

# 1. БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ



Наукові праці Лісівничої академії наук України  
Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine

<http://fasu.nltu.edu.ua>  
<https://doi.org/10.15421/411901>

Article received 2018.10.13

Article accepted 2019.03.28

ISSN 1991-606X print

ISSN 2616-5015 online

@ ✉ Correspondence author

Volodymyr Kramarets

[v\\_kramarets@ukr.net](mailto:v_kramarets@ukr.net)

General Chuprynka st., 103, Lviv, 79057, Ukraine

УДК 581.524.3

## Вплив еколого-біологічних властивостей деревних порід на сукцесії в лісах Українських Карпат

В. О. Крамарець<sup>1</sup>, М. В. Попович<sup>2</sup>, О. З. Бойко<sup>3</sup>

Наведено дані про еколого-біологічні властивості деревних порід, які визначають динаміку лісовідновних процесів та впливають на перебіг лісових сукцесій. Охарактеризовано закономірності формування лісостанів за участю порід-піонерів, постпіонерів і дріад. Показано важливе значення піонерних деревних порід (берези повислої, осики, вільхи сірої) в оздоровленні лісових територій після всихання похідних ялинових монокультур.

Охарактеризовано сукцесійні лісові угруповання, сформовані за участі порід із різними динамічними особливостями. Породи-піонери (*Betula pendula* Roth., *Alnus incana* (L.) Moench, *Populus tremula* L., *Salix caprea* L.) швидко покращують лісове середовище, тому відновлення лісостанів на місці похідних ялиників доцільно здійснювати за зразком природних лісовідновних сукцесій через стадію порід-піонерів.

Породи-постпіонери (*Acer pseudoplatanus* L., *Quercus robur* L., *Pinus sylvestris* L., *Fraxinus excelsior* L., *Carpinus betulus* L., *Pyrus pyraeaster* (L.) Burgsd., *Tilia cordata* Mill. та *Tilia platyphyllos* Scop, *Sorbus aucuparia* L.) формують довговічні сукцесійні угруповання. Сосна звичайна в Українських Карпатах формує природні реліктові лісостани. Лісові культури сосни створювали після Другої світової війни для заліснення сільськогосподарських угідь. Рідкісними є ценози вільхи сірої та клена-явора з домінуванням у трав'яному ярусі *Lunaria rediviva* L., *Scopolia carniolica* Jacq., *Allium ursinum* L., *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro, *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman. На території НПП «Сколівські Бескиди» (гірські хребти Парашики та Зелеміні) *Sorbus aucuparia* утворює стійкі рослинні угруповання та формує верхню межу лісу.

Породи-дріади *Fagus sylvatica* L., *Abies alba* Mill., *Taxus baccata* L. та *Picea abies* [L.] Karst. (на верхніх висотах гір) формують стійкі лісостани, які без втручання людини можуть тривалий час функціонувати, підтримуючи певний рівень балансу між всіма складовими елементами лісових екосистем. Рідко трапляються ценози *Fagus sylvatica* за участю у складі червонокнижних та регіонально рідкісних видів (*Taxus baccata*, *Allium ursinum*, *Scopolia carniolica*, *Lunaria rediviva*, *Phyllitis scolopendrium*). Надзвичайно цікавими з ценотичного та лісівничого погляду є лісостани за участю *Quercus robur* та *Abies alba*, які сформовані домінуючими порода-

<sup>1</sup> Крамарець Володимир Олександрович – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісівництва. Національний лісотехнічний університет України, вул. генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: +38-032-260-04-08, +38-067-252-76-56; E-mail: [v\\_kramarets@ukr.net](mailto:v_kramarets@ukr.net) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5978-3711>

<sup>2</sup> Попович Михайло Васильович – здобувач кафедри лісівництва. Національний лісотехнічний університет України, вул. генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: +38-032-260-04-08; E-mail: [1shuvar@gmail.com](mailto:1shuvar@gmail.com)

<sup>3</sup> Бойко Остап Зіновійович – директор ДП «Сколівське ЛГ», вул. Стрийська, 30, м. Сколе Львівської області, 82600, Україна. Тел.: +38-03251-219-29; E-mail: [skoledlg@ukr.net](mailto:skoledlg@ukr.net)

ми, що різняться за еколого-ценотичними особливостями. Рідкісними є ялинові ліси за участю ускладі *Pinus cembra* L. та *Pinus tugo* Turra.

Рідкісні лісові ценози потребують охорони та проведення заходів із підтримання їх стабільності, враховуючи напрямки і характер лісовідновних сукцесій. Для переходу лісового господарства на принципи наближеного до природи лісівництва на території Українських Карпат необхідно орієнтуватися на формування різновікових деревостанів за типом корінних з перевагою у їх складі довговічних порід-дріад – *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, а на вищих висотних рівнях гір – *Picea abies*.

**Ключові слова:** деревні породи-піонери; постпіонери; дріади; біологічні особливості деревних порід; лісовідновні сукцесії; рідкісні лісові угруповання.

**Вступ.** Культивування *Picea abies* [L.] Karst. у невластивих для неї умовах істотно знижує стійкість і стабільність ялинових деревостанів (Kozlovsky & Gramarets, 2009, Parpan et al., 2014). Масове відмирання похідних ялиників, яке відбувається в багатьох районах Європи та України зокрема (Sierota et al., 1994, Debryniuk, 2011, Klavinaa, 2015), породило низку значних економічних та екологічних проблем. Ситуація ускладнюється тим, що натеper близько третини території бореальних лісів перебуває під значним антропогенним впливом, зокрема пов'язаним із отриманням деревини (Gauthier et al., 2015). Великі площі всохлих лісостанів не забезпечують достатньо ефективного виконання середовищевісвітвірних функцій. При цьому відбувається різка втрата технічної якості деревини. Відновлення лісостанів потребує значних фінансових вкладень та залучення великої кількості працівників для виконання робіт. З огляду на це, частину лісосік або і всохлих насаджень залишають для природного поновлення – тут відбуваються відновлювальні сукцесії лісової рослинності. Характер і перебіг лісових сукцесій визначається аутоекологічними характеристиками деревних порід (Zeppenfeld et al., 2015), зокрема їх здатністю поширюватися, займати та утримувати нові території, тобто їх динамічними особливостями (Rameau, Mansion & Dumé, 1989).

Ліси, зрештою як і інші рослинні угруповання, перебувають під постійним впливом абіотичних і біотичних чинників (Gramarets & Matsiakh, 2018) та є відображенням тривалої коеволуції всіх складових природних екосистем. Однак функціонування лісостанів та їхній спонтанний розвиток також є наслідком фітосистемної адаптації до різних форм антропогенного впливу (Kagalo, 2003). З огляду на це, дослідження сукцесій лісової рослинності є актуальними з погляду охорони та збереження біорізноманіття та формування лісостанів за типом корінних.

