

Майборода В.А. Распространение и особенности формирования возрастной структуры насаждений дуба красного бореального в Украине

Осуществлен анализ возрастной структуры и территориального распространения чистых и смешанных древостоев дуба красного бореального в условиях Украины. Установлена неравномерная возрастная структура и территориальное распространение насаждений дуба красного бореального. Оптимизация возрастной структуры и территориального расположения будет способствовать значительному улучшению эколого-лесоводческой ситуации отмеченных регионов Украины.

Ключевые слова: формирование, возрастная структура, насаждение, дуб красный бореальный, территориальное распределение, лесорастительные условия, лесистость.

Majboroda V.A. Abundance and features of formation of age structure of forest stands of the oak red in Ukraine

It is analyzed age structure and territorial diffusion the pure and mixed forest stands of an oak red in conditions of Ukraine. It is established non-uniform age structure and territorial diffusion forest stands of an oak red. Optimization of age structure and territorial accommodation will promote significant improvement ecology-silvicultural to a situation of the specified regions of Ukraine.

Keywords: abundance, age structure, forest stands, oak red, territorial allocating, forest vegetation conditions, amount of forests.

УДК 581.18:630*232.11:582.677

Аспір. Ю.А. Шовган;

проф. М.М. Гузь, д-р с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

**АКТИВНІСТЬ СТИМУЛЯТОРІВ ТА ІНГІБІТОРІВ РОСТУ
НАСІННЯ МАГНОЛІЙ**

Методом біотестування визначено стимуляторну та інгібіторну активність екстрактів із соковитої (саркотести) та несоковитої (зародок, склеротеста і ендосперм разом узяті) частин свіжозібраних насінин шести видів магнолій. Показано відмінності вмісту фізіологічно активних речовин у різних частинах насіння. У насінні виявлено низьку активність стимуляторів росту і відносно високу інгібіторну активність.

Ключові слова: "Магнолія", насінина, саркотеста, склеротеста, зародок, ендосперм, стимулятори, інгібітори, біотестування.

Магнолії належать до філогенетично найстарших покритонасінних рослин [1, 10, 11]. Ці дерева і кущі з їх гарними квітками та великими листками є бажаними декоративними деревними рослинами для використання в озелененні міст. Окремі види, зокрема *Magnolia officinalis* Rehd. et Wils. мають також фармацевтичне значення. Проте поширення магнолій в Україні є недостатнім. У більшості міст культивують переважно два види – магнолію кобус (*Magnolia kobus* DC.) та магнолію Суланжа (*Magnolia × soulangiana* Soul. – Bod.). Тому головною причиною залишається недостатня кількість садивного матеріалу.

У наших попередніх роботах [3, 12] ми виявили та проаналізували можливості заготівлі насінного матеріалу восьми видів роду магнолія на заході України. Постає питання раціонального використання таких широких можливостей для масового вирощування із насіння садивного матеріалу. Метою цієї роботи було вивчення активності стимуляторів та інгібіторів росту насіння магнолій. Отримані результати мають бути використані для уточнення і відлагодження технології підготовки насіння магнолій до висіву.

Об'єктами досліджень було насіння шести видів магнолії, зібране в семи місцезростаннях з дерев 40-50-річного віку. Для дослідження використовували насіння таких видів магнолій: верболистої (*Magnolia salicifolia* (Sieb. et Zucc.) Maxim.), Суланжа (*Magnolia × soulangiana* Soul. – Bod.), кобус (*Magnolia kobus* DC.) з двох місцезростань, оберненояйцеподібної (*M. obovata* Thunb.), трипелюсткової (*M. tripetala* L.), оголеної (*M. denudata* Desr.). Плоди були зібрані восени 2010 р. у дендрологічних парках та ботанічних садах м. Хоростків Тернопільської обл., Львівського національного університету ім. Івана Франка, Національного лісотехнічного університету України (м. Львів). Із витриманих до повного розкривання листянок вилущували насінини, а з отриманих насінин відділяли соковиту зовнішню частину покриву – саркотесту. Для дослідів брали по 30 насінин кожного з видів, з яких виділяли наважки по 1 г в трьох повтореннях.

Біотестування проводили окремо для соковитої саркотести і для сухої частини насінин (склеротести, зародка і ендосперму разом узятих). За прийнятою методикою [2, 4, 6, 8] фракції розтирали до стану гомогенної маси, змішували зі спиртом у співвідношенні (тканина: спирт) – 1:10. Суміш витримували протягом 24 год. Після цього кожен витяжок фільтрували через скляний фільтр Шота N2 під вакуумом. Із отриманої суміші у фарфорових чашках досуха випаровували спирт, а осад змивали із чашки десятьма мілілітрами води. Цю водну витяжку використовували у біотестах на ростову активність.

