

що дало змогу класифікувати їх у чотири групи, згідно зі структурною гомологією. Ми не визначили істотної подібності DEFLs голонасінних з дефензинами покритонасінних, властивості яких добре вивчені. Чи належать виявлені послідовності голонасінних до одної функціональної групи, як впливають структурні відмінності на спектр їх біологічної активності? Виділення ендегенних або отримання рекомбінантних білків, які б належали до виявлених нами груп, дало б змогу з'ясувати ці питання. Можливо, подальші дослідження виявлять і інші, окрім захисної, функції рослинних дефензинів.

Література

1. **Thomma BPHJ.** Plant defensins / BPHJ Thomma, BPA Cammue, K. Thevissen // *Planta*. – 2002. – 216. – P. 193-202.
2. **Silvestein K.** Genome organization of more 300 defensin-like genes in *Arabidopsis* / K. Silvestein, M. Graham, T. Paape, K. VandenBosh // *Plant Physiol.* – 2005. – 138, No. 4. – P. 600-610.
3. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects>.
4. **Kovaleva V.** Purification and molecular cloning of antimicrobial peptides from Scots pine seedlings / V. Kovaleva, R. Kiyamova, R. Cramer, H. Krynytskyi, I. Gout, V. Filonenko, R. Gout // *Peptides*. – 2009. – 30, № 12. – P. 2136-43.
5. **Ковальова В.А.** Молекулярне клонування та характеристика дефензину 2 сосни звичайної / В.А. Ковальова, Р.Т. Гут // *Цитология и генетика*. – 2008. – Т. 42, № 6. – С. 57-62.
6. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genomes/PLANTS/PlantESTBLAST.shtml>.
7. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>.

Ковалева В.А. Дефензини в геномах растений семьи Pinaceae

В геномах растений семьи Pinaceae найден круг 250 дефензинообразных последовательностей, которые классифицированы в 4 группы согласно структурной гомологии. Показан мультигенный характер группы дефензинов в голосеменных. Сравнения обнаруженные в базах данных DEFLS голосеменных показало, что в их структуре сохранены консервативные для растительных дефензинов аминокислотные остатки – это 8 цистеиновых, два глициновых, сериновый, ароматический остаток на одиннадцатой позиции и глутаминовая кислота на двадцать восьмой.

Ключевые слова: дефензин, Pinaceae.

Kovaleva V.A. Defensins in plant genomes of Pinaceae family

It was revealed near 250 defensin-like sequences in genomes of Pinaceae family, which were classified into four groups according to homology of their primary structures. Multigene defensin family in Gymnosperms was discovered. In bases given of DEFLS of golonasinnikh rotined comparisons discovered, that conservative for vegetable defenziniv amino acid tailings are stored in their structure – it 8 cisteinovikh, two glicinovikh, serinovi, aromatic remain on the eleventh position and glutaminova acid on twenty to eighth.

Keywords: defensin, Pinaceae

УДК 630*548

Аспір. С.Л. Коній; доц. Ю.Й. Каганяк, д-р с.-г. наук;
проф. Л.І. Коній, д-р с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ГРАБОВО-ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ В УМОВАХ СВІЖИХ ДІБРОВ

Здійснено аналіз поширення дубових деревостанів у межах регіону досліджень. Досліджено динаміку абсолютної повноти, запасу, кількості дерев, середніх видових чисел високобонітетних, високоповнотних грабово-дубових насаджень у свіжих гру-

дах. Результати диференційовано за потенційною продуктивністю та елементами лісу впродовж двохсотрічного періоду росту та розвитку грабово-дубових деревостанів.

Регіон наших досліджень охоплює західний лісостеповий та прикарпатський лісогосподарський округи на території Лісостепу та Українських Карпат. Згідно з комплексним лісогосподарським районуванням, лісостепова область займає центральну частину України та основну частину досліджуваного регіону, простягаючись від західного до східного її кордону. Західний Лісостеп охоплює райони Волинської височини, Малого Полісся, Розточчя та Опілля, Прут-Дністровський та Північно-Західний Подільський. Східна межа цього регіону збігається зі східною межею Хмельницької області. Рельєф місцевості лісогосподарського округу пересічений глибокими долинами рік, ярами та балками. Найпоширеніші на його території сірі лісові ґрунти на лесах і лесоподібних суглинках, трапляються також деградовані чорноземи [3]. Характерною особливістю Лісостепу є чергування степових і лісових ділянок, серед яких найбільш представлені дібровні типи лісу. Лісова рослинність Західного Лісостепу видозмінюється залежно від ґрунтово-кліматичних умов. Зокрема, у західній і північно-західній частинах переважають сосново-дубові, соснові, вільхові деревостани на дерново-опідзолених ґрунтах. У центральній частині, де переважають середньопродуктивні ґрунти, більш поширені букові, дубово-букові та дубові ліси (рис. 1). У східній частині лісогосподарського округу найбільшу площу займають дубові, грабово-дубові лісостани на високопродуктивних нейтральних і вилужених чорноземах.