**Методика досліджень.** Об'єкт досліджень – сукцесійні ліси Українських Карпат. Предмет досліджень – рослинні угруповання, сформовані деревними породами з різними еколого-біологічними та динамічними особливостями. Мета роботи – виявити особливості спонтанних сукцесій залежно від еколого-біологічних та динамічних властивостей деревних порід-піонерів, постпіонерів та дріад.

Обстеження та описи деревних угруповань виконували за методиками, які використовуються у фітоценології (Grigora & Solomakha, 2000). У про-

цесі обстежень виявляли сформовані в ході сукцесій лісові ценози, у складі яких є рідкісні рослини, зокрема – внесені до Червоної книги України (Red Data Book..., 2009). До рідкісних також відносили лісостани, сформовані різними за еколого-ценотичними особливостями деревними породами (Green book..., 2009).

**Результати досліджень та обговорення.** Природний відбір у лісах проходить при взаємодії двох груп дерев: світлолюбних і швидкорослих, які можуть виживати, якщо швидко займуть перший ярус; тіншовитривалих, які в молодому віці ростуть повільно, однак можуть розвиватися як у нижніх, так і у верхньому ярусах (Mogozov, 1949). Окрім цього, деревні породи цей вчений поділяв на дві категорії

1. *Породи-піонери.* Практично щороку вони рясно плодоносять, їх насіння легко поширюється вітром, самосів стійкий до заморозків і сонця. Такі породи швидкорослі, що дає їм змогу конкурувати із трав'яною рослинністю. Біологічні особливості дають змогу цим породам швидко заселяти безлісі простори та лісосіки.

2. *Породи-основні лісоутворювачі.* Вони обмежено світлолюбні або тіншовитривалі, їх самосів чутливий до сонячних опіків й заморозків. Урожайні роки в цих порід трапляються рідше, насіння має меншу здатність до поширення. Ростуть повільно, але є довговічними.

Аутоекологічні особливості деревних порід, реакція на зовнішні впливи, здатність займати нові території і утримувати їх (динамічні особливості) є рушієм основних лісовідновних сукцесій. Під час прогнозування характеру та напряму динамічних процесів у лісостанах варто скористатися класифікацією деревних порід, запропонованою J.-C. Rameau, D. Mansion, G. Dumé (Rameau, Mansion & Dumé, 1989). Ці автори виділяють три групи деревних порід залежно від їх динамічних особливостей (динамічної поведінки).

*Породи-піонери,* які колонізують відкриті території, в т.ч. – порушені ґрунти. До цієї групи належать дерева, насіння яких поширюється вітром. Вони потребують доброго освітлення у молодому віці та витримують стрес, спричинений макрокліматом відкритих просторів. Це швидкорослі та скоростиглі породи, зазвичай з м'якою деревиною, наприклад – види родів *Betula*, *Salix*, *Populus*, *Alnus* та ін.

*Породи-постпіонери,* які зазвичай формуються пізніше в сильвагенезі. Вони більш-менш світлолюбні в молодому віці. Для них також властивий

досить швидкий ріст, у процесі розвитку (онтогенезу) можуть досягати досить значного розміру. Продукують багато насіння та характеризуються різними способами його поширення. До цієї групи належать, зокрема, види родів *Pinus*, *Quercus*, *Acer*, *Ulmus*, *Tilia*, *Carpinus*, *Fraxinus* та ін.

*Породи-дриади*, можуть формувати лісові ценози і тривалий час утримують зайняті території. Деревя з цієї групи тіншовитривалі у молодому віці (під час проростання потребують розсіяного світла), довговічні, наприклад – види родів *Fagus*, *Abies*, *Picea*, *Taxus*.

За певних умов деякі види постпіонерів або дриад можуть поширюватися безпосередньо на відкриті простори і відігравати роль піонерів, тому їх ще інколи називають кочівниками (Rameau, Mansion & Dumé, 1989). До таких порід відносять різні види сосен (*Pinus*), а також дуб звичайний *Quercus robur* L., ялину європейську *Picea abies* (L.) Karst. та ін. Для карпатського регіону характерні всі три групи порід.

*Породи-піонери*. Для лісів Карпат породами-піонерами є *Betula pendula* Roth., *Populus tremula* L., *Salix caprea* L., а у вологіших умовах – *Alnus incana* (L.) Moench. Ці види можуть швидко займати безлісі простори, зокрема лісосіки, покинуті без догляду сільськогосподарські угіддя: поля, післялісові сінокоси та пасовища (царинки, полонини) тощо. По берегах і в долинах річок піонерами можуть бути: *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., *Salix viminalis* L. (зокрема в заплаві р. Опір між м. Сколе та с. Дубина), *S. alba* L. та інші види.

Березняки за участю у складі *Populus tremula*, *Salix caprea* та ін. порід формуються на місці лісосік і лісових культур, які загинули. Загалом площа березняків на території лісгосподарських підприємств Карпат становить 1,5-4% від площі вкритих лісовою рослинністю ділянок. За наявності у складі лісостанів цінніших порід, березу вибирають у процесі рубок догляду, березняки середнього віку першочергово відводять для проведення реконструктивних рубок. Разом з тим *Betula pendula* інтенсивно росте, а у віці 15-25 років її стовбурова деревина становить 75-90% від загальної надземної фітомаси. Тому березняки розглядають як один із варіантів управління лісовідновленням на місці всохлих лісостанів алохтонної *Picea abies* (Martinik et al., 2018).

Лісостани з перевагою у складі вільхи сірої практично ніде не займають значних площ. Сіровільшняки приурочені в основному до вирівняних перезволожених річкових терас, наприклад – у басейнах річок Стрий, Опір, Рибник Майданський, Бутивля на території НПП «Сколівські Beskidi» (Solomakha et al., 2004). Трапляється *Alnus incana* разом із *Betula pendula* та ін. породами на вологих схилах у межах 480-700 м н.р.м.

У долині р. Кам'янка (Сколівське л-во НПП «Сколівські Beskidi» та Дубинське л-во ДП «Сколівське ЛГ») на більш багатих і вологих ґрунтах сформувалося угруповання сіровільхових лісів

(*Alneta incanae*) з домінуванням у травостой скополії карніолійської (*Scopolia carniolica* Jacq.), яке внесено до «Зеленої книги України» як рідкісний тип асоційованості домінантів деревостану та травостою (Green book..., 2009).

На території Карпатського біосферного заповідника, ПЗ «Горгани», НПП «Синевир», НПП «Вижницький», Карпатського НПП по берегах (терасах) гірських річок поширені угруповання сіровільхових лісів (*Alneta incanae*) з домінуванням у травостой *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro, які також внесено до «Зеленої книги України» як звичайний тип асоційованості домінуючих видів. Однак їх локалітети трапляються не часто (Green book..., 2009).