Як відомо [8], проростання насіння залежить від співвідношення стимуляторів росту, до яких відносять гібереліни, ауксини, цитокініни, та інгібіторів росту, до яких відносять низку фенольних сполук, абсцизову кислоту, етилен та інші. Ми не ставили завдання виділити індивідуальні форми окремих регуляторів росту незалежно від характеру їх дії. Завданням роботи було перевірити у специфічних ростових тест-системах загальну активність витяжок порівняно з тим чи іншим гормоном, який використовувався як певний стандарт ростової активності.

Для виявлення загальної сумарної активності стимуляторів та інгібіторів використовували тест на проростання насіння редису сорту "18 днів". При цьому редис пророщували в чашках Петрі на фільтрувальному папері, змоченому витяжками з досліджуваних насінин магнолій протягом семи діб у темному термостаті за температури 24 °C. На цьому добу заміряли довжину пагонів і коренів редису та визначали їх масу. Як контроль стимулятора проростання насіння використовували розчин гібереліну (вир. "Sigma", USA) в концентрації 5 мг/л, який виявився оптимальним за ефектом, після аналізу дії різних концентрацій гіберелінової кислоти у тесті.

Для визначення гіберелінової активності використовували біотест за приростом гіпокотилів салату [8]. Для цього насіння салату пророщували протягом доби на світлі за кімнатної температури, а потім ще дві доби в темному термостаті за температури 24 °C. Далі відбирали однакові за розміром проростки (5-6 мм довжиною) і по 10 шт. розміщували у чашки Петрі на вологий фільтрувальний папір корінцями до центру. Досліджуваний розчин або контрольний розчин гібереліну наносили на точку росту проростків. Чашки закривали і ставили під світло люмінесцентних ламп на 48 год за кімнатної

температури. Про гіберелінову активність судили за приростом проростків без впливу стимуляторів, порівнюючи його з приростом за дії гібереліну.

Для визначення цитокінінової активності використовували тест на фотовицвітання хлорофілів. Для цього з листків рослин хлорофітума пустотілим свердлом вирізали диски і розкладали їх в чашки Петрі, куди доливали досліджувані водні розчини. В одну з чашок з дисками доливали контрольний розчин цитокініну – 6-бензиламінопурину (6-БАП) в концентрації 2 мг/л, яка за даними з літературних джерел [2, 5, 7, 9], є оптимальною у цьому тесті. Чашки закривали і виставляли на безперервне світло під лампи розжарювання на 72 год. У листках, з яких вирізались диски для дослідження, зразу визначали вміст пігментів фотосинтезу – хлорофілів А і В та суму каротиноїдів. Їх вміст приймався як вміст пігментів у стартовий нульовий час до процесів фотовицвітання хлорофілів. Визначення вмісту пігментів проводили в ацетоновій витяжці спектрофотометричним методом, з використанням для обрахунку формул Веттштейна [2] та розрахунком їх вмісту на 1 г сирової маси листків.

У дослідних дисках через 72 год безперервного освітлення знову визначали вміст пігментів фотосинтезу. Обраховували зменшення вмісту пігментів від фотовицвітання за дії 6-БАП і за дії дослідних витяжок, порівнюючи з вмістом пігментів у нульовий час, який приймався за 100 %.

Вміст фенольних сполук у спиртовій витяжці з фракцій насінин магнолій визначали за допомогою реактива Фоліна – Деніса [4, 8]. Для прив'язки до певного фенолу було використано хлорогенову кислоту як стандартний калібрувальний розчин. Готувалась хлорогенова кислота у концентрації 10мг/100 мл і при додаванні реактивів на феноли визначалась на фотометрі оптична густина забарвленого продукту. Далі за пропорцією визначали вміст фенолу у пробі і перераховували на 1 г сирової маси фракцій насінин.

Результати дослідження. Під час визначення сумарної активності витяжок з соковитої (саркотеста) і несоковитої (склеротеста, зародок і ендосперм) фракцій насінин різних видів магнолій у тесті на проростання насіння редису попередньо було визначено вплив різних концентрацій гіберелової кислоти (табл. 1). На цьому базувався вибір її оптимальної концентрації.