Рис. 1. Грабово-дубовий деревостан в умовах вологої грабової діброви

Прикарпатський лісогосподарський округ, що займає південну частину регіону досліджень, розташований південніше лісостепової зони і межує з Карпатами по лінії, яка проходить від західного кордону України через Борислав, північніше Болехова, південніше Коломиї, на Берегомет до кордону з Румунією. Найпоширенішими в умовах цього лісогосподарського округу є дерново-середньо- та сильноопідзолені ґрунти. Серед лісових насаджень

більш представленими є дубові лісостани, склад яких поступово змінюється. У північно-східній частині Прикарпаття від чисто дубових і грабово-дубових до ялицево-буково-дубових та ялицево-дубових – у південно-східній і дубово-буково-ялицевих – у його південно-західній частинах.

Відповідно до статистичних даних обліку лісового фонду за 2002 р. загальна площа дубових насаджень Держкомлісгоспу України становить понад 1.7 млн га, що відповідає майже 27 % вкритих лісовою рослинністю земель. У межах Західного Лісостепу та Прикарпаття лісостани за участю дуба займають понад 461.5 тис. га, тобто майже 27.1 % площі дубових лісостанів нашої держави. Найбільше деревостанів з перевагою дуба в межах досліджуваного регіону зосереджено у Львівській (понад 95.6 тис. га), дещо менше їх у Тернопільській (81.9 тис. га) і у Хмельницькій (78.6 тис. га) областях. Значно менше дубових лісостанів у Рівненській (58.0 тис. га), Волинській (58.0 тис. га), Івано-Франківській (59.1 тис. га) та у Чернівецькій (30.0 тис. га) областях. Майже один відсоток площі дубових насаджень у зазначених обласних лісогосподарських управліннях займають низькостовбурні насадження, середній запас яких у Львівському обласному управлінні лісового господарства становить лише 118.8 м³/га, тоді, як середній запас високостовбурних насаджень за участю дуба сягає 189.6 м³/га. Подібна закономірність спостерігається і в інших обласних управліннях лісового господарства.

Наші дослідження дали змогу відзначити, що вікова структура дубових деревостанів у межах цього регіону істотно порушена [6]. Зокрема, у Львівському обласному управлінні лісового господарства найбільшу площу займають середньовікові лісостани за участю дуба звичайного (49.4 %), значно менше тут стиглих і перестиглих (9.7 %) лісостанів і найменше молодняків першого класу віку (6.7 %). Подібна тенденція розподілу дубових деревостанів за віком характерна також для інших обласних лісогосподарських управлінь (рис. 2).

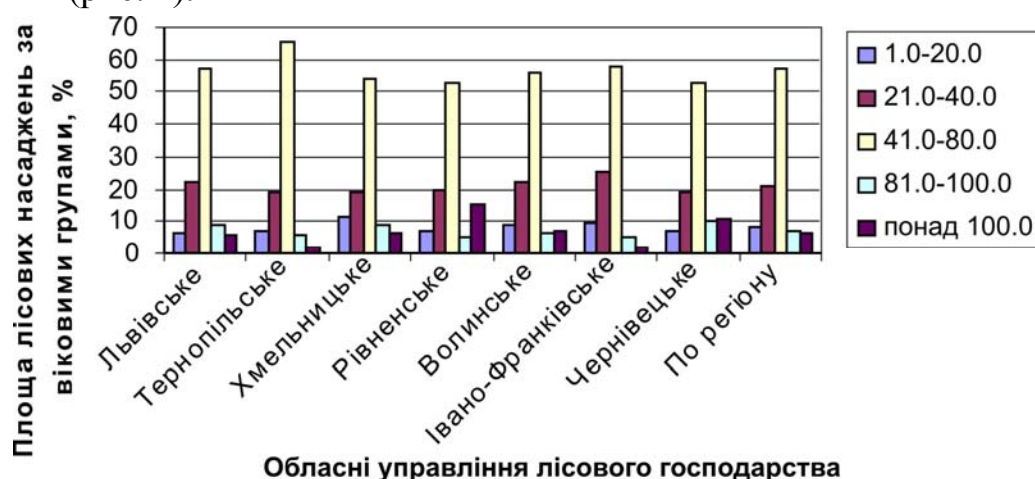


Рис. 2. Співвідношення площі дубових насаджень різних вікових груп у межах регіону досліджень