Сіровільхові ліси (*Alneta incanae*) з домінуванням у травостой цибулі ведмежої (*Allium ursinum* L.), які трапляються на території Верхньодністрівських і Сколівських Beskidів (Львівська обл.), Буковинських Карпат (Чернівецька обл.) також є прикладом звичайної асоційованості домінанта деревостану та домінанта травостою – цибулі ведмежої, яку внесено до Червоної книги України (Red Data Book..., 2009). Такі угруповання натепер є під загрозою зникнення (Green book..., 2009). У більш сухих умовах вільха сіра у віці 40-50 років починає уражатися стовбуровими гнилями та випадає із насаджень.

*Породи-постпіонери*. На нижніх висотних рівнях Карпат, у висотно-рослинних смугах, виділених Stoyko (2009) (I – дубових лісів з дуба звичайного; II – ялицево-дубових лісів за участю дуба звичайного; III – дубових лісів за участю дуба скельного; IV – буково-дубових і дубово-букових лісів за участю дуба скельного) типовими постпіонерами є *Quercus robur*, *Q. petraea* (Matt.) Liebl., *Carpinus betulus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Prunus avium* (L.) L., *Prunus padus* L., *Pyrus pyraeaster* (L.) Burgsd., *Tilia cordata* Mill. та *Tilia platyphyllos* Scop., види родів *Crataegus* та *Ulmus* (*U. glabra* Huds., *U. laevis* Pall., *U. minor* Mill.). Значна участь черешні та черемхи (*Prunus avium*, *P. padus*) є в лісах поблизу сіл Підмонастирок, Уріж, смт Підбуж (ліси Дрогобицького дочірнього лісгосподарського підприємства ОКС ЛГП «Галсільліс»), сіл Майдан і Нагуевичі (Дрогобицький район), в околицях сіл Крушельниця, Підгородці (Сколівський район). В околицях м. Сколе, сіл Дубина та Крушельниця (Сколівський район) по берегах річок Опір, Кам'янка та Стрий у складі лісостанів значною є участь *Tilia cordata*, *Carpinus betulus* та *Quercus robur*, які формують складні мішані лісостани.

Своєрідність таких лісових угруповань навіть стала підставою для внесення деяких з них до регіональної «Зеленої книги» (Stoyko et al., 1998). Зокрема, в ході виконаного нами із співавторами обстеження рослинності НПП «Сколівські Beskidi» (Solomakha et al., 2004) у кв. 2 Сколівського лісництва на дуже скелетних брилових ґрунтах у смугі проходження пісковикових відкладів вигодської світи виявлено монодомінантні та



мішані грабові ліси. Дерева *Carpinus betulus* у цих лісостанах – незбіжисті прямостовбурні віком 40-80 років, заввишки 10-20 м. Зімкнутість крон – 0,7-0,9. У трав'яному вкритті цих лісостанів налічується до 60 видів квіткових і вищих спорових рослин, серед яких у монодомінантних угрупованнях переважають види класу *Querc-Fagetea* (*Anemona nemorosa* L., *Glechoma hirsuta* Waldst. & Kit., *Salvia glutinosa* L.) і порядку *Fagetalia* (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott), *Mercurialis perennis* L., *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd., *Paris quadrifolia* L., *Rubus hirtus* Waldst. & Kit., *Lunaria rediviva* L.), а також *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth ex Mert. У незначній кількості трапляються *Carex pilosa* Scop., *Stellaria holostea* L. Характерним є майже непрохідний ярус *Ribes uva-crispa* L. (*Grossularia reclinata* (L.) Mill.) за участю *Ribes lucidum* L. Наявність в покриві *Polypodium vulgare* L. та *Asplenium scolopendrium* L. (*Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman) зближує ці ценози з яворовими лісами союзу *Tilio platyphillis-Acerion pseudoplatani*. У підрості (зімкнутість крон 0,1-0,3) переважають *Acer pseudoplatanus* L., *A. platanoides* L. Підріст *Carpinus betulus* трапляється поодинокі і не в усіх угрупованнях.

На вищих висотних рівнях у рослинних смугах букових, ялицево-букових і буково-ялицевих лісів типовими постпіонерами є *Acer platanoides* та *A. pseudoplatanus*. В окремих місцях явір формує досить стійкі в часі рослинні угруповання із рідкісними видами в трав'яному ярусі (Green book..., 2009).

Угруповання яворових лісів (*Acereta pseudoplatani*) з домінуванням у травостої *Lunaria rediviva* поширені на висотах 500-700 м н.р.м. на крутих гірських схилах з кам'янистими світло-бурими слабкокислими середньоскелетними ґрунтами, зокрема на території Львівської обл. (НПП «Сколівські Бескиди», ДП «Славське ЛГ»), Закарпатської обл. (околиці смт Воловець та Велике Березне), Чернівецької обл. (НПП «Вижницький», ДП «Сторожинецьке ЛГ»). Старовіковий лісостан клена-явора із *Lunaria rediviva* (рис. 1) виявлено в околицях гори Шибеля (Сколівський військовий лісгосп – територія, яка без вилучення у постійного користувача ввійшла до складу НПП «Сколівські Бескиди»). Вік дерев явора сягає тут 100-150 років. У лісостані в значній кількості на корі дерев трапляється лишайник лобарія легеневоподібна – *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm (рис. 2). Цей лишайник внесено до Червоної книги України (Red Data Book..., 2009) та є індикатором малопорушених старовікових лісів.

Угруповання яворових лісів (*Acereta pseudoplatani*) з домінуванням у травостої *Scopolia carniolica* поширені на стрімких або похилих схилах на висотах 500-700 м. н.р.м. з типовими слабкокислими бурими середньо- та дуже скелетними ґрунтами у трансаккумулятивних місцеположеннях. Трапляються на території НПП «Сколівські Бескиди», ДП «Славське ЛГ» (Львівська обл.), ДП «Воловецьке ЛГ», ДП «Великобerezнянське ЛГ», ДП «Ясінян-

ське ЛМГ» (Закарпатська обл.); ДП «Сторожинецьке ЛГ» (Чернівецька обл.).

