

УДК 635.9:582.477.1:631.5

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.2.12>

БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ІНТРОДУКЦІЇ ТА ВИРОЩУВАННЯ ВИДІВ РОДУ КИПАРИС (*CUPRESSUS* L.)

Панкова С.О. – асистент кафедри лісового та садово-паркового господарства,
Вінницький національний аграрний університет

Згідно спостережень, кипариси мають велику різноманітність віку початку репродуктивної фази, тому наведені вище дані лише частково відображають можливості рослин переходу в генеративну стадію. Для отримання більш повної карти переходу рослин у генеративну фазу було проведено обліки від 2022 до 2023 років. Ці обліки включали рослини двох видів кипарису: вічнозеленого і арізонського, вирощені у розпліднику НБС. Вони показали, що лише 0,1% кипарису арізонського утворюють репродуктивні структури в дворічному віці. Більшість цих рослин (від 0,07% до 0,09%) формують жіночі шишки. Щодо п'ятирічних рослин цього виду, більше 80% вже мають репродуктивні органи, а до сьомого року лише менше 1% залишаються вегетативними.

При переході в генеративний стан більшість (до 80%) рослин цього виду спочатку формують жіночі шишки, а після 1–3 років – чоловічі. Це означає, що протягом короткого періоду рослина функціонує як жіноча, а потім стає однодомною. Частка рослин, які спочатку утворюють мікростробіли, не перевищує 15–18%.

Дослідження життєздатності насіння у кипарисів, що ростуть на різних висотних рівнях в південному секторі їх крон. Дослідження проводилося на чотирьох основних таксонах цього роду, які найчастіше зустрічаються в Україні: горизонтальному та пірамідальному вічнозеленому кипарисі, арізонському гладкому кипарису та великоплідному кипарису. Результати вказують на те, що у дерев, що ростуть в розріджених групах, насіння, які утворюються в нижній частині крони, мають найменшу життєздатність. Відмінності у життєздатності насіння між нижнім і верхнім ярусами крони у рослин кипарису арізонського і великоплідного невеликі і не перевищують 2%. У дерев обох різновидів вічнозеленого кипарису ці відмінності виражені сильніше, складаючи від 2,5% до 5%.

Ключові слова: кипарис вічнозелений, кипарис арізонський, кипарис крупноплідний, декоративність, інтродукція, адаптація, акліматизація.

Pankova S.O. Bioecological basics of introduction and cultivation species of the genus cypress (*Cupressus* L.)

According to observations, cypresses have a wide variety of age at the beginning of the reproductive phase, so the above data only partially reflect the plants' ability to transition into the generative stage. In order to obtain a more complete map of the transition of plants to the generative phase, records were made from 2022 to 2023. These records included plants of two types of cypress: evergreen and Arizona, grown in the NBS nursery. They showed that only 0.1% of Arizona cypress form reproductive structures at the age of two years. Most of these plants (from 0.07% to 0.09%) form female cones. As for five-year-old plants of this species, more than 80% already have reproductive organs, and by the seventh year, only less than 1% remain vegetative.

When transitioning to the generative state, the majority (up to 80%) of plants of this species first form female cones, and after 1–3 years – male cones. This means that for a short period the plant functions as a female, and then becomes monoecious. The share of plants that initially form microstrobils does not exceed 15–18%.

Study of seed viability in cypresses growing at different altitudes in the southern sector of their crowns. The study was conducted on four main taxa of this genus, which are most often found in Ukraine: horizontal and pyramidal evergreen cypress, Arizona smooth cypress and large-fruited cypress. The results indicate that in trees growing in sparse groups, seeds that are formed in the lower part of the crown have the lowest viability. Differences in seed viability between the lower and upper tiers of the crown in Arizona and large-fruited cypress plants are small and do not exceed 2%. In trees of both varieties of evergreen cypress, these differences are more pronounced, ranging from 2.5% to 5%.

Key words: evergreen cypress, Arizona cypress, large-fruited cypress, decorativeness, introduction, adaptation, acclimatization.

Вступ. Збереження та збільшення біологічного різноманіття має вирішальне значення для сталого розвитку суспільства. У цьому контексті інтродукція, що є важливою галуззю експериментальної ботаніки рослин, залишається ключовим напрямком діяльності ботанічних садів та інших науково-дослідних установ, спрямованим на цільове введення нових видів у культуру. Особливо актуальним стає питання інтродукції нових рослин у зв'язку з глобальними змінами клімату [5].

Важливим аспектом інтродукційної роботи є розробка її теоретичних основ на основі синтезу сучасних загальнобіологічних знань та накопиченого досвіду з переселення і вирощування рослин. Нові досягнення в біології дозволяють краще розуміти складну ієрархічну організацію живої матерії та її закони функціонування і розвитку на різних рівнях. Це стимулює перехід у роботі з інтродукції на популяційний рівень на всіх етапах процесу, від підбору вихідного матеріалу для переселення до створення селекційно-маточних генофондових колекцій і насаджень різної цільової спрямованості.

