

Т.В. Парпан

Український науково-дослідний інститут
гірського лісівництва ім. П.С. ПогребнякаБІОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЯЛИЦІ БІЛОЇ
У ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЄВРОПІ ТА В УКРАЇНІ

Узагальнено дані про поширення ялиці білої та тенденції до деградації її популяцій в різних ареалах поширення. Зроблено порівняльний аналіз європейських ялицевих рас на предмет екологічної стійкості та життєвості. Виділено найбільш перспективні для Передкарпаття та Українських Карпат способи ведення лісового господарства у дерево станах з участю ялиці білої. В ялицевих ценопопуляціях рекомендується сповна використовувати її епігенетичний потенціал.

Parpan T.V.

Biological and geographical features *Abies alba* Mill. in Central Europe and in Ukraine

The data on diffusion *Abies alba* Mill. are generalized. The tendencies of a degradation of its population are specified in various geographic ranges. The relative analysis of ecological stability and European strains is made. Most perspective in Pre-Carpathian and Carpathian Mts. Regions of Ukraine methods of conducting forestry for woods with participation *Abies alba* Mill. are offered.

Ялиця біла (*Abies alba* Mill.) відносно молодий автохтонний едифікаторний вид гірських лісів Європи. За даними палеоботанічних досліджень можна стверджувати, що цей вид з'явився у Західній Європі лише в атлантичному періоді і найбільш масово був представлений у суббореальному періоді. Впродовж субатлантичного періоду популяція ялиці білої поступово скорочувала своє представництво [3]. Сьогоднішній ареал цього виду показаний на рисунку 1.

Зараз у Західній та Центральній Європі спостерігаються процеси тотального всихання особин ялиці білої. Проте у Східній Європі (Східні та Південні Карпати, Балкани) популяція цього виду не зазнає подібної деградації, а навпаки, в Українських Карпатах він навіть розширює свій ареал. Тому й не дивно, що у Західній Європі вчені та практики-лісівники стурбовані регресійними процесами у популяції ялиці білої і намагаються знайти пояснення цього феномену та шляхи подолання дигресії цієї популяції. Вже понад 300 років у країнах Західної Європи, зокрема у Німеччині. Починаючи ще з 1650 року, мова йде про ті ж самі симптоми загибелі ялиці, які є характерними для неї і сьогодні. Спроби пояснення патології ялиці білої є різноманітними. До уваги беруться всі фактори, наприклад: клімат (посуха, морозна зима та заморозки), ґрунтові особливості (формування мокрих біотопів, брак поживних речовин, окислення), комахи (смереково-ялицевий хермес, ялицева потовщена листовійка), патогенні гриби (червона гниль, опеньок осінній), бактерії, віруси, іммісії через повітря (SO_2 , NO_x , O_3) та ґрунти (кислий дощ, важкі метали), а також лісівничі заходи. Якщо раніше переважали спроби монокаузального пояснення явища, то сьогодні домінує загальна думка про те, що суть його полягає у комплексному прояві різних стресових факторів. Нагромаджені знання про симптоми та перебіг хвороб ялиці білої є дуже обширними та деталізованими, проте основні причини відмирання її особин є все ще не

зрозумілими. Висловлювання дослідника Шютта з цього приводу є такими: „... усякі спроби розв'язати загадку відмирання ялиці білої, які тривають вже півтори сотні років, і дотепер є безуспішними“.

Більшість авторів задовольняються тим фактом, що ялиця, порівняно з іншими видами, чутливіше реагує на стресові фактори. У зв'язку з цим інтерес акцентується на симптоматичній відмирання ялиці білої. Однак варто було б зосередити особливу увагу на питанні — чому центрально-європейська ялиця реагує особливо чутливо на умови довкілля, що змінюються? Це відбувається вже тривалий час, починаючи з часів, коли ще людина не могла спричинити значні забруднення біосфери. Отже, можливо, екологічний аспект проблеми, а не патологічний повинен ставитися в центр уваги. Вихідним пунктом для цього є дані нових комплексних досліджень про стан популяції ялиці білої [35, 36], які дещо змінюють наше уявлення про цей деревний вид, його екологічну вимогливість та стійкість до патогенних факторів.



Рис. 1. Ареал ялиці білої

Ознаки відмирання ялиці білої є характерними як для крони, так і для коріня. Дегенеративні прояви крони є добре помітними навіть візуально. Річний хід росту хвої є незначним як наслідок дефоліації крони — знизу догори, так — і ззовні до середини. Помітно також дехромацію хвої та нагонів. Відбуваються також морфологічні та анатомічні зміни хвоїнок хворих дерев. У нижній частині стовбура формуються я поляні нагони. Разом з цими патологі-

чними процесами відбувається сновільнення приросту крони та діаметру стовбурів. Депресія радіального приросту починається часто на десяток років раніше, ніж видимі пошкодження у кроні. Регрес приросту найчіткіше прослідковується в межах базальної частини стовбура.

Одним з найхарактерніших патологічних симптомів ялиці білої є мокре ядро: на головному корені та при основі стовбура добре видно нерівномірне, забарвлене в коричневий колір місце, з характерною сухою світлою зоною та специфічним запахом. Здорові ялиці також мають мокре ядро, яке на відміну від ядра у хворого дерева є округлим, меншим за розміром та яке має запаху. Патологічне мокре ядро формується від пошкоджень кореневої системи та супроводжується завжди бактеріальними інвазіями. З розвитком хвороби збільшується об'єм патологічного мокрого ядра, що у свою чергу знижує водопровідність стовбура.

Пошкоджені дерева страждають через патологічні процеси в системі тонких всмоктувальних коренів: з'являється велика кількість мертвого коріння, зменшується регенеративний потенціал кореневої системи, а також обсяг мікоризи. У поєднанні з пошкодженнями кореневої системи завжди спостерігаються мікози та бактеріози. Аргументованою є велика кількість облигатних біотрофів та паразитичних кореневих грибів, а також бактерій. Серед грибів, участь в патогенезі очевидно беруть такі види: *Armillaria mellea*, *Phytophthora*, а також *Heterobasidium annosum*. Саме шкоди в системі всмоктувальних корінців, як підтверджують нові дослідження, відіграють домінуючу роль в розвитку динаміки хвороби [22–39].

Досліджено також відмінності у фізіології живлення. Хворобливі ялиці характеризуються здебільшого дефіцитом кальцію та магнію. Проте, за даними W.Zech-а та E.Por-а [38] можна побачити накопичення магнію у хвої хворих дерев.