Табл. 1. Вплив гіберелової кислоти на морфометричні показники редису сорту "18 днів"

Варіант дослідження	Довжина пагона, мм	у % до контролю	Маса пагона, мг	у % до контролю	Довжина кореня, мм	у % до контролю	Маса кореня, мг	у % до контролю
вода	23	100,00	11	100,00	29	100,00	44	100,00
ГК 50 мг/л	23	100,00	12	109,10	24	82,80	33	75,00
ГК 10 мг/л	31	134,80	7	63,60	13	44,80	17	38,60
ГК 5 мг/л	39	325,00	15	136,40	22	75,90	35	79,50
ГК 2.5 мг/л	31	134,80	16	145,50	15	51,70	21	47,70

Як свідчать результати табл. 1, оптимальною за впливом на майже всі показники виявилась концентрація ГК 5 мг/л. Тому з нею було продовжено біотестування витяжок з фракцій насіння магнолій (табл. 2).

Аналізуючи результати табл. 2, можна виявити певні закономірності у зміні морфометричних показників редису залежно від впливу. Вплив витя-

жок зі саркотести зумовлює збільшення тією чи іншою мірою (за винятком магнолії кобус – варіанти 6 і 7) довжини коренів проростків у разі зменшення їх маси. Це може свідчити або про наявність ауксинів, або про дію етилену.

Табл. 2. Вплив витяжок із фракцій насіння магнолій на морфометричні показники редису сорту "18 днів"

Варіант досліджу	Довжина кореня, мм	у % до контролю	Маса кор., мг	у % до контролю	Довжина пагона, мм	у % до контролю	Маса пагона, мг	у % до контролю
ГК 5 мг/л	22	100	35	100	39	100	15	100
Вплив витяжок з саркотести насіння магнолій								
1	32	145,5	14	40,0	27	69,2	41	273,3
2	36	163,6	17	48,8	35	89,7	60	400,0
3	59	268,2	20	57,1	35	89,7	50	333,3
4	46	209,1	16	45,7	24	61,5	37	246,7
5	36	163,6	15	42,9	34	87,2	51	340,0
6	15	68,2	8	22,9	29	73,4	61	406,7
7	69	300,0	21	60,0	26	66,7	42	280,0
Вплив витяжок з ядра насіння магнолій								
1	23	104,5	10	28,6	23	59,0	40	266,7
2	39	177,3	17	48,8	28	71,8	50	333,3
3	34	154,5	15	42,9	15	38,5	40	266,7
4	23	104,5	11	31,4	21	53,8	33	268,9
5	30	136,4	13	37,1	16	41,0	24	160,0
6	12	54,5	10	28,6	28	71,8	36	240,0
7	22	100,0	10	28,6	28	71,8	50	333,3

***Примітка:** 1 – Магнолія оголена, м. Хоростків; 2 – М. верболиста, м. Хоростків; 3 – М. трипелюсткова, м. Хоростків; 4 – М. Суланжа, м. Львів; 5 – М. оберненоїцевидна, м. Львів; 6 – М. кобус, м. Хоростків; 7 – М. кобус, м. Львів.

Порівняно з дією гібереліну, під впливом витяжок у проростків зменшується довжина пагонів за одночасного збільшення маси пагонів. Це виразно вказує на відсутність або дуже малу кількість у витяжках з фракцій насінин гіберелінів і одночасно на присутність етилену. Треба зазначити, що ще в 1901 р. [9] було відкрито потрібний ефект дії етилену на проростки гороху, а саме: горизонтальний згин проростків, зменшення довжини і потовщення пагонів. Таким чином з трьох згаданих ефектів у нашому досліді спостерігалось два: зменшення довжини і потовщення пагонів. Третього ефекту виявити ми не могли, оскільки проростки в чашках знаходились у горизонтальному положенні. До підтвердження наявності і дії етилену можна додати ще виявлені зміни параметрів кореня, які також досить характерні для дії цієї сполуки.

Однією з груп інгібіторів росту є фенольні сполуки (ФС). Однак категорично твердити про роль фенолів як інгібіторів росту не можна, оскільки одні з них виступають інгібіторами, інші стимуляторами. Причому характер впливу фенольних сполук досить часто залежить від концентрації сполуки у тканинах насінини, бруньки чи іншого органа рослини [4]. Тому важливо було з'ясувати вміст та співвідношення цих сполук у фракціях насіння магнолій (табл. 3).

