

ОСОБЛИВОСТІ ОНТОГЕНЕЗУ СОСНИ ЧОРНОЇ (*PINUS NIGRA* ARN.) В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено основні періоди онтогенезу сосни чорної, розглянуто вікову періодизацію кожного етапу і морфологічні зміни, що відбуваються при цьому. Розглянуто три періоди онтогенезу сосни чорної (ембріональний, передгенеративний і генеративний).

Ключові слова: періоди онтогенезу, *Pinus nigra*, морфологічні зміни.

Вступ. Перед початком оцінювання успішності інтродукції рослин важливим є вивчення особливостей їхнього росту і розвитку, що зазвичай є ритмічними і складаються з послідовних вікових етапів. Починаючи з проростання насіння, рослина проходить серію онтогенетичних змін, які перебувають під вибіркоким контролем різних ділянок її генетичного апарату. Для кожного вікового етапу характерні свої структурно-морфологічні та біологічні особливості. Чим складніший рослинний організм, тим складніший і довший ланцюг його морфологічних вікових змін.

Мета цієї роботи – вивчення особливостей проходження періодів онтогенезу сосни чорної (*Pinus nigra* Arn.) від моменту запліднення до відмирання.

Об'єкт дослідження – сосна чорна на різних етапах розвитку.

Методи дослідження – біологічні та біометричні.

Обговорення результатів досліджень. В онтогенезі сосни чорної (*Pinus nigra* Arn.), як і в представників інших видів родини *Pinaceae* Lindl., відповідно до загальноприйнятої періодизації онтогенезу, можна виділити три періоди: ембріональний, передгенеративний і генеративний [1]. Кожен з цих періодів, своєю чергою, поділяється на низку послідовних онтогенетичних станів (рис. 1).

Ембріональний період онтогенезу починається з запліднення яйцеклітини, утворення спеціальної клітини – зиготи та завершується формуванням насінини, яке дозріває восени, на другий рік після запилення. Насіння сосни чорної розміром 6,4 мм з крилом 19 мм, має видовжену, злегка яйцевидну форму, з гострим кінцем і сплюснутими боками. Забарвлення червонувато-коричневе. Насінний рубчик проходить через увесь бік і простежується досить чітко. У зрілому віці насінини складається зі зачатку корінця, зародкового себеля (гіпокотилу), сім'ядолей (зародкових листків) і плімули, чи брунечки, в якій можна розрізнити конус наростання (апекс) [2]. У розрізі достиглої насінини видно, що ембріон оточений щільною, білою, багатою на крохмаль тканиною – ендоспермом, який заповнює всю насінину і використовується при проростанні. Інтегумент утворює тверду шкірку насінини. Насінний зачаток щільно приростає до насінної луски, із тканини якої утворюється крилоподібна плівка, яка сприяє розповсюдженню насіння вітром.

¹ Наук. керівник: Проф. В.П. Шлапак, д-р с.-г. наук – Національний дендрологічний парк "Софіївка" – НДІ НАН України

Таким чином, дозріле насіння містить зародок спорофіту, забезпечене запасними речовинами і захищений шкіркою.