Як вже згадувалось, ялиця біла має у Центральній Європі досить довгу історію хвороби. Є понад 300 наукових повідомлень про відмирання ялиці білої в лісах Центральної Європи. На основі цих літературних джерел J. Larsen-ом [35] узагальнено в історичному аспекті уявлення щодо інтенсивності та поширення відмирання ялиці білої від 1500-го року до сьогодишнього дня (рис.2). Однак його схема містить багато неточностей, особливо це стосується даних про інтенсивність відмирання. Це можна пояснити і зростаючим інтересом до стану лісів у XX столітті порівняно з минулим. Сьогодні з певністю реєструються такі прояви хвороб ялиці, які раніше не зустрічались і досі ніким не описувались.

Інформація про регрес популяції ялиці білої в Тюрингії та Саксонії на початку та в середині XVI ст. не була так точно описана, щоб її можна було однозначно трактувати. Лише починаючи з кінця XVII та початку XVIII сторіч з'явилося доволі багато повідомлень та описів про дегенераційні явища, так що з певністю можна говорити про загибель ялиці білої із сучасним розумінням патологічних процесів.

Вже з початку XIX ст. в лісівничій літературі з'явилась безперервна низка повідомлень про загибель ялиці білої у Центральній Європі. Цей процес ніколи не припинявся, були лише коливання в інтенсивності та географічному поширенні патогенних і дигресивних процесів. Очевидно, можна говорити тільки про зміну між фазами дегенерації та спокою у популяції. З кінця минулого сторіччя спостерігається стійка тенденція до сильного збільшення інтенсивності та географічного поширення процесів відмирання ялиці білої.

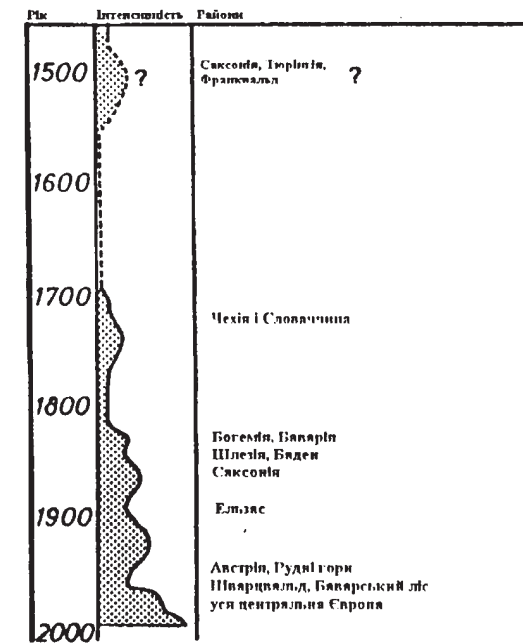


Рис. 2. Ретроспективна схема динаміки скорочення популяцій ялиці білої, у зв'язку з масовим патогенним відмиранням особин.

Якщо раніше дегенеративні прояви популяції виду спостерігались лише біля північної межі його ареалу, то сьогодні патологія ялиці білої поширилась на більшу його частину. Повідомлення про загибель ялиці надходили з Польщі та Чехії [32]; також з Південної Німеччини, Австрії, Франції (Юра, Вогеви, Нормандія, Центральний масив, Піреней). Є повідомлення про загибель ялиці білої у Північній та Центральній Італії. Зате у Південній Італії (Калабрії) стан популяції виду є цілком задовільний [35]. На Корсіці ялиця біла не має ніяких патологічних симптомів. У південно-східній частині ареалу слід відмітити зменшення патологічного стану в напрямку на південь. У свою чергу є дані про загибель ялицевих деревостанів у Північних Карпатах, проте у Східних та Південних Карпатах ялицеві ліси характеризуються як цілком здорові. Значно поширене відмирання ялиці білої у Північній Югославії (Сербії, Хорватії), в той час коли ялицеві деревостани у південно-югославській провінції характеризуються добрим станом та життєвістю [29, 30]. Загибель ялиці білої не відмічена у Болгарії [24]. Сьогоднішнє відмирання популяції в межах її природного ареалу показано вище на рис. 1.

За межами природного ареалу ялиця відмирає також в культурних насадженнях на півночі Німеччини та Данії. Однак у країнах Балтії її насадження є здоровими. Аналогічно, ялицеві деревостани на західному узбережжі Південної та Центральної Норвегії є також на диво життєвими і не виявляють жодних патологічних симптомів [35].

Зараз сформульовано ряд гіпотез та причин регресійних процесів у популяції ялиці білої. Найпопулярнішими є кліматичні. З самого початку пошуків причин (ще у середині минулого століття) увага акцентувалась на теплому та сухому кліматі як вирішальному факторі загибелі ялиці. Ряд авторів, спираючись на впливи такого клімату, закликають сформулювати адекватну до їх думки гіпотезу. У відповідності до цього, Larsen [35] припускає, що існують кореляційні зв'язки між резистентністю до сухості клімату та загибелі ялиці білої, яка має різне походження. Однак інші вчені вважають, що сухі роки не є причиною загибелі ялиці. Такі припущення, роблять на основі даних річного приросту дерев за діаметром. Підсумовуючи вищезгадані гіпотези можна припустити, що певний зв'язок між сухістю клімату та загибеллю ялиці все-таки є. Проте стверджувати, що тривалий сухий період є єдиною причиною масової загибелі особин ялиці білої немає підстав. Визнанням є також те, що мороз та низькі температури є одними з чинників, які викликають патогенез у особин виду, адже низькі зимові температури є фактором, який може бути активним співучасником загибелі ялиці. Кліматичні впливи у вигляді сухих та надмірно теплих років увійшли в екосистемну гіпотезу відмирання популяції як такі, що можуть імпульсивно викликати підкислення ґрунту.

Про антропогенні впливи, зокрема забруднення повітря, що може призвести до загибелі виду, дискусії ведуться ще з початку ХХ ст. Гіпотеза геохімічної іммісії все більше береться до уваги та вдосконалюється. Ялицю білу вважають надто чутливою до іммісії CO_2 , а багато науковців вказують на газоподібні речовини (SO_2 , NO_x , а також фотооксиданти) як головні фактори загибелі ялиці. На думку німецьких вчених незвичайне нагромадження шкідливих речовин в асиміляційних органах ослаблених дерев не можна тлумачити лише CO_2 емісіями. Сублетальні концентрації SO_2 мабуть можуть знизити резистентність до морозу та посухи і цим самим мати якесь безпосереднє значення. Зменшення опірності до посухи доведено також в лабораторних умовах. Згадана гіпотеза твердить, що головним фактором, котрий викликає загибель ялиці білої є окислення ґрунту через випадання кислотних дощів. Проте існують твердження, що через окислення ґрунту, звільнені іони Al викликають пошкодження коріння, які сприяють проникненню бактерій, що формують мокре ядро. Але достовірність такої Al -токсикозної гіпотези на думку багатьох авторів піддається сумнівам. У певних біотопах було виявлено погіршене забезпечення магнієм, викликане підкисленням ґрунту, що очевидно також відіграло роль в патології ялиці білої [39]. Тут доречно згадати, що у Франквальді спостерігалось покращення стану ялицевих деревостанів після внесення магнієвих добрив [38].