Табл. 3. Вміст фенольних сполук у насінні різних видів магнолій

Варіант досліду*	Саркотеста, у.о.	Ядро насіння, у.о.
1	1,88	0,78
2	2,59	0,76
3	3,92	0,78
4	2,34	0,83
5	2,88	1,07
6	2,10	0,78
7	0,85	0,61

*Примітка: 1 – Магнолія оголена, м. Хоростків; 2 – М. верболиста, м. Хоростків; 3 – М. трипелюстка, м. Хоростків; 4 – М. Суланжа, м. Львів; 5 – М. оберненоїцеподібна, м. Львів; 6 – М. кобус, м. Хоростків; 7 – М. кобус, м. Львів.

Як видно з результатів табл. 3, вміст фенольних сполук у зовнішньому соковитому шарі покриву насінини, у саркотесті, значно перевищує (у 2-3 рази) їх вміст у інших частинах насінини, а саме у внутрішньому твердому шарі покриву насінини (у склеротесті), у зародку та ендоспермі. Таке явище спостерігається у всіх видів магнолій.

Враховуючи позитивний вплив витяжок з обох досліджуваних фракцій на довжину кореня і їх негативний вплив на довжину пагона прямого корелятивного зв'язку між вмістом фенолів і їх впливом на ріст органів не спостерігалось. Певний виняток становить магнолія кобус (варіанти 6 і 7), у котрої фенольні сполуки стримують ріст у довжину і пагона, і кореня.

Крім цього, стимуляція росту кореня може вказувати на певну наявність ауксинів або на стимуляторну дію окремих фенольних сполук. Для більш чіткого виявлення наявності гіберелінів було проведено такі тести. Спочатку з'ясували (табл. 4) ступінь впливу різних концентрацій гіберелової кислоти (ГК) на приріст гіпокотилу (підсім'ядольного коліна зародкового стебельця) салату і вибрали як найкращу концентрацію ГК 5 мг/л.

Табл. 4. Вплив різних концентрацій гіберелової кислоти у тесті на приріст гіпокотилів салату

Варіант досліду	Приріст гіпокотилів салату, мм	% до контролю
Вода	14	100,0
ГК 5 мг/л	25	178,6
ГК 10 мг/л	24	171,4
ГК 20 мг/л	21	150,6

Результати впливу витяжок із досліджуваних фракцій насіння на ріст гіпокотилів салату представлено у табл. 5. Нумерація варіантів досліду така як в попередніх таблицях.

Як бачимо з результатів табл. 5, жодна з витяжок із фракцій насінин не проявила стимулятивної дії, під їх впливом прирости гіпокотилів салату були у два-три рази меншими порівняно з контрольним варіантом. Це є підтвердженням попередніх висновків про відсутність у насінні магнолій вільних гіберелінів або їх дуже малу кількість та низьку активність.

Наступним етапом було визначення цитокінінової активності в тесті на фотовицвітання хлорофілу. Оскільки аналогічний ефект проявили витяжки і соковитої, і несоковитої фракцій, у табл. 6 наведено дані лише щодо впливу саркотести.

Табл. 5. Аналіз гіберелінової активності витяжок саркотести і ядра насіння різних видів магнолій у тесті на приріст гіпокотилів салату

Варіант досліду*	Приріст гіпокотилів салату, мм	% до приросту за дії гіберелової кислоти
ГК 5 мг/л	25	178,6
Екстракти з саркотести		
1	12	48,2
2	15	60,6
3	16	64,2
4	16	64,2
5	18	72,3
6	18	72,3
7	14	56,5
Екстракти з ядра насіння		
1	16	64,2
2	18	72,3
3	14	56,5
4	15	60,6
5	13	52,7
6	13	52,7
7	14	56,5

*Примітка: 1 – Магнолія оголена, м. Хоростків; 2 – М. верболиста, м. Хоростків; 3 – М. трипелюсткова, м. Хоростків; 4 – М. Суланжа, м. Львів; 5 – М. оберненоїцеподібна, м. Львів; 6 – М. кобус, м. Хоростків; 7 – М. кобус, м. Львів.