У лісостеповій зоні регіону досліджень головною лісотвірною деревною породою є дуб [2, 5]. Тут зосереджені основні масиви дубових лісостанів. Ліси не мають суцільного поширення, переважають дібровні типи лісу. Як показали наші дослідження, серед дубових типів найпоширенішими в лісостепо-

вій зоні регіону є свіжі та вологі грабові діброви. Найбільш представленою деревною породою в цих насадженнях є дуб звичайний, який у цих умовах досягає I та I^a бонітету. Характерною домішкою тут виступає граб звичайний. У дібровах ростуть також ясен, липа, клени гостролистий і польовий, ільмові, черешня, осика, береза, яблуня лісова, груша дика тощо. Діброви приурочені до високих правих берегів річок, до вододілів. Похідні грабняки займають значні площі дібровних типів лісорослинних умов на Поділлі [3].

У передгірському поясі Карпат зростають дубові рівнинні та ялицево-грабово-дубові ліси Прикарпаття. На північному макросхилі Карпат лісостани за участю дуба підіймаються до 500 м н.р.м. Окрім дубів звичайного та скельного, у формуванні складу деревостанів беруть участь ялиця біла, бук, а також смерека. Значне поширення мають ялицево-грабово-дубові лісостани I – I^a бонітетів.

Регіон досліджень умовно можна розділити на дві частини, які певною мірою відрізняються між собою за показником середньорічних опадів. Так, центральна, східна та південна частина Львівщини, західна Тернопільщини, північно-західна Івано-Франківщини істотно відрізняються за кількістю опадів від центральної і південної частини Тернопільщини та Хмельниччини. Так, у межах центральної частини Львівщини кількість середньорічних опадів сягає 700-742 мм, а у Прикарпатті – 750-800 мм. В межах північно-західного Подільського лісогосподарського району, що охоплює центральну, південну та північно-східну частину Тернопільської та Хмельницької, північну частину Івано-Франківської і Чернівецької областей, кількість опадів різко знижується до 500-600 мм. Подібні особливості зумовлюють домінування в західній частині досліджуваного регіону вологих типів лісу, зокрема, вологої грабової діброви, а в східній, відповідно, свіжої грабової діброви. Враховуючи значне поширення за площею дубових деревостанів у свіжих гігروتпах, об'єктом наших досліджень було обрано лісостани свіжої грабової діброви.

Методика досліджень та вихідні матеріали спостережень. Моделювання динаміки змішаного грабово-дубового деревостану полягає в отриманні математичних залежностей між чинниками та основними лісівничо-таксаційними показниками елементів лісу [1, 4].

Теоретичні моделі динаміки середніх показників висоти та діаметра доповнюються і іншими залежностями, зокрема, між запасом та середньою висотою у високоповнотних деревостанах (0.90–1.20). У змішаних деревостанах кожен елемент лісу характеризується ще й визначеною часткою запасу, яку він займає в деревостані. Тому, важливо встановити величину цієї частки запасу кожного елемента лісу залежно від віку [9]. Аналіз матеріалів спостереження показує лінійну залежність частки запасу у складі змішаного деревостану від віку дуба. На рис. 3 показано таку закономірність.

Лінійну теоретичну залежність частки запасу дуба та граба описано рівняннями (1) та (2).

$$C_{\text{дуба}} = 0,0172 \cdot A_{\text{дуба}} + 5,1995, \quad (1)$$

$$C_{\text{граба}} = -0,0113 \cdot A_{\text{дуба}} + 3,7575, \quad (2)$$

де: C – частка запасу деревної породи у складі насадження; $A_{\text{дуба}}$ – вік дуба звичайного, років.

