



УДК: 630\*161

## Реліктова ценопопуляція *Ulmus glabra* Huds. у Покутських Карпатах

П. П. Пліхтяк<sup>1</sup>, А. Возняк<sup>2</sup>, М. І. Сорока<sup>3</sup>, А. П. Ониськів<sup>4</sup>

У Покутських Карпатах виявлено ценопопуляцію *Ulmus glabra* Huds. із 15 дерев віком близько 100 років, які пережили епідемію «голландської хвороби» у минулому столітті. Унікальна популяція сформувалася на південному схилі лісового потоку у глибокій ущелині, зайнятій фітоценозами трьох лісових асоціацій рослинності, які змінюють одна одну по мірі віддалення від водного дзеркала. Встановлено, що в умовах лісових ярів панує специфічний мікроклімат і формуються фітоценози гігрофільної рослинності, які належать до рідкісних угруповань Європи згідно Директиви ЄС 92/43/ЄЕС: *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*, *Ulmus glabrae-Aceretum pseudoplatani* і *Dentario glandulosae-Fagetum*. Великі екземпляри *Ulmus glabra* збереглися лише на першій терасі у прирусловій частині водного потоку, утворивши наступну за чорновільховими лісами смугу у висотному градієнті яружних лісів. Для дослідження особливостей лісів, в яких ростуть великовікові дерева стійкої до «голландської хвороби» форми *Ulmus glabra*, вивчено їхній видовий склад і фітосоціологічні характеристики на основі еколого-флористичної класифікації та методу J. Braun-Blanquet (1964). Синтаксономічний аналіз засвідчив, що ценопопуляція *Ulmus glabra* у Покутських Карпатах має реліктовий характер, оскільки є залишком давніх вологих лісів союзу *Alno-Ulmion* підсоюзу *Alnenion glutinoso-incanae*, які внаслідок пониження рівня ґрунтових вод і наступних динамічних змін рослинності поступово трансформуються у ліси союзу *Tilio platyphyllo-Acerion pseudoplatani*.

**Ключові слова:** в'яз шорсткий; біорізноманіття; лісові екосистеми; синтаксономія рослинності; метод Ж. Браун-Бланке; *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*; *Ulmus glabrae-Aceretum pseudoplatani*; *Dentario glandulosae-Fagetum*.

**Вступ (Introduction).** Види роду *Ulmus* L. – дуже древні мешканці Землі: їхній пилок знайдено у нижньортонських відкладах більшості регіонів Європи. У середньому голоцені листопадні ліси поширилися від Західної Європи до Уралу, і в них поступово займали своє місце сучасні лісові види дерев у послідовності *Ulmus–Tilia–Quercus* (Баранов,

1959). Міжльодовиковим рефугіумом для видів роду *Ulmus*, ймовірно, слугували португальські материкові ліси, сформовані на мулистих сланцях ордовіка (Monteiro-Henriques, Costa, Bellu, & Aguiar, 2010). Із голоценового періоду види роду *Ulmus* стали постійними елементами європейських неморальних лісів, проте наступні фітоісторичні події

<sup>1</sup> Пліхтяк Петро Петрович – головний лісничий, Державне підприємство «Кутське лісове господарство», вул. Сіхових Стрільців, 1, смт. Яблунів, 78621, Косівський район, Івано-Франківська обл., Україна. Тел. +38-03478-3-66-44. E-mail: [kdlhlis@ukr.net](mailto:kdlhlis@ukr.net)

<sup>2</sup> Возняк Анджей – професор, доктор габлітований. Університет Природничий в Любліні, вул. Академіцка, 13, Люблін 20-950, Польща. Тел. +48-814-456-610. E-mail: [andrzej.wozniak@up.lublin.pl](mailto:andrzej.wozniak@up.lublin.pl) ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9845-7003>

<sup>3</sup> Сорока Мирослава Іванівна – академік Лісівничої академії наук України, доктор біологічних наук, професор. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, Львів, 79057, Україна. Тел.: +38-032-239-27-11. E-mail: [myroslava\\_soroka@yahoo.com](mailto:myroslava_soroka@yahoo.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1037-6904>