У південних регіонах нашої країни та СНД одним з таких інтродукційних об'єктів є родина кипариса (*Cupressus* L.). Відмінності в їх екологічній стійкості та тривалості культури в нових умовах дозволяють проводити порівняльне вивчення пристосувальних реакцій на організмівому і надорганізмівому рівнях серед близькоспоріднених видів.

Постановка завдання. Виявлення закономірностей у формуванні структури інтродукційних популяцій та розробка рекомендацій з підвищення ефективності інтродукції та розширення культурних ареалів видів роду *Cupressus* на території України – це ключові завдання.

Результати вивчення морфогенезу, ритмів росту пагонів, сезонної динаміки проростання насіння дозволяють удосконалювати агротехніку і прискорити вирощування посадкового матеріалу в розсадниках.

Виявлені в процесі дослідження внутрішньовидові форми і культивари і результати дослідів їх вегетативного розмноження представляють інтерес для зеленого будівництва та розсадництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Від часів Декандоля [8] натуралізацію, як процес включення чужорідного виду до флори певної країни на рівні з автохтонними видами, розглядають як важливий аспект. У вітчизняній літературі термін «натуралізація» часто вживають як синонім «здичавіння» рослин. Ми підтримуємо думку А. Л. Липи [5], що немає потреби протиставляти натуралізацію акліматизації, оскільки ці поняття відображають різні етапи включення інтродукційних видів до флори нового району через причинно-наслідкові зв'язки.

На початку минулого століття в області інтродукції рослин велику популярність набула теорія кліматичних аналогів, яку розробив німецький дендролог і лісівник Генріх Майр [7]. Він стверджував, що успіх підбору та вирощування рослин в новому районі залежить від подібності кліматичних умов природного ареалу і території інтродукції. Майр розробив таблиці паралельних кліматичних, ландшафтних і дендрологічних зон для практичного застосування. Подальший розвиток ідей Майра знайшов у працях італійського ботаніка Павара [1, 4], який розділив зони на підзони за температурним режимом і варіанти за режимом вологозабезпечення. Ідеї Майра також використовувалися у роботах Г. Т. Селянінова [2, 3], який запропонував метод агрокліматичних аналогів, та Н. Д. Костецького, який наголошував на важливості врахування сезонного ходу зміни погодно-кліматичних умов при виборі об'єктів для інтродукції.

П. І. Лапін і С. В. Сіднева [2, 4] висунули метод інтегральної числової оцінки життєздатності та перспективності інтродукції на основі візуального аналізу розвитку деревних рослин за сімома показниками. Кожен показник відображає стан рослини і особливості її розмноження (відновлення) в конкретних умовах у вигляді числового виразу за встановленими градаціями. Сума числових значень за всіма показниками використовується як інтегральна оцінка. Незважаючи на суб'єктивність деяких оціночних критеріїв, наприклад, повторне залучення рослин до культури, цей метод дозволяє характеризувати як однорідні угруповання рослин, так і міжвидові відмінності в певному районі культури.

У процесі історичного розвитку, в певних кліматичних умовах, що характеризуються річними змінами гідротермічного режиму, освітленістю та погодними явищами, рослини виробили ряд пристосувальних ознак. Однією з найважливіших є ритм сезонного розвитку рослин, який адаптується до трансформаційних змін у навколишньому середовищі. Розширення наших знань у галузі біології та екології рослин демонструє, що вивчення ритмів росту і розвитку, а також екологічних вимог на різних етапах їх річного циклу онтогенезу, є важливою передумовою для об'єктивної оцінки пристосованості будь-якого інтродукційного виду [6].

У різні періоди сезонного розвитку рослин їх потреби до параметрів навколишнього середовища виявляються неоднаковими. Існують періоди, коли рослини стають найбільш чутливими до впливу обмежуючих факторів середовища, які вважаються критичними. Особлива увага приділяється вивченню таких критичних періодів, як детермінація і розвиток репродуктивних структур [1, 3].

Для вирішення завдань, пов'язаних із вивченням та раціональним використанням кипарисів та інших голонасінних рослин у сфері озеленення та лісового господарства, необхідні дослідження на рівні популяційної фенотипічної мінливості їх якісних і структурних ознак, а також ритмів сезонного розвитку вегетативної та генеративної сфер. Об'єктивну оцінку можна отримати лише на основі знань про філогенез та поширення видів кипариса в природі, а також за допомогою спеціальних досліджень їх біології та екології в умовах культури, аналізу досвіду вирощування як в нашій країні, так і за кордоном.

Об'єкти і методи дослідження. Для фенотипічної оцінки кипарисів використовувалися методологія та методика, розроблені на основі досліджень форм внутрішньовидової мінливості деревних рослин, які були описані у роботі С. А. Мамаєва [2, 6]. Ці методи використовувалися для аналізу рослин-інтродуцентів. Крім того, для фенотипічної оцінки хвойних рослин була розроблена методика, розроблена в Нікітському ботанічному саду ім. Н. Н. Грішка за участю С. І. Кузнєцова та І. А. Ругузова [1].

