

Отже, коефіцієнт фітомеліоративної ефективності насаджень парку Перені становить 1,3. Згідно з літературними даними показник коефіцієнта фітомеліоративної ефективності для парків змінюється в межах 6,5-7,8, у садах і скверах – 2-3. Якщо ж брати до уваги всю територію історичної частини міста Львова, то коефіцієнт фітомеліоративної ефективності становить 0,68 [6]. Регламентованого граничного показника немає, проте визначений показник є досить невисоким, і свідчить про низькі еколого-фітомеліоративні характеристики обстежених фітоценозів, тому є потреба в оптимізації рослинного покриву парку.

Висновки. Враховуючи видове різноманіття, структуру та санітарно-гігієнічний стан зелених насаджень, доцільним є провести реконструкцію насаджень, що запропонував колектив кафедри ландшафтної архітектури, СПГ та урбоекотології НЛТУ України.

Незважаючи на загальний високий показник площі насаджень на одного мешканця міста, визначений показник фітомеліоративної ефективності є досить невисоким, і свідчить про низькі еколого-фітомеліоративні характеристики обстежених фітоценозів, тому є потреба в оптимізації рослинного покриву парку, зокрема: збільшення площі газонів, квітників, дво- і трьохярусними деревно-чагарниковими насадженнями. Використання в'юнких рослин для вертикального озеленення забезпечить підвищення фітомеліоративної ефективності насаджень та його естетичної цінності.

Отже, врахування результатів цієї роботи сприятиме фіксації сучасного стану ландшафтів Виноградова і недопущення їх подальшої деградації, забезпечить збереження і відтворення ландшафтного різноманіття, що дасть змогу поліпшити умови для життя і розвитку людини в міському середовищі. Це також сприятиме запобіганню безповоротних втрат частин генетичного і ценотичного фонду регіону.

Література

1. Звіт про виконання природоохоронного заходу "Розробки проекту екомережі Закарпатської області". [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.pandia.org/text/79/496/41420-3.php/>.
2. Виноградів – Вікіпедія. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://uk.wikipedia.org/wiki/>.
3. Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України. Наказ міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://zakon3.rada.gov.ua/lawS/Show/z0880-06/>
4. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 2005. – 456 с.
5. Кучерявий В.П. Теоретичні особливості реконструкції парку Перені у місті Виноградів Закарпатської області / В.П. Кучерявий, Р.Б. Дудин, Т.М. Левусь // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.4. – С. 9-14.
6. Кучерявий В.П. Фітомеліорація : навч. посібн. / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 2003. – 540 с.
7. Каспрук О.І. Охорона та збереження насаджень історичної частини міста Львова / О.І. Каспрук // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.9. – С. 148-153.

Надійшла до редакції 17.10.2016 р.

Лукьянчук Н.Г., Федак М.С. Определение фитомелиоративной роли насаждений парка Перени в городе Виноградов Закарпатской области

Обоснована необходимость мониторинга парковых ландшафтов Закарпатья. Изучена историческая справка дворцово-паркового ансамбля Перени и проанализировано современное состояние зеленых насаждений. Дана оценка эстетическим и декоративным свойствам насаждений. Определен коэффициент фитомелиоративной эффективности насаждений. Установлена степень выполнения фитомелиоративных функций фитоценозов. Представлены предложения по оптимизации растительного покрова, а именно: увеличение площади газонов, цветников, двух- и трехъярусными древесно-кустарниковыми насаждениями, использование вьющихся растений для вертикального озеленения.

Ключевые слова: фитоценоз парка, фитомелиоративная функция, коэффициент фитомелиоративной эффективности насаждений.

Lukyanchuk N.G., Fedak M.S. Defining Phytomelioration Role of the Plantation of the Pereni Park in the City of Vynohradiv, Transcarpathian Region

The need for monitoring of park landscapes of Transcarpathia is substantiated. Historical reference of the Pereni palace and park ensemble is studied and also the current state of local vegetation is analyzed. The aesthetic and decorative properties of plants are evaluated. Phytomelioration efficiency ratio of the stands is determined. The extent to phytomelioration functions of plant communities is given. Some suggestions for optimizing vegetation are made. They are the following increasing the area of lawns, flowerbeds and two-tiered tree and shrub plantings, use climbing plants for vertical gardening.