<sup>4</sup> Ониськів Андрій Петрович – директор, Державне підприємство «Кутське лісове господарство», вул. Сіхових Стрільців, 1, смт. Яблунів, 78621, Косівський район, Івано-Франківська обл., Україна. Тел. +38-03478-3-66-44. E-mail: [kdlhlis@ukr.net](mailto:kdlhlis@ukr.net)

поставили їх існування в Європі під загрозу. На початку XX ст. із Китаю була занесена хвороба представників родини *Ulmaceae* Mirbel – DED (Dutch elm disease), названа «голландською» через її масове поширення саме в Голландії. Існує версія, що її завезли в Європу китайські мігранти разом з кошиками, сплетеними із гілок азійських в'язів. Як часто це буває під час перенесення патогенів на інші континенти, хвороба швидко поширилася в нових умовах. І якщо азійські види роду *Ulmus* у процесі еволюції виробили стійкість до цієї хвороби, європейські та американські види були знищені нею. У 1920-х роках вчені з Утрехтського університету J. Westerdijk, & B. Shwarz і Ch. Buisman виділили збудника цієї хвороби, що належав до аскоміцетів, і описали його спочатку як *Graphium ulmi* M. B. Shwarz (1922), через що і хворобу назвали «графіоз» (Shwarz, 1922). Згідно з сучасною номенклатурою, збудником хвороби є *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Melin & Nannf (1934) (Syn. *Ceratocystis ulmi* (Buisman) C. Moreau (1952), *Ceratostomella ulmi* Buisman (1932)) (Index Fungorum, 2021). Деревя в'яза, намагаючись перешкодити просуванню патогена по висхідному (кислемному) потоку речовин у стовбурі, самі закупорюють судини тилами, що з часом зумовлює нестачу води, в'янення і загибель дерев. Порослеві і насінні особини в'язів заражаються, коли діаметр стовбура сягає 10 см (Thomas, Stone, & La Porta, 2018). Збудники хвороби, включно з нещодавно описаними *Ophiostoma novo-ulmi* Brasier (1991) і *O. himal-ulmi* Brasier & Mehrotra (1995), мають різну патогенність; у видів родини *Ulmaceae* також різна сприйнятність до хвороби. Із європейських видів в'яза заражаються всі, проте лише *Ulmus glabra* Huds. є найрезистентнішим до хвороби.

*Ulmus glabra* Huds. (IPNI ID: 856863-1, GBIF ID: 5361866, The PlantList ID: kew-2448690), описаний у 1762 р. (Fl. Angl. (Hudson) 95 (1762), має 35 синонімічних назв. Це європейсько-малоазійський вид, найпівнічніше місцезростання якого – за Полярним колом (Норвегія), а найвище (1400 м н.р.м.) – у горах Кавказу. Встановлено, що *Ulmus glabra* не лише морфологічно, але й генетично чітко відрізняється від інших європейських видів роду, і може бути виокремленим за допомогою хлоропластної ДНК PCR-RFLP (Gravendeel, Eurlings, & Heijerman, 2009). Після пандемії «голландської хвороби» внаслідок зменшення щільності популяції в *Ulmus glabra* трансформувалися генні потоки і моделі запилення, що складає неабияку загрозу його існуванню (Devetaković, Cortan, & Maksimović, 2019). Тому *Ulmus glabra* охороняється Європейською програмою лісових генетичних ресурсів (EUFORGEN) із статусом *Noble Hardwoods* – малопоширений цінний лісовий вид, збереження еволюційного потенціалу якого *in situ* вимагає співпраці усіх країн в ареалі його поширення (Aravanopoulos et al., 2015). Україна долучилася до збереження цього виду *in situ* та *ex situ*. Оскільки *Ulmus glabra* знаходиться під загрозою зникнення як на рівні популяції, так і на рівні виду у зв'язку із втратами особин через

хворобу, в Україні він має статус виду з малими популяціями і охороняється в єдиному генетичному резерваті площею 2,5 га на території Карпатського НПП. Назагал на території Івано-Франківщини виявлено лише 3,0 га насаджень з переважанням *Ulmus glabra* у складі, причому у перелік лісових господарств, на території яких поширений цей вид, Державне підприємство «Кутське лісове господарство» не потрапило (Рекомендації..., 2005). Збереженням генофонду *Ulmus glabra ex situ* в Україні займається наукова школа, яка узагальнила досвід вирощування та підвищення біотичної стійкості деревостанів за участю *Ulmus glabra*. Розроблено агротехніку створення штучних насаджень виду, до основних прийомів якої належить використання насінин місцевого походження з дерев віком понад 70 років – найстійкіших особин, які не уражені голландською хворобою (Дебринюк, Скольський, 2012).