З огляду на географічне поширення та часову варіацію відмирання ялиці білої, що мають вибухоподібний характер і які виникають майже одночасно по всій території Центральної Європи, вченими запропоновано епідемічні гіпотези відмирання популяції, зумовлене невідомими біотичними патогенами. Щоправда до сьогодні це нема аргументів відносно патогенних мікроорганізмів, які мають взаємозв'язок із загибеллю ялиці білої.

У науковій літературі аналізується ще одна важлива причина, яка вирішує та вирішуватиме долю популяції виду — практика лісогосподарювання. Це, насамперед, легковажне ставлення до екології виду. Причиною загибелі особин виду може бути як надмірне проріджування деревостанів, так і його відсутність. Відмирання ялиці білої в корінних природних лісах в цілому відбувається дуже повільно, поодинокими деревами на відміну від тих бід, які є у штучних насадженнях.

На жаль, багато спроб монокаузального пояснення відмирання ялиці білої не призвели до жодних задовільних результатів. Внаслідок цього більшість гіпотез впливають сьогодні з того, що загибель виду відбувається через комплекс взаємодій різноманітних стресорів. Через це будь-яке навантаження на довкілля природного чи антропогенного характеру може братись до уваги на початку причинного діагнозу. Загибель ялиці білої характеризується як комплексна патологія або цілий ланцюжок хвороб. Усі шкідливі впливи викликають рано чи пізно мікози в коріннях. Шкоди та порушення призводять до проблем у забезпеченні водою та поживними елементами та призводять до формування патологічного мокрого ядра. Потім захворювання тільки прогресує.

У лісівничій літературі в Центральній Європі ялиця біла розглядається як незамінний структурний едифікатор передгірного та гірського лісу. Незважаючи на цю екологічну перевагу в районах свого поширення, крім здатності до загибелі, ялиця має ряд особливостей, які створюють труднощі її вирощування. Ще A.Dengler вказував на те, що вона має набагато вужчий простір існування стосовно температурних вимог ніж смерека, незначну широту екологічної амплітуди та відносно малу адаптивну здатність до змінених умов середовища. Така незначна здатність центральноєвропейської ялиці до адаптації особливо підкреслюється J.Larsen-ом [35]. Навіть у третьому поколінні культури ялиці, вирощеної з матеріалу завезеного з Центральної Європи до Данії, не було відмічено ознак адаптації.

Незначна екологічна амплітуда та відсутність адаптивних механізмів призвели до того, що ялицю білу в колі лісівників почали іменувати „мімозою“. Її вважають неспадковим та нестійким видом. Цікавим є факт, що у цілій Центральній Європі ялиця біла є проблематичним видом. Проте, далеко за межами її природного ареалу — на західному узбережжі Норвегії, аж до широти 66° вона має дивовижну вітальність та ріст, і при цьому характеризується надзвичайно достатнім природним поповненням. Здається, що ялиця біла знайшла на півночі, далеко за межами свого природного ареалу екологічний оптимум. Достатній досвід розведення ялиці в близьких до побережжя районах Північної Європи також стосується цього феномену.

Ялиця біла сформувала декілька екологічних рас. Перші дослідження походження ялиці білої були проведені Engler-ом [26] у Швейцарії. При цьому не було відмічено жодних істотних, обумовлених походженням, різниць в рості, морозостійкості та розгалуженості пагонів. Майже всі наукові роботи, які були пізніше опубліковані, вказують на незначну варіацію походження ялиці білої порівняно з іншими видами [22, 31]. Виходячи із спостережень, поступово прийшли до переконання, що гомогенність є типовою характеристикою ялиці білої. За дослідженнями Larsena-a [35] постало зовсім нове загальне уявлення про цей вид. Зокрема, встановлено, що незначна варіабельність та морфологічна подібність характерна тільки для центрально- та західноєвропейської ялиці.

Часто класифікують райони походження ялиці білої за 5 великими групами: західною, центральною, східною, південно-східноєвропейською та калабрійською (Італія). Обидва останні мають більші генетичні варіації (рідкісні алелі). В центральноєвропейської ялиці рідкісні алелі є відсутніми. Це є індикатором незначної адаптивної здатності.

Сильний селекційний тиск у маленьких популяціях призводить до втрати алелей. При цьому може втрачатись генетична варіабельність і цим самим здатність пристосування до нових умов. Із багатих на варіації генетичних деревостанів, після міграції у нові біотони можуть розвиватись стійкі та надійні деревостани (популяції), які добре адаптуються до нових умов довкілля.

Припускають, що бар'єром для обміну генетичною інформацією у ялиці білої є важке насіння та пилок. Практичні спостереження цього не підтверджують. Очевидно, у природі існує така стратегія, яка веде до високої ймовірності схрещування чужих популяцій та обмежує структури близькородинного схрещування.

Число хромосом у ялиці білої становить $2n = 24$. Про генетику ялиці білої погляди науковців значно розходяться. З одного боку відомо, що центральноєвропейська ялиця має незначні адаптивні рамки і вже не може переносити дотепер спричинені людиною зміни довкілля (напр.: забруднення повітря чи зміну клімату). Це пояснюється частково тим, що центральноєвропейська ялиця можливо походить з єдиного рефугіального району Центральної Італії. З іншого боку, центральноєвропейські ялиці показують досить різні (підтверджені документально) відмінності в реакції на різноманітні життєві умови.

При підготовці посівного матеріалу повинно враховуватись те, що його якість може з року в рік змінюватись. Репродукційна система, яка щорічно змінюється, може призвести до того, що генетичні структури посівного матеріалу в різні роки відрізнятимуться, навіть якщо вони походять із одних і тих же урожайних деревостанів.

На генетичні структури посівного матеріалу має прямий вплив модус урожаю насіння. З яких дерев потрібно збирати шишки? Скільки потрібно збирати? Тут мова йде про різноманітне використання посівного матеріалу із найрізноманітніших деревостанів.

Цікавий польовий експеримент розпочато на 16 площах із 59 екземплярів з різних місць походження (42 з території Німеччини та 17 з інших місць). Досліди розпочато в 1982–1983 роках. На практичні результати експерименту слід чекати не швидше 2020 року. До тепер добре проросли екземпляри зі Словаччини (Stara Voda), Румунії (Avrig, Lapus), особини з Швабсько-Франкського лісу (Gschwend), Шварцвальду (Alpirsbach, Pfalzgrafenweiler) та Вогез (Donon). Багато інших індивідуумів (із Альп, Італії, Франції та з решти території Балкан) дотепер почувують себе задовільно.