Фенологічні спостереження проводилися відповідно до методики, розробленої з нашою участю для хвойних рослин [1, 4]. Для виявлення критичних періодів у сезонному циклі розвитку і оцінки амплітуди стійкості рослин в цілому, окремих органів і морфофізіологічних процесів, пов'язаних з репродуктивним розвитком, усі погодні умови враховувалися протягом усіх років спостережень, включаючи мінімальну, максимальну і середню температуру повітря, вологість повітря та кількість опадів.

Вимірювання висоти молодих рослин кипариса в розпліднику здійснювалися за допомогою лінійки з точністю до 1 см, а діаметр стовбурів на висоті 1,3 м і 10 см від кореневої шийки визначалися за допомогою штангенциркуля з точністю до 1 мм. Висоту рослин у лісових культурах вимірювали за допомогою двометрової рейки або оптико-механічного висотоміра «Blume-Leiss» з точністю

0,1 м. Діаметр стовбура на висоті грудей визначали за допомогою мірної вилки з точністю 0,1 м або шляхом вимірювання довжини окружності стовбура за допомогою рулетки, з подальшим розрахунком діаметра за формулою довжини окружності. Відбір модельних дерев у лісових культурах, збір зразків та обробку отриманих матеріалів здійснювали методами, що є загальноприйнятими в лісовій таксації [2, 4].

Для кожного виду рослин спостереження проводили в три фази річного циклу розвитку: цвітіння, активний ріст вегетативних пагонів і припинення росту.

Оцінку плодоношення кипарисів проводили під час цвітіння та в кінці липня під час заготівлі плодів. При цьому відзначали плодоношення як окремих кущів, так і їх біогрупового зростання. Оцінку плодоношення здійснювали за шкалою В. Г. Каппера [1, 6].

Приріст пагонів досліджували шляхом лінійного вимірювання приросту одно-річних пагонів. Для визначення приросту на кожній рослині проводили 35–40 замірів приросту пагонів за останній рік [1, 8].

Виклад основного матеріалу. У кипарисів, а також у інших рослин з родини Cupressaceae L., не спостерігається наявність спеціалізованих брунькових покривів. Згідно з нашими спостереженнями [1], функцію покривних елементів апікальної меристеми, як на етапі зростання пагонів, так і після його завершення, виконують 4–5 пар листків, які різним чином сформовані.

У всіх видів кипариса річні пагони мають однакову структуру [1]. У молодих рослин віком від 3 до 8 років пагони, що розвиваються з верхівкової бруньки, утворюють розгалужену систему, яка складається з осьового пагона завдовжки до 1,3 м і 2–3 (4) бічних селептичних пагонів різних рівнів розгалуження. Протягом часу, зі зменшенням інтенсивності росту, довжина та розгалуженість центрального річного пагона зменшуються. У 35–40-річних дерев кипарисів вічнозеленого і арізонського цей пагон має довжину від 15 до 35 см і утворює всього 1–2 порядки розгалуження. Пагони молодшого розряду також мають подібну структуру, але їхня довжина і кількість селептичних пагонів менше. Пагони вищих порядків розгалуження зазвичай мають невеликий приріст і містять від 5 до 10 пар листя, а до переходу апекса у флоральний чоловічий стан вони виконують функцію асиміляційного органу.

На першій половині квітня, при середньодобовій температурі близько 6–8 °С, весняний приріст пагонів розпочинається у 3–4-річних рослин на ПБК за регулярного поливу. Спочатку середньодобові прирости становлять 0,1–0,2 мм на добу, а згодом, до початку червня, зростають і досягають (2) 4–14 мм. У середині липня зростання пагонів суттєво сповільнюється, а потім знову прискорюється в третій декаді серпня, досягаючи другого піку одноденних приростів в середині вересня. Це зменшення швидкості росту пагонів влітку співпадає з найбільш спекотним періодом. Також слід відзначити, що річна депресія ростових процесів найбільш виражена у східних кипарисів, зокрема у плакучого і гімалайського видів (рис. 1).

Крива середньодобового приросту осьового пагона виявляє двовершинність особливо яскраво при вирощуванні рослин у паркових або інших насадженнях без поливу. Після досягнення пікових значень в травні-червні середньодобовий приріст різко зменшується або припиняється до кінця серпня, а потім поступово зростає, досягаючи другого максимуму у другій-третьій декаді вересня. Проте загальний характер цієї кривої щорічно визначається головним тепловим режимом вегетаційного періоду.