Дослідження впливу властивостей ґрунту на ріст *Ulmus glabra* довели, що найкраще він росте на вологих родючих ґрунтах з нейтральною чи лужною реакцією (Peterken, & Mountford, 1998) важкого механічного складу, часто на кам'янистих і крутих схилах (Fremstad, 1983). Найпридатнішими для його росту ґрунти мають індекс аерації 2 (за шкалою: 1 – високий, 5 – низький), індекс вологості ґрунту 4 (за шкалою: 1 – сухий, 5 – вологий); нітратний індекс 5 (за шкалою: 1 – низький, 5 – високий) та індекс рН 4 (за шкалою: 1 – кислий, 5 – лужний) (Piedallu, Gégout, Lebourgeois, & Seynave, 2016). Поширення *Ulmus glabra* найбільше лімітує літня посуха (Fremstad, 1983), що зближує його екологічну фігуру із фігурою *Fagus sylvatica* L. Меншою мірою йому шкодить тимчасове перезволоження (Diekmann, 1996), проте він практично не росте на заболочених ділянках (De Rigo, Caudullo, Houston Durrant, & San-Miguel-Ayanz, 2016), а в найбільш вологих лісах заміщається *Ulmus minor* Mill. (Diekmann, 1996). В умовах свіжого грудку (*D.*) швидко росте і випереджає в рості інші листяні види дерев (Дебринюк, Скольський, 2012). Вікові особини *Ulmus glabra*, які пережили епідемію «голландської хвороби», а також їхнє потомство, вважаються дуже цінними і стійкими до неї. Існують як окремі регіони в Україні (Прикарпаття, Українські Карпати), де хвороба практично не проявляється, так і окремі особини у пошкоджених лісостанах, резистентні до ураження нею (Дебринюк, Скольський, 2012). Поодинокі дерева *Ulmus glabra*, що вціліли від «голландської хвороби», виявлено і на території Розточчя у заплавах лісах (Сорока, 2008). Примітно, що у сучасний період спостережено зниження інтенсивності поширення голландської хвороби в'язових (Дебринюк, Скольський, 2012), оскільки у роки з холодними зимами та достатнім зволоженням епідемія йде на спад (Скольський, 2009).

Пошук вікових генеративних особин *Ulmus glabra* у Карпатах є важливим науковим завданням, яке може бути використане лісівниками для відтво-

рення в'язових лісів, адже саме з допомогою стійких до хвороби дерев європейські країни, зокрема Німеччина, відновлюють втрачені в'язові ліси та паркові посадки, надсилаючи такі саджанці і в інші країни. Особливої уваги потребує дослідження біотопічних умов для формування стійкої форми *Ulmus glabra*, зокрема дослідження фітоценотичної структури лісів за його участю.

Об'єктом досліджень були лісові ценози за участю дерев *Ulmus glabra* у віці близько 100 років на території лісового фонду Державного підприємства «Кутське лісове господарство». Предмет дослідження – сучасний стан, видовий склад і фітосоціологічні характеристики лісів за участю *Ulmus glabra*. Мета досліджень – дослідити реліктову ценопопуляцію *Ulmus glabra*, особливості лісових біотопів та фітоценотичні риси угруповань, в яких вона збереглася, для створення ділянок відтворення стійкої до «голландської хвороби» форми виду.

**Об'єкти і методи досліджень (Objects and methods).** Дослідження здійснювали впродовж 2019-2021 рр. на території ДП «Кутське ЛГ». За геоботанічним районуванням – це район покутсько-буковинських смереково-ялицево-букових і смереково-буково-ялицевих лісів підокругу темнохвойно-букових привододільних лісів округу букових лісів Українських Карпат (Голубець, 2003). Дослідження проводили на геоботанічних трансектах з метою фіксації вертикального профілю та диференціації яружної рослинності на схилах лісового потоку. Для встановлення біорізноманіття діагностованих угруповань здійснено інвентаризацію флори вищих рослин, відбір зразків плодівих тіл підстилкових макроміцетів, проведено дворазові геоботанічні описи рослинності. Систематичні списки флори укладено на основі лінійних класифікаційних систем (Christenhusz, et al., 2011; Chase, et al., 2016). Латинські назви рослин наведено за таксономічною електронною базою даних The Plant List (2021), мікобіоти – за: Index Fungorum (2021). Авторів видів у тексті не наведено у зв'язку з цитуванням таксонів за єдиним актуальним джерелом.

