

5. Олійник В.С. Динаміка лісового покриву гірських водозборів Карпат / В.С. Олійник, В.І. Блистів, О.М. Ткачук // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.1. – С. 9-14.

6. Пастернак П.С. Лісові культури в Карпатах / П.С. Пастернак, А.М. Гаврусевич, З.Ю. Герушинський. – Ужгород : Вид-во Закарп. обл. книжк.-газет. вид-во, 1963. – 108 с.

7. Посібник Карпатського лісівника. – Ужгород : Вид-во "Карпати", 1980. – 336 с.

8. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. – Л. : Гидрометеиздат. – 1976. – Т. 6, вып. 1. – 623 с.

9. Трибун П.А. Про причини масових вітровалів на Прилуцькій височині Івано-Франківської області в 1964 р. / П.А. Трибун // Природні умови та природні ресурси Українських Карпат. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1968. – С. 59-65.

10. Чубатий О.В. Гірські ліси – регулятори водного режиму / О.В. Чубатий. – Ужгород : Вид-во "Карпати", 1984. – 102 с.

Олійник В.С., Ткачук О.М. Лесной покров речных бассейнов Предкарпатья и его стокорегулирующая роль

Охарактеризованы особенности лесного покрова речных бассейнов предгорья по сравнению со смежными горными условиями Карпат. Проанализирована динамика процента лесистости, возрастной и породной структуры древостоев и категорий лесов водосборов в зависимости от их средней высоты над уровнем моря. Приведены эмпирические формулы относительно влияния увеличения лесистости водосборов на улучшение режима рек и усиление их подземного питания. Предложены пути оптимизации лесного покрова Предкарпатской возвышенности с целью предотвращения возникновения поверхностного стока воды и развития эрозийных процессов.

Ключевые слова: процент лесистости, возраст и состав насаждений, категории лесов, водосбор, осадки, сток воды, эрозия почвы.

Olijnyk V.S., Tkachuk O.M. The Forest Cover of River Basins of Precarpathians and its Flow Adjusting Role

The features of river basins forest cover of foothills compared to the neighbouring conditions of the Precarpathians are characterized. The dynamics of forest cover percentage, forest stands species and age structure, and also forest watersheds categories based on their average height above sea level are analysed. The empirical formulas for the effect of watersheds forest cover increasing to improve rivers regime and enhance their underground supply are given. The ways of optimizing of the Precarpathian hills forest cover to prevent the occurrence of surface water runoff and erosion development are proposed.

Key words: percentage of forest cover, age and composition of plantations, forest categories, watershed, precipitation, water runoff, soil erosion.

УДК 630*[5+64+(23)](477.83/.86)

Доц. Г.Г. Гриник, д-р с.-г. наук –
НЛТУ України, м. Львів

МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИДІЛЕННЯ ЕКСПОЗИЦІЙНО-ОРОГРАФІЧНИХ ГРУП ЯЛИНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Представлено теоретичні основи та методичні підходи щодо оцінювання росту та продуктивності гірських ялинових деревостанів Українських Карпат із врахуванням експозиційно-орографічних характеристик місць їхніх розташування та типів лісорослинних умов.

За результатами досліджень встановлено особливості динаміки основних таксаційних показників гірських ялиників Українських Карпат, проаналізовано особливості росту з урахуванням експозиційно-орографічних характеристик місць їхнього розташування, встановлено відповідні тенденції та закономірності. На основі математико-ста-

тистичного аналізу здійснено поділ досліджуваних деревостанів на експозиційно-орографічні групи в типах лісорослинних умов C_2-C_3 та D_2-D_3 та представлено їх графічну інтерпретацію.

Ключові слова: гірські ялиники, експозиційно-орографічні групи, продуктивність, математико-статистичний аналіз.

Вступ. Серед багатьох біотичних та абіотичних чинників на ріст і продуктивність Карпатських лісів значний вплив мають орографічні особливості рельєфу, зокрема висота над рівнем моря (н.р.м.), експозиція та стрімкість схилу. Особливості рельєфу по-різному впливають як на продуктивність деревостанів, так і на розвиток ентомошкідників і збудників захворювань, на вітровий режим місцевості і, як наслідок, – на вітровальність лісів, що відображається на їх лісівничо-таксаційних показниках (Генсірук С. А., 1998; Копій Л. І., 1999; Голубець М. А., 2005; Лакида П. І., 2011). Дослідження особливостей росту в межах типів лісорослинних умов у різних висотних діапазонах із врахуванням експозицій і стрімкості схилів для гірських деревостанів, зважаючи та динаміку основних таксаційних показників, довело необхідність їхнього поділу на відповідні експозиційно-орографічні групи (ЕОГ) [2, 3, 6-8]. Наявний поділ гірських лісів тільки за принципом висотної поясності або тільки за типами лісорослинних умов не дає змоги прогнозувати процеси росту гірських лісів, тому запропонований комплексний підхід у вирішенні цієї проблеми сприятиме істотному підвищенню точності прогнозування та, відповідно, плануванню заходів щодо підвищення їхньої продуктивності.