Варіабельність багатьох ознак всередині одного деревостану є часто значно більшою, ніж середні величини особин, які походять з різних місцезростань. Через це, на практиці можна отримати за умов відбору в межах одної популяції цінніший посадковий матеріал, ніж через відбір особин з якихсь конкретних умов місцезростань. Прикладом може бути 100-річна здорова та могутня ялиця, яка посаджена у вересковій асоціації на півночі Німеччини; а походить вона очевидно з північних районів Шварцвальду. Такий відбір був досить вдалим в адаптивному сенсі як вважає Hans-Peter Ebert [28].

Калабрійська ялиця (Південна Італія), навпаки, проявляє дивовижну варіативність; варіативність, яку можна пояснити географічним місцезнаходженням і яка вказує на чітко-виражену пластичність [35]. А те, що адаптивність сягає далеко за межі Калабрії, показують надзвичайно висока продуктивність та стабільність ялиці білої калабрійського походження в Північній Італії та Данії. Велику індивідуальну варіативність калабрійської ялиці спостерігав також Giannini [27] у своїх працях про походження ялиці. W. Kramer [33, 34] повідомляє також про велику морфологічну диференціацію ялиці в Калабрії. На думку Larsen-a [35, 36] границя між дуже варіабельною ялицею та гомогенною центральноєвропейською проходить по центру Італії.

Також на південному сході відмічено помітне зростання варіабельності у південному напрямку. В Югославії доведено збільшення варіабельності та вітальності з півночі (Сербія, Хорватія) на південь (Остмонтенегро, Македонія) за даними Horvat-Marolt-a та Kramer-a [30]. Horvat-Marolt-a [29] та Kramer-a [34]. Dobrinov та Nakow [24] повідомляють про досить велику варіацію ялиці білої, яка виростає в Болгарії. Відповідно до зростання варіативності слід відмітити також приріст екологічної амплітуди. Прикладом є висотний посяг ялиці в північній Югославії між 800 та 1200 м над рівнем моря, в той час як у південній Югославії він має поширення на таких самих висотах [29]. Те, що на південному сході ареалу спостерігається чітка адаптивність ялиці документально підтверджують експерименти з двома південносхідними популяціями на території Данії [35].

Ряд досліджень, які стосуються з'ясування причин загибелі ялиці охоплюють та порівнюють фенотипічно хворі та здорові дерева одних і тих же місць зростання. Проте достовірність таких досліджень є доволі обмеженою через затруднення в аргументації досліджуваних процесів, а саме в констатації того, чи вони є генетичні, чи зумовлені умовами місцязростання, чи взагалі є випадковими. А надалі стає неможливим розрізняти первинні та вторинні стресори.

Літні дослідження Larsen-a, що проводились впродовж 45 років на території Данії з особинами ялиці білої, яка походила з різних європейських районів, вказують на те, що існують чіткі відмінності між особинами у піддатливості до загибелі. Ялиці, які походили з Калабрії (Південної Італії) та Південної Югославії (Македонії) характеризувались як здорові дерева з густо охопленими кронами, в той час як особини з центрального та західного ареалу поширення (колишня ЧССР, ФРН, Швейцарія, Північна Італія, Австрія, Франція) показували типову картину загибелі. Проміжне місце на думку V.Enescu [25] займала раса ялиці білої, яка походила з Північних Карпат Румунії.

На сьогодні існує багато принушень та ведеться багато дискусій про долю ялиці білої. А факт, що географічне поширення відмирання ялиці добре узгоджується з районом, де вона не має варіабельних ознак і характеризується незначною екологічною амплітудою, дає підставу для припущення, що основна причина вимирання ялиці може пояснюватись недостатньою генетичною варіацією, яка знижує адаптивну здатність. Ця гіпотеза підтверджується тим фактом, що ялиця біла, яка характеризується великою варіабельністю, росте добре не тільки на своїй батьківщині (Калабрія, Південна Югославія, Болгарія), а й показує дивовижну вітальність та продуктивність при штучному розведенні у тих районах, де вона деградує.

Причини географічного варіаційного прикладу і цим самим припустиме генетичне обмеження ялиці білої слід шукати в рефугіальній поведінці під час останнього льодовикового періоду та в історії його відходу. Сьогодні припускають, що ялиця біла пережила останній льодовик в Центральній та Південній Італії. Часто згадуваний донедавна рефугіум в Піренеях є недоказаним. За даними італійських дослідників, які проводили пиловий аналіз ялиці у вищезгаданому рефугіумі на півночі Греції, мова йшла не про ялицю білу, а про *Abies cephalonica*. А взагалі пилок обох видів відрізнити просто неможливо. Також доведені вище згадувані рефугіуми в Південній Калабрії (Canolo Nuovo, 900 м. над рівнем моря), а також рефугіум біля Понтинійського болота на південь від Риму.

Через селекційні механізми рефугіальна популяція була настільки сильно обмежена та спеціалізована, що вона не мала достатнього генетичного розмаїття (флексибілітету), щоб пристосуватись до часової та просторової гетерогенності довкілля у післяльодовиковій Центральній Європі. Отже вид, який не міг добре пристосуватись до загального європейського довкілля, змушений невимушено реагувати дегенераційними проявами, тобто загибеллю ялиці білої. А це особливо чітко прослідковувалось тоді, коли більшість факторів довкілля різко змінювалась, наприклад — клімат, лісівниче втручання, хімічний стан ґрунтів, імісійне забруднення тощо.

Велику варіабельність та адаптивність південноєвропейської ялиці, яка очевидно також зв'язана з високою резистентністю до загибелі, можна також пояснити через гібридизацію з *Abies cephalonica*. У цьому районі між південною границею *Abies alba* та північною границею *Abies cephalonica* (Болгарія, Південна Югославія та Північна Греція) можна знайти всі перехідні форми обидвох видів (*Abies borisii regis*) за даними Horvat-Marolt-a [29] та Gagov-a [24]. Слід відмітити, що власне ці гібриди відзначаються високою варіабельністю та вітальністю на думку Horvat-Marolt-a та Kramer-a [30], Kramer-a [33] та Gagov-a [24]. Гібридизація між *Abies alba* та *Abies cephalonica* викликає значне збільшення генетичного різноманіття, а на північ із зменшенням дольової участі *Abies cephalonica* значно зростає загибель ялиці білої. Такі процеси проходять на території Румунії та Югославії. Отже, навіть у цьому аспекті поширення відмирання ялиці білої можна пояснювати через відмінності у генетичній варіативності. А ось чому конкурентноздатна калабрійська ялиця після відходу льодовика не мігрувала на північ, слід шукати пояснення в топографічних особливостях Південної Італії: між південними регіонами Аbruццою та Калабрією у Апенінах не сформувався зв'язаний гірський ланцюжок, по якому можлива була б післяльодовикова міграція. Після закінчення Вюрмського холодного періоду ялиця біла була витіснена у гори Південної Італії і залишилась там ізольованою до сьогодні. А ялиця з північних рефугіумів мала відкритий простір через Апеніни до Центральної Європи. Те, що ця спеціалізована та менш конкурентноздатна рефугіальна популяція могла завоювати відносно більше поширення, пояснюється тим, що на екологічні ніші, які зайняла ялиця, не могли претендувати інші хвойні види.