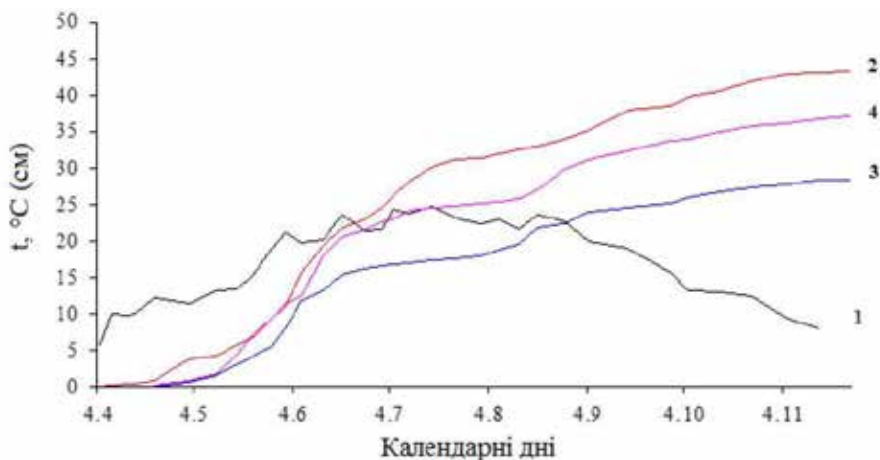


Рис. 1. Хід росту центрального пагона у 3-річних рослин кипарисів 2022 р.

На малюнку 2 показано, що у 2022 році на прикладі кипариса вічнозеленого різновидності Дупре спостерігалися відносно низькі температури в першій половині вегетаційного періоду. Це призвело до того, що значення середньодобових приростів центрального пагона були невеликими, навіть у період найбільш інтенсивного росту в кінці червня – на початку липня, коли вони не перевищували 2 мм на добу. У середині літа зростання було ще більш повільним, але не припинялось навіть після початку порівняно спекотної погоди в кінці серпня. Максимальні значення середньодобового приросту центральних пагонів у рослин цього таксона і інших видів роду спостерігалися в другій половині вересня.

У 2023 році (рис. 2) спостерігалася інша ситуація. При більш теплій погоді найбільші значення середньодобових приростів відзначалися на початку літа, особливо в середині червня, коли середньодобова температура повітря становила приблизно $+18$ – 19 $^\circ\text{C}$. Після досягнення максимальних літніх температур, коли термометр перевищував $+30$ $^\circ\text{C}$, зростання пагонів усіх порядків повністю зупинилося. Відновлення зростання розпочалося в середині серпня і досягло максимальних значень добового приросту в середині вересня при температурі повітря близько $+17$ – 18 $^\circ\text{C}$. Зупинення зростання центральних пагонів через тривалу, безморозну осінь, настало тільки в кінці другої декади грудня, майже на три тижні пізніше, ніж у 2022 році.

Спостереження за ростом центральних пагонів трирічних рослин кипариса вічнозеленого місцевої насінневої репродукції показали значну індивідуальну мінливість рослин за термінами завершення росту пагонів. На 1.11.2023 року при середньодобовій температурі вище 10 $^\circ\text{C}$ і відсутності знижень нічних температур нижче 5 $^\circ\text{C}$ ріст в висоту припинили 15% рослин, до 20.11.2023 року – 65% рослин, а у залишених (близько 20%) повне припинення зростання спостерігалось в середині грудня при зниженні нічних температур до мінусових відміток. Статистично достовірних відмінностей за термінами завершення росту пагонів між рослинами типової і пірамідальної різновидів не виявлено.

Вивчення росту пагонів першого і другого порядків розгалуження, які формують скелет крони, виявило значну асинхронність у їхньому ході росту в межах одного ярусу крони дерева. Як показано на малюнках 2 і 3, між пагонами однойменних

порядків розгалуження спостерігаються відмінності в термінах початку і завершення зростання, настанні паузи і найбільш інтенсивний ріст. У деяких пагонів найбільше активне зростання відбувається у весняно-літній період, тоді як у інших, навіть на сусідніх гілках, максимальний приріст може наступити у другій половині вегетаційного періоду. Порівняння кривих ходу росту пагонів і зміни температури повітря показує (рис. 2 і 3), що варіації середньодобових приростів тісно пов'язані зі зміною теплового режиму і досить чітко відображають хід зміни температури повітря.