Мета дослідження – розробити теоретичні основи дослідження росту і продуктивності гірських деревостанів ялини європейської з урахуванням експозиційно-орографічних характеристик рельєфу місць розташування деревостанів. Завдання дослідження передбачали: дослідити особливості динаміки таксаційних показників гірських деревостанів залежно від характеристик рельєфу місцевості; встановити істотність сукупного впливу типів лісорослинних умов та експозиційно-орографічних характеристик рельєфу на таксаційні ознаки досліджуваних деревостанів; обґрунтувати теоретичні засади та розробити принципи групування ялинових деревостанів з урахуванням типів лісорослинних умов і характеристик схилів.

Об'єкт дослідження – процеси росту в ялинових гірських деревостанах залежно від типів лісорослинних умов та експозиційно-орографічних характеристик схилів.

Методи дослідження. Теоретичні, методичні та експериментальні дослідження проведено на засадах системного підходу з використанням методик, адаптованих з сучасними інформаційними технологіями та комп'ютерною технікою. Використано різноманітні лісівничі, таксаційні, біометричні методи досліджень, зокрема – перелікової таксації, порівняльної екології, а також математичної статистики та математичного моделювання [2, 4, 7].

Результати дослідження. Найбільші площі в гірській частині Українських Карпат займають ялинові деревостани. Упродовж останніх двох століть їхні площі, структура, походження та склад зазнали істотних антропогенних змін. Змінилися частки співвідношення розподілів площ таких деревостанів, істотно збільшилася частка ялинових деревостанів внаслідок зменшення площ корінних

ялищевих та букових. Існують істотні проблеми з визначенням походження, якості та станом насінного фонду ялинових лісів Українських Карпат. Завезення насіння з-за меж природного Карпатського ареалу цієї породи з інших гірських регіонів призвело до зниження рівня резистентності до несприятливих природних факторів, шкідників та захворювань цієї породи.

В умовах Українських Карпат деревостани з переважанням у складі ялини європейської займають значні площі [5, 6]. Ялина формує тут як змішані, так і чисті за складом деревостани, є вибагливою до родючості та рівномірного зволоження ґрунту, чутлива до пізніх весняних заморозків. Особливості поширення лісів з участю ялини європейської в Українських Карпатах та їх екологічне значення детально проаналізовано у роботах О.І. Піткіна (1968, 1972), М.А. Голубця (1975, 1978, 1983) С.А. Генсірука (1960, 1989, 1992), П.І. Лакиди, В.М. Володимиренко (2008), О.А. Гірса (2004, 2010), А.М. Гаврусевича (1973, 1975), Г.Т. Криницького, В.О. Крамарця (2009), М.І. Калініна, І.Ф. Калущого, А.П. Іванюка (1991, 1997), М.М. Короля та Р.Р. Вицеги (2004, 2006), П.Я. Слободяна та Я.М. Слободяна (1999, 2003, 2009). Ялинові деревостани Українських Карпат вирізняються як високою продуктивністю, так і істотними проблемами, пов'язаними з їхньою вітровальністю та ушкодженнями стовбуровими шкідниками і хворобами [1].

Групування деревостанів здійснено у типах лісорослинних умов (ТЛУ) C_2-C_3 та в ТЛУ D_2-D_3 у межах груп віку та за належністю місць розташування деревостанів до висотного діапазону (ВД): від 300 до 800 м н.р.м., від 801 до 1099 м н.р.м., та від 1100 до 1600 м н.р.м.; за експозиціями схилів: східні (Сх.), південно-східні (Пд.-Сх.), південні (Пд.), південно-західні (Пд.-Зх.), західні (Зх.), північно-західні (Пн.-Зх.), північні (Пн.) та північно-східні (Пн.-Сх.); за стрімкістю схилів: від 0 до 10°, від 11 до 25°, від 26 до 50° [4-6].

