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України на прикладі двох дерев *L. tulipifera* 1980 року посадки, з яких було відібрано 10 модельних гілок з чотирьохрічним приростом.

Під час дослідження розвитку пагонової системи *L. tulipifera* в різні періоди онтогенезу, від віргінільного до генеративного (етапи молодих, середньовікових та старих генеративних рослин), було враховано особливості вегетативних і генеративних пагонів багаторічних систем, їх взаємне розміщення, особливості подальших перетворень, характер відмирання та відновлення.

Особливості формування архітекtonіки крони *L. tulipifera* у віргінільний період досліджено на

прикладі сіянців і саджанців, що ростуть на науково-дослідній ділянці Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України.

Групу архітектурної моделі, до якої належить *L. tulipifera*, визначали за класифікацією М.В. Костіної [4]. Тенденції та динаміку формування генеративної сфери крони середньовікових і старих генеративних дерев *L. tulipifera* вивчено під час дослідження в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України, а також під час експедиційних поїздок в різні ботанічні сади та дендропарки України.

### Результати досліджень та їх обговорення

В умовах Національного дендрологічного парку

«Софіївка» НАН України спостереження за розвитком багаторічної системи галузнення пагонів *L. tulipifera* проводились протягом вегетаційних періодів 2012–2014 рр. Головна увага приділялася послідовності розвитку силептичних пагонів і характеру відмирання та відновлення генеративних пагонів з урахуванням їх розміщення в кроні.

У *L. tulipifera* генеративні бруньки розміщуються в основному термінально на коротких силептичних пагонах завдовжки до 5 см, при цьому генеративні пагони формують симподіальні системи, що визначають загальний обрис крони дерева. Генеративні пагони *L. tulipifera* беруть істотну участь у формуванні осей третього та наступних порядків галузнення (рис. 2).

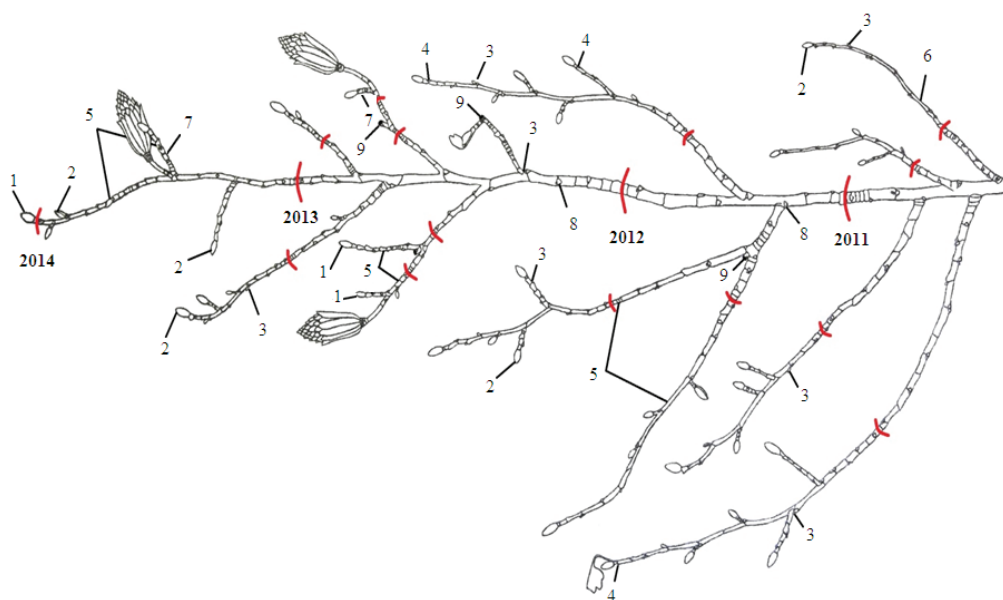


Рис. 2. Система пагона галузнення *L. tulipifera* з чотирьохрічним приростом (24.10.14):