Keywords: phytocenoses, phytomelioration functions, efficiency phytomelioration plantings.

УДК 631.53.01:582.746.26.

НАСІННЕВЕ РОЗМНОЖЕННЯ *AILANTHUS ALTISSIMA* MILL.

В.В. Мамчур^{1,2}

Досліджено насінневе розмноження виду *Ailanthus altissima* (Mill). Наведено дані щодо термінів заготівлі та висіву насіння у відкритий та закритий ґрунт, умов зберігання, енергії проростання та глибини загортання насіння. Встановлено, що збір насіння *Ailanthus altissima* можна проводити восени, безпосереднього після природного дозрівання крилаток, а також у весняний період. Зберігати насіння впродовж зимового періоду краще в паперових мішках за температури +5-7 °С. Дружні сходи насіння за висіву у відкритий ґрунт з'являються після загортання на глибину не більше 1,5-2 см. Схожість насіння в умовах Центрально-Придніпровської височинної області України становить 87,3-89,5 %.

Ключові слова: *Ailanthus altissima* (Mill), насіння, розмноження, лабораторна схожість, ґрунтова схожість.

Вступ. Успішність широкого використання деревних декоративних рослин в озелененні населених місць значною мірою обумовлена їхньою здатністю до розмноження. Від цього залежать результати введення в широку культуру будь-якого перспективного виду. Успішність генеративного розвитку зумовлена насамперед стійкістю рослин до несприятливих умов навколишнього природного середовища. Насіннева продуктивність залежить як від здатності рослин витримувати несприятливі погодні умови взимку, так і від наявності сприятливих погодних умов у фазі цвітіння чоловічих та жіночих генеративних органів, що за-

¹ аспір. В.В. Мамчур – Уманський НУ садівництва

² наук. керівник: проф. В.П. Шлапак, д-р с.-г. наук

безпечує успішність перебігу опилування, переносу пилку, запилення, запліднення, розвитку плодів і насіння. На успішність насінневої репродукції вказують певні характерні особливості розвитку жіночої та чоловічої генеративних сфер (рясність цвітіння, плодоношення, якість отриманого насінного матеріалу) [2, 3].

Від вибору оптимального способу розмноження залежить розширення культури та перспектива використання в озелененні айланту, інтродукованого у Правобережному Лісостепу та Степу України. У природних умовах айлант здатний до відтворення насінневим шляхом, а також прикореневою порослю. В умовах Правобережного Лісостепу України, рослини айланту, які досягли віку 10-15 років і вступили в генеративну фазу, відзначаються щорічним цвітінням і плодоношенням. Насіннєве розмноження збільшує стійкість наступного покоління до несприятливих факторів середовища, про що свідчить багаторічний досвід інтродукції рослин, який викладено у наукових роботах [3, 5].

Мета роботи – визначити оптимальний спосіб розмноження *Ailanthus altissima* (Mill), термін заготівлі та зберігання насіння, енергії проростання.

Методика дослідження. Упродовж 2014-2015 рр. проведено дослідження з визначення схожості насіння айланту залежно від термінів його заготівлі та тривалості зберігання. Дослідження здійснювали в лабораторних умовах Уманського національного університету садівництва. Насіння збирали із плодонесних дерев Національного дендрологічного парку "Софіївка". Збір насіння здійснено у другій декаді листопада після природного дозрівання крилаток, а також у першій декаді квітня. Насіння зберігали за кімнатної температури у паперових мішках та в підвальному приміщенні за температури +5 °С.

Посівні якості насіння визначено згідно з Методичними рекомендаціями з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБІП України [4]. Досліди проведено в лабораторних умовах та в умовах відкритого ґрунту в чотирьох повторюваностях по 100 насінин. Підрахунок сходів виконували за мірою їх появи.

Результати дослідження. Рослини *Ailanthus altissima* репродуктивної здатності досягають у віці 10-15 років. Плоди, що дозрівають у листопаді, – довгасті неправильно-ромбічні крилатки, зафарбовані у солом'яно-жовтий або червоно-коричневий колір з багатьма відтінками (3-5 см довжини і 1 см ширини). Насіння гладке, коричнево-чорне. Квітує в липні. Квітки двостатеві, дрібні, із простою чашечкоподібною оцвітиною, що складається з майже зеленуватих чашолистків, п'яти тичинок і маточки з верхньою зав'яззю, дуже коротким стовпчиком і двома-чотирма довгими пір'ястими рильцями [1, 2].