До складу Державного лісового фонду у гірських умовах Українських Карпат належать деревостани, розташовані на території Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської та Чернівецької областей. Площа досліджуваних ялиників становить 397818,6 га із загальним запасом 142691,22 тис. м³ деревини. Вікова структура ялиників нерівномірна: молодняки І класу займають 7,7 % від загальної площі ялиників, молодняки ІІ класу – 15,1 %, середньовікові – 52,4 %, пристиглі – 12,5 %, стиглі – 10,4 % та перестиглі – 1,9 %. У ВД 300-800 м н.р.м. зосереджено 19,4 % ялиників; у ВД 801-1099 м н.р.м. – 43,3 % та у ВД 1100-1600 м н.р.м. – 37,2 % [5, 6]. Із збільшенням гіпсометричних висот (ГВ) від 300 м до 1099 м н.р.м. простежено зменшення площ ялиників, розташованих на схилах із стрімкістю 0-10° та зменшення площ на схилах стрімкістю 26-50°. Для ВД 1100-1600 м н.р.м. відзначено збільшення площ ялиників, які розташовані на схилах із стрімкістю 26-50°, та зменшення площ – на схилах із стрімкістю 0-10°. У всіх ВД переважають деревостани, розташовані на схилах із стрімкістю 11-25°.

Найбільші площі у ВД 300-800 м н.р.м. займають ялинові деревостани в ТЛУ C_3 – 11,9 % та D_3 – 6,8 %; у ВД 801-1099 м н.р.м. – C_3 – 33,0 % та D_3 – 9,3 %; для ВД 1100-1600 м н.р.м. – C_3 – 30,8 %, B_3 – 4,3 % та D_3 – 2,0 % (рис. 1). Для ВД 1100-1600 м н.р.м. відзначено зменшення площ ялиників у ТЛУ D_3 та

збільшення у B_3 . Збільшення площ ялиників у ТЛУ C_3 простежено від ВД 300-800 до ВД 801-1099 та ВД 1100-1600 м н.р.м., де такі деревостани займають найбільші площі. Із збільшенням ГВ від 300 до 1099 м н.р.м. простежено збільшення площ деревостанів I^d , I^c , I^b , I^a та І класів бонітету, а із збільшенням від 1100 до 1600 м н.р.м. – зменшення (рис. 2). Площі ялиників ІІ і нижчих класів бонітету збільшуються із збільшенням ГВ від 300 до 1600 м н.р.м. Найбільші площі для ВД 300-800 м н.р.м. займають ялиники I^b (2,7 %), I^a (5,9 %) та І (7,8 %) класів бонітету; для 801-1099 м н.р.м. – I^b (4,1 %), I^a (11,5 %), І (17,2 %) та ІІ (7,6 %); для 1100-1600 м н.р.м. – I^a (4,5 %), І (11,3 %), ІІ (11,3 %) та ІІІ (6,2 %), а найбільші площі в межах ВД займають ялиники відповідних класів бонітету на схилах із стрімкістю 11-25°, а найменші – 0-10°. Встановлено, що із збільшенням ГВ збільшується площа ялиників ІІ і нижчих класів бонітету та зменшується площа деревостанів вищих класів бонітету.

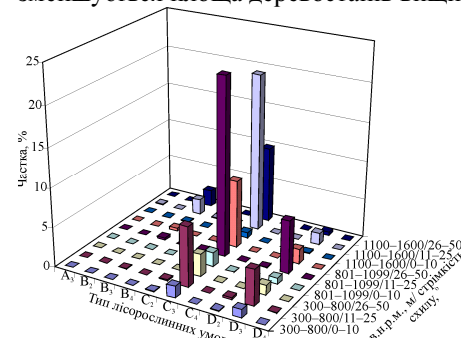


Рис. 1. Розподіл площ ялиників за типами лісорослинних умов, %

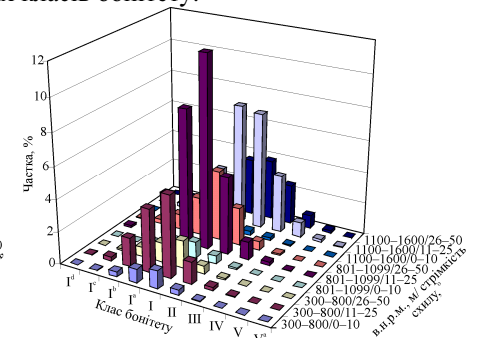


Рис. 2. Розподіл площ ялиників за класами бонітету, %

Збільшення загальної площі ялиників із відносними повнотами 0,3-0,6 від 6,8 до 12,9 % відбувається із збільшенням ГВ від 300 до 1600 м н.р.м. Від ВД 300-800 до 801-1099 м н.р.м. простежено збільшення загальної площі ялиників із відносними повнотами 0,7-0,9 від 12,6 до 33,5 %; із подальшим підвищенням висоти н.р.м. до ВД 1100-1600 м н.р.м. загальна площа зменшується до 24,3 % [5-7]. Ялиники вищих класів бонітету мають вищу відносну повноту, порівняно з деревостанами нижчих класів. Стрімкість схилу на відносну повноту ялиників впливає незначно.