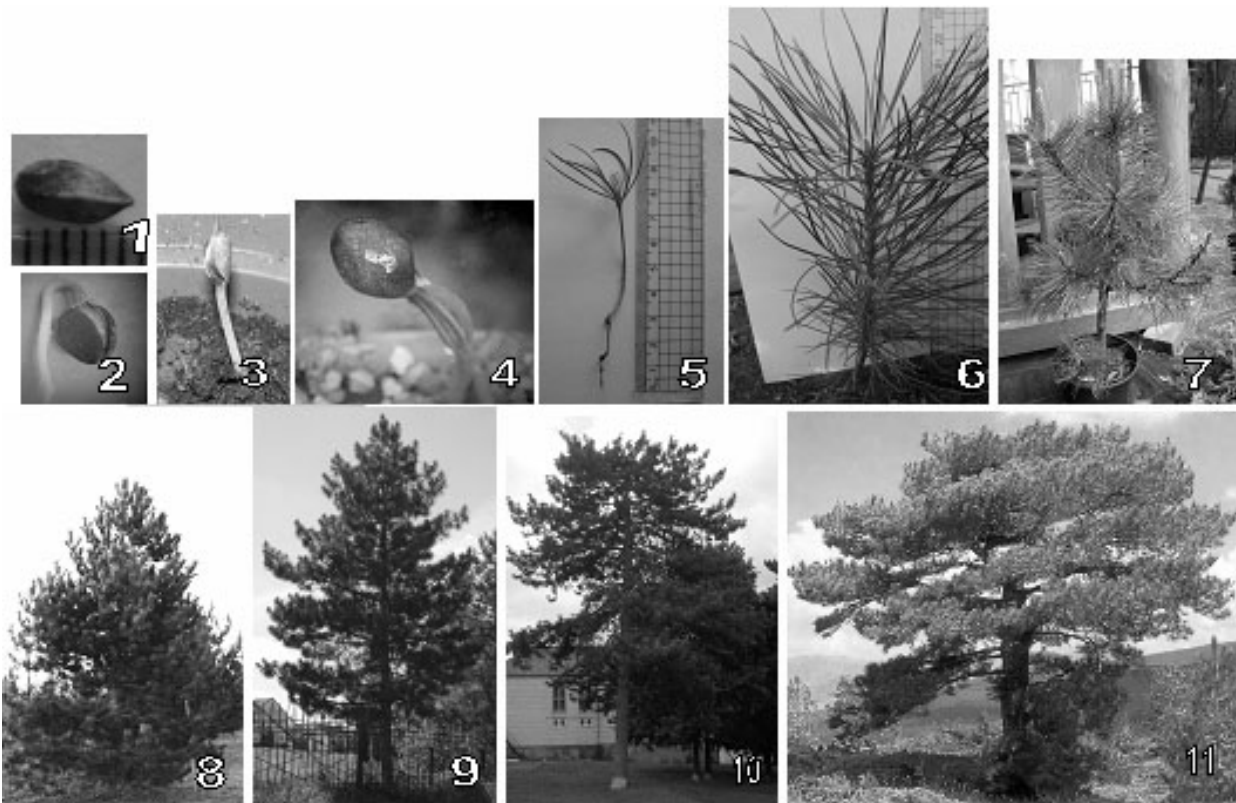


Рис. 1. Морфологічні зміни сосни чорної на різних вікових етапах: 1 – насінина, що містить зародок; 2 – поява зародкового корінця; 3 – проростання пагона; 4 – початок росту сім'ядолей; 5 – однорічний сіянець; 6 – дворічний сіянець; 7-4-річне дерево; 8-10-річне дерево; 9-20-річне дерево; 10-40-річне дерево; 11-100-річне дерево

Для насіння сосни чорної характерний вимушений спокій, тобто воно здатне проростати без спеціальної підготовки. У природних умовах за достатньої вологості і сприятливої температури повітря сходи з'являються через 2-3 тижні після випадання з шишок. Взагалі, проростання можливе протягом усього вегетаційного періоду. При забезпеченні денного освітлення протягом 8 год за температури $+30^{\circ}\text{C}$ і темновому режимі за $+20^{\circ}\text{C}$ протягом 16 год, К.Е. Хейтом [3] встановлено, що сходи можуть з'явитися вже на 6-7-й день. Проте іноді для пришвидшення проростання застосовують ряд хімічних методів.

Одночасно з проростанням зародкового корінця насіння настає передгенеративний період онтогенезу, який поділяється на декілька станів і триває до початку плодоношення. У передювенільному стані починається проростання насінини і формування проростка. У разі потрапляння в сприятливі умови, насінина вбирає воду і протоплазма ембріона відновлює свою активність, використовуючи поживні речовини ендосперму. Ембріон швидко збільшується по довжині, насінний рубчик розходиться, починаючи з гострого кінця, даючи змогу кореню виштовхнутись у ґрунт, де він і закріплюється.