Насінина є одним з основних органів розмноження деревних рослин. Вагомою перевагою насінневого розмноження є висока гетерозиготність популяцій, що забезпечує їм високу екологічну пластичність та виживання в несприятливих умовах середовища. У насініні (зокрема в молекулі ДНК зиготи) міститься генетична інформація про послідовність та темпи процесів метаболізму на всіх етапах росту, розвитку й життєдіяльності організму, про його імунологічну стійкість до збудників хвороб, про норму реакції генотипу на мінливість умов зовнішнього середовища та майже вся спадкова інформація, набута у процесі

історичного розвитку цього виду організмів [1, 2]. Утворення життєздатного насіння є одним із показників успішності інтродукції рослин. З метою отримання максимального ефекту акліматизації рослинного матеріалу фахівці рекомендують під час розмноження орієнтуватися на насіння рослин місцевої інтродукції [1-3, 5].

Посівні якості насіння вивчали упродовж вегетаційних сезонів 2014-2015 рр. Дослідження здійснювали в Уманському національному університеті садівництва в лабораторних умовах і на дослідних ділянках, використовуючи насіння місцевої репродукції та застосовуючи методи визначення лабораторної схожості та енергії проростання насіння – за ГОСТ 13056.6-97 [8]. Встановлено, що плоди дозрівають у листопаді. Збір насіння – листопад-квітень. За класифікацією М.Г. Ніколаєвої [6, 7], насіння айланту має вимушений або екзогенний фізіологічний тип спокою.

Для визначення періоду спокою, енергії проростання і технічної схожості насіння пророщували в лабораторних умовах за постійної температури +24-28 °С у термостаті, відповідно до ГОСТ 13056.6-97. Насіння пророщували в чашках Петрі на білому фільтрувальному папері, підтримуючи постійну вологість. Дослідження проводили в чотирьох повторюваностях (по 100 шт. насінин у кожному варіанті). Спостереження проводили щоденно (рис. 1).



Рис. 1. Насіння *Ailanthus altissima*, пророщене в чашках Петрі

Характеристику лабораторної схожості насіння наведено в табл. 1.

Табл. 1. Лабораторна схожість насіння *Ailanthus altissima* (середні дані)

Рік збирання насіння	Маса 1000 шт., г	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Здорових, %	Загнилих, %	Беззародкових, %	Порожніх, %
2014	30,1 ^{±2,3}	22,6 ^{±3,3}	22,6 ^{±3,4}	22,6 ^{±3,3}	10,5 ^{±2,2}	16,5 ^{±1,1}	27,8 ^{±2,2}
2015	32,2 ^{±3,1}	89,5 ^{±3,3}	89,5 ^{±3,3}	89,5 ^{±3,3}	5,3 ^{±2,2}	1,6 ^{±0,4}	3,6 ^{±3,3}

Для того, щоб визначити схожість насіння залежно від умов зберігання, проведено такий дослід. У другій декаді квітня висівали насіння, що зберігалося за кімнатної температури (+19-20 °С) та в підвальному приміщенні (+5 °С) у відкритий ґрунт. Результати дослідження показано в табл. 2.

Табл. 2. Схожість насіння залежно від температури зберігання (середні дані за 2014-2015 рр.)

Температура зберігання насіння, °С			
+19-20		+5	
Поява перших сходів, діб	Схожість, %	Поява перших сходів, діб	Схожість, %
19,3 ^{±2,4}	34,6 ^{±3,2}	12,1 ^{±3,3}	87,3 ^{±2,2}

Проаналізувавши табл. 2, можна зробити висновок, що більша частка схожості 87,3^{±2,2} був у насіння, яке зберігалось упродовж зимового періоду за температури +5 °С. Також досліджено ґрунтову схожість насіння залежно від гли-

бини висівання в закритому та відкритому ґрунтах. Дослідження ґрунтової схожості насіння в закритому ґрунті проводили в посівних ящиках із ґрунтовою сумішшю (дернова земля + пісок у відношенні 1:1) у першій декаді квітня (рис. 2). У посівних ящиках, де насіння висівали на глибину 1-2 см, отримано найвищу схожість – 85,4 %, вихід садивного матеріалу становив 81 %. За висівання насіння на глибину 2-3 см виявлено зниження схожості до 67,6 %, вихід садивного матеріалу знизився до 62 %. За висівання насіння на глибину 4-5 см схожість становила 34,2 %, вихід садивного матеріалу – 31 %. За висівання на глибину 6-7 см насіння не зійшло. Результати дослідження наведено в табл. 3.