Надалі знайдено залежність між запасом та середньою висотою. Оскільки до матеріалів спостережень ввійшли високоповнотні змішані грабово-дубові деревостани в ширшому діапазоні (від 0.90 до 1.20) ми до моделі додали ще один чинник – відносну повноту. Додатковий чинник дає змогу уточнити величину запасу. На рис. 2 добре помітно, що змішані грабово-дубові насадження характеризуються різною часткою запасу дуба та граба. Для коректнішої побудови моделі запасу цей показник трансформували за формулою $M_I = M_i / C_i$. Таким чином, модель запасів буде відображати зміну однієї частки запасу елемента лісу. Для отримання реальної величини запасу елемента лісу достатньо отриману величину трансформованого запасу перемножити на частку запасу.

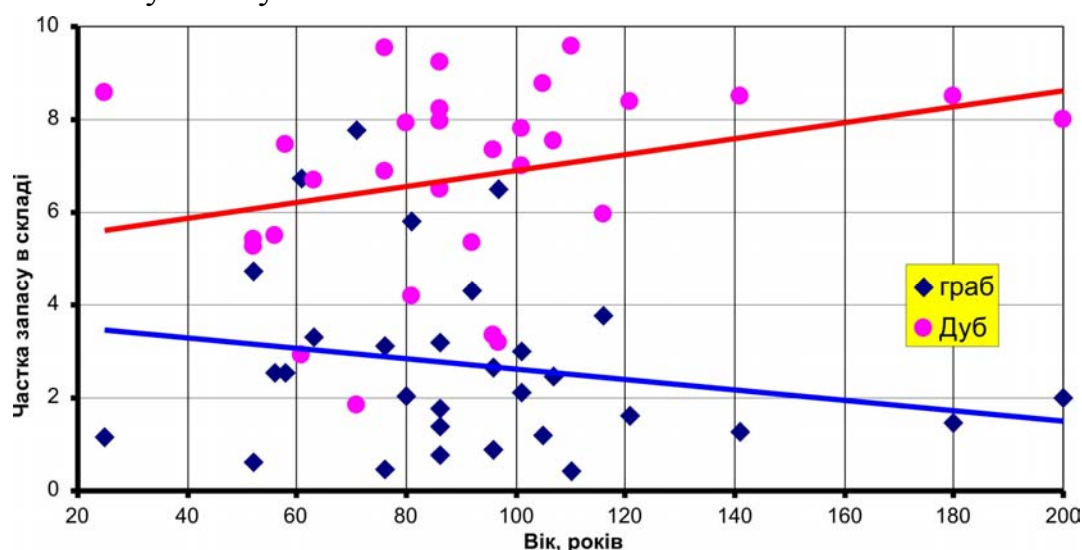


Рис. 3. Динаміка частки запасу дуба та граба змішаних грабово-дубових насаджень в умовах свіжої діброви

Теоретичні моделі трансформованого запасу виражено формулами (3) для дуба та (4) для граба.

$$M_I = 0,14265 \cdot H^{1,71471} \cdot P^{0,89825}, \quad (3)$$

$$M_I = 2,04351 \cdot H^{0,99444} \cdot P^{-0,12939}, \quad (4)$$

де: M_I – трансформовані до одної частки запаси елемента лісу, $\text{м}^3/\text{га}$; H – середня висота елемента лісу, м; P – відносна повнота змішаного грабово-дубового насадження.

Для розрахунку середнього видового числа та абсолютної повноти встановлено теоретичну залежність між видовою висотою елемента лісу та середньою висотою. Для дуба така залежність виражена лінійною регресією (5), а для граба – (6).

$$HF = 0,399 \cdot H + 2,0549, \quad (5)$$

$$HF = 0,3343 \cdot H + 2,1302, \quad (6)$$

де HF – видова висота, м.

Середнє видове число та абсолютна висота визначаються за відомими в лісовій таксації формулами, зокрема, $F = HF/H$, а $G = M/HF$. Запас елемента лісу визначено за формулою $M = M_I \cdot C$. Кількість стовбурів елемента лісу визначено за допомогою формули $N = (40000 \cdot G) / (\pi \cdot D^2)$ [7, 8, 10]. За наведеним алгоритмом можна отримати таблиці динаміки змішаного грабово-дубового насадження в умовах свіжої діброви в діапазоні 200 років. Деревостан диференційовано на окремі елементи лісу: дуб насіннєвого походження, граб першого та другого покоління поростевого походження.

Результати розрахунків та їх аналіз. Теоретичні дані про величину частки запасу елемента лісу, отриманих за формулами (1) та (2) подано в табл. 1. Впродовж усього періоду росту та розвитку дуб постійно нарощує свою частку запасу у грабово-дубовому насадженні. Цей показник збільшується на 4 частки, порівняно із молодниками (від 5 до 9 часток).