На типологічній основі з урахуванням експозиційно-орографічних характеристик рельєфу місць розташування деревостанів здійснено аналіз таксаційних показників для деревостанів з домінуванням ялини європейської загалом для 83734 виділів (на основі повидільної бази даних ВО "Укрдержліспроєкт", актуальної станом на 01.01.2004 р.). Здійснено стратифікацію дослідного матеріалу з урахуванням експозиційно-орографічних характеристик рельєфу, зокрема, зважаючи на істотність впливу рельєфу на ріст досліджуваних деревостанів, здійснено їх поділ за висотними діапазонами, експозиціями та стрімкістю схилів у межах ТЛУ C_2-C_3 та ТЛУ D_2-D_3 [7]. Деревостани згруповано у відповідні початкові або вихідні підгрупи з метою наступного включення до укрупнених експозиційно-орографічних груп, які характеризуються однакови-

ми або близькими особливостями динаміки таксаційних показників деревостанів досліджуваних порід, які з метою об'єднання були піддані кластерному аналізу з наступним опрацюванням методами математичної статистики, зокрема з використанням t -критерію Ст'юдента оцінено різницю між середніми значеннями окремих вибірок на p -рівні, який представляє собою оцінену міру впевненості у вірності статистичного значення. Наступним кроком було порівняння показників варіації вибірок із використанням t -критерію Ст'юдента та F -критерію Фішера для підтвердження нульової гіпотези щодо різниці вибірок утворених ЕОГ деревостанів.

Для аналізу використано метод деревоподібної кластеризації, який застосовують під час формування кластерів відмінності або відстаней між об'єктами. Найбільш прямий шлях обчислення відстаней між об'єктами в багатовимірному просторі полягає в обчисленні "Евклідових відстаней" (та їх квадратів). Необхідно зауважити, що "Евклідова відстань" (і її квадрат) обчислюється за початковими, а не за стандартизованими (вирівняними) даними. "Евклідова відстань" розраховується як проста геометрична відстань у багатовимірному просторі за формулою [30]

$$\text{відстань}(x, y) = \left\{ \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2 \right\}^{1/2} \quad (1)$$

Як правило об'єднання використано метод Варда, який застосовує дисперсійний аналіз для оцінювання відстані між кластерами. Цей метод мінімізує суму квадратів різниці значень показника для будь-яких двох кластерів, які можуть бути сформовані на кожному кроці. Кластеризацію здійснено за середньою висотою, діаметром та запасом деревостанів.

Для ялиників у ТЛЮ С₂–С₃ за результатами кластеризації за середніми значеннями висоти, діаметра та запасу утворено два кластери, а в ТЛЮ D₂–D₃ – три кластери (рис. 3). У цьому випадку для груп кластерів за висотою відстань між I та II групами становить 74,84 одиниці, між II та III групами – 71,87 одиниці, а між I та III групами – 144,71 одиниці. За аналогією для букняків та яличників як у ТЛЮ С₂–С₃, так і в ТЛЮ D₂–D₃ було виділено по два кластери, на основі яких відбулося попереднє групування деревостанів у відповідні ЕОГ.

Для статистичного обґрунтування утворених груп кластерів за висотою, діаметром та запасом у межах виділених ТЛЮ здійснено біометричний аналіз даних, на основі якого буде прийнято або заперечено гіпотезу щодо об'єднання в ЕОГ гірські деревостани досліджуваних порід із врахуванням ВД, експозицій та стрімкостей схилів, на яких вони розташовані. Для аналізу у межах виділених груп кластерів було взято ялиники відповідних класів бонітету, кількість яких була достатньою для здійснення статистичного аналізу. Аналіз біометричних показників та розрахунок значущості їх різниці для деревостанів відповідних класів бонітету у межах виділених груп кластерів здійснено за класами віку для середньої висоти, діаметра, запасу та кількості дерев на 1 га. Порівнювалися значення у межах однакових класів віку з метою уникнення спотворення результатів дослідження у випадку істотної різниці середнього віку досліджуваних деревостанів. Для ялинових деревостанів у ТЛЮ С₂–С₃ проаналізовано деревостани I^a, I, II та III класів бонітету, а у ТЛЮ D₂–D₃ – I^b, I^a, I та II класів бонітету.