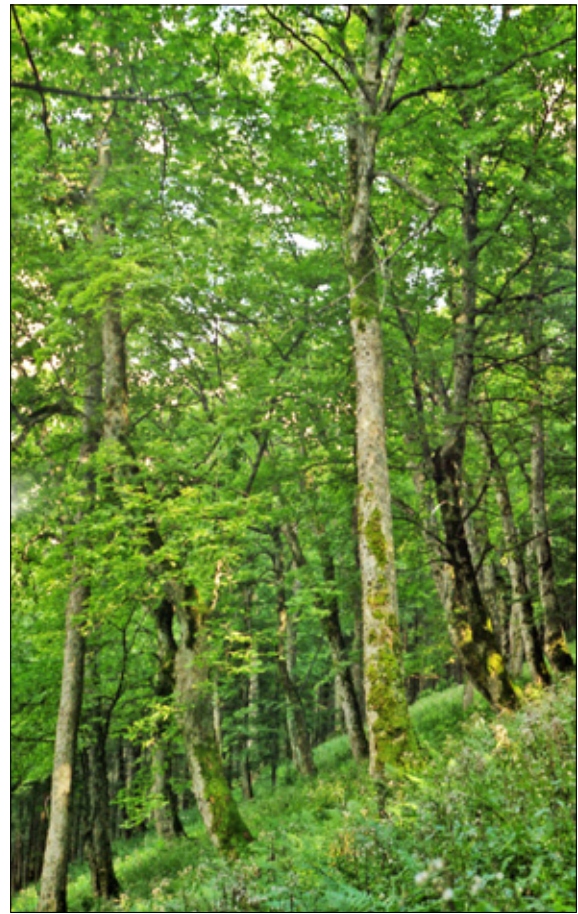


Рис. 1. Угруповання клена-явора з *Lunaria rediviva*

Угруповання яворових лісів (*Acereta pseudoplatani*) з домінуванням у травостої *Allium ursinum* поширені на висотах близько 450 м н.р.м. та біля підніжжя схилів з типовими бурими сильноскелетними гірсько-лісовими ґрунтами. Трапляються у Львівській та Закарпатській областях (зокрема на території НПП «Ужанський», ДП «Сколівське ЛГ»).

*Sorbus aucuparia* є представником постпіонерів, що однією з перших поселяється під наметом розріджених ялиників й у деревостанах порідпіонерів. Однак у деяких місцях, зокрема в умовах НПП «Сколівські Бескиди», *Sorbus aucuparia* утворює зарості із прямостоячих стовбурів та у вигляді криволісся (хребти Парашки, Зелемінь). Як показали наші дослідження, тут горобинники формують верхню межу лісу – на території Сколівських Бескидів вище від них трапляються тільки зарості чагарників *Alnus viridis* (Chaix.) D.C. (*Duschekia viridis* Opiz.), *Salix silesiaca* Willd. та ін., які межують з лучними ценозами (Solomakha et al., 2004).

Класичними постпіонерами деякі дослідники (Rameau et al., 1989) вважають також *Pinus sylvestris* L. В умовах Українських Карпат природні соснові лісостани мають реліктовий характер й поширені в основному на торф'янистих ґрунтах верхових боліт: заказник «Болото Лютошара»



(Осмолодське л-во ДП «Осмолодське ЛГ»), «Турова дача» (Краснянське л-во ДП «Осмолодське ЛГ»). Фрагментами реліктові сосняки трапляються також на бідних кам'янистих ґрунтах і розсипах: урочище «Бубнище» (Полянницьке л-во ДП «Болехівське ЛГ»), урочище «Голятин» (Ізківське л-во ДП «Міжгірське ЛГ») та ін.



Рис. 2. *Lobaria pulmonaria* на корі клена-явора

У деяких районах Карпат та Прикарпаття, після Другої світової війни, *Pinus sylvestris* використовували для створення лісових культур і заліснення колишніх приватних сінокосів (царинок), пасовищ і навіть земель сільськогосподарського призначення після виселення людей під час ліквідації населених пунктів з метою включення цих територій до земель державного лісового фонду. Великі масиви таких похідних соснових лісів є на території Турківського, Дрогобицького, Сколівського, Старосамбірського районів Львівської області. *Pinus sylvestris* тут росте на невластивих для цієї породи ґрунтах, зокрема – суглинистих і глинистих. Дає добрі прирости за висотою та діаметром, однак формує дуже крихку деревину, яка часто пошкоджується вітрами або мокрим снігом (рис. 3).



Рис. 3. Вітровальні дерева *Pinus sylvestris* у насадженнях, створених на сільськогосподарських угіддях колишнього села Гвоздець

Однак і в таких умовах *Pinus sylvestris* проявляє себе як типовий постпіонер-кочівник – дуже швидко з допомогою насіння поширюється на навколиш-

ні території. Інтенсивне поширення сосни із штучно створених насаджень на безлісі ділянки (колишні сільськогосподарські угіддя) спостерігається в умовах Головецького л-ва ДП «Старосамбірське ЛМГ», на території колишнього села Гвоздець, жителів якого було виселено у повоєнні роки (рис. 4). За наявності поряд із похідними сосняками лісів за участю в складі *Abies alba* та *Fagus sylvatica* L., відбувається поступове повернення корінних порід, яке з часом призведе до витіснення з деревостанів *Pinus sylvestris*, однак цей процес триватиме довго.



Рис. 4. Молодий деревостан *Pinus sylvestris* природного походження на покинутих сільськогосподарських угіддях колишнього села Гвоздець

*Породи-дріади.* Формують стійкі лісостани, які, без втручання людини, можуть тривалий час функціонувати, підтримуючи певний рівень балансу між всіма складовими елементами лісових екосистем. Для великих площ таких лісів властиві так звані мозаїчні лісовідновні сукцесії. У процесі функціонування у них, внаслідок відпаду окремих дерев, появляются та зникають невеликі прогалини – ці процеси отримали назву «мозаїчних циклів» (Remmert, 1991).

Ліси за участю *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Picea abies*, *Taxus baccata* на території Карпат зазнали значних змін у процесі лісогосподарської діяльності впродовж останніх 100-150 років. Зменшення площі ялицево-букових лісів і заміна їх монокультурами *Picea abies* є типовим прикладом зміни видового складу та структури деревостанів у ході лісогосподарської діяльності, спрямованої на швидке отримання товарної деревини (Holubets, 1978; Kozlovsky & Kramarets, 2009; Kozlovsky et al, 2018). Під час створення таких монокультур не враховували природно-кліматичні особливості території та біолого-екологічні особливості ялини.

Породи-дріади формують на території Українських Карпат як типові, так і рідкісні рослинні угруповання, деякі з них внесено до «Зеленої книги України» (Green book..., 2009). Рідкісними є угруповання букових лісів тисових *Fageta (sylvaticae) taxosa (baccatae)* та ялицево-букових лісів тисових *Abieto (albae)–Fageta (sylvaticae) taxosa (baccatae)*.

Унікальним є наявність під наметом букових або ялицево-букових деревостанів реліктового виду *Taxus baccata* L. У трав'яному ярусі таких лісів поширені рослини, типові для букових лісів. Такі угруповання трапляються невеликими фрагментами на території НПП «Сколівські Бескиди», у Карпатському біосферному заповіднику, в ботанічному заказнику загальнодержавного значення «Княждвір» (Коломийський район Івано-Франківської обл.), ботанічній пам'ятці природи загальнодержавного значення «Тисовий Яр» (Кучурівське л-во ДП «Чернівецьке ЛГ» Чернівецької обл.).