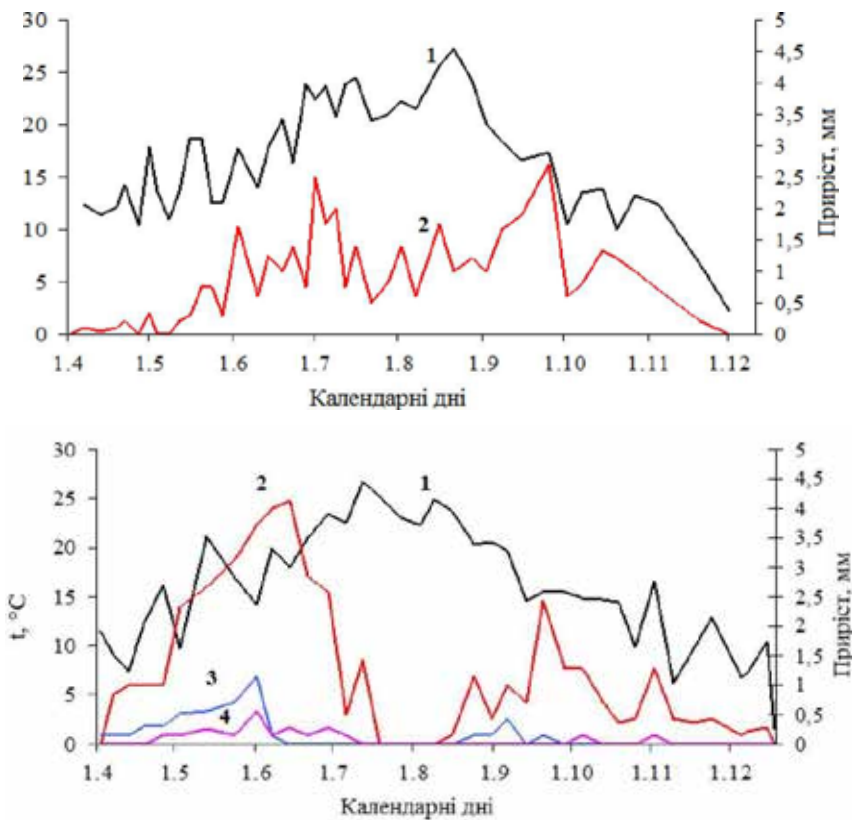


Рис. 2. Зміна середньодобового приросту пагонів у кипариса вічнозеленого різновиду Дупре в 2022 і 2023 рр.

Якщо взяти до уваги, що у кипарисів арізонського і вічнозеленого різновидів ділянка пагона другого порядку розгалуження, яка в обхваті охоплюється однією парою листя, має довжину приблизно 2.5 мм, то тривалість періоду між формуванням зачатків сусідніх пар листя (пластохрон) під час активного зростання пагонів становить близько 12 годин. У період повільного зростання цей пластохрон може бути розтягнутий на тиждень і навіть більше, залежно від погодних умов та інших факторів.

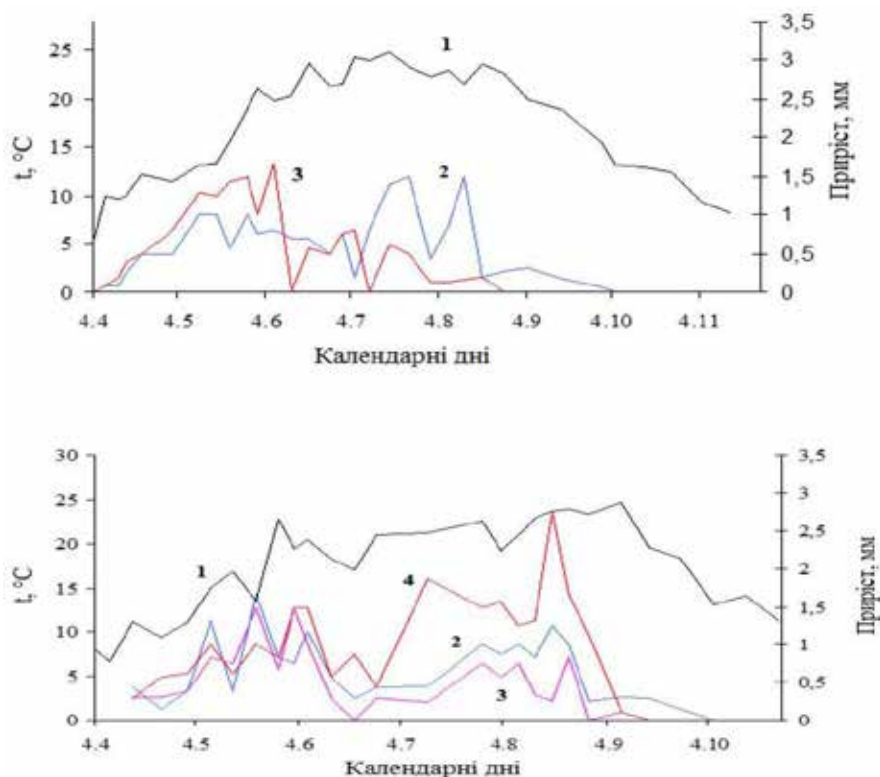


Рис. 3. Зміна середньодобових приростів пагонів першого порядку гілкування у кипариса Саржента в 2022 і 2023 рр.

Дослідження, спрямоване на визначення впливу вологозабезпечення під час вегетації на зростання центральних пагонів, включало в себе висадку трьох рослин кипариса вічнозеленого з одного дерева. Ці рослини були розсажені на дві ділянки: одній – з рівномірним поливом, а іншій – на неполивному, але добре освітленому насипному схилі південної експозиції навесні 2022 року. Під час спостережень, проведених у 2023 році, виявлено, що рослини, які отримували рівномірний полив, не мали перерв у зростанні центральних пагонів, і їхній приріст у середньому був на 40% вищим, ніж на неполивній ділянці.