Після росту зародкового корінця формується зачаткове стебельце з двох міжвузлів – гіпокотилія та епикотилія. Для сосни чорної характерне епігейне проростання, тому з ростом гіпокотилія на поверхню ґрунту до світла виноситься і насінина. Повздовжній розріз показує, що сім'ядолі збільшилися у довжині

до 5 мм і набули зеленого забарвлення. Як зазначає Д.Х. Кемпбел [4], це один з небагатьох випадків, коли хлорофіл утворюється без доступу світла.

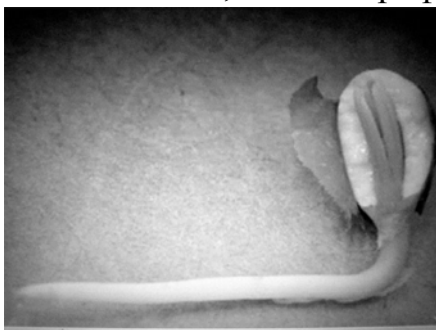


Рис. 2. Поздовжній розріз насінини [5]

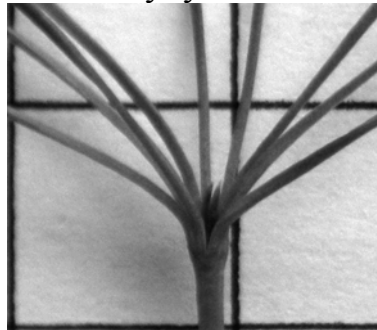


Рис. 3. Розвиток верхівкової бруньки на однорічному сіянці

З винесенням сім'долей на поверхню ґрунту розпочинається ювенільний стан передгенеративного періоду розвитку сосни чорної, який зазвичай триває два роки до утворення перших справжніх мутовок. За цей час сіянець проходить ряд послідовних морфологічних змін і стає подібним до дорослої рослини. Проросток, що розвивається, – це також складна система з ділянками синтезу вуглеводів, які в онтогенезі сіянця переміщуються від сім'долей до первинної, а потім і вторинної хвої. Існує тісна залежність росту пізніше сформованих листків від здатності до синтезу необхідних для росту речовин раніше сформованих зачатків. Звідси розвиток первинної хвої залежить від внеску сім'долей, а розвиток вторинної хвої, своєю чергою, залежить від вкладу, внесеного первинною хвоєю. Як вказує І.В. Грушвицький [6], молодий проросток на стадії формування сім'долей функціонує з максимальною потребою в поживних речовинах для росту, тому він дуже чутливий до дії несприятливих факторів середовища.

Зародковий пагін, що з'явився на поверхні і ще живиться завдяки поживним речовинам ендосперму, має довжину 1-1,5 см, світло-коричневий, злегка зеленуватий колір. Проте, вже через 1-2 дні він набуває яскравого зеленого забарвлення і стає фотосинтетично активним. Винесені на поверхню сім'ядолі припідняті, завдяки видовженню підсім'ядольного коліна. У сосни чорної вони нагромаджують небагато вуглеводів, але відіграють вирішальну фізіологічну роль у ростових процесах проростків, стаючи фотосинтетично активними майже одразу після появи на поверхні ґрунту. Сім'ядолі, які починають з'являтися з насінини, мають зелений колір і шпилькоподібну форму, тригранні, злегка зігнуті. Кількість їх становить 7-8 шт. Вважають, що із найбільшого насіння розвивається більша кількість сім'долей і, відповідно, більші сіянці. Після проростання, протягом перших тижнів, у молодих сіянців проходить сукулентна стадія. У цей час, як зазначає С.Г. Спурр [7], тканини м'які і надзвичайно чутливі до зараження грибами, пошкодження тваринами, затінення бур'янами і висихання. Пізніше тканини починають твердіти, проте все ще є загроза пошкодження. Сім'ядолі видовжуються в міру росту, при цьому насінинна залишається на верхівці тривалий час і відпадає в разі досягнення довжини приблизно 3,5 см. При цьому довжина стебельця становить 3,5-6,5 см. Слідом за ростом і розвитком сім'долей стає чітко видно

верхівкову бруньку, з якої згодом починає утворюватися м'яка, довжиною до 5 см, світло-зелена хвоя. З розвитком верхівкової бруньки, надалі формується головне стебло (рис. 3).