Букові ліси (*Fageta sylvaticae*) з домінуванням у травості листовика сколопендрового (*Phyllitis scolopendrium*) – рідкісне поєднання породи-дріади з домінантом трав'яного ярусу, який є реліктом третинного періоду. Незважаючи на досить широкий ареал свого поширення в Європі та Азії, він всюди є дуже рідкісним видом. Листовик сколопендровий – тіньовитривала рослина, яка надзвичайно чутлива до зміни середовища, зокрема після рубок. Такі угруповання фрагментами трапляються на території Передкарпаття та на Чорногорі, Бескидах, Свидовці, Вулканічних Карпатах. Охороняються в Карпатському біосферному заповіднику та в НПП «Сколівські Бескиди».

Букові ліси (*Fageta sylvaticae*) з домінуванням у травості *Lunaria rediviva* – релікту третинного періоду, який внесено до «Червоної книги України» (Red Data Book..., 2009), є прикладом рідкісного типу асоційованості домінанту деревостану з домінантом трав'яного вкриття. Охороняються у Карпатському біосферному заповіднику, ПЗ «Горгани», національних природних парках «Вишницький», «Карпатський», «Сколівські Бескиди», «Синевир», «Ужанський». Досить часто трапляється на території лісогосподарських підприємств у Карпатах.

До рідкісних угруповань також можна віднести букові ліси (*Fageta sylvaticae*) з домінуванням у травості скополії карніолійської (*Scopolia carniolica*) та букові ліси (*Fageta sylvaticae*) з домінуванням у травості *Allium ursinum*. У трав'яному вкритті таких лісостанів домінантом травостою є червонокнижні види. Угруповання бука із домінуванням у трав'яному вкритті скополії трапляються на території НПП «Сколівські Бескиди», ДП «Сколівське ЛГ», ДП «Вигодське ЛГ», Карпатського біосферного заповідника. Букові ліси з *Allium ursinum* поширені на території НПП «Сколівські Бескиди», ДП «Сколівське ЛГ», ДП «Славське ЛГ», ДП «Турківське ЛГ», НПП «Ужанський», НПП «Вишницький», ДП «Івано-Франківське ЛГ», Карпатського НПП та ін.

Букові ліси (*Fageta sylvaticae*) з домінуванням *Hedera helix* L. внесено до Зеленої книги України (Green book..., 2009) як звичайний тип асоційованості бука лісового із реліктовим видом плющем звичайним. Такі угруповання трапляються окремими ізольованими ценозами на території НПП «Сколівські Бескиди», ДП «Сколівське ЛГ», ДП «Славське ЛГ» та в Карпатському НПП.

Надзвичайно цікавими з ценотичного та лісівничого погляду є лісостани з участю *Quercus robur* та *Abies alba* (Stoyko, 2009) навіть виокремлюю окрему висотну рослинну смугу буково-ялицево-дубових лісів з дуба звичайного (*Abieto-Querceta roboris*), які простягаються від Добромиля до Коломиї та Буковинських Карпат. Такі звичайно-дубово-ялицеві ліси *Querceto (roboris)-Abieta (albae)* та ялицево-звичайно-дубові ліси *Abieto (albae)-Querceta (roboris)* внесено до «Зеленої книги України» як рідкісні угруповання, сформовані різними за еколого-ценотичними особливостями домінуючими видами – *Abies alba* (на північно-східній межі поширення) та *Quercus robur* (на верхній висотній межі зростання). Такі найтипівіші ценози збереглися в околицях міст Дрогобич і Трускавець і натепер, внаслідок значного господарського впливу, перебувають на межі зникнення (Green book..., 2009).

*Picea abies* у зоні свого природного поширення проявляє себе як типовий представник дріад – добре утримує свої позиції та забезпечує довготривале функціонування утворених нею ценозів. За більш-менш стабільних кліматичних умов ялинники тут можуть відновлюватися тривалий час за так званним циклічним типом сукцесій – під час відмирання окремих дерев чи їх куртин утворюються «вікна», в яких успішно відновлюється ялина. Самосів ялини у «вікнах» і прогалинах, які виникли в різний період часу, призводить до формування різновікових лісостанів складної багаторувної структури.

Децю іншою є ситуація у похідних ялинниках, які створені штучно або виникли природним шляхом на місці ялицево-букових лісів. Тут *Picea abies* є чужорідним, привнесеним елементом, який приречений на загибель (Holubets, 1978). На витіснення ялини починає працювати весь комплекс абіотичних та біотичних чинників: температурний та вологісний режими, багатство та мінеральний склад ґрунтів, характер мінералізації опаду, наявність та зростання агресивності гетеротрофного блоку – грибів-патогенів, комах камбіо- та ксилофагів тощо (Holubets, 1978; Kozlovsky & Kramarets, 2009).

У похідних ялинниках одним із важливих чинників, який негативно впливає на санітарний стан деревостанів, є формування потужного фітопатогенного комплексу ґрунтових нематод (Kozlovsky, 2009). За межами свого природного ареалу *Picea abies* досить швидко поширюється на відкриті території та може захоплювати їх. Однак, за нашими спостереженнями, розвиток таких молодняків суттєво ускладнюється з огляду на біологічні особливості ялини, яка є типовим бореальним видом і має певні вимоги до температури та вологості повітря і ґрунту. Зокрема на південних схилах в умовах Сколівських Бескидів спостерігається ослаблення та відпад молодих дерев у чистих куртинах ялини, водночас значно кращим є стан природного поновлення у куртинах берези (Kramarets & Kgunyckyj, 2008).

У поясі природних ялинових лісів цікавими угрупованнями є кедрово-сосново-ялинові

ліси *Pineto (cembrae)-Piceeta (abietis)* та кедрово-сосново-ялицево-ялинові ліси *Pineto (cembrae)-Abieto (albae)-Piceeta (abietis)* (Green book..., 2009). У деревостані цих угруповань співедифікатором є *Pinus cembra* L. – ранньоголоценовий реліктовий вид, внесений до Червоної книги України (Red Data Book..., 2009). Поширені такі ценози на території Горган, Чорногори, Чивчинських гір (Івано-Франківська обл.) та Покутсько-Буковинських Карпат (Чернівецька обл.).

На верхній межі свого поширення *Picea abies* формує рідкісні угруповання *Piceeta (abietis) pinetosa (mugi)* із *Pinus mugo* Turra у складі деревостанів. Трапляються такі ценози у високогірних районах Українських Карпат, зокрема в НПП «Синевир», Карпатському біосферному заповіднику, Карпатському НПП. Підставою для внесення цих угруповань до Зеленої книги України є рідкісне поєднання домінантів деревного ярусу, синекологічні оптимуми яких є різними (Green book..., 2009).