1 — генеративна брунька; 2 — вегетативна брунька; 3 — спляча брунька; 4 — брунька заміщення; 5 — пагін галузнення (елементарний пагін, пагін збагачення, пагін відновлення); 6 — пагін доповнення; 7 — силептичні пагони; 8 — листові сліди; 9 — сліди від квітконіжок, що опали

Розвиток генеративних пагонів *L. tulipifera* пов'язаний з формуванням верхівковою меристемою флоральної одиниці, утворення якої призводить до припинення моноподіального наростання. Втрата апікального домінування призводить до розвитку силептичних пагонів (паракладіїв) в базипетальній послідовності. Після цвітіння та плодоношення зазвичай відмирає вся система квітконосних осей

разом з бруньками відновлення, що знаходяться в вегетативній зоні генеративного пагона, тому відновлення симподіальних генеративних пагонів є переважно мезо- або базисимподіальним [4].

В умовах дендропарку «Софіївка» НАНУ за період 2012–2014 рр. набухання та розпускання бруньок *L. tulipifera*, залежно від погодних умов, припадає на II декаду березня — I декаду квітня,

а наприкінці III декади березня — на початку II декади квітня починають рости пагони.

Ріст пагонів закінчується у генеративно зрілих дерев *L. tulipifera* на початку II декади вересня, у 4–5-річних саджанців — наприкінці II декади вересня. Середня довжина приросту верхівкових пагонів за роки досліджень у дорослих особин *L. tulipifera* складає 21–23 см, у молодих — 83–85 см, а найбільша довжина приросту пагонів досліджуваного виду складає відповідно 45 та 140 см.

Веgetативні пагони *L. tulipifera* характеризуються моноподіальним типом галуження. Навесні з початком вегетації брунька *L. tulipifera* містить всі елементи нового пагона. Термінальна двостулкова сплюснута з боків брунька, набухаючи, починає рости в довжину та ширину. В бруньці знаходиться дуже вкорочений, однак уже цілком сформований пагін з 2–3 парами маленьких згорнутих та зігнутих листочків. Після розкриття стулочків бруньки готовий пагін з листочками розпрямляється та починає швидко рости. Після досягнення листками практично нормальних розмірів (8,0–10,0 см), на верхівці нового пагона з'являється наступна двостулкова вегетативна брунька, в якій знову формується новий пагін, що продовжує рости як попередній [9].

Таким самим чином пагони *L. tulipifera* з'являються із пазушних бруньок на молодих пагонах. Брунькові луски деякий час тримаються на пагоні, далі жовтіють та опадають. На молодому прирості задовго до завершення росту основного пагона в пазухах листків закладаються вегетативні бруньки. На початку росту вони ледь проглядаються, однак швидко збільшуються в розмірах і починають рости. В середній частині пагона в результаті моноподіального галуження формується 2–3 бічних пагони, ріст і розвиток яких подібні материнському, однак поступаються в розмірах (3,5–8,0 см). Їх ріст може тривати довше материнського. Так формується однорічна система моноподіального пагона. Протягом сезону утворюється до двох, іноді трьох порядків пагонів.

Пагони *L. tulipifera* є не повністю диференційованими в зимових бруньках, зазвичай вони розвиваються гетерофільними, оскільки формують листки двох видів: 1) ранні листки або листки першого покоління (2–3 пари), які відносно добре розвинуті

в зимових бруньках; 2) пізні листки або листки другого покоління, що розпускаються з листових примордіїв, які продовжують формуватися та рости впродовж року під час подовження пагона [5].

Такий необмежений ріст подібний до типу росту у трав'янистих рослин. До кінця вегетаційного періоду у гетерофільних пагонів виявляється листків більше, ніж було закладено в зимових бруньках. На даних пагонах утворюються листки раннього та пізнього типів, які відрізняються розміром, жилкуванням, товщиною листової пластинки та ступенем розвитку продихів [5]. Квітки *L. tulipifera* з'являються на змішаних пагонах в поточному році. Ці пагони починають свій ріст раніше, ніж вегетативні на пагонах минулорічного вегетативного пагона. Вони швидко припиняють свій ріст і залишаються вкороченими, до 5 см завдовжки. На верхівках формуються генеративні бруньки, які швидко набухають, ростуть та розпускаються. В умовах Правобережного Лісостепу України початок розпускання генеративних бруньок припадає на II декаду травня, при температурі +14–16 °С.

В умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України *L. tulipifera* цвіте з кінця II декади травня до III декади червня з тривалістю цвітіння в середньому 4–5 тижнів. Даний вид характеризується щорічним та масовим цвітінням та плодоношенням. Дозрівання плодів спостерігається в I–II декаді жовтня.

Оскільки у *L. tulipifera* гетерофільні пагони формують листки раннього та пізнього типів, зміна забарвлення та опадання листків у даного виду відбувається поступово. Першими починають жовтіти найстаріші листки, що розміщені при основі пагона — в кінці II декади вересня, а далі, починаючи з I–II декади жовтня, поступово жовтіють термінальні листки. В II декаді жовтня всі листки набувають золотисто-жовтого забарвлення. Масове опадання листків спостерігається на початку II декади листопада місяця.

За даними Жмилева П. Ю. та ін. [3], залежно від ступеня участі генеративних пагонів в побудові осей видимих порядків галуження, для *L. tulipifera* характерною є архітектурна модель Fagerlind (англ.: Fagerlind's model, названа на честь F. Fagerlind; за: Halle et al., 1978) — це модель дерева

одностовбурного, кронеформуючого, полікарпічного з термінальними квітками на гілках крони; формується в результаті моноподіального наростання стовбура та симподіального наростання гілок крони, які в результаті перевершинювання займають плагіотропне (відхилене від вертикальної осі або під кутом до горизонталі) положення; наростання стовбура характеризується ритмічним ростом (рис. 3).

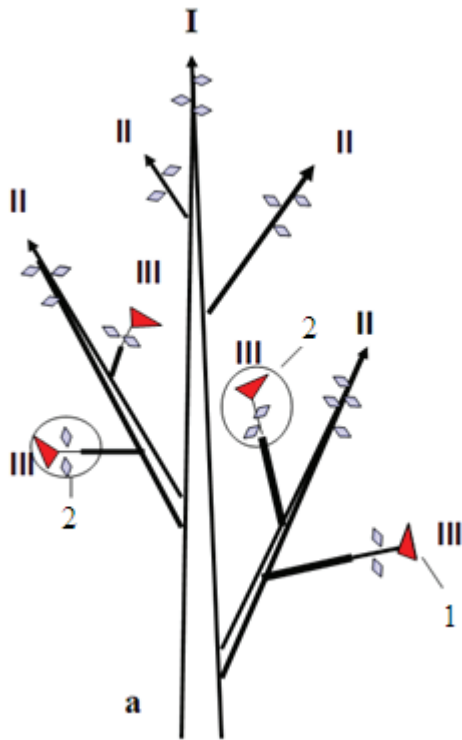


Рис. 3. Схематичне зображення третьої групи архітектурної моделі [4]: I, II, III — осі видимих порядків галузнення; 1 — термінальна квітка; 2 — генеративний пагін симподіального типу.

Однак, за даними Костіної М. В. [4], більшість дослідників (Антонова, Азова, 1999; Федорова, 2003; Тимонін, 2006) зазначають, що багаточисленні спроби використати концепцію архітектурних моделей, запропоновану Halle зі співавторами (1978), щодо деревних рослин помірної зони, закінчились невдало. Такий стан проблеми витікає як із відмінностей в будові і ритміці розвитку деревних рослин помірної та тропічної зон, так і з недоліків самої концепції. Крім того, всі процеси, пов'язані з ростом, цвітінням і плодоношенням у деревних

рослин помірної зони, різко обмежені часовим фактором, перериваються тривалим періодом спокою. Тому у формуванні їх пагонового тіла роль участі силептичних і особливо пролептичних пагонів знижується. Крім того, деревні рослини помірної зони мають закриті бруньки та інтенсивно галузяться, що дозволяє їм легко відновлювати пошкоджені частини тіла [4]. Оскільки можливість існування деревних рослин в помірній зоні визначається не тільки особливостями організації їх вегетативної сфери, а й будовою генеративних пагонів та їх положенням в кроні, Костіна М. В. [4] виділяє п'ять архітектурних груп деревних рослин помірної зони за ступенем участі генеративних пагонів в побудові осей видимих порядків галузнення.