Граб незалежно від вікового покоління свою частку запасу в насадженні зменшує. Так, граб першого покоління зменшує частку запасу від 4 до 2 одиниць, а граб другого покоління – від 3 до 1 одиниці.

Табл. 1. Динаміка частки запасу в складі грабово-дубових насаджень в умовах свіжої грабової діброви

Елемент лісу	Вік, років											
	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80
Дуб	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7
Граб-1	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Граб-2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3
Елемент лісу	Вік, років											
	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Дуб	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	9
Граб-1	3	3	3	2	–	–	–	–	–	–	–	–
Граб-2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1

Результати табл. 1 дають змогу встановити не формулу складу, а кількість часток запасу елемента лісу, визначених внаслідок статистичної оцінки вихідних даних на тимчасових пробних площах. Остаточну формулу складу змішаного грабово-дубового деревостану отримуємо після визначення теоретичних запасів. Динаміку середнього видового числа для дуба та граба подано в табл. 2.

Табл. 2. Динаміка середнього видового числа грабово-дубових насаджень в умовах свіжої грабової діброви

Вік, років	Середнє видове число за класами бонітету та елементами лісу								
	ІА бонітет			І бонітет			ІІ бонітет		
	Дуб	Граб, 1-ше покоління	Граб, 2-ге покоління	Дуб	Граб, 1-ше покоління	Граб, 2-ге покоління	Дуб	Граб, 1-ше покоління	Граб, 2-ге покоління
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	1,049	–	–	1,133	–	–	1,240	–	–
15	0,753	1,249	–	0,798	1,366	–	0,857	1,517	–
20	0,641	0,856	–	0,672	0,923	–	0,712	1,010	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	0,584	0,688	—	0,608	0,734	—	0,639	0,792	—
30	0,551	0,600	—	0,571	0,634	—	0,596	0,678	—
35	0,529	0,548	—	0,546	0,575	—	0,568	0,610	—
40	0,514	0,513	—	0,529	0,536	—	0,548	0,566	—
50	0,495	0,472	—	0,507	0,490	—	0,523	0,513	—
60	0,483	0,449	—	0,493	0,464	—	0,507	0,483	—
70	0,475	0,435	—	0,484	0,448	—	0,497	0,465	—
80	0,469	0,425	0,529	0,478	0,437	0,554	0,490	0,452	0,587
90	0,465	0,419	0,495	0,474	0,430	0,516	0,485	0,444	0,542
100	0,462	0,414	0,472	0,470	0,424	0,490	0,481	0,438	0,513
110	0,460	0,411	0,456	0,467	0,420	0,472	0,478	0,433	0,492
120	0,458	0,408	0,445	0,465	0,418	0,459	0,475	0,430	0,477
130	0,456	—	0,437	0,464	—	0,450	0,473	—	0,467
140	0,455	—	0,430	0,462	—	0,442	0,472	—	0,458
150	0,454	—	0,425	0,461	—	0,437	0,471	—	0,452
160	0,454	—	0,422	0,461	—	0,433	0,470	—	0,447
170	0,453	—	0,419	0,460	—	0,430	0,469	—	0,444
180	0,453	—	0,417	0,460	—	0,427	0,468	—	0,441
190	0,452	—	0,415	0,459	—	0,426	0,468	—	0,439
200	0,452	—	0,414	0,459	—	0,425	0,468	—	0,438

Поростевий граб характеризується вищими показниками середніх видових чисел порівняно з насіннєвим дубом. Зменшення класу бонітету також характеризується збільшенням середнього видового числа в усіх елементах лісу. В динаміці величина середнього видового числа зменшується. Теоретичні значення запасу грабово-дубового насадження за елементами лісу, визначені за трансформованою величиною запасу та частки запасу, подано в табл. 3.