Рис. 2. Ґрунтова схожість насіння (закритий ґрунт)

Табл. 3. Вплив глибини висівання насіння *Ailanthus altissima* на ґрунтову схожість (%) і вихід сіянців (шт.) (закритий ґрунт)

Дата висівання	Глибина висівання насіння, см	Ґрунтова схожість насіння, %	Дата появи перших сходів	Дата появи масових сходів	Вихід сіянців, шт.
10.04.2015	1-2	85,4 ^{±3}	24.04 2015	26.04 2015	81
10.04 2015	2-3	67,6 ^{±2}	24.04 2015	28.04 2015	62
10.04 2015	3-4	34, 2 ^{±3}	24.04 2015	5.05 2015	31
10.04 2015	4-5	15,3 ^{±6}	27.04 2015	10.05 2015	12
10.04 2015	6-7	–	–	–	–

В умовах відкритого ґрунту в 2015 р. проведено дослідження з вивчення глибини висівання насіння *Ailanthus altissima*. Дослідження проводили на дослідних ділянках Уманського національного університету садівництва (рис. 3). Перед висіванням насіння намочували на одну добу в воді. Висів проводили в першій декаді травня. В умовах відкритого ґрунту максимальну схожість насіння і вихід садивного матеріалу виявлено за висівання на глибину 1-2 см. За висівання на глибину 2-3 і 4-5 см результат був значно гірший. Схожість становила 82,5 і 20,7 %. Дані досліджень наведено в табл. 4.



Рис. 3. Ґрунтова схожість насіння (відкритий ґрунт)

Табл. 4. Вплив глибини висівання насіння *Ailanthus altissima* на ґрунтову схожість (%) і вихід сіянців (шт.) за весняного посіву у відкритий ґрунт

Дата висівання	Глибина висівання, см	Ґрунтова схожість насіння, %	Дата появи перших сходів	Дата появи масових сходів	Вихід сіянців, шт.
3.05 2015	1-2	82,5 ^{±3}	17.05 2015	20 05 2015	80
3.05 2015	2-3	55,3 ^{±2}	20.05 2015	23 05 2015	57
3.05 2015	4-5	20,7 ^{±6}	20.05 2015	23.05 2015	15
3.05 2015	6-7	–	–	–	–

На основі проведених досліджень встановлено, що найкраще висівати насіння *Ailanthus altissima* на глибину 1-2 см. Зі збільшенням глибини висівання, значно знижується його схожість. Встановлено, що проростання насіння є надземним. Спочатку сім'ядолі складені, а потім з ґрунту показуються сходи із залишком шкірки насіння. Насіння, висіяне у вологий ґрунт, дає дружні сходи через 12-14 днів.

За вирощування у відкритому ґрунті сіянці айланту в фазі сім'ядольних листочків найбільш чутливі до несприятливих умов середовища. Атмосферні опади у вигляді сильних злив спричиняють вимивання сіянців. Також у цей період сіянці надзвичайно чутливі до холоду. Вони гинуть у разі зниження температури повітря до 0 °С.

Висновки:

1. Насіння *Ailanthus altissima* проростає на 7-12-ту добу в лабораторних умовах і на 14-18-ту добу в умовах відкритого ґрунту. Схожість насіння в умовах Центрально-Придніпровської височинної області України знаходиться в межах 89,5^{±3} %.
2. Насіння, яке зберігалось впродовж зимового періоду за кімнатної температури +19-20 °С, мало схожість 34,6 %, а за температури +5 °С – 87,3 %.
3. Оптимальним терміном висівання насіння є перша декада травня.
4. Загортати насіння потрібно на глибину 1,5-2 см. У разі збільшення глибини висівання, схожість зменшується.
5. Насіння айланту має надземний спосіб проростання.