Досліджуваний нами вид *L. tulipifera* належить до третьої групи архітектурної моделі [4], до якої включено види, які мають генеративні пагони симподіального типу завдовжки від 2–5 до 30–35 см, що беруть суттєву участь у формуванні осей III і наступних порядків галузнення. Однак при цьому вони вносять свою лепту в надання рослині видоспецифічного вигляду.

Крона дерева є динамічною системою, що дозволяє рослині успішно існувати в просторі. Широко відомо, що в ході онтогенезу деревні рослини змінюють форму крони [2]. Наприклад, молоді та середньовікові дерева *L. tulipifera* характеризуються широкопірамідальною формою крони, а старі — овальною або яйцеподібною.

Для побудови схеми динаміки наростання крони *L. tulipifera* ми враховували розвиток пагонової системи в різні періоди онтогенезу — від віргінільного (рис. 4) до генеративного (етапи молодих, середньовікових та старих генеративних рослин). При цьому враховували особливості вегетативних і генеративних пагонів багаторічних систем, їх взаємне розміщення, особливості подальших перетворень, характер відмирання та відновлення.

Розглянувши динаміку формування архітектури крони *L. tulipifera* у віргінільний період, ми бачимо, що пагонові системи одно- та дворічних рослин *L. tulipifera* формують лише пагони II порядку, а вже на третьому–п'ятому роках життя цих рослин спостерігається галузнення пагонової системи з формуванням пагонів III порядку.