Загальна висота рослин першого року становить 7-10 см. Разом з цим однорічний пагін змінює своє забарвлення з зеленого на червонувато-коричневий колір, що може свідчити про втрату ним здатності до фотосинтезу і початку проходження процесів, властивих стовбуру дорослих рослин. Зародковий корінець стрижневого типу є тоншим, порівняно зі стовбуром і ще досить чутливим до будь-якого пошкодження, довжина його становить 3-4 см. За даними П.Л. Богданова [8], морфологічна будова листків ювенільних рослин, з незначною диференціацією пластинки, істотно відрізняється від дорослих особин. Хвоя однорічної рослини розташована не пучками, а поодинокі зі спіральним розміщенням, в її пазухах закладаються сплячі бруньки. Нижні з них є зачатками подовжених пагонів, але зазвичай залишаються сплячими. У разі пошкодження сіянців ці бруньки утворюють пагони заміщення. У пазухах верхніх хвоїнок утворюються бруньки, які на другий рік дають укорочені пагони. Така закономірність в охвоєнні свідчить про те, що рід сосен походить від хвойних дерев з поодинокі розташованою хвоєю та утворення укорочених пагонів є другорядною ознакою. Парна хвоя починає утворюватися на другому році життя, при цьому змінюється її зовнішній вигляд і структура. Вона стає жорсткішою, темно-зеленою і має на своїй поверхні ледь помітні смужки світлішого кольору. Довжина такої хвої становить 10-13 см. У висоту сіянці ростуть до 12-15 см. Помітні зміни спостерігається і в зовнішньому вигляді стовбурця. Він дерев'яніє, стає подібним до однорічних приростів дорослих рослин і досягає товщини до 5 мм. Під час вегетації у рослин починає рости верхівкова брунька, а до осені формуються і бокові. На третій рік утворюється перша мутовка і сіянець з ювенільного переходить у іматурний, а згодом й у віргінільний стан розвитку, який триває до початку плодоношення, тобто до 13-15 років. Надалі мутовки утворюються щорічно, що дає змогу підраховувати вік дерева.

Віргінільний етап онтогенезу характеризується переважно процесами інтенсивного росту у висоту, нагромадженням запасних пластичних речовин, необхідних для переходу рослини до цвітіння і плодоношення, а також появою на рослині нових, дедалі міцніших, пагонів і коренів. Протягом перших 20 років життя річний приріст може становити 30-40 см у висоту, і до 20 мм в ширину (рис. 4, 5). Вже чотирирічний саджанець має діаметр 2 см і середню висоту 90 см. Новоутворені бічні пагони поточного року спочатку ростуть під гострим кутом $30-40^{\circ}$, нахилиючись в міру видовження. Гілки минулих років біля основи стовбура розташовані майже під прямим кутом, при цьому їхні молоді однорічні прирости завжди припідняті догори, що є характерною ознакою виду. Через швидкий ріст стовбура у висоту, між річними мутовками утворюються значні проміжки, що знижує декоративність. Проте, з віком прирости у висоту знижуються і до 10-річного віку формується густа, компактна конусоподібна крона. Середня висота дерев таких дерев становить 6 м, а діаметр – близько 16 см.