Ця гіпотеза причини відмирання ялиці об'єднує дотеперішні спроби пояснення цієї комплексної хвороби і пропонує роз'яснення того, чому ялиця іменується лісівниками серед інших деревних порід як „мімоза“. Пояснюється і те, чому ялиця Центральної Європи реагує як перший деревний вид на

постійно зростаюче навантаження у довкіллі через тамтешнє індустрієне суспільство і характеризується вже понад 100 років як „біоіндикатор“ забруднення повітря у лісі.

Для упорядкування теорії відмирання ялиці білої у контексті її загальної хвороби слід вважати саме генетичне збіднення „основним стресором“, який завжди наявний. Цей стресор апіорно сенсibiliзує ялицю при будь-якому „збуджуючому факторі“.

Потрібно наголосити на тому, що ця гіпотеза представлена на основі перших результатів обширної програми досліджень. Наступні експерименти про географічні варіації ялиці, а також намічені спроби перевірки гіпотези тривають звичайно й дотепер; їх результати будуть визначальними для правильності ведення подальшого господарства і для пояснення представленої у статті гіпотези загибелі ялиці білої.

Що стосується аспектів ведення господарства у Центральній Європі, то тут виникає уже давно назріла дилема. Перед господарством Західної Європи поставило нове запитання: зменшити проблеми ялиці через впровадження калабрійської ялиці і як це повинно відбуватись на практиці. Перед тим як почати що грандіозну роботу — транспортувати посівний матеріал із Калабрії — необхідно з'ясувати, чи матеріал зможе перенести низькі зимові температури. За Larsen-ом [35] Калабрійська раса ялиці білої з висот до 1400 м н.р.м. не зможе бути інтродукована у Центральній та Західній Європі, тому що у неї незначна резистентність до зимових морозів. Але раса калабрійської ялиці із висот понад 1500 метрів навряд чи могла поступитись би західноєвропейській ялиці у стійкості до зимових морозів. Таке зауваження є вже запропонованим, а питання резистентності до морозу потребує дальшої перевірки в польових умовах. Можна говорити про відносно недостатню тіньову толерантність калабрійської ялиці.

Питання застосування ялиці із вузькорефугіальних рас за межами природного ареалу її поширення стало тепер актуальним. Великий досвід застосування калабрійської ялиці у різних географічних біотопах [35] свідчить про те, що екотипи із цієї географічної області рекомендується та використовуються на території Данії [35]. Подібні міркування про вибір екотипів прийнятні також для північно-західної Німеччини.

Питання про натуралізацію калабрійської ялиці в межах її природного ареалу поширення є дещо складним. Оскільки ялиця відновлюється тут в основному природним шляхом, вільний добір екотипів здебільшого не потрібний. Тут мабуть запропонований швидше усього консервативний підхід у відборі екотипів у цих близьких до природних формах господарювання. Щоб використати можливі переваги калабрійської ялиці і не припускати при цьому великого ризику, можна використовувати таку модель: у фазу відновлення повинна впроваджуватись певна процентна частка (приблизно 20 %) калабрійської ялиці як в штучно створені культури, так і через посадку в природні насадження. Подальший розвиток та селекцію повинні взяти на себе сама природа (клімат, патогенез) та лісівники (догляд за ростом та якістю).

На основі сучасного наукового уявлення про загибель ялиці зроблено висновки, що загальне підґрунтя та причини комплексної хвороби є далеко незрозумілими.

Виходячи із нових досліджень по аналізі екотопічних варіантів ялиці білої встановлено екотопічні відмінності в загибелі ялиці [23, 35]. Також встанов-

лено сьогоднішнє поширення відмирання ялиці. Виходячи з екологічних особливостей виду зроблено такі визначення:

1. Географічне поширення відмирання ялиці білої виходить далеко за межі її ареалу, у якому ялиця має незначні екологічні варіації і через те характеризується незначною екологічною амплітудою;

2. Ялиця біла показує велику вітальність та пластичність із тих районів, які мають значні варіації цього деревного виду (Калабрія, Південна Югославія, Болгарія) не тільки у своїх екологічних областях, а й також при штучному розведенні у районах з її відмиранням. А це, в кінцевому результаті наводить на гіпотезу, що основна причина відмирання ялиці пояснюється недостатньою генетичною варіацією і через це — відсутньою пластичністю.

На закінчення слід сказати те, що власне зараз дискутуються можливості, проблеми та методи впровадження калабрійської ялиці в лісове господарство Центральної Європи.

Якщо говорити за біогеографію ялиці білої в Українських Карпатах, то слід згадати про деякі наукові наробки ряду авторів. Найбільш детальні класифікації ялицевих лісів для різних районів Українських Карпат розробили І.П.Федець (Бескиди), З.Ю.Герушинський (Покутські, Гринявські і Чивчинські гори), І.І.Молоткова (Закарпаття) та Б.Ф. Останенко (Буковина) [3, 5–7].

За площею ялицеві ліси в Україні займають третє місце серед хвойних і восьме — серед основних лісоутворюючих видів. Вони вкривають в загальному коло 80 тис.га і майже виключно приурочені до передгір'я та Карпатських гір. Лише невеличкі островні угруповання трапляються на Розточчі [9]. Ялицеві ліси впродовж останніх двох сторіч не мало експлуатувались, що призвело до зменшення їх площ у 3,2 раза. З екологічних міркувань ялицю вважали дуже близькою до смереки. Тому були спроби її штучного розведення. Але у цьому питанні з'явилися проблеми, вирішити які просто не вдалось. У зв'язку з труднощами заготівлі та зберігання насіння, низькою його схожістю і повільним ростом сіянців, культивування цього виду на великих площах не практикувалось. П.А.Трибун зазначає [9], що впродовж минулого десятиліття штучне створення яличників та введення ялиці до складу смерекових, букових та дубових лісостанів набуло виробничого розмаху.

На відміну від бука та смереки, ялиця біла у гірському поясі не створює самостійної формації. За еколого-біологічними особливостями вона близька до бука лісового і ареал її існування не виходить за межі ареалу бука. Проте екологічна амплітуда поширення ялиці білої значно менша як бука європейського. Субформації ялиці білої займають вогкі, з найменшими амплітудами температур та повітря місцязростання, трофічність яких досить висока. Характерною особливістю ялиці, що відрізняє її від бука та смереки, є те, що в Українських Карпатах вона ніколи не утворює природних монодомінантних лісостанів. Її постійним супутником у передгір'ї є дуб звичайний та бук лісовий, а у горах — бук лісовий або смерека європейська. Висотна межа поширення її лісостанів у два рази менша, ніж у ялини та бука, і становить лише 500–600 метрів.