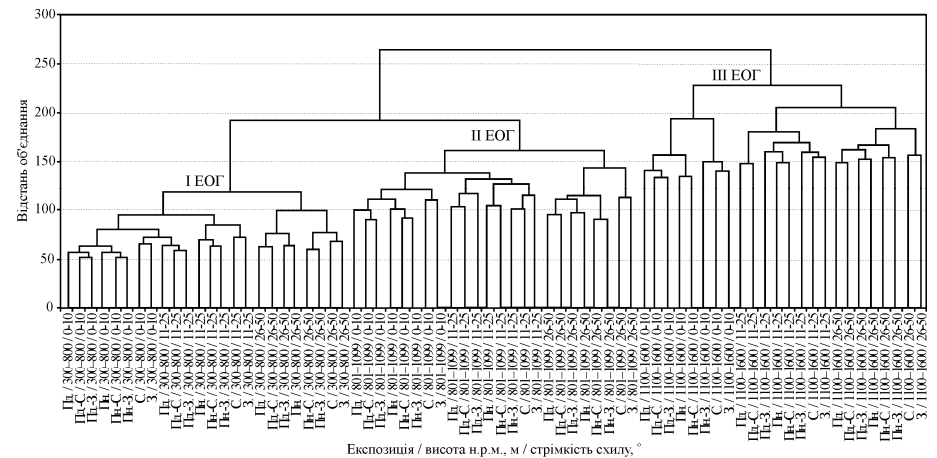


Рис. 3. Деревоподібна діаграма кластерних об'єктів при порівнянні за середньою висотою гірських ялинових деревостанів у ТЛЮ D₂–D₃

Для прикладу, детальніше розглянемо деревостани у типах лісорослинних умов С₂–С₃ I та II експозиційно-орографічних груп (ЕОГ). У цьому випадку практично для усіх груп віку деревостанів усіх досліджуваних класів бонітету під час оцінювання різниці між середніми значеннями досліджуваних показників t -критерій Ст'юдента з урахуванням кількості ступенів свободи, є меншим від критичного значення, за винятком:

- деревостанів I^a класу бонітету (як приклад – табл. 1):
 - за середньою висотою – IV, VII та VIII класів віку;
 - за середнім діаметром – IV, VI, VIII та XVI класів віку;
 - за запасом – II – V, VII, IX, X, XII та XVI і вищих класів віку;
 - за кількістю дерев – IV, VI – VIII та XVI класів віку;
- деревостанів I класу бонітету:
 - за середньою висотою – IV та IX класів віку;
 - за середнім діаметром – IV–VIII та XI–XIII класів віку;
 - за запасом – II–V, X–XII та XV–XVI класів віку;
 - за кількістю дерев – II, IV – VII та XI–XII класів віку;
- деревостанів II класу бонітету:
 - за середньою висотою – I–II, VI та X класів віку;
 - за середнім діаметром – V, VIII, XI та XII класів віку;
 - за запасом – II–VI, IX, X, та XIV – XVI класів віку;
 - за кількістю дерев – II, V, XI та XII класів віку;
- деревостанів III класу бонітету:
 - за середньою висотою – IV класу віку;
 - за середнім діаметром – IV, IX та XIII класів віку;
 - за запасом – II–VI та XVI класів віку;
 - за кількістю дерев – IV та IX класів віку.

За результатами аналізу розрахованого t -критерію Ст'юдента* та F -критерію Фішера, які перевищують критичні значення за заданого рівня значущості (5 %), спростовано гіпотезу про подібність деревостанів I та II ЕОГ у ТЛЮ С₂–С₃ усіх досліджуваних класів бонітету. Потрібно зауважити, що значення

згаданих критеріїв для деревостанів I класу віку є достатньо значними, але до II класу віку істотно зменшуються, після чого спостерігається тенденція до зростання їхніх значень до V–VI класу віку з наступним зменшенням значень до X і вище класів віку.

Табл. 1. Біометричні показники та розрахунок значущості різниці порівняння середньої висоти (м) ялинових деревостанів I класу бонітету I та II експозиційно-орографічних груп у ТЛУ С₂–С₃