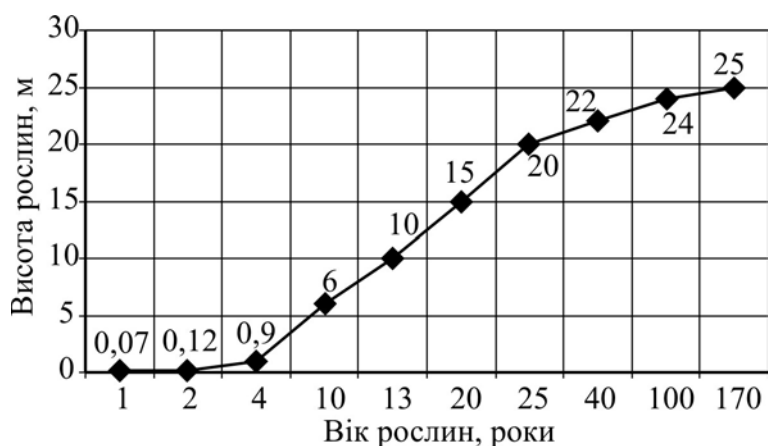


Рис. 4. Співвідношення віку і висоти рослин



Рис. 5. Співвідношення віку рослин і діаметра стовбура

Вступом у період плодоношення вважають початок масового утворення шишок, цей вік приблизно становить від 12-15 років. Генеративний період поділяється на молодий, зрілий і старий генеративні стани. У молодих генеративних дерев усе ще іде поступове збільшення висоти і діаметра стовбура. Інтервал між плодоносними роками становить 2-5 років. Крона конусоподібна, компактна, у 13-20 років займає половину висоти стовбура, або навіть більше, з рівномірним розташуванням гілок під прямим кутом нахилу біля основи і припіднятими догори кінцями. Так, на території Голованівського району Кіровоградської області в с. Красне Поле три екземпляри сосни 13-20-річного віку мають висоту 7-11 м і діаметр стовбура 16-20 см. При цьому їхня крона займала $\frac{3}{4}$ висоти стовбура. Відстань між деревами становить 1,5-2 м. Поруч, на такій самій відстані розташовано декілька дерев тополі більш старшого віку. Одна сосна віком 25 років і висотою 12 м, в гірших умовах зростання, при в'їзді в смт. Голованівськ, має діаметр 20 см і її крона становить половину висоти. Усі дерева рясно плодоносять. Ґрунт цієї місцевості представлений середьсуглинковим типовим чорноземом. У зрілому генеративному стані приріст у висоту істотно знижується, приріст у діаметрі залишається стабільним. Починаючи з 25-30 років стовбур поступово витягується та оголяється від гілок, але за сприятливих умов крона все ще може займати половину висоти стовбура, стаючи більше трапецієподібною, завдяки збільшенню кута нахилу гілок і зменшенню енергії росту, але все ще густою і компактною. Взагалі сосна чорна має здатність зберігати густу і компактну крону протягом усього життя. В с. Межиричка Голованівського району, в парку біля обеліска загиблим воїнам, чотири екземпляри сосни чор-

ної віком приблизно 40 років мають висоту від 12 до 16 м і діаметр стовбура від 38 до 48 см. Умови їхнього зростання досить сприятливі, ділянка добре освітлена, є густий трав'яний покрив. Поруч зростають декілька кінських каштанів і лип. Відстань між деревами становить від 4 до 6 м і більше. Неправильної форми, парасолькоподібної чи овальної форми набувають старі генеративні дерева, вік яких становить більше 80 років, проте, за сильного пригнічення, цей процес може розпочатися і в 50 років. Висота зазвичай перебуває в межах 15-20 м, діаметр стовбура збільшується до 48 см. Гілки спрямовані горизонтально, однорічні прирости загнуті догори. Кількість шишок, що містять насіння, значно зменшується. Проте здатність до плодоношення не втрачається ще довгий час.