### Багаторічні прирости

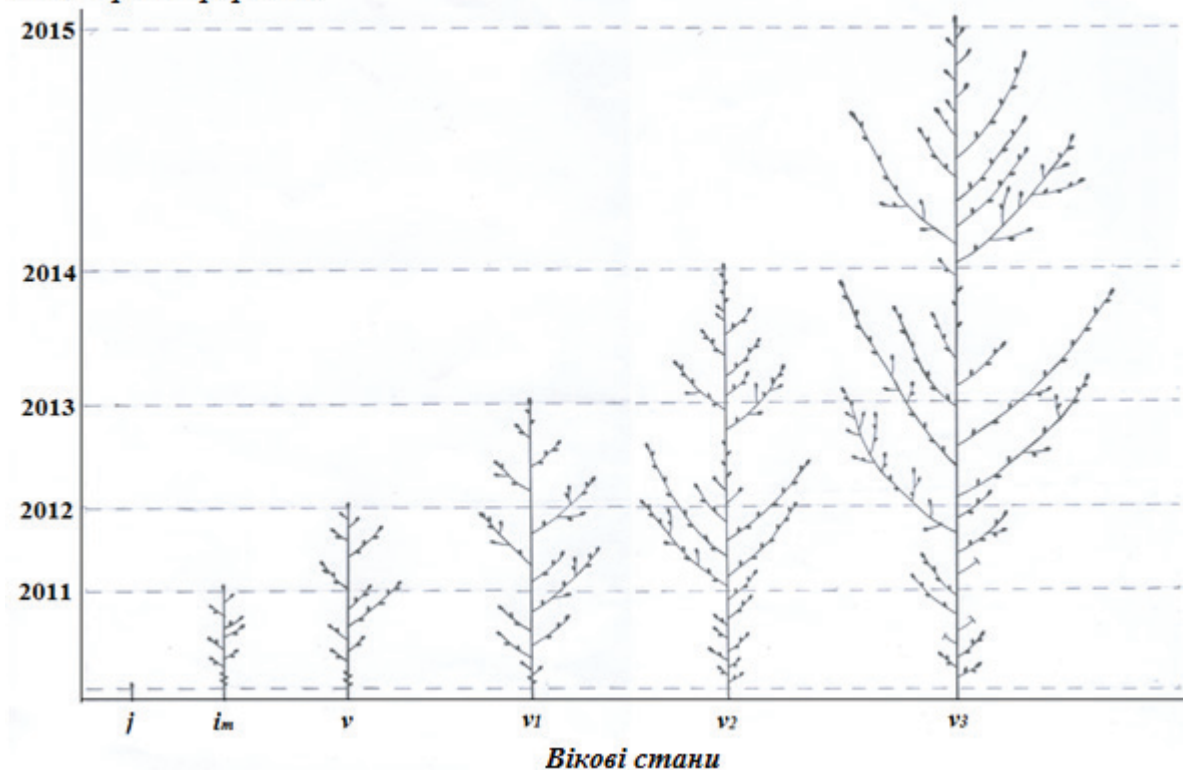


Рис. 4. Особливості формування архітектури крони *L. tulipifera* у віргінійський період: j — ювенільні рослини; im — імагурні рослини (1-річні сіянці); v–v3 — віргінійські рослини (2–5-річні саджанці)

Зростання інтенсивності приросту дерев *L. tulipifera* у висоту та ширину відбувається, починаючи з п'ятирічного віку (рис. 4); в умовах науково-дослідної ділянки Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України в середньому висота однорічних сіянців *L. tulipifera* становить 28–30 см, двоохрічних — 55–60 см, трьохрічних — 80–85 см, чотирирічних — 120–130 см, п'ятирічних — 260–270 см.

В ході онтогенезу *L. tulipifera* формується декілька модифікацій гілок, які одночасно є присутніми в кроні дорослого дерева та відрізняються за функцією, яку виконують в кроні, й будовою. Наприклад, на стадії середньовікових рослин *L. tulipifera* можна виділити основні, ущільнюючі в середній частині крони та верхівкові типи гілок.

Елементарна пагонова система (ЕПС) є малолітньою розгалуженою системою пагонів, морфологічною єдністю групи пагонів, тісно пов'язаних між собою гормональними та трофічними зв'язками. Протягом кількох (4–6) років ця група пагонів

поводить себе як цілісна одиниця, не порушуючи геометричних та інших морфологічних співвідношень до відмирання більшості пагонів [1].

Системи пагонів різних типів формуються в осі у певній послідовності. Саме форма ЕПС в силу спадкової закріпленості, характерної для виду, дозволяє встановлювати належність дерева до певного виду у безлистому стані [1].

В кроні певної вікової стадії дерева ЕПС модифікується в декілька закріплених типів, кожен з яких виконує певну функцію (наприклад, ростові, структурні, перехідні, заповнюючі тощо). Саме ростові та структурні ЕПС першого порядку володіють найбільш вираженою мінливістю, тому їх потрібно використовувати в якості найбільш чутливих індикаторів впливу зовнішніх умов на розвиток крони [1].

За результатами досліджень генеративної сфери *L. tulipifera* в стаціонарних умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України, а також під час експедиційних виїздів до Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН

України, Ботанічного саду ім. акад. А. В. Фоміна Київського національного університету ім. Тараса Шевченка, Нікітського ботанічного саду, Ботанічного саду Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського, Ботанічного саду Ужгородського національного університету, Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України,

Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України, Дендрологічного парку «Асканія-Нова» Біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф. Е. Фальц-Фейна УААН, за період 2012–2014 рр., нами розглянуто тенденції та динаміку формування генеративної сфери крони середньовікових і старих генеративних дерев *L. tulipifera* (рис. 5).