Загалом біологічні особливості деревних порід визначають характер і перебіг лісовідновних сукцесій. Особливої уваги заслуговують сукцесії в похідних ялинових лісостанах і на зрубках після проведення суцільних санітарних рубок. Наявність великих площ пошкоджених і всихаючих ялиників створює певні проблеми стосовно лісовідновлення деревостанів за типом корінних. Тому лісівники, як теоретики, так і практики, дедалі більше схиляються до думки, що оздоровлення лісостанів, які всихають або всохли, та формування на їх місці стійких до дії біотичних та абіотичних чинників деревостанів може потребувати переходу через стадію порід-піонерів (Maurer et al., 2008; Martinik et al., 2018; Kozlovsky et al., 2018). Така сукцесія буде сприяти формуванню лісового середовища. *Betula pendula*, *Alnus incana*, *Populus tremula*, *Salix caprea* швидко відновлюють лісове середовище, пришвидшують мінералізацію рослинних решток, оздоровлюють ґрунт, руйнують небажаний нематодний комплекс, гальмують розвиток кореневих гнилей і поширення ентомошкідників. Водночас для *Betula pendula* властива значна різноманітність мікориз, які формують її корінці з багатьма видами шапінкових грибів (Sierota et al., 1994). Наявність мікоризних грибів у ґрунті сприяє росту *Picea abies*, *Fagus sylvatica* та *Abies alba*, які обов'язково потребують наявності мікоризи для забезпечення мінерального живлення та нормального розвитку дерев.

У ризосфері лісових ґрунтів наявні сапрофітні гриби, які сприяють мінералізації опадів та рослинних решток (Sierota et al., 1994). Деякі з них (*Trichoderma* spp., *Tolyptocladium geodes* W. Gams, *Penicillium spinulosum* Thom, *P. janczewskii* K.W. Zaleski та ін.) є антагоністами багатьох патогенних грибів, в т.ч. кореневої губки. У мішаних насадженнях під наметом листових порід збільшується різноманітність видового складу таких грибів, що забезпечує мікробіологічний захист дерев у лісових біогеоценозах, особливо під час їх формування на лісосіках після суцільних

рубків в ялиниках, уражених кореневими гнилями, або на деградованих ґрунтах. Обліки санітарного стану молодих дерев *Picea abies*, проведені в чистих куртинах цієї породи та в куртинах із *Betula pendula*, показали, що санітарний стан тіньовитривалого підросту ялини є кращим під наметом біогруп берези порівняно із чистими біогрупами ялини (Kramarets & Krynyckyj, 2008).

На лісосіках і під наметом всохлих похідних ялинових монокультур поява порід-піонерів сприяє формуванню лісового середовища та створює передумови для подальшого розвитку тіньовитривалих порід (*Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Picea abies*). Однак під наметом всохлих похідних ялиників та на лісосіках після суцільних рубок у складі самосіву значною є участь *Picea abies*, що в подальшому призводить до переваги цього деревного виду в складі сформованих молодих насаджень. Участь порід-постпіонерів (*Acer platanoides* та *A. pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*) у складі насаджень, котрі виникають у ході сукцесії, є незначною. Друга-третья генерація ялиників у невластивих для цієї породи едафо-кліматичних умовах призводить до куртинного відмирання ялини уже з віку 30-40 років.

Під час проведення санітарних рубок у всихаючих ялиниках доцільно зберігати як насінники дерева *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Acer platanoides* та *A. pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus* spp. Це забезпечить появу самосіву цих видів, підвищить біологічну стійкість майбутніх насаджень та створить передумови до переходу на принципи наближеного до природи ведення лісового господарства. Для відтворення деревостанів за типом корінних на місці похідних ялиників доцільно здійснювати сівбу чи садіння бука, ялиці та порід-постпіонерів під намет всихаючих деревостанів. Вводити ці породи потрібно куртинами, що дасть змогу наблизити склад і структуру таких деревостанів до природних лісів.

Породи-піонери та постпіонери формують досить стійкі та довговічні лісостани, під час розпаду яких можливий перехід до відновлення лісостанів з перевагою у складі порід-дріад (*Fagus sylvatica* та *Abies alba*), які краще адаптовані до природних умов нижніх і середніх висотних рівнів Українських Карпат. Природні сукцесії в насадженнях порід-дріад забезпечують формування довговічних стійких лісостанів із циклічним характером лісовідновних сукцесій. Водночас саме такі лісостани повинні бути основою для ведення наближеного до природи лісового господарства (Krynyckyj et al., 2014).

**Висновки.** Еколого-біологічні особливості деревних порід (зокрема їх динамічні особливості) впливають на характер і перебіг лісовідновних сукцесій. Під наметом порід-піонерів створюються умови для подальшого поширення порід-постпіонерів і дріад. *Betula pendula*, *Alnus incana*, *Populus tremula*, *Salix capraea* швидко покращують лісове середовище, тому відновлення лісостанів на місці похідних ялиників доцільно здійснювати за

зразком природних лісовідновних сукцесій через стадію порід-піонерів. Це покращить умови розвитку наявного підросту *Picea abies* та надалі забезпечить перехід до формування лісостанів із порід-дріад (*Abies alba* та *Fagus sylvatica*). За відсутності у складі деревостанів бука та ялиці їх варто вводити під намет всихаючих ялиників методом сівби або садіння.

На території Українських Карпат *Alnus incana*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* та *Abies alba* формують рідкісні угруповання, які потребують охорони та проведення заходів із підтримання стабільності таких ценозів, враховуючи напрямки і характер лісовідновних сукцесій.