Табл. 3. Динаміка запасу грабово-дубових насаджень в умовах свіжої грабової діброви

Вік, років	Запас за класами бонітету та елементами лісу, м ³ /га								
	ІА бонітет			І бонітет			ІІ бонітет		
	Дуб	Граб 1-ше покоління	Граб 2-ге покоління	Дуб	Граб 1-ше покоління	Граб 2-ге покоління	Дуб	Граб 1-ше покоління	Граб 2-ге покоління
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	1	1	—	1	1	—	0	1	—
10	6	7	—	4	6	—	4	5	—
15	16	17	—	13	15	—	10	13	—
20	31	29	—	25	26	—	20	23	—
25	50	42	—	40	38	—	32	33	—
30	71	55	—	58	49	—	46	43	—
35	94	68	—	76	60	—	60	52	—
40	118	79	—	96	70	—	76	61	—
50	167	99	—	135	88	—	107	77	—
60	215	115	—	175	102	—	138	89	—
70	262	126	—	213	112	—	169	98	—
80	307	134	63	250	119	56	197	104	49

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
90	349	139	73	284	123	65	224	107	57
100	388	141	82	316	125	72	250	109	63
110	425	141	88	345	125	78	273	109	68
120	458	139	93	373	123	82	295	108	72
130	489	–	96	398	–	85	315	–	74
140	518	–	97	422	–	86	333	–	75
150	545	–	97	443	–	86	350	–	75
160	569	–	95	463	–	85	366	–	74
170	592	–	93	481	–	82	380	–	72
180	612	–	89	498	–	79	394	–	69
190	631	–	85	513	–	75	406	–	66
200	648	–	80	527	–	71	417	–	62

Аналіз табл. 3 показує, що на початковому етапі росту та розвитку грабово-дубових деревостанів пропорція дуба та граба першого покоління близькі до 5 одиниць. Надалі дуб витісняє граб, або ж граб вилючають із насадження під час проведення лісогосподарських заходів. Частка граба другого покоління безумовно істотно менша за присутність дуба, який досі остаточно завершує формування верхнього намету лісу. У табл. 4 подано теоретичні значення абсолютної повноти грабово-дубового насадження в умовах свіжої грабової діброви.

Табл. 4. Динаміка абсолютної повноти грабово-дубових насаджень в умовах свіжої грабової діброви

Вік, років	Абсолютна повнота за класами бонітету та елементами лісу, м ² /га								
	ІА бонітет			І бонітет			ІІ бонітет		
	Дуб	Граб, 1-ше покоління	Граб, 2-ге покоління	Дуб	Граб, 1-ше покоління	Граб, 2-ге покоління	Дуб	Граб, 1-ше покоління	Граб, 2-ге покоління
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	1,7	–	–	1,4	–	–	1,2	–	–
15	3,6	5,8	–	3,1	5,3	–	2,7	4,8	–
20	5,7	8,4	–	5,0	7,8	–	4,3	7,1	–
25	7,7	10,2	–	6,8	9,6	–	5,8	8,9	–
30	9,5	11,5	–	8,4	10,9	–	7,3	10,2	–
35	11,2	12,4	–	10,0	11,8	–	8,7	11,1	–
40	12,8	13,0	–	11,4	12,4	–	10,0	11,8	–
50	15,7	13,6	–	14,0	13,1	–	12,3	12,5	–
60	18,2	13,8	–	16,3	13,4	–	14,4	12,8	–
70	20,4	13,7	–	18,3	13,3	–	16,2	12,8	–
80	22,3	13,5	10,9	20,1	13,1	10,4	17,8	12,7	9,8
90	24,1	13,1	11,1	21,7	12,8	10,7	19,3	12,4	10,2
100	25,8	12,7	11,2	23,2	12,4	10,8	20,6	12,1	10,3
110	27,3	12,3	11,1	24,6	12,0	10,7	21,8	11,7	10,3
120	28,7	11,8	10,8	25,9	11,5	10,5	23,0	11,2	10,1
130	30,0	–	10,5	27,1	–	10,2	24,0	–	9,9
140	31,2	–	10,2	28,2	–	9,9	25,0	–	9,5
150	32,3	–	9,7	29,2	–	9,5	26,0	–	9,2
160	33,4	–	9,3	30,2	–	9,0	26,8	–	8,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
170	34,4	—	8,8	31,1	—	8,6	27,6	—	8,3
180	35,4	—	8,3	31,9	—	8,1	28,4	—	7,9
190	36,3	—	7,8	32,8	—	7,6	29,2	—	7,4
200	37,1	—	7,3	33,6	—	7,1	29,9	—	6,9

Аналіз табл. 4 вказує на поступове збільшення абсолютної повноти дуба впродовж усього періоду росту та розвитку. Граб в динаміці за абсолютною повнотою характеризується складнішою закономірністю. Спочатку цей показник зростає у граба першого покоління до 60-70 років. У граба другого покоління він підвищується впродовж чотирьох десятирічних класів віку. Надалі відбувається зворотний процес, на який впливає поступове вилучення поростевих екземплярів граба внаслідок реалізації низки лісгосподарських заходів. Результати моделювання динаміки кількості дерев змішаного грабо-во-дубового насадження подано в табл. 5.