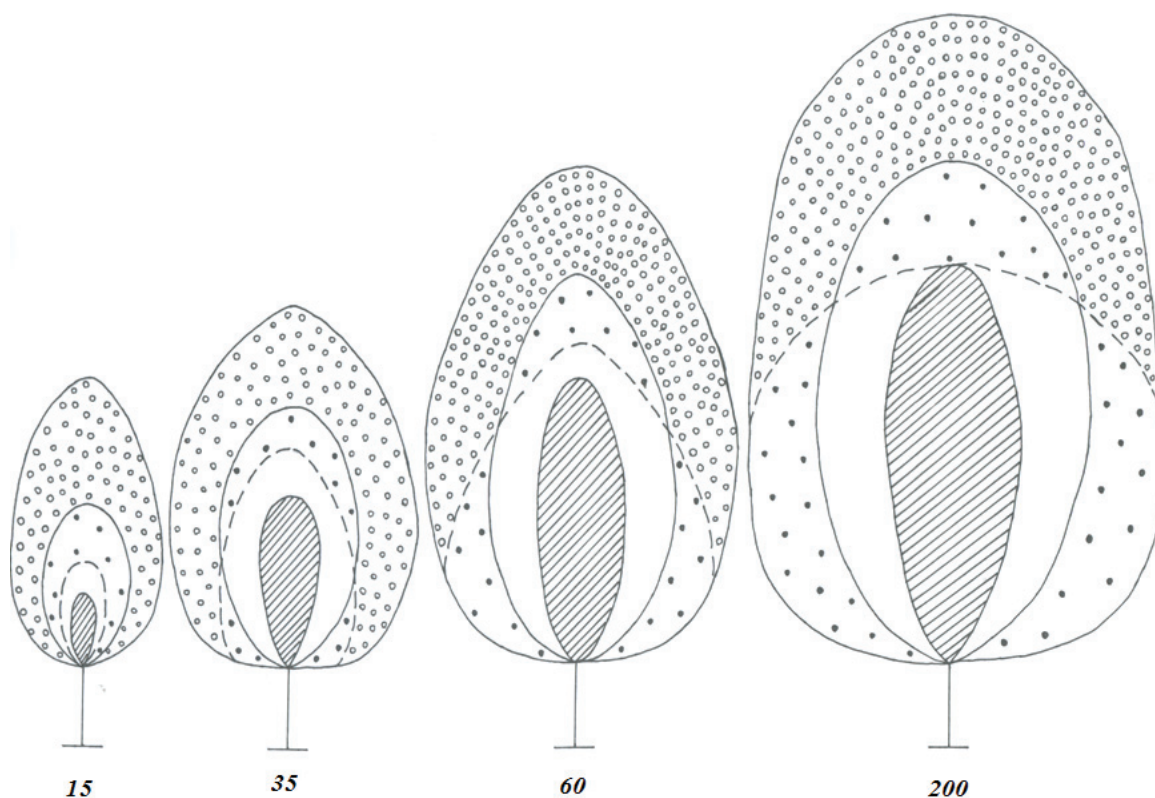







Рис. 5. Тенденції та динаміка формування генеративної сфери крони *L. tulipifera* в різні генеративні періоди:

- 1  — сектор крони з масовим цвітінням;
- 2  — сектор крони з поодиноким цвітінням;
- 3  — сектор крони з відсутніми генеративними органами (оголена частина крони);
- 4  — сектор крони з відмерлими генеративними органами;
- 5  — умовна лінія межі розподілу генеративного та негенеративного сектору крони;

15, 35, 60, 200 — вік рослин

Спостереження за генеративною сферою *L. tulipifera* в різні генеративні періоди показали, що сектор крони з масовим цвітінням характеризується периферійним розміщенням і, зі збільшенням віку дерев (від молодих до середньовікових та старих генеративних рослин), цей сектор поступово зміщується у напрямку від основи до верхівки крони, за рахунок чого змінюється та поступово зростає площа сектору крони з поодиноким цвітінням. Така динаміка зміни секторів від масового до поодинокого цвітіння пов'язана не тільки з віковими особливостями, а й з фактором освітленості крони. В середині крони (сектор 4), де надходження сонячного світла є мінімальним генеративні органи *L. tulipifera* відсутні. З віком у рослин *L. tulipifera* збільшується площа сектору 3, який характеризується відмиранням гілок, появою оголених ділянок гілок, що позбавлені пагонів з листками та квітами.