Рослини, що знаходилися в неполивних умовах, у квітні – на початку червня, росли швидше, ніж ті, що отримували полив. Це, ймовірно, пов'язано з кращим тепловим режимом у весняний період. Проте у червні приріст їх був помітно нижчий, ніж у рослин на поливі, а в середині липня зростання повністю зупинилося. Відновлення ростових процесів у них спостерігалось в кінці першої декади серпня, а максимальний середньодобовий приріст, так само, як і у рослин, що отримували полив, відзначався в середині вересня. Повне припинення осіннього зростання в обох груп рослин настало в кінці листопада. Аналіз результатів спостережень за ходом росту групи генетично однорідних рослин при різному вологозабезпеченні показує, що основна частина річного приросту по висоті у рослин

обох груп припадає на перший весняно-літній період зростання. У рослин на поливі цей приріст склав 52%, а на ділянці без поливу – 69% від загальної довжини річного приросту.

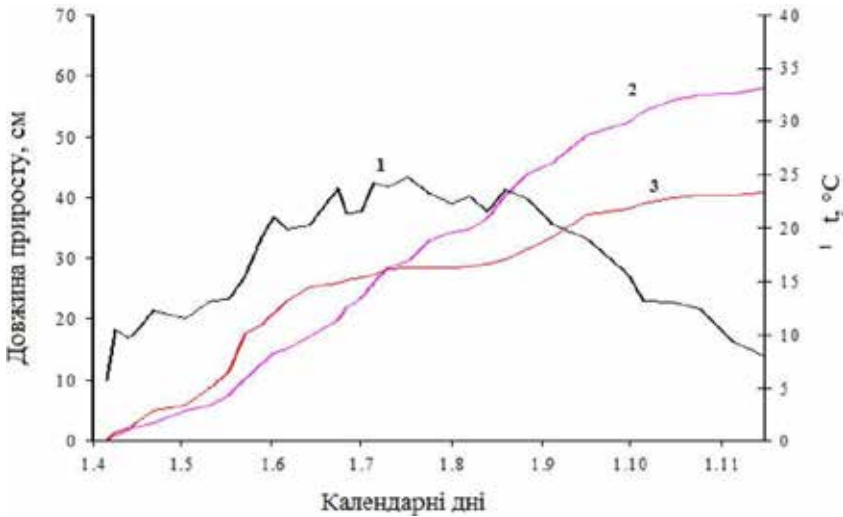


Рис. 4. Хід росту центрального осьового втечі трирічних вкорінених живців одного клону кипариса вічнозеленого горизонтального при різних вологозабезпеченості

Міжвидові відмінності у рості вегетативних пагонів молодих рослин в розсаднику не завжди є очевидними. Особливо відзначаються видові особливості у рості осьових пагонів першого порядку розгалуження у дерев, які досягли репродуктивного віку. У більшості афро-азіатських і північноамериканських кипарисів максимальні значення середньодобових приростів пагонів першого порядку спостерігаються як в першу, так і в другу половину вегетаційного періоду. Але у кипариса арізонського, який є одним з найбільш широко представлених у культурі на півдні нашої країни, пагони починають зростання приблизно на два тижні раніше, ніж у інших кипарисів, і найбільш активно ростуть у весняно-літній період. Такі пагони також першими завершують зростання, навіть у роки з відносно сприятливим температурним режимом протягом всього вегетаційного періоду (рис. 5).

Аналіз результатів досліджень розвитку вегетативних пагонів показує, що у будові бруньок і ритмі зростання молодих рослин у всіх видів кипариса збережені реліктові риси, які є характерними для їхніх предківських форм, сформованих у більш теплому і вологому кліматі третинного періоду. Проте, при збереженні цих реліктових ознак у ритмі зростання річних пагонів чітко простежується адаптація до ритму річної зміни гідротермічних умов сучасних ареалів.

Припинення або уповільнення росту пагонів в середині літа співпадає з настанням сухого і жаркого періоду, характерного для клімату середземноморського типу. Цей клімат є типовим для районів природного поширення середземноморських і американських кипарисів.

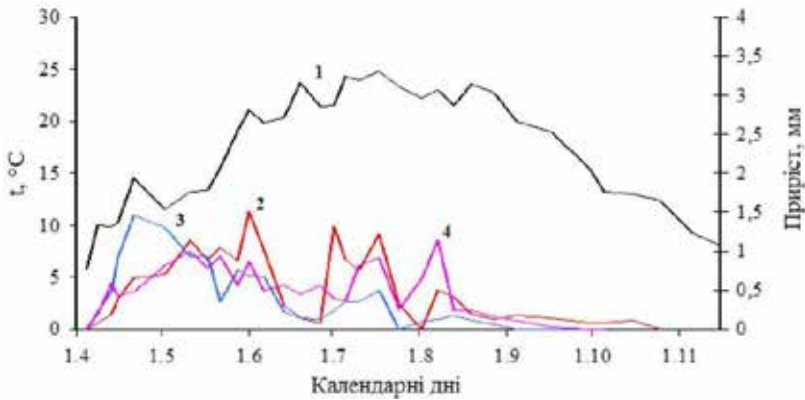


Рис. 5. Зміна середньодобового приросту пагонів першого порядку гілкування у північноамериканських кипарисів в 2023 році

Вивчення репродуктивного розвитку кипарисів в їх природних ареалах обмежене, тому в дослідженнях надається велика увага питанням репродуктивного розвитку кипарисів у культурі. Основний акцент робиться на визначенні віку початку генеративної фази, статевій структурі крони окремих рослин та інтродукційних популяцій найбільш широко вирощуваних видів.