У середньому в межах Карпатської дуги ялиця поширена на висоті 632–1307 м. над р. м., але спускається на заході до 204 м, а на сході до 545 м над р. м.

В Українських Карпатах найбільш детально межі ареалу ялиці описали Л.Фекете і Т.Блатний (1913) та Ш. В'єрдак (1927). Детальні дослідження лісового покриву за останні роки дали можливість уточнити ці межі (рис.3).

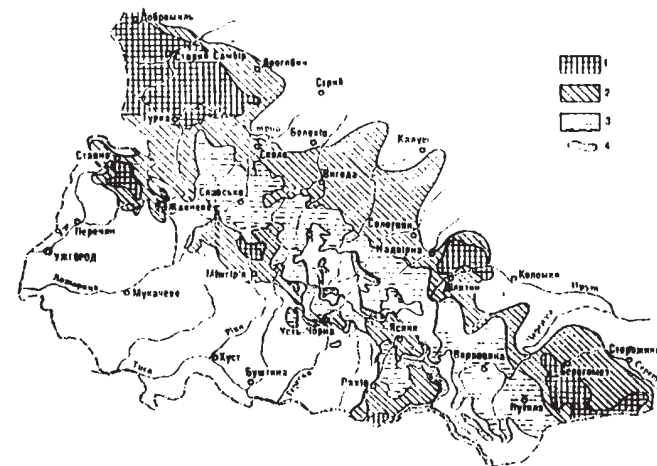


Рис. 3. Ареал ялиці білої в Українських Карпатах: 1 — осередки масового поширення; 2 — райони значного поширення; 3 — райони поодинокого зростання; 4 — карпатські високі гір'я

В ході багаторічних спостережень у природі видно, що деревостани навіть з незначною участю ялиці білої представлені двома або трьома ярусами головних лісоутворюючих видів, під наметом яких у великій кількості та у здоровому стані виростає різновіковий підріст ялиці білої. Всі ценози характеризуються доброю життєвістю. Особливо це стосується дубово-ялицевих угруповань, які виростають поблизу промислових центрів (Калуш, Івано-Франківськ). Незважаючи на перманентні емісії промислових підприємств і транспорту, а також пресу зі сторони людей як постійних «лісових візників», угруповання характеризуються добрим поповненням та віабельністю. Такі процеси відбуваються не тільки у центрі Передкарпаття, а й по всій його території: від Самбора-Борислава-Моршина-Калуша-Лисця-Середнього Майдану аж до Коломиї-Химчина-Кобакова-Чернівців та Берегомету. Звичайно ялиця біла не утворює безперервного ареалу. Вона поширена на території Передкарпатського округу досить локально. Проте усюди, доповнюючи лісові ценози, вона виступає як незамінний гарант стійкості лісу. Очевидно передгірні та гірські екотони є для неї одвічними. Вона успішно конкурує за свої габітати з іншими деревними видами, амплітуда екології яких є значно ширшою як у ялиці (дуб звичайний, смерека європейська, бук лісовий). Як тест-об'єкт забруднення довкілля ялиця біла є прекрасним індикатором його стану. На усіх моніторингових ділянках вона характеризується добрим та задовільним станом щодо дефоліативних та дехромативних змін. А на ділянках з вивчення кількісних показників природного поновлення вона характеризується прогресивними тенденціями.

Звичайно у досліджуваних насадженнях трапляються і патологічні ознаки. Найбільш поширеними хворобами ялиці білої в Українських Карпатах та Передкарпатті є іржа (*Molampsorella cerastie* Wint.), спричинена очевидно відсутністю своєчасного догляду за ялицевим підростом або недостатньою зімкнутістю яли-

цевих молодняків, внаслідок чого поширюються трави родини гвоздикових (в першу чергу зірочник лісовий). Власне іржастик *M. caryophyllacearum* є облигатним паразитом з повним циклом розвитку на травах родини гвоздикових (уредо- та телеїтоспороношення) та на ялинях, на яких паразитує ецидіальна стадія цього гриба, який викликає рак стовбура та гілок і утворення відьминних мітел. В Чернівецькій області, за даними А.І. Швиденко [20], іржастим раком пошкоджено не більш як 1–5 % дерев. А у тих місцях, де рубки догляду не проводились, кількість пошкоджених раком стовбурів ялиці становить 18–19 %.

Ялиця пошкоджується також різними комахами та тваринами, про що свідчать повідомлення, які опубліковані за рубежом та на Україні [15, 19].

Найбільшою шкоди ялицевим лісам завдають листовійки, про поширення яких у цих ценозах було відомо ще давно. Послаблені дерева після нападу листовійки виду *Tortrix histrionana* стали піддатливими до нападу кривозубчастого короїда та малого смерекового короїда.

Загалом найчастіше в ялицевих лісах Передкарпаття та в Українських Карпатах зустрічаються такі шкідники як листовійки, попелиця, смереково-ялицевий хермес, великий сосновий лубоїд, синя златка, шишкова вогнівка та насіннеїди.

До недавня вважали, що ялиця біла є стійкою породою до уражень усякими хворобами. Проте така думка змінилась в ході дослідів, які проводились за останні чотири десятиріччя на нашій території [5, 7, 10, 11, 15, 17, 20]. Як уже згадувалось вище найбільш частіше спостерігаються хвороби ялиці раком, відьмовими мітлами, кореневою губкою, опеньком, омелою, трутовиком Гартіга та трутовиком. Проте ялицеві деревостани пошкоджуються значно менше ніж смерекові чи букові.

Коренева губка — одна з найбільш небезпечних хвороб ялиці, оскільки вона здатна поширюватись через коріння на сусідні дерева, в результаті чого утворюється локус хворих дерев. Перші повідомлення про пошкодженість ялиці у Передкарпатті та Карпатах є в роботах П.А. Трибуна [16]. Ураження ялиці білої виявлено на усій території арелу. Найбільше ураження виявлено в бучинах, де виростають чисті похідні яличники на висоті 300–400 м н.р.м. (рис.3). Більш стійкими виявились екземпляри ялиці, які виростають в оточенні дуба, граба або інших листяних порід. Такий феномен обумовлений очевидно медіопатичними видовими зв'язками [1].