Табл. 6. Аналіз цитокінінової активності витяжок саркотести насіння різних видів магнолій у тесті на фотовицвітання хлорофілів

Варіант досліду*	Вміст пігментів фотосинтезу, мг/г сирої маси*							
	Са	%	Св	%	Са+в	%	Скар	%
1	0,44	91.7	0,32	50.8	0,77	69.4	0,32	86.9
2	0,34	70.8	0,34	53.9	0,67	60.4	0,24	64.9
3	0,35	72.9	0,35	55.6	0,69	62.2	0,24	64.9
4	0,27	56.3	0,24	38.1	0,51	45.9	0,26	70.3
5	0,34	70.8	0,33	52.4	0,67	60.4	0,32	86.5
6	0,31	64.6	0,33	52.4	0,64	57.7	0,19	51.6
7	0,21	43.8	0,21	33.3	0,42	37.8	0,17	45.9
6-БАП	0,40	83.3	0,33	52.4	0,73	65.8	0,27	73
0 годин	0,48	100	0,63	100	1,11	100	0,37	100

*Примітка: 1 – Магнолія оголена, м. Хоростків; 2 – М. верболиста, м. Хоростків; 3 – М. трипелюсткова, м. Хоростків; 4 – М. Суланжа, м. Львів; 5 – М. оберненоїцеподібна, м. Львів; 6 – М. кобус, м. Хоростків; 7 – М. кобус, м. Львів; Са – хлорофіл А; Св – хлорофіл В; Скар – сума каротиноїдів.

Цей тест було розроблено для аналізу процесу фотовицвітання хлорофілів. Однак ми визначили одночасно і концентрацію каротиноїдів, бо, як відомо, захист хлорофілів від фотовицвітання є однією з функцій каротиноїдів. Як виявилось у варіантах досліду, під впливом витяжок із насіння спостерігалось зменшення вмісту обох хлорофілів та суми каротиноїдів. Таке прискорення фотовицвітання хлорофілів свідчить про відсутність у насінні магнолій речовин цитокінінового типу [6].

Резюмуючи виконану роботу, можна констатувати наявність у насінні усіх досліджуваних видів магнолій інгібіторів росту – етилену і фенольних сполук – та відсутність або дуже малу кількість вільних форм стимуляторів росту. При цьому у соковитій частині насінного покриву, у саркотесті, вміст інгібіторів набагато вищий, ніж в інших частинах насінини.

Таким чином, видалення саркотести соковитого шару насінного покриву, котрий містить велику кількість інгібіторів росту рослин, повинен бути обов'язковим елементом технології підготовки насіння магнолій до висівання. Звільнення насіння досліджуваних видів деревних рослин від саркотести є запорукою високих посівних його якостей.

Література

1. Баранова М.А. Строение устьиц и эпидермальных клеток листа у магнолий в связи с систематикой рода *Magnolia* L. / М.А. Баранова // Ботанический журнал. – 1962. – Т. 47. – С. 1108-1115.
2. Гавриленко В.Ф. Большой практикум по физиологии растений / В.Ф. Гавриленко, М.Е. Ладыгина, Л.М. Хандобина. – М. : Изд-во "Высш. шк.", 1975. – 391 с.
3. Гузь М.М. Насінний потенціал представників роду *Magnolia* L. на заході України / М.М. Гузь, Ю.А. Шовган // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.13. – С. 8-11.
4. Запрометов М.Н. Биохимические методы в физиологии растений / М.Н. Запрометов. – М. : Изд-во "Наука", 1971. – 191 с.
5. Кефели В.И. Рост растений / В.И. Кефели. – М. : Изд-во "Колос", 1984. – 175 с.
6. Кулаева О.Н. Цитокинины, их структура и функции / О.Н. Кулаева. – М. : Изд-во "Наука", 1973. – 263 с.
7. Лир Х. Физиология древесных растений / Х. Лир, Г. Польштер, Г. Фидлер. – М. : Изд-во "Мир", 1974. – 424 с.
8. Николаева М.Г. Методы определения фитогормонов и фенолов в семенах / М.Г. Николаева. – Л. : Изд-во "Наука", 1979. – 78 с.
9. Полевой В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – М. : Изд-во "Высш. шк.", 1989. – 464 с.
10. Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений / А.Л. Тахтаджян. – М.-Л. : Изд-во "Наука", 1966. – 611 с.
11. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов / А.Л. Тахтаджян. – Л. : Изд-во "Наука", 1987. – 439 с.
12. Шовган Ю.А. Особенности интродукции магнолий на западе Украины // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений : матер. XIII Междунар. научн. конф. / Ю.А. Шовган. – Красноярск : Изд-во СибГТУ, 2010. – С. 161-164.