Табл. 5. Динаміка кількості дерев грабово-дубових насаджень в умовах свіжої грабової діброви

Вік, років	Кількість дерев за класами бонітету та елементами лісу, шт./га								
	ІА бонітет			І бонітет			ІІ бонітет		
	Дуб	Граб, 1-ше покоління	Граб, 2-ге покоління	Дуб	Граб, 1-ше покоління	Граб, 2-ге покоління	Дуб	Граб, 1-ше покоління	Граб, 2-ге покоління
5	6150	—	—	6650	—	—	7250	—	—
10	6052	—	—	6546	—	—	7128	—	—
15	2890	6194	—	3182	7211	—	3535	8544	—
20	1703	3284	—	1896	3878	—	2134	4668	—
25	1139	2039	—	1278	2436	—	1451	2969	—
30	829	1405	—	935	1693	—	1067	2084	—
35	640	1042	—	724	1264	—	830	1567	—
40	515	816	—	585	995	—	673	1241	—
50	367	561	—	418	689	—	483	866	—
60	284	428	—	324	528	—	376	668	—
70	232	350	—	266	433	—	309	549	—
80	198	299	1038	227	371	1262	264	472	1570
90	174	265	774	199	328	947	232	419	1185
100	156	240	608	179	298	747	209	380	939
110	142	221	498	163	274	613	191	351	774
120	132	206	421	151	256	519	177	328	657
130	123	—	365	142	—	451	166	—	572
140	117	—	323	134	—	400	157	—	508
150	111	—	290	128	—	360	150	—	458
160	107	—	265	123	—	328	143	—	418
170	103	—	244	118	—	302	138	—	385
180	100	—	226	115	—	281	134	—	358
190	97	—	211	112	—	262	131	—	334
200	95	—	197	109	—	245	128	—	312

Граб переважає за кількістю дерев дуб звичайний впродовж усього періоду росту. Така перевага пояснюється меншими розмірами дерев граба, які

зі збільшенням віку дуба стають дедалі помітнішими. Таким чином, змішані грабово-дубові деревостани набувають з часом ступінчастої вертикальної будови, а граб куртинами розташовується поміж домінуючими деревами дуба.

Висновки. Найбільшу площу дубові деревостани займають в межах лісостепової частини аналізованого регіону досліджень.

Свіжа грабова діброва є найбільш представленою у східній частині регіону досліджень, де середньорічна кількість опадів знижується до 500-600 мм протягом року. Встановлено, що впродовж усього періоду життя в аналізованих умовах росту дуб звичайний поступово нарощує частку запасу від 5 часток в молодняках до 9 часток у стиглих та перестійних грабово-дубових деревостанах.

Для граба звичайного характерним є поступове зменшення запасу у грабово-дубових насадженнях аналізованого типу лісу першого покоління від 4 до 2 одиниць, а другого – від 3 до 1 одиниці. Відзначено, що в цих лісорослинних умовах, поростевий граб характеризується вищими показниками середнього видового числа порівняно з насіннєвим дубом.

Досліджено, що на початковому етапі росту та розвитку грабово-дубового деревостану в умовах свіжої грабової діброви співвідношення дуба звичайного та граба звичайного близькі до 5 одиниць. В умовах цього типу лісу впродовж усього періоду росту дуба звичайного у сформованих деревостанах спостерігається постійне збільшення його повноти.

У грабово-дубових деревостанах свіжої грабової діброви граб звичайний кількісно переважає дуб звичайний, істотно поступається йому за висотою і сприяє формуванню ступінчастої вертикальної структури із зростанням віку аналізованих насаджень.