Людський фактор (рубка) відіграє основну роль у відновленні та збереженні виду. Ялиця є дуже чутливою до зовнішніх пошкоджень стовбура, які утворюються при проведенні рубок. Як показали спостереження, процент пошкоджених дерев в процесі валки та трелювання є досить значним. Шкода, спричинювана ними, проявляється не зразу, а в більш старшому віці, коли рани, які заросли стають локусами поширення гнилей. Усі вищезгадані чинники мають звичайно негативний вплив на формування ялицевих деревостанів.

Автором проведено дослідження біостатичних параметрів популяції молодого покоління ялиці білої у різних місцях географічної популяції у Передкарпатті (кількість, щільність, ареал, структура, життєвість). Дані, отримані на 7 ділянках із участю ялиці білої, засвідчують успішне її відновлення (табл.).

Табл. Перелік ділянок з успішним відновленням ялиці

№ ділянки	1	2	3	4	5	6	7
К-сть особин (тис./га)	6,9	7,5	7,3	4,0	4,3	15,0	4,9
Типи лісу	Д ₃ д ₂ я ₁ б ₁ к	Д ₃ д ₂ я ₁ ц ₁ Д	Д ₃ б ₂ я ₁ ц ₁ Д	Д ₃ д ₂ я ₁ б ₁ к	Д ₃ я ₁ ц ₁ б ₁ к	Д ₃ д ₂ б ₁ к ₁ я ₁ ц ₁ Д	Д ₃ б ₂ я ₁ ц ₁ Д

Відновлення ялиці білої у змішаних деревостанах може успішно відбуватися за наявності її у нижніх та проміжних ярусах. Така ярусність є необхідною передумовою успішного відновлення та виживання молодого покоління ялиці. У лісі виникає оптимальний світловий та тепловий режим для росту та розвитку її підросту. Оскільки ялиця біла є типовим епігенетичним видом, розселення та виживання якої відбувається успішно тільки під наметом інших, необхідно для практики враховувати цю особливість. Тільки тривала ярусність намету дасть змогу ялиці піднятися із фази відновлення у проміжну, а пізніше в процесі інтерконкуренції вийти у перший ярус. Звичайно ялиця біла дає добрі прирости тільки під достатньо освітленим наметом, хоча вона є екстратіповитривалим видом. Це підтверджує той факт, що при 15 % відносного освітлення вона дає 50 % приросту порівняно з повним освітленням. А от смереці потрібно 25 % відносного світла, щоб дати такий же приріст. Отже, єдино, де росте ялиця, формують різновікові структури ценозів, які потребують дуже бережливого та помірного господарювання. Їх слід підтримувати методами поступово-вибіркових рубань. Таким чином, в таких складних, багаторусних насадженнях відоскопальність біологічна рівновага, яка не буде піддатлива до яких-небудь стресорів. В екосистемі, яка саморегулюється, та незважаючи на невідимі стреси, добре відновлюється, потрібно використовувати в системі ведення господарства цю епігенетичну роль ялиці білої.

Факти вихання та загибель ялиці білої на межі її східного ареалу в Українських Карпатах та у Передкарпатті не мають аргументів та не є характерними для цього регіону, не враховуючи звичайно деяких патологічних симптомів, які характерні також для Західної та Центральної Європи. Отже, ці хвороби можна назвати глобальними, оскільки їх поширення характерне для усього ареалу та усіх екологічних рас або екотипів ялиці білої.

Резюмуючи сказане, слід зазначити, що на тест-площадках складається така екологічна ситуація та структура деревостанів, яка формує оптимальні умови та можливості для виживання ялиці білої на усіх об'єктах. Між науковими співробітниками та практиками-лісівниками Українських Карпат почався обмін думок та впровадження в практику екологічного лісівництва, тобто проведення реконструктивних та вибіркових рубок, спрямованих на збереження ялиці білої, яка добре відновлюється в умовах Передкарпаття та Українських Карпат.

Виходячи з ландшафтно-екологічних позицій, ялиця біла на східній границі свого існування становить сукупність популяцій, які утворюють одну із 5-ти географічних рас. Ця східна раса, яка відрізняється звичайно від інших генетичною та морфологічною будовою. Експерименти з впровадження посадкового матеріалу особин з україно-карпатських популяцій у інші екологічні раси не проводились. Це могли б взяти до уваги науковці із країн, де проблеми відмирання ялицевих лісів набрали катастрофічного розмаху. Вивчення генетики та морфології ялиці білої з позицій лісової екології є дуже актуальним питанням. Оскільки екотипи її із східної раси є пластичнішими порівняно з західно- та центральноєвропейськими, їх можна впроваджувати в господарство інших рас. Результати таких експериментів, можна побачити звичайно не через один десяток років. Судячи з географічних спостережень, проведених автором та науковцями інших країн можна припускати, що ялиця біла в умовах перехідного клімату є більш стійкою до усяких стресорів та почуває себе так само добре як калабріїська чи будь-які інші південні та південно-східні екотипи.