Шовган Ю.А., Гузь Н.М. Активность стимуляторов и ингибиторов роста семян магнолий

Методом биотестирования определена стимуляторная и ингибиторная активность экстрактов из внешней мясистой оболочки (саркотесты) и внутреннего содержимого (зародыш, склеротеста и эндосперм вместе) свежесобранных семян шести видов магнолий. Показаны отличия содержания физиологически активных веществ в различных частях семян. В семенах выявлена низкая активность стимуляторов роста и относительно высокая ингибиторная активность.

Ключевые слова: магнолия, семена, саркотеста, склеротеста, зародыш, эндосперм, стимуляторы, ингибиторы, биотестирование.

Shovhan Yu.A., Guz M.M. Activity of the growth stimulators and inhibitors of the *Magnolia* seeds

The stimulatory and inhibitory activity of extracts from the outer seed coat (sarkotesta) and internal seed content (embryo, endosperm and sklerotesta combined) of fresh collected seeds of different *Magnolias* species were defined by using by biotests. The follo-

wing difference of content of physiologically active substances in different parts of the seed has been discovered. Low activity of the stimulators of growth and relatively high activity of the inhibitors of growth in the seeds was studied.

Keywords: *Magnolia*, seed, sarkotesta, sklerotesta, embryo, endosperm, stimulators, inhibitors, biotesting.

УДК 630*232.3 *Аспір. Ю.М. Юсипович; ст. наук. співроб. В.А. Ковальова, канд. біол. наук; проф. Р.Т. Гут, д-р біол. наук – НЛТУ України, м. Львів*

ОРГАНОСПЕЦИФІЧНА ЕКСПРЕСІЯ ДЕФЕНЗИНУ 1 (PSDEF1) У *PINUS SYLVESTRIS* L.

Наведено дані про експресію дефензину PsDef1 у вегетативних і генеративних органах 15-річної сосни звичайної, а також у насінні та різних частинах проростків (корінці, гіпокотилі і сім'ядолі). Виявлено продукти транскрипції PsDef1 у пилку та макростробілах поточного року, зрілому насінні, хвої, корінні та корі сосни. Отримані результати свідчать про конститутивну експресію цього білка в більшості органів сосни, що є підтвердженням його захисної ролі на всіх етапах онтогенетичного розвитку сосни звичайної.

Ключові слова: дефензин 1, органоспецифічна експресія, сосна звичайна.

Вступ. У системі рослинного світу існує чимало механізмів імунного захисту рослинних організмів проти патогенного впливу. Провідна роль в цьому процесі належить антимікробним білкам (PR). Дефензини рослин є представниками цієї групи біологічно активних сполук за назвою PR-12. Дефензини присутні в насінні, вегетативних та генеративних органах покритонасінних рослин. Рослинним дефензинам властивий широкий спектр біологічної активності – антифунгальна, антибактеріальна, інгібування протеїназ та α -амілаз, блокування іонних каналів плазматичної мембрани патогена [15]. Експресія рослинних дефензинів може відбуватися конститутивно або індуковано під впливом грибків, гормонів, холоду, посухи, поранення та іонного навантаження [2, 10]. Раніше ми виявили дефензин 1 (PsDef1) у сосни звичайної – поліпептид з молекулярною масою 5,6 кДа, який належить до морфогенної групи дефензинів і проявляє антигрибкову активність проти *Fusarium solani*, *F. oxysporum*, *Heterobasidion annosum*, *Botrytis cinerea* та *Pythium dimorphum* [3, 4, 9]. Молекулярне клонування та розроблення методики отримання рекомбінантного й ендогенного PsDef1 були здійснені у лабораторії молекулярно-генетичних маркерів рослин кафедри лісівництва НЛТУ України (Асс. No. EF455616). Первинна структура молекули PsDef1 зберігає консервативні послідовності, характерні для рослинних дефензинів. кДНК PsDef1 кодує білок, який складається з 83 амінокислотних залишків (а.з.), з них – 50 а.з. утворюють основний домен дефензину, а 33 а.з. – №-кінцевий сигнальний пептид, який внаслідок процесингу відокремлюється від структурного білка [2, 10]. У голонасінних конститутивна експресія характерна для дефензину PgD1 сіянців ялини блакитної – *Picea glauca*, SPI1 і SPI1B у *Picea abies* – ялини європейської та для дефензину GbD1 *Ginkgo biloba* [1, 7, 12]. Вивчення експресії дефензинів необхідне для розуміння механізмів природного захисту деревних рослин проти патогенного впливу, зокрема для підвищення продуктивності та збереженості сіянців хвойних. Метою цього дослідження було визначення