### Бібліографічні посилання

- Debryniuk, Yu. M. (2011). Dieback of spruce forests: causes and consequences. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 21 (16), 32-38. Retrieved from: [http://nltu.edu.ua/nv/Archive/2011/21\\_16/32\\_Deb.pdf](http://nltu.edu.ua/nv/Archive/2011/21_16/32_Deb.pdf) (in Ukrainian).
- Grigora, I. M., & Solomakha, V. A. (2000). *Fundamentals of phytocenology*. Kyiv: Phytosociocentre (in Ukrainian).
- Gauthier, S., Bernier, P., Kuuluvainen, T., Shvidenko, A. Z., Schepaschenko D. G. (2015). Boreal forest health and global change. *Science*, 349 (6250), 819-822. DOI: 10.1126/science.aaa9092
- Green book of Ukraine*. (2009). Ed. Ya. P. Didukh, Kyiv: Alterpress (in Ukrainian).
- Holubets, M. A. (1978). *Spruce forests of the Ukrainian Carpathians*. Kyiv: Scientific thought (in Russian).
- Kagalo, A. (2003). Conceptual-methodical bases of zoological estimation of changes of a plant cover. *Visnyk of L'viv univ. Biology Series*, 34, 3-18. Retrieved from: <http://prima.lnu.edu.ua/faculty/biologh/wis/34/review/01/01.pdf> (in Ukrainian).
- Klavina, D., Menkiss, A., Gaitnieksa, T., Velmalad, S., Lazdins, A., Rajalad, T., & Pennanend T. (2015). Analysis of Norway spruce dieback phenomenon in Latvia – a belowground perspective. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 31 (2), 1-10. Retrieved from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02827581.2015.1069390>
- Kozlovsky, M. P. (2009). *Phytonematodes of terrestrial ecosystems of the Carpathian region*. Lviv: Monuskript (in Ukrainian).
- Kozlovsky, M. P., & Kramarets, V. O. (2009). The main reasons for the drying of spruce in the derivative forests of the Ukrainian Carpathians. *II all-Ukrainian Congress of Ecologists with International (Ecology – 2009)*, 224-227. Vinnytsia: FOP Danyliuk (in Ukrainian).
- Kozlovsky, M. P., Shkaruba, A. D., Shpakivska, I. M., & Rozhak, V. P. (2018). Ecological framework of forest management in the context of European integration of Ukraine. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 28 (11), 48-54. doi: <https://doi.org/10.15421/40281109> (in Ukrainian).
- Kramarets, V. O., & Krynyckij, G. T. (2008). Natural forest regeneration in spruce stands of the protected natural area «Makivka». *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine: Collection of Research Papers*, 6, 78-81 (in Ukrainian).
- Kramarets, V. O., & Matsiakh, I. P. (2018). The role of biotic factors in spruce decline in the Ukrainian Carpathians. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 17, 121-132. DOI: <https://doi.org/10.15421/411827> (in Ukrainian).
- Krynytskyi, H. T., Chernyavskiy, M. V., Derbal, Ju. Ju., Delean, I. V., Myklush, S. I., Parpan, V. I., ... Shparyk, Ju. S. (2014). *Close to nature and multifunctional forest management in the Carpathian region of Ukraine and Slovakia*. Uzhgorod: Kolo (in Ukrainian).
- Martinik, A., Knott, R., Krejza, J., Černý, J. (2018). Biomass production of *Betula pendula* stands regenerated in the region of allochthonous *Picea abies* dieback. *Silva Fennica*, 52 (5). Retrieved from: <https://doi.org/10.14214/sf.9985>
- Maurer, V. M., Gordienko, M. I., Brovko, F. M., Fuchylo, Ja. D. ... Ivanjuk, I. V. (2008). Theoretical and technological basics of forest reproduction on the basis of ecologically oriented forestry: scientific and methodological recommendations. *Scientific and technical information*, № 2. Kyiv: National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (in Ukrainian).
- Morozov, G. F. (1949). *The doctrine of the forest*. Moskov-Leningrad: Goslesbumizdat (in Russian).
- Parpan, V., Shparyk, Y., Slobodyan, P., Parpan, T., Korshov, V., Brodovich, R., Krynyckij, G., Debrenyuk, Y., Kramarets, V., & Cheban, I. (2014). Forest management peculiarities in secondary Norway spruce (*Picea abies* (L.) H. Karst.) stands of the Ukrainian Carpathians. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine: Collection of Research Papers*, 12, 20-29. doi: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nplanu\\_2014\\_12\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nplanu_2014_12_4) (in Ukrainian).
- Rameau, J.-C., Mansion, D., Dumé, G. (1989). *Flore forestière française: guide écologique illustré*. Vol. 1: Plaines et collines. Paris, Institut pour le développement forestier et Ministère de l'Agriculture et de la Forêt.
- Remmert, H. (1991). *The mosaic-cycle concept of ecosystems*. Berlin a.o., Ecological Studies, Springer Verlag.
- Red Data Book of Ukraine. Plants*. (2009). Kyiv: Hlobalkonsal'tynh (in Ukrainian).
- Sierota, W., Głowacka, B., Karlikowski, T., Kolk, A., Kowalski, S., Kowalski, T., ... Zaleski, A. (1994). Possibilities of reducing the forest of disease predispositions by forest management methods. *Prace Inst. Bad. Leśn., Seria B*, 22, 3-55 (in Polish).
- Solomakha, V. A., Iakushenko, D. M., Kramarets, V. O., Milkina, L. I., Voroncov, D. P. ... Solomakha, T. D. (2004). *National Nature Park Skolivski Beckydy. Plant World*. Nature reserve territories of Ukraine. Plant world. Iss. 2. Kyiv (in Ukrainian).



- Stoyko, S.M., Milkina, L.I., Yashchenko, P.T., Kahalo, O.O., & Tasyenkevych, L.O. (1998). Rare phytocenoses of Western regions of Ukraine (Regional Green Data Book). Lviv: Polli (in Ukrainian).
- Stoyko, S. M. (2009). Oak forests of the Ukrainian Carpathians: ecological peculiarities, restoration, conservation. Lviv: Merkator (in Ukrainian).
- Zeppenfeld, T., Svoboda, M., DeRose, R. J., Heurich, M., Muller, J., Cizkova, P., Stary, M., Bace, R., & Donato, D.C. (2015). Response of mountain *Picea abies* forests to stand-replacing bark beetle outbreaks: neighbourhood effects lead to self-replacement. *Journal of Applied Ecology*, 2015, 52, 1402-1411. DOI: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12504>

### Влияние эколого-биологических особенностей древесных пород на сукцессии в лесах Украинских Карпат

В. А. Крамарец<sup>1</sup>, М. В. Попович<sup>2</sup>, О. З. Бойко<sup>3</sup>

Поданы данные об эколого-биологических особенностях древесных пород, которые определяют динамику лесовосстановительных процессов и влияют на ход лесных сукцессий. Охарактеризованы закономерности формирования древостоев с участием пород-пионеров, постпионеров и дриад.

Приведены данные о сукцессионных лесных сообществах, сформированных с участием пород с различными динамическими особенностями. Породы-пионеры (*Betula pendula* Roth., *Alnus incana* (L.) Moench, *Populus tremula* L., *Salix caprea* L.) быстро улучшают лесную среду после усыхания еловых монокультур, поэтому восстановление древостоев на месте производных ельников целесообразно проводить по образцу естественных лесовосстановительных сукцессий через стадию пород-пионеров. *Alnus incana* (одна из пород-пионеров в карпатских лесах) в пониженных местах около рек формирует достаточно устойчивые редкие ценозы с доминированием в травяном

ярусе *Scopolia carniolica* Jacq., *Allium ursinum* L., *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro.

Породы-постпионеры (*Acer pseudoplatanus* L., *Quercus robur* L., *Pinus sylvestris* L., *Fraxinus excelsior* L., *Carpinus betulus* L., *Pyrus pyrastrer* (L.) Burgsd., *Tilia cordata* Mill. *T. platyphyllos* Scop., *Sorbus aucuparia* L.) формируют долговечные сукцессионные сообщества. Небольшими фрагментами встречаются редкие яворовые ценозы с преобладанием в травяном ярусе *Lunaria rediviva* L., *Scopolia carniolica*, *Allium ursinum*. На территории НПП «Сколевские Beskidy» (горные хребты Парашка и Зелеминь) ценозы *Sorbus aucuparia* формируют верхнюю границу леса. *Pinus sylvestris* L. является типичной породой-постпионером, которая в Украинских Карпатах формирует естественные реликтовые насаждения на верховых болотах и каменистых россыпях. Сосну массово использовали после Второй мировой войны для облесения сельскохозяйственных угодий, из которых она в настоящее время активно распространяется на безлесные участки. На богатых почвах *Pinus sylvestris* растет интенсивно, однако сильно повреждается снегом и ветром.