Клас віку	Середнє значення		Стандартне відхилення		Кількість ступенів свободи	t-критерій Ст'юдента	Критерій Фішера	Розраховане значення t-критерію
	I ЕОГ	II ЕОГ	I ЕОГ	II ЕОГ				
I	1,8	1,7	0,44	0,32	28	0,292	55,974	10,547
II	3,8	4,0	2,22	2,67	183	0,325	5,163	7,369
III	12,8	12,7	1,23	1,16	401	0,831	11,469	15,425
IV	16,9	16,6	1,17	1,31	1102	3,853	4,875	17,602
V	20,0	20,1	1,21	1,23	3524	1,916	12,443	46,875
VI	22,6	22,7	1,10	1,14	1765	1,627	16,640	36,023
VII	25,5	25,3	1,13	1,28	1258	2,082	7,416	23,091
VIII	27,8	27,6	0,99	1,09	1119	2,121	12,914	26,659
IX	29,8	29,9	0,90	0,92	630	0,059	17,204	21,736
X	31,0	31,0	0,95	0,97	567	0,429	8,194	16,266
XI	32,2	32,2	1,13	0,84	382	0,192	38,451	19,569
XII	33,6	33,1	1,11	0,74	117	1,825	125,415	12,569
XIII	34,7	34,3	1,00	1,00	35	1,183	7,161	3,922
XIV	35,1	35,0	1,14	1,41	17	0,119	1,989	1,026
XV	35,8	35,0	0,83	0,00	4	1,044	–	2,828
XVI	35,0	35,0	0,00	0,00	5	–	–	–
XVII +	36,3	36,7	0,47	0,47	10	0,968	9,000	2,449

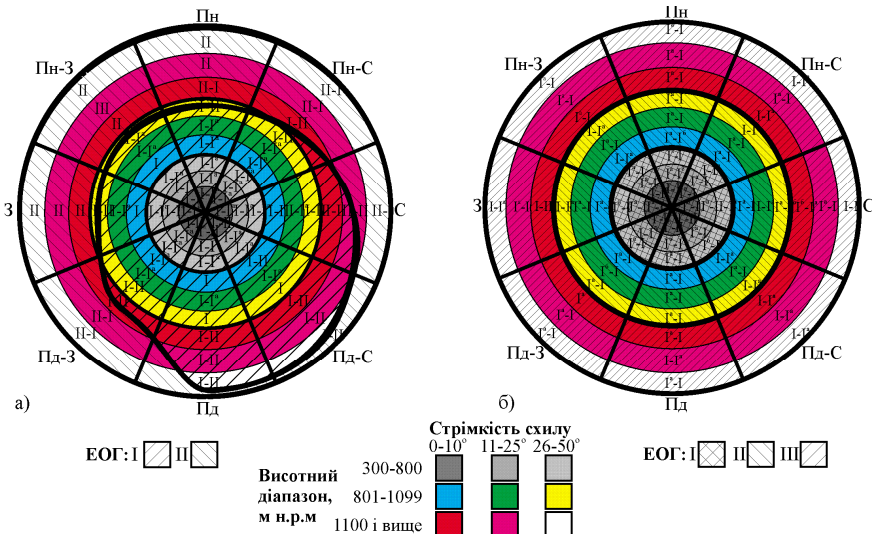


Рис. 4. Експозиційно-орографічні групи ялини європейської у ТЛУ С₂–С₃ (а) та у ТЛУ D₂–D₃ (б)

Отже, на основі статистичного аналізу подібності ялинових деревостанів I та II ЕОГ можна стверджувати про істотність різниці у дисперсіях вибірок та поділ цих деревостанів у межах виділених експозиційно-орографічних груп. Тенденція до зміни значень t-критерію Ст'юдента та F-критерію Фішера пояснюється зростаючим антропогенним впливом на ялинові деревостани у відповідних класах віку, зокрема здійсненням доглядових рубань.

Грунтуючись на здійснених дослідженнях, запропоновано графічні моделі експозиційно-орографічних груп деревостанів ялини європейської в ТЛУ С₂–С₃ та в ТЛУ D₂–D₃ (рис. 4). На рис. 4 у відповідних експозиційно-орографічних комірках субсекторів характеристик схилів вказано значення переважаючих класів бонітету досліджуваних деревостанів. Зміни значень класів бонітету для відповідних місцеположень пояснюється відмінностями типів ґрунту в межах одного типу лісорослинних умов та походженням деревостану.