### Висновки

Отже, за результатами вивчення характеру галузження пагонів та особливостей формування крони *L. tulipifera* отримано наступні висновки:

- пагони *L. tulipifera* характеризуються поєднанням обох типів галузження, при якому вегетативні пагони є моноподіальними, а вкорочені генеративні — симподіальними. Генеративні пагони *L. tulipifera* є ефемерними, але на багаторічній конструктивній основі (дициклічні), вегетативно-генеративні (змішані);
- пагони *L. tulipifera* є не повністю диференційованими в зимових бруньках, гетерофільними;
- досліджено розвиток пагонової системи *L. tulipifera* в різні періоди онтогенезу — від віргінільного до генеративного (етапи молодих, середньовікових та старих генеративних рослин). При цьому враховано особливості вегетативних і генеративних пагонів багаторічних систем, їх взаємне розміщення, особливості подальших перетворень, характер відмирання та відновлення;
- розглянуто тенденції та динаміку формування генеративної сфери крони середньовікових і старих генеративних дерев *L. tulipifera*, на формування якої впливають вікові особливості рослини та фактор освітленості крони.

### Перелік посилань

1. Антонова И. С. Трансформация модулей разных уровней кроны некоторых древесных растений в связи с условиями среды и фитоценотической позицией / И. С. Антонова, О. А. Белова // Вестник ТвГУ, серия «Биология и экология». — 2008. — Вып. 9. — С. 10–16.
2. Антонова И. С. Побеговые системы кроны *Acer Negundo* L. (Aceraceae) в разных возрастных состояниях / И. С. Антонова, А. А. Гниловская // Ботанический журнал. — 2013. — Т. 98, № 1. — С. 53–68.
3. Биоморфология растений (иллюстрированный словарь) / Жмылев П. Ю. [и др.]. — Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2005. — 256 с.
4. Костина М. В. Генеративные побеги древесных покрытосеменных растений умеренной зоны: автореф. дис. на соиск. уч. ст. д. б. н.: 03.00.05 / Марина Викторовна Костина. — Москва, 2009. — 40 с.
5. Крамер Пол Д. Физиология древесных растений [Электронный ресурс] // Бонсай: [сайт] / Пол Д. Крамер, Теодор Т. Козловский. — Режим доступа: <http://www.bonsai.ru/dendro/physiology3.html> (02.03.15). — Загл. с экрана.
6. Мазуренко М. Т. Некоторые понятия биоморфологии / М. Т. Мазуренко, А. П. Хохряков // Бюл. Бот. сада-института ДВО РАН. — 2010. — С. 106–116.
7. Нечитайло В. А. Ботаника. Вищі рослини / В. А. Нечитайло, Л. Ф. Кучерява. — К.: Фітосоціоцентр, 2001. — 432 с.
8. Федоров А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений (стебель и корень) / А. А. Федоров, М. Э. Кирпичников, Э. Т. Артюшенко. — М., Л.: Изд-во АН СССР, 1962. — 352 с.
9. Цхоидзе Т. Биоэкология тюльпанных деревьев на Черноморском Побережье Аджарии / [Т. Цхоидзе, Ф. Чаидзе, Н. Концелидзе, Дж. Джакели] // Modern Phytomorphology 4, 2013. — С. 131–137.

Рекомендував до друку Косенко І. С.



Н. В. Сулыга

Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины

ХАРАКТЕР ВЕТВЛЕНИЯ ПОБЕГОВ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КРОНЫ  
*LIRIODENDRON TULIPIFERA* L.

На основании изучения особенностей строения системы побегов ветвления *Liriodendron tulipifera* L., исследована динамика развития архитектоники кроны в разные периоды онтогенеза — от виргинильного к генеративному. Показана тенденция формирования генеративной сферы кроны средневозрастных и старых генеративных деревьев *L. tulipifera*.

N. V. Suliga

National dendrological park “Sofiyivka” of the National Academy of Sciences of Ukraine

SHOOTS BRANCHING PATTERN AND FEATURES OF CROWN FORMATION OF THE  
*LIRIODENDRON TULIPIFERA* L.

On the base of research of the structural features of the shoots branching system in *L. tulipifera*, it was investigated the dynamics of the crown architectonics in different periods of ontogenesis — from virginal to generative. It was shown the tendency to formation of the crown generative sphere for middle-aged and old generative trees of *L. tulipifera*.