Табл. 1. Послідовність проходження етапів онтогенезу сосни чорної на основі морфологічних змін

Етапи онтогенезу	Основні морфологічні ознаки	Періодизація
1. Ембріональний	Утворення зрілої насінини, що складається з зачатку корінця, зародкового себеля, сім'ядолей і зародкової брунечки.	6 місяців
2. Передгенеративний:	Проростання зародкового корінця, збільшення сім'ядолей до 5 мм, набуття ними зеленого забарвлення.	6-7 днів
а. передювенільний стан		
б. ювенільний стан	Винесення сім'ядолей на поверхню ґрунту. Утворення спочатку поодинокі, а згодом парної хвої темно-зеленого забарвлення. Закладання бічних бруньок. Поступове збільшення центрального пагона в товщину до 5 мм.	2 роки
в. іматурний стан	Поява першої мутовки, які надалі утворюються щороку. Формування конусоподібної крони. Інтенсивний ріст у висоту до 5-6 м. Потовщення в діаметрі до 12-16 см.	3 3 до 7-10 років
г. віргінільний стан	Збільшення приросту у висоту до 10 м. Продовження формування компактної конусоподібної крони.	3 7 до 13 років
3. Генеративний:	Початок масового утворення шишок. Проходить поступове збільшення висоти до 12 м і діаметра стовбура до 20 см.	3 13 до 30 років
а. молодий стан		
б. зрілий стан	Початок зниження приросту у висоту, приріст за діаметром стабільний. Стовбур поступово оголюється від нижніх гілок, крона стає трапецієвидною. Плодоношення рясне.	3 30 до 80 років
в. старий стан	Формування овальної крони. Затухання процесів росту, збільшення діаметра стовбура до 48 см. Кількість шишок зменшується. Нижні гілки всихають і відпадають.	3 80 до 170-200 років
4. Постгенеративний	Повна втрата здатності до плодоношення. Затухання всіх біологічних процесів, початок всихання кореня і відмирання дерева.	200-240 років

За свідченнями Л.П. Казімірової [9], у насадженнях Кам'янця-Подільського трапляються екземпляри віком 100-110 років з діаметром стовбура 63-66 см і висотою 15 м, які ще рясно плодоносять. А згідно з даними А.І. Івченка [10], у селищі Розділ Львівської області сосна чорна 170-річного віку досягла висоти 25 м і діаметра 116 см, не втративши здатності до плодоношення. Ріст у висоту практично припинився.

Наведені дані свідчать, що сосна чорна має досить високі показники приросту в діаметрі, проте для оцінювання конкурентоспроможності цього інтродукта необхідно здійснити порівняння з аборигенними породами (табл. 2).

Табл. 2. Порівняльна характеристика таксаційних показників дерев сосни чорної і сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.).

Вік дерев, роки	Сосна чорна		Сосна звичайна [11]		Різниця (±)	
	Діаметр, см	Висота, м	Діаметр, см	Висота, м	Діаметр, см	Висота, м
13	16	6,5		–	–	–
15	16	7,0				
20	20	11,0	9,6	9,6	+10,4	1,4
25	20	12,0	12,6	12,3	+ 7,4	-0,3
40	44	14,0	16,6	16,2	+27,4	-2,2
40	48	16,0	16,6	16,2	+31,4	-0,2
50	38	13,0	14,5	14,3	+23,5	-1,3
50	48	12,0	14,5	14,3	+33,5	-2,3
100*	63	15,0	16,4	15,1	+46,6	-0,1
110*	66	15,0		–	–	–
170**	116	25,0		–	–	–

Примітки: * – дані Л.П. Казімірової [9]; ** – дані А.І. Івченка [10].

Різниця у висоті і діаметрі пов'язана з тим, що досліджувані дерева сосни чорної, на відміну від сосни звичайної, зростають поодинокі у відкритому просторі.

Вікових змін зазнає не лише наземна частина дерева, а й його коренева система. Згідно з даними Т.Б. Скробача [12], у 92-річному віці коренева система сосни чорної, займаючи певний об'єм ґрунту, набуває вигляду неправильної зрізаної перевернутої піраміди, висота якої дорівнює глибині проникнення вертикальних коренів у ґрунт. В основі такої піраміди лежить проекція горизонтальних коренів на поверхню ґрунту, при цьому, за даними М.М. Гузя, М.І. Калініна та ін. [13], вони не виступають частково з ґрунту як у сосни звичайної, а розташовані на глибині 5-30 см.