Література

1. Крокер В.С. Физиология семян / В.С. Крокер, А.О. Бартон. – М. : Изд-во "Колос". – 1950. – 364 с.
2. Лебедев С.І. Физиология растений / С.І. Лебедев. – К. : Вид-во "Вища шк.", 1972. – 415 с.
3. Гордієнко М.І. Лісові культури / М.І. Гордієнко, М.М. Гузь, Ю.М. Дербинюк, В.М. Маурер. – Львів : Вид-во "Камула", 2005. – 608 с.
4. Маурер В.М. Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України / В.М. Маурер, А.І. Кушнір. – К. : Вид-во НУБіП України, 2008. – 55 с.
5. Маурер В.М. Декоративне розсадництво : навч. посіб. / В.М. Маурер. – Вінниця : Вид-во "Нова Книга", 2007. – 264 с.
6. Николаева М.Г. Физиология глубокого покоя семян / М.Г. Николаева. – Л. : Изд-во "Наука", 1967. – 204 с.
7. Николаева М.Г. : справочник по проращиванию покоящихся семян / М.Г. Николаева, М.В. Разумова, В.Н. Гладкова. – Л. : Изд-во "Наука", 1985. – 347 с.
8. ГОСТ 13056-97 Метод определения всхожести. Взамен ГОСТ 13056.6-75; Введ. 01.01.2000. – К. : Изд-во "Госстандарт Украины", 1999. – 27 с.

Надійшла до редакції 18.10.2016 р.

Мамчур В.В. Семенное размножение *Ailanthus altissima* Mill

Исследовано семенное размножение вида *Ailanthus altissima* (Mill). Приведены данные по срокам заготовки и высеву в открытую и закрытую почву, условий хранения, энергии прорастания и глубины заделки семян. Установлено, что сбор семян *Ailanthus altissima* можно проводить осенью, непосредственного после естественного созревания крылаток, а также в весенний период. Хранить семена в течение зимнего периода лучше в бумажных мешках при температуре +5-7 °С. Дружные всходы семян при высеве в открытую почву появляются после заделки на глубину не более 1-2 см. Всхожесть семян в условиях Центрально-Приднепровской возвышенной области Украины составляет 87,3-89,5 %.

Ключевые слова: *Ailanthus altissima* (Mill), семена, размножения, лабораторная всхожесть, почвенная всхожесть.

Mamchur V.V. Seed Propagation of *Ailanthus Altissima* Mill.

The seed propagation of the species *Ailanthus altissima* (Mill) has been studied. The data on periods of harvesting and seeding in the open and covered soil, storage conditions, germination energy and depth of seeding are given. It is determined that the seed collection of *Ailanthus altissima* can be carried out in autumn, directly after the natural maturation of samaras, and also in spring. In winter it is better to keep the seeds in paper bags at a temperature of + 5-7°C. The neighbourly seedlings under sowing in the open soil appear after wrapping to a depth of no more than 1.5-2 cm. Germination of seeds in terms of Central Dnieper highland area of Ukraine is 87.3-89.5 %.

Keywords: *Ailanthus altissima* (Mill), seed, propagation, laboratory germination, soil germination.

УДК 581.44:582.635.1(4774)

ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННОГО РОСТУ ПАГОНІВ ВИДІВ І ФОРМ РОДУ *ULMUS* L. В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

С.А. Масловата¹, В.П. Шлапак²

Досліджено особливості структури і розвитку пагонів видів і форм роду *Ulmus* L. На підставі узагальнення багаторічних фенологічних спостережень вивчено сезонний ріст та розвиток вегетативних органів упродовж вегетації в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено, що лінійний ріст пагонів у всіх представників роду *Ulmus* розпочинається майже одночасно в II-III декаді квітня і триває від 109 до 162 діб. Виявлено такі типи пагонів: ростовий, силептичний, бічний, верхівковий та генеративний, які розвиваються з відповідних типів бруньок. Максимальний проріст пагонів видів і форм роду *Ulmus* простежено з третьої декади квітня по другу декаду липня, а на кінець липня пагони сягають 77-83 % від загальної їх довжини за вегетаційний період.