Література

1. Баранецкий Г. Г. Аллелопатические свойства основных лесобразующих пород / Автореф. докт. дисс. — К., 1981. — 31 с.
2. Баранецкий Г. Г. Химическое взаимодействие древесных растений. — Львов: Світ.
3. Вальтер Г. Общая геоботаника. — М.: Мир, 1982. — 261 с.
4. Герушинский З.Ю. Создание лесных культур на типологической основе в Карпатах // Материалы совещания по лесной типологии. — Харьков, 1961.
5. Голубець М.А. Темнохвойні ліси // Рослинність УРСР. — К.: Наук. думка, 1971.
6. Молоткова Н.П. Возрастное строение естественных пихтовых древостоев Закарпатья // Лесоводство и агролесомелiorация. — Вып. 12. — К.: Урожай, 1967.
7. Молоткова Н.П. Пороки и заболевания пихтовых насаждений Закарпатья // Лесоводство и агролесомелiorация. — К.: Урожай, 1965. — Вып. 7.
8. Остапенко Б.Ф. Классификация типов леса Северной Буковины // Труды Харьковского с.-х. ин-та. — Харьков, 1961. — Т. 30.
9. Слободян М.П. Пам'ятки природи та цінні деревостани західної частини рівнинної Львівщини // Матер. 3 з'їзду Укр. Бот. т-ва. — К.: Наук. думка, 1966.
10. Трибун П.А. До питання про ураження ялиці кореневою губкою в лісах північно-східного Прикарпаття // Захист карпатських лісів від хвороб і шкідників. — Ужгород: Карпати, 1968.
11. Трибун П.А. О наиболее распространенных болезнях пихты белой в лесах львовской области и меры борьбы с ними // За усовершенствование лесокультурного дела Дрогобычского лесхозага. — Дрогобыч, 1969.
12. Трибун П.А. О необходимости и путях восстановления пихты белой в предгорных и горных лесах Станиславской области // Тез конф. по системам ведения хоз. в горных районах. — Станислав, 1960.
13. Трибун П.А. Природне відновлення ялиці білої та смереки у вологому сугрудку Передкарпаття. Питання екології гірських лісів Карпат // Наук. праці Карпатської ЛДС. — К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1963.
14. Трибун П.А. Про причини масових вітровалів на Прилуцькій височині Івано-Франківської області в 1964 році // Природні умови та природні ресурси Українських Карпат.
15. Трибун П. А. Распространение ржавчины *Melampsorella caryophylla-cearum* (Link.) Schroet в насаждениях с участием пихты белой в Украинских Карпатах // Лесоводство и агролесомелiorация. — К.: Урожай, 1973.
16. Трибун П. А. Санітарний стан лісів Українських Карпат і завдання по його поліпшенню // Захист Карпатських лісів від хвороб і шкідників. — Ужгород: Карпати, 1968.
17. Трибун П. А. Ураження ялиці іржавим грибом *Pucciniastrum pustulatum* (Pers.) Diet. Українських Карпатах // Досягнення ботанічної науки на Україні 1967—1968 рр. — К.: Наук. думка, 1970.
18. Федець Н.Ф. Возобновление пихтовых лесов Бескид // Повышение продуктивности лесов и эффективности агролесомелiorативных насаждений. — Киев, 1962.
19. Храмов Н.П., Яковлев В.П. Борьба с вредителями и болезнями леса Европейских странах // Лесное хозяйство — № 11. — 1957.
20. Швиденко А.П. Белая пихта на Буковине. — Ужгород: Карпати, 1967.
21. Швиденко А.П. Пихтовые леса Украины. — Львов: Вища школа, 1980.
22. Arbez M. Étude comparative en pépinière de quelques provenances françaises de sapin pectiné (*Abies alba* Mill.). Premier aperçu de la variabilité intraspécifique et mise au point sur le „sapin de laude“. — Ann. Sci. forest. — 26. — 1969. — P. 475—509.
23. Dengler A. Untersuchungen über die natürlichen und künstlichen Verbreitungsgebiete einiger forstlich und pflanzengeographisch wichtigen Holzarten in Nord- und Mitteleuropa. III Die Horizontalverbreitung der Weisstanne (*Abies pectiana* DC.). — Mitt. Forstl. Versuchsw. — Preussens, Neudamm: J.Nuemann, 1912. — S. 115—121.
24. Dobrinov I., Gagov V. Possibilities for the silver fir (*Abies alba* Mill.) genetic resources preservation in the Rila Mountain — Bulgaria. — Schr. Forstl. Fak. — Göttingen, 1985. — 80. — P. 272—277.
25. Enescu V. Die Weisstanne in Rumänien — Verbreitung und Entwicklung, Variabilität und Züchtung. — Schr. Forstl. Fak. — Göttingen, 1985. — 80. — P. 115—119.
26. Engler A. Einfluss der Provenienz des Samens auf die Eigenschaften der forstlichen Holzgewächse. — Mitt. Schw. Anst. Forstl. — Versuchswesen, 1905. — 8. — S. 81—235.

27. Giannini R. Behavior of Silver-Fir Seedlings from different provenances under Various Degrees of Shading. — L'Italia For. E. — Montana, 1973. — 28. — P. 20—26.
28. Hans-Peter Ebert. Die Weisstanne. Die Behandlung der nicht häufig vorkommenden Baumarten in Deutschland. — Hochschule - Rottenburg am Neckar, 1999.
29. Horvat-Marolt S. Die Variabilität der Weisstanne (*Abies alba* Mill.) in Jugoslawien. — Schr. Forstl. Fak. — Göttingen, 1985. — 80. — S. 93—101.
30. Horvat-Marolt S., Kramer, W. Die Weisstanne (*Abies alba* Mill.) in Jugoslawien. — Forstarchiw, 1982. — 53. — S. 172—180.
31. Huber B., Kohn H. Zur Frage der Unterscheidbarkeit physiologischer Rassen bei *Abies alba*. — Forstw. Cbl., 1963. — 82. — S. 207—220.
32. Korpel S., Paule I. Beitrag zum Studium der geographischen Variabilität der Weisstanne (*Abies alba* Mill.) aufgrund eines Provenienzversuches mit tschechoslowakischen und polnischen Provenienzen. — Silvae Genetica, 1984. — 33. — S. 177—182.
33. Kramer W. Die Weisstanne — (*Abies alba* Mill.) in Kalabrien. Beobachtungen und Eindrücke. — Forstarchiw, 1984. — 96—99. — S. 150—155.
34. Kramer W. Die Weisstanne (*Abies alba* Mill.) am Südrand ihres natürlichen Verbreitungsgebietes. — Schr. Forstl. Fak. — Göttingen, 1985. — 80. — S. 102—114.
35. Larsen J. B. Das Tannensterben: Eine neue Hypothese zur Klärung des Hintergrundes dieser rätselhaften Komplexkrankheit der Weisstanne (*Abies alba* Mill.). — Forstwissenschaftliche Zentralplatz. — Deutschland, Göttingen: Jahrgang, 1986. — 105. — H. № 5. — S. 381—392.
36. Larsen, J.B. Waldbauliche Probleme und Genökologie der Weisstanne. — AFJZ, 1989. — 160. — 2, 3. — S. 39—43.
37. Löffelt A., Konner M. Zur genetischen Konstitution von Waldbäumen. — AFZ, 1993. — 48 (18). — S. 947—949.
38. Zech, W. Kann Magnesium immisionsgeschädigte Tannen retten? — AFZ, 1983. — 38. — S. 237.
39. Zech, W., Popp E. Magnesiummangel, einer der Gründe für das Fichten- und Tannensterben in NO-Bayern. — Forstw. Cbl., 1983. — 102. — S. 50—55.

УДК 56:581.524.3

Н.О. Калинович

Львівський національний університет ім. І.Франка

ПАЛІНОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ВЕРХНЬОДНІСТРОВСЬКОЇ РІВНИНИ В ГОЛОЦЕНІ

Палінологічний аналіз викопного торфу з території Верхньодністровської рівнини дозволив реконструювати картину розвитку її рослинного покриву від пізньогляціального алероду до субатлантичного періоду голоцену. В загальних рисах зафіксовані зміни рослинності є подібними до тих, що відомі для Центральної та Східної Європи. Виявлені відмінності можуть бути пояснені географічним положенням рівнини та едафічними умовами.

Kalyonovych N.O.

Palinological investigation of vegetation development in upperdnister plane during Holocene

On the basis of palinological analysis of fossil peat the development of plant cover in Upperdnister plane have been reconstructed from Late-Glacial Alerod to Sub-Atlantic phase of Holocene. In common the changes of vegetation are similar to Central and Eastern Europe. The difference may be caused with geographic location and habitat condition in particular water supply.