Постгенеративний період характеризується швидким падінням інтенсивності і продуктивності всіх фізіологічних процесів, росту і стійкості до зовнішніх чинників [14]. Ми навели узагальнені дані власних досліджень за етапами онтогенезу сосни чорної, від ембріонального до постгенеративного періоду (табл. 1), що дає змогу висвітлити основні морфологічні ознаки і встановити періодизацію проходження онтогенезу впродовж 240 років. У віці понад 170 років, дерево втрачає здатність плодоносити. Повністю припиняється ріст у висоту і ширину. Поступово всихають і відпадають бічні гілки, а згодом всихає стовбур, і дерево відмирає.

Висновки: 1. Онтогенез сосни чорної поділяється на три періоди (ембріональний, передгенеративний і генеративний), кожен з яких складається з послідовних онтогенетичних станів.

2. На початковому етапі розвитку сіянець зазнає низки морфологічних змін, внаслідок чого він стає подібним до дорослої рослини.

3. В особин віргінільного періоду спостерігається інтенсивне наростання біомаси крони і швидкий приріст у висоту.

4. Генеративний етап характеризується найдовшою віковою тривалістю, рясним плодоношенням і збільшенням приростів у ширину.

Література

1. **Чистякова А.А.** Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Деревья и кустарники / А.А. Чистякова, Л.Б. Заугольнова, И.В. Полтинкина и др. – М. : Изд-во "Прометей", 1989. – Ч. 1. – 102 с.
2. **Селекция** и репродукция лесных древесных пород : учебник / Царев А.П., Погиба С.П., Тренин В.В. / под ред. А.П. Царева. – М. : Изд-во "Логос", 2003. – 520 с.
3. **Heit, С.Е.** The effect of light and temperature on germination of certain hard pines and suggested methods for laboratory testing. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts, 1958. – 48. – P. 111-117.
4. **Douglas** Houghton Campbell. Elements of Structural and Systematic Botany. Ph.D., Boston, U.S.A.: Published by GINN & COMPANY. – 1890. – 253 p.
5. **UW-Madison** Department of Botany Instructional Technology (BotIT). [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.botit.botany.wisc.edu/images/130/Gymnosperms/Coniferophyta/Pinus/Images/>
6. **Жизнь растений:** Мхи. Плауны. Хвощи. Голосеменные. – У 6-ти т. / под ред. И.В. Грушвицкого. – М. : Изд-во "Просвещение", 1978. – Т. 4. – 447 с.
7. **Спурр С.Г.** Лесная экология / С.Г. Спурр, Б.В. Барнес : пер. с 3-го англ. изд. / С.А. Дыренков. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1984. – 480 с.
8. **Богданов П.Л.** Дендрология : учебник [для студ. ВНЗов] / П.Л. Богданов. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1974. – 240 с.
9. **Казімірова Л.П.** Пам'ятки природи у структурі зелених насаджень м. Кам'янця-Подільського / Л.П. Казімірова // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 2003. – Вип. 13.5. – С. 295-299.
10. **Івченко А.І.** Палацовий парк селища Розділ та його рідкісні дерева / А.І. Івченко // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.6. – С. 17-22.
11. **Нормативно-справочные** материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / М-во лесного хозяйства СССР. – К. : Вид-во "Урожай", 1987. – 559 с.
12. **Скробач Т.Б.** Особливості будови кореневої системи сосни чорної австрійської (*Pinus nigra* Arn.) в умовах Малого Полісся / Т.Б. Скробач, Т.В. Юськевич // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2005. – Вип. 15.4. – С. 67-70.
13. **Калінін М.І.** Лісове коренезнавство / М.І. Калінін, М.М. Гузь, Ю.М. Дебринюк. – Львів : Вид-во ІЗМН. – 1998. – 336 с.
14. **Николаева С.А.** Рост и развитие деревьев и деревостоев сосны на юге Томской области / С.А. Николаева, Д.А. Савчук // Вестник Томского гос. ун-та, 2009. – № 4(8). – С. 66-78.