Література

1. **Вентцель Е.С.** Теория вероятностей. – М. : Изд-во "Выш. шк.", 2001. – 575 с.
2. **Воробьев Д.В.** Типы лесов Европейской части СССР. – К. : Изд-во АН УССР, 1953. – 452 с.
3. **Генсірук С.А.** Ліси Західного регіону України / С.А. Генсірук, М.С. Нижник, Л.І. Копій. – Львів, 1998. – 407 с.
4. **Джонсон Н.** Статистика и планирование эксперимента в науке и технике. Методы обработки данных / Н. Джонсон, Ф. Лион. – М. : Изд-во "Наука", 1980. – 600 с.
5. **Копій Л.І.** Динаміка лісистості західного регіону України // Лісовий і мисливський журнал. – 2001. – № 3. – С. 14-15.
6. **Копій Л.І.** Перспективи оптимізації вікової структури дубових лісостанів західного регіону України // Науковий вісник НАУ : зб. наук. праць. – К. : Вид-во НАУ. – 2001. – Вип. 34. – С. 249-254.
7. **Копій Л.І.** Дослідження структури основних лісотаксаційних показників соснових деревостанів свіжого дубового субору Західного Полісся / Л.І. Копій, Ю.Й. Каганяк, О.О. Мелешук // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.11. – С. 115-122.
8. **Копій Л.І.** Удосконалення нормативів формування соснових деревостанів свіжого бору Західного Полісся / Л.І. Копій, Ю.Й. Каганяк, М.М. Михайленко // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.8. – С. 7-14.
9. **Сеннов С.Н.** Итоги 60-летних наблюдений за естественной динамикой леса. – СПб. : Изд-во СПбНИИЛХ, 1999. – 12 с.
10. **Строчинський А.А.** Уніфікована система бонітування лісових насаджень : лісотаксаційні нормативи / А.А. Строчинський, С.М. Кашпор. – К. : Вид. центр НАУ, 2007. – 8 с.

Копий С.Л., Казаняк Ю.Й., Копий Л.И. Особенности формирования грабово-дубовых древостоев в условиях свежих дубрав

Осуществлен анализ распространения дубовых древостоев в пределах региона исследований. Исследована динамика абсолютной полноты, запаса, количества деревьев, средних видовых чисел высокобонитетных, высокополнотных грабово-дубовых насаждений в свежих горах. Результаты дифференцированы по потенциальной производительности и элементами леса на протяжении двухсотлетнего периода роста и развития грабово-дубовых древостоев.

Kopij S.L., Kaganjak Yu.Yo., Kopij L.I. Features of forming hornbeam-oak plantation are in the conditions of fresh oak forests

The analysis of distribution of oak plantation is conducted within the limits of region of researches. Explored dynamics of absolute plenitude, will stock, amounts of trees, middle specific numbers of high productivity of the hornbeam-oak planting in fresh (D). Results are differentiated after the potential productivity and elements of the forest during the bicentenary period of growth and development of hornbeam-oak plantations.

УДК 630*232 (477.43)

Ст. викл. С.М. Шевченко, канд. с.-г. наук –
Хмельницький НУ; асист. О.Л. Кратюк, канд. біол. наук –
Житомирський національний агроекологічний університет

ВПЛИВ ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ НА ПЛОДОНОШЕННЯ КАРАГАНИ ДЕРЕВОПОДІБНОЇ (*CARAGANA ARBORESCENS* LAM.) У ЦЕНТРАЛЬНОМУ ПОДІЛЛІ

Досліджено вплив освітлення на особливості плодоношення і терміни дозрівання плодів карагани деревоподібної у Центральному Поділлі. Встановлено, що у рослин на узліссях плодоношення починається в більш ранні терміни, ніж у зімкненому насадженні. Змінюючи зімкнутість деревостану, можна впливати на характер їх плодоношення, що у підсумку підвищить їх врожайність. Тому в різного типу захисних лісосмугах та в лісонасінневих господарствах під час вирощування рослин потрібно систематично рівномірно їх проріджувати, щоб забезпечити повний доступ світла до рослин і підвищити їх плодоношення.

Ключові слова: карагана деревоподібна, освітлення, плодоношення, дозрівання плодів.

Постановка питання. Вирощування стійких і високопродуктивних насаджень значною мірою пов'язане з введенням до їх складу ґрунтопокращувальних порід, зокрема підліскових. Особливий інтерес з огляду на це становить карагана деревоподібна (*Caragana arborescens* Lam.) – азотофіксуюча чагарниковий вид з родини бобових (*Fabaceae* L.).

У дерев і чагарників плодоношення настає лише на певному етапі онтогенезу. Воно залежить як від біологічних особливостей виду, походження та його спадкових властивостей, так і від умов зовнішнього середовища, передовсім, від умов живлення та освітлення [1].

Світло – екологічний фактор, що найбільш піддається регулюванню. Змінюючи зімкненість деревного намету, можна створити бажане світлове становище у лісі, а відповідно, впливати на ріст і врожайність деревних рослин. Чим краще освітлена крона, тим вищий урожай за інших однакових умов. Для дозрівання плодів прямі сонячні промені мають вирішальне зна-