Ключові слова: види та форми роду *Ulmus* L., лінійний ріст, динаміка росту, пагони, симподіальне галузнення, проріст.

Вступ. Як вважає Л.І. Сергеев [9], ріст пагонів є одним із найважливіших періодів у річному циклі морфоперіодичних змін деревних рослин у помірному і континентальному кліматах. Сезонний ріст пагонів тісно пов'язаний з кліматичними умовами місцезростання та змінами метеорологічних факторів. В оптимальних умовах швидкість росту є максимальною. Встановлено, що зимостійкі види характеризуються раннім і порівняно коротким періодом росту, незимостійкі – починають рости значно пізніше і мають більш тривалий ріст.

¹ аспір. С.А. Масловата – Уманський НУ садівництва;

² проф. В.П. Шлапак, д-р с.-г. наук – Уманський НУ садівництва

Кожна життєва форма рослини, як стверджують Л.Е. Гатцук та І.П. Серебряков [2, 10], передусім характеризується складом пагонів, а також закономірностями їх розвитку та структурою всієї пагонової системи. Виділення пагонових систем різних типів дає змогу розділити крону дерева на конструктивні елементи, що дає змогу описати будову рослини та виявити особливості її життєдіяльності, які пов'язані з характером росту, гілкування, формування габітусу та плодоношення.

Причиною труднощів у вивченні онтогенезу багаторічних деревних рослин, як зазначає І.А. Грудзинська [4], є тривалість їх життя. Але вирішення цих завдань частково полегшується тим, що життєвий цикл рослин складається з щорічно повторюваного циклу, утворення структурних одиниць – елементарних пагонів. У зв'язку з цим велике значення має вивчення органогенезу цих елементарних одиниць у різновікових рослин. Вивчення органогенезу пагонів, їх щорічного формування та росту, дає змогу встановити багато закономірностей його розвитку, утворення органів і окремих структур.

Об'єкт дослідження – види та форми роду *Ulmus*: *U. pumila* L., *U. glabra* Huds., *U. minor* Mill., *U. laevis* Pall., *U. g. 'Pendula'*, *U. g. 'Pendula'*, *U. g. 'Albo – Variegata'* та *U. g. 'Crispa Pyramidalis'*, які зростають на території Уманського національного університету садівництва та Національного дендрологічного парку "Софіївка" НАН України.

Мета дослідження. Проаналізувати особливості структури та розвитку пагонів видів і форм роду *Ulmus*. Встановити динаміку їх сезонного росту впродовж вегетації в умовах Правобережного Лісостепу України.

Матеріали і методи дослідження. Лінійний ріст пагонів визначено за методикою А.А. Молчанова та В.В. Смірнова [7]. Згідно з методикою на модельних деревах вибирали 10 гілок, які вимірювали в період інтенсивного росту кожні 2-3 дні, а в період затухання росту – через 4-5 днів. Довжину пагона вимірювали лінійкою кожні 5 діб від основи (відгалуження чи рубчика торішньої бруньки) до верхівки з точністю до 0,1 см.

Результати дослідження. Пагонова система формується завдяки верхівковим, бічним або пазушним, а інколи й додатковим брунькам. Ступінь галузнення, напрямок росту пагонів і їх розміри визначають зовнішній вигляд рослини – її габітус. Будучи за своєю природою системним утворенням, пагін є тільки частиною цілого, інакше кажучи, підсистемою системи, яку становить весь організм рослини. Однак, незважаючи на це, пагонова підсистема, з позицій системного підходу, водночас, складається із дрібніших системних одиниць, які структурно й функціонально пов'язані між собою та із системою рослинного організму загалом. Дослідження структури пагонових систем скелетних гілок здійснювали С.М. Зиман, С.Л. Мосякін, О.В. Булах, О.М. Царенко, Л.М. Фельбаба-Клушина та Ю.О. Рум'янок.

Для пагонів видів і форм роду *Ulmus* характерним є симподіальне галузнення, коли бічна гілка, яка утворюється під верхівкою головної гілки, перевершує головну гілку, зсвоює її вбік і розвивається так, що приймає її напрямок та її зовнішній вигляд. Такий процес може повторюватися досить часто. Унаслідок цього утворюється вісь, що зовні нагадує моноподій, але складається із великої кількості бічних гілочок.