Породы-дриады *Fagus sylvatica* L., *Abies alba* Mill., *Taxus baccata* L. и *Picea abies* [L.] Karst. (на верхних высотных уровнях гор) формируют устойчивые насаждения. Без вмешательства человека древостои этих пород могут длительное время функционировать, поддерживая определенный уровень баланса между всеми составляющими элементами лесных экосистем. Редко встречаются ценозы *Fagus sylvatica* с участием в составе краснокнижных и регионально – редких видов *Taxus baccata*, *Allium ursinum*, *Scopolia carniolica*, *Lunaria rediviva*, *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman. Очень интересными является насаждения с участием дуба обыкновенного и пихты белой. Они сформированы разными по эколого-ценотическим особенностям доминирующими породами. В поясе природных еловых лесов редкими являются сообщества ели с участием в их составе *Pinus cembra* L. и *Pinus mugo* Turra.

Редкие лесные ценозы нуждаются в охране и проведении мероприятий по поддержанию их стабильности, учитывая направление и характер лесовосстановительных сукцессий.

Для перехода лесного хозяйства на принципы приближенного к природе лесоводства, на территории Украинских Карпат необходимо ориентироваться на формирование разновозрастных древостоев по типу коренных с преимуществом в их составе долговечных пород-дриад – *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, а на высших высотных уровнях гор – *Picea abies*.

**Ключевые слова:** древесные породы-пионеры, постпионеры, дриады; биологические особенности древесных пород; лесовосстановительные сукцессии; редкие лесные сообщества.

<sup>1</sup> Крамарец Владимир Александрович – член-корреспондент Лесной академии наук Украины, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства. Национальный лесотехнический университет Украины, ул. генерала Чупрынки, 103, г. Львов, 79057, Украина. Тел.: +38-032-260-04-08, +38-067-252-76-56. E-mail: [v\\_kramarets@ukr.net](mailto:v_kramarets@ukr.net) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5978-3711>

<sup>2</sup> Попович Михаил Васильевич – соискатель кафедры лесоводства. Национальный лесотехнический университет Украины, ул. генерала Чупрынки, 103, г. Львов, 79057, Украина. Тел.: +38-032-260-04-08. E-mail: [1shuvar@gmail.com](mailto:1shuvar@gmail.com)

<sup>3</sup> Бойко Остап Зиновьевич – директор Государственного предприятия «Сколевское лесное хозяйство», ул. Стрийская, 30, г. Сколе, Львовской области, 82600, Украина. Тел.: +38-03251-21929; E-mail: [skoledlg@ukr.net](mailto:skoledlg@ukr.net)

## Influence of Ecological and Biological Features of Tree Species on successions in the Forests Succession in of the Ukrainian Carpathians

V. Kramarets<sup>1</sup>, M. Popovich<sup>2</sup>, O. Bojko<sup>3</sup>

The paper presents the data related to the ecological and biological features of tree species which determine the dynamics of forest-dependent processes and influence the course of forest successions. The patterns of forest stand formation with the participation of pioneer, post-pioneer, and dryad tree species were analysed.

The succession forest groups formed by the tree species participation are characterized by different dynamic properties. In particular, pioneer tree species (*Betula pendula* Roth., *Alnus incana* (L.) Moench, *Populus tremula* L., *Salix caprea* L.) can improve quickly the forest environment, therefore it is recommended to restore the forest stands on the sites of derivative spruce monocultures in accordance with the model of natural forest-dependent successions through the stage of the pioneering tree species. *Alnus incana*, as one of the main pioneering tree species in the Carpathian forests, in the lowlands are able to form forms fairly stable rare groups with domination in the grassy tier of *Scopolia carniolica* Jacq., *Allium ursinum* L., *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro.

Post-pioneer tree species (*Acer pseudoplatanus* L., *Quercus robur* L., *Pinus sylvestris* L., *Fraxinus excelsior* L., *Carpinus betulus* L., *Pyrus pyraeaster* (L.) Burgsd., *Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop., *Sorbus*

*aucuparia* L.) can form a durable forest successional group. The rare sycamore coenoses with domination in the grassy tier of *Lunaria rediviva*, *Scopolia carniolica*, *Allium ursinum* found in small fragments. The *Sorbus aucuparia* groups forming the upper limit of the forest zone revealed on the territory of National Park «Skolivski Beskidy» (mountain ranges Parashka and Zelemini *Pinus sylvestris* L. are the typical post-pioneer tree species and it establishes the natural relict forests on upper swamps and rocky scatterings in the Ukrainian Carpathians. After the Second World War pine was massively used for the afforestation of agricultural land, where it is currently actively spreading to the wildland. *Pinus sylvestris* grows intensively on rich soils but is heavily damaged by snow and wind.

Dryad tree species *Fagus sylvatica* L., *Abies alba* Mill., *Taxus baccata* L. and *Picea abies* [L.] Karst. (at the upper altitudes of mountains) form the stable forest stands, which, without human intervention, can function for a long time, maintaining a certain level of balance between all the constituent elements of forest ecosystems. There are rarely found coenoses of *Fagus sylvatica* with the participation of Red list and regionally rare species, for example, *Taxus baccata*, *Allium ursinum*, *Scopolia carniolica*, *Lunaria rediviva*, *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman. Undoubtedly, pedunculated oak and silver fist forests stands are extremely interesting from the coenobitic and forestry point of view. They are formed by various ecological-cenotic features of the dominant tree species. There is also a group consisting of *Pinus cembra* L. and *Pinus mugo* Turra. in the belt of natural spruce forests.

In general, rare forest coenoses require measures protection to maintain their stability, taking into account the direction and nature of forest-dependent successions.

It is necessary to focus on the formation of different age forest stands with the participation of the indigenous species and with a predominance in their composition of long-lived dryad tree species such as *Fagus sylvatica*, *Abies alba* and *Picea abies* at higher altitudinal levels of the mountains. That's will help to transmit the principles of close to nature into the forest management on the territory of the Ukrainian Carpathians.

**Key words:** pioneer, post-pioneer and dryad tree species; biological features of tree species; reforestation successions; rare forest communities.

<sup>1</sup> Volodymyr Kramarets – Corresponding Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, Ph.D. in Agricultural Sciences, Associate Professor of the Forestry department, Ukrainian National Forestry University, General Chuprynka st., 103, Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: +38-032-260-04-08, +38-067-252-76-56. E-mail: v\_kramarets@ukr.net ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5978-3711>

<sup>2</sup> Myhajlo Popovich – Doctoral student of the Forestry department, Ukrainian National Forestry University, General Chuprynka st., 103, Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: +38-032-260-04-08; E-mail: lshuvar@gmail.com

<sup>3</sup> Ostep Bojko – Director of the Skole State Forestry Enterprise, Stryjska st., 30, Skole, Lviv Tel.: +38-03251-2-19-29; E-mail: skoledlg@ukr.net.