Висновки:

- Збільшення площ ялиників у типі лісорослинних умов С₃ простежено від висотного діапазону 300-800 до 801-1099 та 1100-1600 м н.р.м., де такі деревостани займають найбільші площі. Для висотного діапазону 1100-1600 м н.р.м. відзначено зменшення площ ялиників у типі лісорослинних умов D₃ та збільшення у В₃. У всіх висотних діапазонах переважають деревостани, розташовані на схилах із стрімкістю 11-25°. Із збільшенням гіпсометричних висот від 300 до 1099 м н.р.м. збільшуються площі деревостанів I^d, I^c, I^b, I^a та I класів бонітету, а із збільшенням від 1100 до 1600 м н.р.м. – зменшуються. Площі ялиників II і нижчих класів бонітету збільшуються із збільшенням гіпсометричних висот від 300 до 1600 м н.р.м.
- Збільшення загальної площі ялиників із відносними повнотами 0,3-0,6 від 6,8 до 12,9 % відбувається із збільшенням гіпсометричних висот від 300 до 1600 м н.р.м. Від висотного діапазону 300-800 до 801-1099 м н.р.м. простежено збільшення загальної площі ялиників із відносними повнотами 0,7-0,9 від 12,6 до 33,5 %; із подальшим підвищенням висоти н.р.м. до висотного діапазону 1100-1600 м загальна площа зменшується до 24,3 %. Ялиники вищих класів бонітету мають більшу відносну повноту, порівняно з деревостанами нижчих класів. На відносну повноту ялиників стрімкість схилу впливає незначно. Зі збільшенням висоти н.р.м. збільшується частка головної породи у складі ялиників.
- За результатами кластерного аналізу та математико-статистичної оцінки таксаційних показників гірських ялиників у типах лісорослинних умов С₂–С₃ здійснено їх поділ на дві експозиційно-орографічні групи. За результатами аналізу розподілів площ ялиників різних класів бонітету в межах виділених експозиційно-орографічних груп встановлено, що для I експозиційно-орографічної групи середнє значення класу бонітету становить I^a,9, а для II експозиційно-орографічної групи – I^a,3. Для ялиників у типах лісорослинних умов D₂–D₃ здійснено поділ на три експозиційно-орографічні групи. Для I експозиційно-орографічної групи середнє значення класу бонітету становить I^a,1; для II – I^a,3; для III – I^a,5.

Література

- Гриник Г.Г. Аналіз впливу зміни кліматичних показників на санітарний стан ялинових деревостанів в Українських Карпатах / Г.Г. Гриник, В.В. Пукман // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.14. – С. 271-285.

2. Гриник Г.Г. Дослідження впливу орографічних чинників на лісівничо-таксаційні показники гірських ялиників (на прикладі деревостанів ДП "Брустуранське ЛІМГ" Закарпатського ОДУЛІМГ) / Г.Г. Гриник, Ю.В. Калинюк // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.1. – С. 49-56.

3. Гриник Г.Г. Вплив орографічних чинників на товарну структуру гірських ялиників / Г.Г. Гриник, Ю.В. Калинюк // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.2. – С. 15-21.

4. Гриник Г.Г. Лісівничо-таксаційна характеристика ялинових деревостанів Українських Карпат з урахуванням особливостей рельєфу / Г.Г. Гриник // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.12. – С. 12-24.

5. Гриник Г.Г. Лісівничо-таксаційні особливості та динаміка складу гірських ялиників Українських Карпат / Г.Г. Гриник // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.15. – С. 41-57.

6. Гриник Г.Г. Експозиційно-орографічні моделі місцезональних оптимально-продуктивних деревостанів ялини європейської в Українських Карпатах / Г.Г. Гриник // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.9. – С. 19-24.

7. Гриник Г.Г. Порівняльна характеристика експозиційно-орографічних моделей оптимально-продуктивних місцезональних ялинових, букових і ялицевих деревостанів в Українських Карпатах / Г.Г. Гриник // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.11. – С. 14-21.

8. Гриник Г.Г. Дослідження впливу орографічних чинників на лісівничо-таксаційні показники та товарну структуру гірських ялиників / Г.Г. Гриник // 60-а наук.-техн. конф. проф.-викл. складу, наук. працівників, докторантів та аспірантів за підсумками наук. діяльності у 2010 році : тези доп. 4-6 трав. 2011 р. – Львів, 2011. – С. 40-43.

Гриник Г.Г. Математико-статистическое обоснование выделения экспозиционно-орографических групп еловых древостоев Украинских Карпат

Представлены теоретические основы и методические подходы относительно оценивания роста и производительности горных еловых древостоев Украинских Карпат с учетом экспозиционно-орографических характеристик мест их расположения и типов лесорастительных условий.

По результатам исследований установлены особенности динамики основных таксационных показателей горных ельников Украинских Карпат, проанализированы особенности роста с учетом экспозиционно-орографических характеристик мест их расположения, установлены соответствующие тенденции и закономерности. На основе математико-статистического анализа осуществлено деление исследуемых древостоев на экспозиционно-орографические группы в типах лесорастительных условий C₂-C₃ и D₂-D₃ и представлены они графическую интерпретацию.