Розуміння віку вступу в репродуктивну фазу є ключовим для оцінки акліматизації інтродукованих деревних рослин. Встановлення тривалості ювенільного періоду і моменту переходу до генеративного розвитку особливо важливе для малостійких інтродуцентів. Наприклад, якщо рослини вступають у плодоношення раніше, ніж в природних умовах, це свідчить про прискорену акліматизацію, а якщо навпаки, то про її уповільнення. Це особливо важливо для просування недостатньо морозостійких видів, таких як кипариси, в більш північні райони України.

Дійсно, дані про вік вступу рослин різних видів кипариса в репродуктивну стадію в природних ареалах і в культурі є обмеженими. Проте, за вказівкою І. А. Забеліна, кипарис вічнозелений на посівно-багаторічних культурах може давати схоже насіння віком 5–6 років.

Дослідження, які ми провели, показали, що в умовах культури на посівно-багаторічних культурах вік вступу в репродуктивну фазу визначається видовою належністю, індивідуальними особливостями рослин і екологічними умовами, в яких вони знаходяться. Деякі види кипарисів, такі як вічнозелений горизонтальний і пірамідальний, арізонський, каліфорнійський і лузітанський, мають дуже короткий ювенільний період. У розпліднику рослини цих видів можуть утворювати мікростробіли і жіночі шишки на другому-третьому році життя. Інші види, такі як кипариси Бентама, Бейкера, Макнаб, гімалайський і каліфорнійський різновиди Абрамса, утворюють генеративні органи трохи пізніше – в 4–6 років. Деякі види, такі як великоплідний, Дюкло і гваделупський, мають більш тривалий період вегетативного розвитку, і перші генеративні органи у них закладаються у віці старше семи років.

Важливо відзначити, що рослини кипариса гваделупського насінневого походження і щеплені черешками з шести-десятирічних дерев утворили генеративні органи приблизно в одному віці. Це дозволяє говорити про вік вступу

в репродуктивний розвиток рослин кипарисів кашмірського і вічнозеленого за спостереженнями за розвитком їх щеплень і вкорінених живців. Наприклад, вкорінені живці кипариса кашмірського утворили репродуктивні органи в 7 років, а північно-африканські різновиди кипариса вічнозеленого на четвертий рік.

При вирощуванні кипарисів на природному для ПБК вологозабезпечення їх розвиток різко сповільнюється.

Таблиця 1

Вік вступу у репродуктивну фазу розвитку рослин видів роду кипарис в культурі на ПБК

Вид, різновидність	Вік закладання репродуктивних органів різної статі, років	
	мікростробіли	жіночі шишки
К. арізонський	2	2
К. арізонський різновидність гладкий	2	2
К. Бейкера	5	4
К. Бентама	6	3
К. вічнозелений різновидність горизонтальний	3	2
К. вічнозелений різновидність пірамідальний	3	2
К. вічнозелений різновидність Дупре	5	4
К. вічнозелений різновидність атлантичний	4	4
К. гваделупський	14	8
К. гваделупський різновидність Форбеза	6	5
К. гімалайський	6	4
К. Дюкло	9	7
К. каліфорнійський	3	2
К. каліфорнійський різновидність Абрамса	6	5
К. крупноплідний	8	7
К. кашмірський	12	7
К. лузітанський	2	2
К. Макнаба	5	3
К. плакучий	8	8

За нашими спостереженнями, всі кипариси виявили значну індивідуальну мінливість за віком вступу в генеративну фазу. Тому вищенаведені відомості дають уявлення лише про потенційні вікові можливості переходу рослин у репродуктивний стан і не відображають загальної картини переходу рослин виду в генеративну фазу. Для з'ясування цього питання в 2022–2023 роках були проведені обліки числа рослин різного статевого типу в одних і тих же одновікових групах кипарисів вічнозеленого і арізонського, вирощених для реалізації в розпліднику Національного ботанічного саду імені Н. М. Гришка.

Дослідження показали, що у кипариса арізонського різновидності «гладкий» частка рослин, що утворюють репродуктивні структури в дворічному віці, не перевищує 0.1%. У більшій частині таких рослин (0.07–0.09%), першими утворюються жіночі шишки. Частка дворічних рослин, що утворюють спочатку мікростробіли

або органи обох статей, не перевищує 0.01%. З третього року число рослин, які переходять в репродуктивний стан, помітно зростає і може досягати 20%. Серед п'ятирічних рослин цього таксона репродуктивні органи утворюють вже більше 80% рослин, а до кінця сьомого року вегетативними залишаються менше 1% саджанців [11].