Макарынская С.А. Особенности онтогенеза сосны черной (*Pinus nigra* Arn.) в условиях интродукции правобережной лесостепи Украины

Приведены основные периоды онтогенеза сосны черной, рассмотрена вековая периодизация каждого этапа и морфологические изменения, которые происходят при этом. Рассмотрены три периода онтогенеза сосны черной (эмбрионный, передгенеративный и генеративный).

Ключевые слова: периоды онтогенеза, *Pinus nigra*, морфологические изменения.

Makarynska S.A. Features of passing ontogenetic stages of black pine (*Pinus nigra* Arn.) in conditions of the introduction of the right bank forest-steppe eco-zones of Ukraine

This guide gives an overview the main ontogenetic periods of black pine. The morphological changes that occur in black pine plants at different age stages have presented in the article. Three periods of ontogenesis of pine-tree black are examined (embryo, pre-genetic and genetic)

Keywords: ontogenetic stages, *Pinus nigra*, morphological changes.

УДК 582.734.3:632.111.5:58.006

Наук. співроб. В.П. Масальський –
Дендрологічний парк "Олександрія" НАН України

**ЗИМОСТІЙКІСТЬ І МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ЛИП (*TILIA* L.)
У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Визначено зимостійкість і тривалість періоду глибокого спокою 21 виду роду *Tilia*. Оцінено стійкість досліджених видів до зимових морозів та зимових змін температур (відлиг). Досліджено, що інтродуковані у Правобережному Лісостепу України види роду *Tilia* є цілком морозо- і зимостійкі і мають достатній період органічного та вимушеного спокою, щоб пережити часті зимові відлиги в першій половині зими, навіть, які можуть тривати більше місяця, і в другій половині зими до 10-14 днів.

Рід *Tilia* є доволі чисельним: він нараховує понад 40 видів, які ростуть у Північній напівкулі в помірному, субтропічному та інколи в тропічному кліматичних поясах. Ареали деяких видів досягають 62°-63° пн. ш. Найбільш зимостійкими з них є *T. cordata* та *T. sibirica*, які можуть рости навіть у зоні тайги, при цьому, на північній межі їхнього зростання, вони можуть плодоносити лише в теплі роки [1].

Південна межа простягається у субтропічних і тропічних лісах Китаю, Японії, Індокитаю та Центральної Америки. За літературними даними, найвибагливішими до тепла є види, які належать до секцій *Lindnera*, *Eriophilyra* та *Trichophilyra* [1]. Представники секції *Trichophilyra* в Україні не ростуть. До *Lindnera* належать такі види, що ростуть в умовах інтродукції в Правобережному Лісостепу України: *T. maximowicziana* Rupr. et Maxim., *T. mandshurica* Shiras., *T. oliveri* Szyszyl., *T. petiolaris* D.C., *T. tomentosa* Moench.; до *Eriophilyra* належать: *T. americana* L. та *T. heterophylla* Vent.

Як свідчить практика, успіх інтродукції багатьох деревних і кущових рослин у зонах із порівняно суворими кліматичними умовами залежить насамперед від стійкості рослин проти несприятливих умов зимівлі. Тому однією з основних особливостей, які визначають значною мірою можливість культивування інтродукованих рослин у цих кліматичних умовах, є їхня зимостійкість.

Прийнято розрізняти два види стійкості: морозостійкість та зимостійкість, причому перша є компонентом другої [2]. Під зимостійкістю розуміють весь комплекс пристосувань рослини до умов зовнішнього середовища в несприятливі для розвитку сезони року. Під морозостійкістю розуміють здатність рослин переносити без шкоди короточасні заморозки і тривалі зимові морози.

Метою наших досліджень було визначити інтродуковані види лип, які можуть нормально рости, розвиватись і утворювати якісне насіння в умовах