Ключевые слова: горные ельники, экспозиционно-орографические группы, производительность, математико-статистический анализ.

Hrynuk H.H. Mathematic and Statistic Ground to Selection of Exposition-Orographic Groups of Spruce Forest Stands of the Ukrainian Carpathians

Theoretical bases and methodical approaches are presented concerning the evaluation of growth and productivity of mountain spruce forest stands of the Ukrainian Carpathians taking into account exposition-oro-graphic descriptions of places of their location and types of forests site conditions. As a result of researches the features of dynamics of basic assessments indexes of mountain spruce forest stands of the Ukrainian Carpathians are set, the features of growth taking into account exposition-oro-graphic descriptions of places of their location are analyzed, the proper tendencies and conformities to the law are set. On the basis of mathematic and statistic analysis, dividing of probed forest stands is carried out by exposition-oro-graphic groups in the types of forest site conditions of C₂-C₃ and D₂-D₃, their graphic interpretation is presented.

Key words: mountain spruce forest stands, exposition-oro-graphic groups, productivity, mathematic and statistic analysis.

УДК 639.1.052

**Проф. П.Б. Хосцький¹, д-р с.-г. наук; ст. наук. співроб.
І.М. Скольський¹, канд. с.-г. наук; здобувач О.М. Похалюк²; А.П. Паренюк²**

ВПЛИВ РАТИЧНИХ ЗВІРІВ НА ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВУ РОСЛИННІСТЬ В УМОВАХ ВОЛЬЄРА ТЗОВ "ЯВІР ПЛЮС"

Товариством з обмеженою відповідальністю "Явір плюс" влаштований вольєр площею понад 200 га. У вольєрі утримують *Sus scrofa*, *Cervus elaphus*, *Cervus nippon*. Загальна чисельність ратичних становить понад 160 голів. Під наметом лісу у вольєрі зареєстровано два види чагарників і сім видів деревних порід. Найчастіше трапляються *Frangula alnus*, *Quercus robur*, *Betula pendula* і *Populus tremula*. Найбільше із поїдами зареєстровано *Sorbus aucuparia*, *Carpinus betulus*, *Salix* sp., а найменше – *Betula pendula* і *Quercus robur*. Близько 40 % деревно-чагарникової рослинності у вольєрі виявилася із поїдами.

Ключові слова: мисливські звірі, вольєр, деревно-чагарникова рослинність, *Sus scrofa*, *Cervus elaphus*, *Cervus nippon*.

Звірі та птахи, віднесені до категорії мисливських, є природним ресурсом. Забезпечення максимального і стабільного використання мисливських ресурсів – основне завдання мисливського господарства. Однак в Україні нерациональне використання поглов'я мисливських тварин, низька культура полювання, браконьєрство, нестача спеціалістів високої кваліфікації є причинами незначної чисельності основних видів мисливських звірів, зокрема ратичних [7]. Одним із шляхів підвищення продуктивності мисливських угідь, рентабельності ведення мисливського господарства є вольєрне розведення дичини. У країнах Європи широко практикується вольєрне розведення ратичних видів. Метою вольєрного мисливського господарства є вирощування ратичних звірів для інтродукції та реінтродукції, розселення в угіддя мисливських господарств, вирощування трофейних особин, отримання цінного м'яса, проведення полювання та ін.

Набуває поширення вольєрне розведення звірів і у мисливських господарствах України. Так, товариство з обмеженою відповідальністю "Явір плюс", організоване у 1995 р., вважає одним із перспективних напрямків мисливсько-господарської діяльності вольєрне розведення мисливських звірів. Протягом 2008-2012 рр. товариством в угіддях Звіривського (квартал 5) і Муравишанського (квартали 38, 39) лісництв Державного підприємства "Ківерцівське ЛГ" влаштовано вольєр площею 208 га. Частину території вольєра в минулому використовували під сільськогосподарські культури, згодом вона поросла чагарниковою рослинністю та травами і представляє собою галявину. Решта території вкрита лісом.

Основними об'єктами вольєрного господарства в цьому разі стали дика свиня (*Sus scrofa* L.), олень благородний (*Cervus elaphus* L.) і плямистий (*Cervus nippon* Temm.). У 2011 р. із Австрії товариством у вольєр завезено 16 оленів благородних, із фермерського господарства Волинської області – 10 диких свиней [6]. Крім оленів і дикої свині, у вольєрі утримують сарну європейську (*Capreolus capreolus* L.) та зубра (*Bison bonasus* L.). Налагоджена підгодівля звірів, їх охо-

¹ НЛТУ України, м. Львів;

² Природний заповідник "Медобори", смт. Гримайлів