При переході в генеративний стан більшість (до 80%) рослин цього таксона спочатку утворюють жіночі шишки, а через 1–3 роки і мікростробіли. Тобто рослина протягом короткого часу є функціонально жіночою, а потім стає однодомною. Частка ж рослин, що утворюють спочатку мікростробіли, не перевищує 15–18%.

Співвідношення числа рослин різних статевих типів в групах одновікових рослин у обох видів помітно різниться по роках. Як видно з таблиці 2, чисельність рослин, що утворюють спочатку мікростробіли, змінюється не суттєво. Якщо у кипариса арізонського в 2022 році лише у 5,4% саджанців першими сформувалися шишки, то в 2023 році такі рослини склали майже четверту частину від усіх врахованих.

Таблиця 2

Співвідношення чисельності рослин різних статевих типів у кипарисів вічнозеленого і арізонського при вирощуванні в розпліднику на ПБК

Роки спостережень	Вік рослин	Число вивчених рослин	Статевий тип рослини, %			
			чоловічі	жіночі	однодомні	без репродуктивних органів
Кипарис арізонський різновидність гладкий						
2022	4	644	4,8	5,4	4,2	85,6
2023	2	2786	0,01	0,07	0,01	99,91
Кипарис вічнозелений						
2022	2	3560	ед.	0,05	0	99,95
2023	3	2100	0,8	7,1	1,9	90,2

Виконані вимірювання висоти і діаметра стовбурів чотирирічних рослин кипариса арізонського, різних статевих типів, показали (див. таблицю 3), що чоловічі і двостатеві рослини достовірно ($P=99,9\%$) перевищують по середній висоті ті особини, у яких першими утворюються жіночі шишки або взагалі не мають репродуктивних органів в цьому віці.

Таблиця 3

Середні показники зростання 4-річних рослин кипариса арізонського різних статевих типів на ПБК в 2023 р

Статевий тип рослини	Висота рослин		Діаметр стовбура на висоті 10 см	
	Н ср. \pm m, см	С, %	D ср. \pm m, см	С, %
Чоловічі	156,2 \pm 2,4	14,4	2,55 \pm 0,05	18,7
Жіночі	143,8 \pm 1,9	12,9	2,25 \pm 0,05	21,2
Однодомні	153,1 \pm 2,2	14,2	2,49 \pm 0,05	19,9
Без репродуктивних органів	141,0 \pm 1,9	13,3	2,24 \pm 0,02	13,4

Перехід рослин в репродуктивну фазу розвитку пов'язаний з морфологічною і фізіологічною перебудовою рослинного організму як цілісної системи його органів, включаючи листя, стебла і коріння.

Висновок. Розділення роду *Cupressus* на дві секції, *Afrasiana* та *Americana*, на основі палеоботанічних даних, природного поширення та фенології, є цікавим підходом, який може допомогти в більш точному класифікуванні цього роду рослин. Представлення різних видів у двох різних секціях враховує їх географічні та екологічні особливості, що може бути корисним для подальших досліджень і програм охорони та вирощування.

В Україні введено в культуру значну кількість видів і різновидів роду *Cupressus*, однак їх поширення обмежене екологічними факторами, такими як низька морозостійкість та недовік ґрунтової і повітряної вологи, особливо для деяких конкретних видів, таких як *C. lusitanica*, *C. duclouxiana*, *C. torulosa*, *C. funebris*, *C. lindleyi*, *C. benthamii*. Ці фактори ускладнюють ефективність інтродукції та акліматизації цих рослин, а також обмежують можливості їх широкого використання в культурі. Бідність генофонду також впливає на успішність інтродукції, оскільки обмежений генофонд може обмежувати наявність видів, які можуть адаптуватися до місцевих умов.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Балабушка В. К., Маринич І. С. Хвойні дерева та кущі. Київ : Дім, сад, город, 2005. 162 с.
2. Заячук В. Я. Дендрологія голонасінні: навчальний посібник. Львів : Априорі, 2008. 656 с.
3. Заячук В. Я. Дендрологія голонасінні : навч. посіб. Львів : Априорі, 2008. 656 с.
4. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія: навчальний посібник. Київ : Вища школа, 2003. 199 с.
5. Кохно М. А. Каталог дендрофлори України. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 235 с.
6. Лаптев О. О. Інтродукція та акліматизація рослин з основами озеленення. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 127 с.
7. Нечитайло В. А. Культурні рослини України Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 351 с.
8. Сікура Й. Й., Капустян В.В. Інтродукція рослин (її значення для розвитку цивілізацій, ботанічної науки та збереження різноманіття рослинного світу). Київ : 2003. 90 с.
9. Цицюра Н. І. Перспективи та основні напрямки збагачення декоративних насаджень з участю представників родини *Cupressaceae* F. Negeg на ВолиноПоділлі Інтродукція та збереження рослинного різноманіття: *Вісник Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка*. 2007. № 15–17. С. 144–146.