Дослідження рослинності здійснено на засадах еколого-флористичної класифікації із застосуванням методу J. Braun-Blanquet (1964). Мінімальну площу опису вираховано за методом F. Fukarek (1967). За шкалами J. Braun-Blanquet (1964) визначали кількісні характеристики видів, зведені до середніх заокруглених значень (Wysocki, & Sikorski, 2002). Для синтаксономічного аналізу укладено таблиці фітоценонів з використанням класів постійності A. Scamoni (1967). Структуру та назви синтаксонів подано за W. Matuszkiewicz (2013), синтаксономічну схему рослинності побудовано на основі європейських систем (Ellenberg, & Klötzli, 1972; Müller, Oberdorfer, & Seibert, 1992; Matuszkiewicz, 2013).

**Результати (Results).** Під час обстеження лісів ДП «Кутське лісове господарство» було виявлено ценопопуляцію *Ulmus glabra* на площі близько 1 га, яка не була відзначена в актуальних таксаційних описах підприємства. Ділянка знаходиться у лісовому фонді Косівського лісництва (кв. 31, вид. 9) на

південному схилі стрімкістю 5° в ущелині лісового потоку. Оскільки виявлена ценопопуляція складається із 15-ти великих дерев віком близько 100 років та молодого покоління всіх вікових груп, у т.ч. сходів, ця знахідка є унікальною з огляду на події минулого століття, які стали причиною масового зникнення в'язів у наших лісах. За матеріалами лісовпорядкування, склад деревостану на цій ділянці – 7Бк3Гз + Влс, індекс типу лісу – C<sub>3</sub>-зБк, вік – 63 роки, середні: висота – 23 м, діаметр – 26 см, повнота – 0.6, запас – 230 м<sup>3</sup>/га. Однак детальні фітоценологічні дослідження показали, що насправді виділ має неоднорідний деревостан, утворений фітоценозами як мінімум трьох лісових асоціацій рослинності, які змінюють одна одну по мірі віддалення від водного дзеркала. Вказаний вік деревостану не співпадає із віком дерев *Ulmus glabra*, великі особини якого збереглися на першій терасі прируслової частини водного потоку, утворюючи наступну, за вільховими лісами, смугу у висотному градієнті яружних лісів (рис. 1, 2).

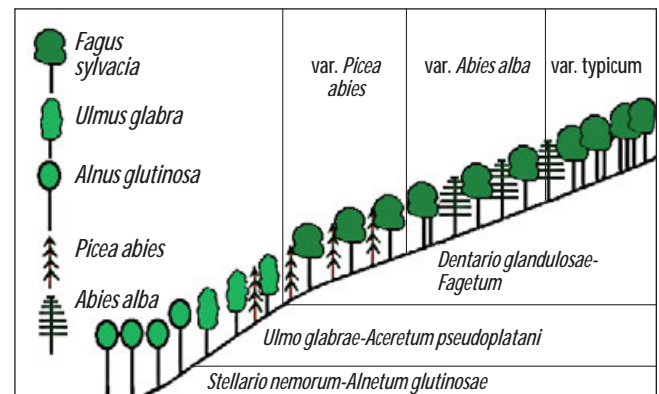


Рис. 1. Схема розташування ценопопуляції *Ulmus glabra* у висотному градієнті яружних лісів Косівського лісництва

Fig. 1. Scheme of location of *Ulmus glabra* population in the height gradient of the gorge forests of the Kosów forest district

Здійснені геоботанічні і фітосоціологічні дослідження дали змогу встановити флористичний склад і синтаксономічний діагноз лісових угруповань за участю *Ulmus glabra* та укласти їх фітоценони (табл. 1). Синтаксономічна схема рослинності обстеженої ділянки має такий вигляд:

- Cl. **QUERCO-FAGETEA** Br.-Bl. et Vlieg. 1937
- Ord. **Fagetalia sylvaticae** Pawl. in Pawl., Sokol. et Wall. 1928
- All. **Alno-Ulmion** Br.-Bl. et R. Tx. 1943
- SAll. **Alnenion glutinoso-incanae** Oberd. 1953
- Ass. **Stellario nemorum-Alnetum glutinosae** Lohm.
- All. **Fagion sylvaticae** R. Tx. et Diem.
- SAll. **Dentario glandulosae-Fagenion** Oberd. et Müller 1984
- Ass. **Dentario glandulosae-Fagetum** W. Mat. 1964 et Guzikowa et Kornaś 1969
- Dentario glandulosae-Fagetum* W. Mat. 1964 et Guzikowa et Kornaś 1969 var. *Picea abies*;



*Dentario glandulosae-Fagetum* W.Mat.1964 et Guzikowa et Kornaś 1969 var. *Abies alba*;  
*Dentario glandulosae-Fagetum* W.Mat.1964 et Guzikowa et Kornaś 1969 var. *typicum*)

**All. *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani* Klika 1955**  
**Ass. *Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani* Issler 1926**



Рис. 2. Асоціації яружних лісів Косівського лісництва: зліва – *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*; в центрі – *Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani*; справа – *Dentario glandulosae-Fagetum*

Fig. 2. The complexes of ravine forests of the Kosów forestry: on the left – *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*; in the center – *Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani*; on the right – *Dentario glandulosae-Fagetum*

Обстеження біотопів підтвердило, що тут сформувався унікальний природний комплекс гігрофільної рослинності, синтаксони якого належать до рідкісних у шкалі Європи. Адже в останні десятиліття через кліматичні зміни та діяльність людини заплавні ліси, як і решта типів гігрофільної рослинності, потрапили у зону ризику зникнення на більшій частині території Європи. Найважливішим документом, який підтверджує раритетність описаних біотопів, є Директива Ради ЄС 92/43/ЕЕС (Habitats Directive) про збереження природних середовищ існування та дикої фауни і флори. Згідно з Директивою ЄС 92/43/ЕЕС, біотопи обстеженого урочища мають коди: *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* – 91E0; *Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani* – 9180; *Dentario glandulosae-Fagetum* – 9130 (Council Directive 92/43/ЕЕС, 1992). Досліджені фітоценози перебувають під охороною Європейської мережі моніторингу біорізноманіття ЕВОНЕ, за якою вони мають категоризацію: *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* – FPH/DEC 6.6.1.2.2; *Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani* – FPH/DEC 6.6.1.6.6; *Dentario glandulosae-Fagetum* – FPH/DEC 6.6.1.7.1 (Bunce et al., 2013). Також синтаксони яружної рослинності, як рідкісні та зникаючі біотопи Європи, внесено до Додатку I Бернської конвенції і класифіковано кодами EUNIS. Подібне кодування ці синтаксони мають і у Смарагдовій мережі України: *Stellario nemorum – Alnetum glutinosae* – G1.41; *Ulmo glabra – Aceretum pseudoplatani* – G1.21; *Dentario glandulosae – Fagetum* – G1.633 (Devilliers, & Devilliers-Terschuren, 1998).

Таблиця 1

**Фітоценози лісових асоціацій з участю *Ulmus glabra***

Table 1. Phytocenoses of forest communities from *Ulmus glabra*

№ синтаксону	1	2	3
Кількість видів	87	104	111
Клас постійності			
<b>D.sp. Ass.: <i>Stellario nemorum-Alnetum glutinosae</i></b>			
<i>Stellaria nemorum</i>	V	II	.
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	III	.	I
<i>Equisetum pratense</i>	III	.	.
<i>Melandrium dioicum</i>	III	.	.
<b>D.sp. Ass. <i>Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani</i></b>			
<i>Mateuccia struthiopteris</i>	I	I	.
<i>Ulmus glabra</i>	I	V	I
<i>Aruncus dioicus</i>	.	I	.
<i>Adenostyles alliariae</i>	.	I	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	III	IV	V
<i>Petasites albus</i>	II	III	II
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	I	.
<b>D.sp. Ass. <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i></b>			
<i>Dentaria bulbifera</i>	.	.	I
<i>Dentaria glandulosa</i>	.	.	IV
<i>Symphytum cordatum</i>	.	.	IV
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	I	I	I

Продовж. табл. 1  
Continuation of Table 1

№ синтаксону	1	2	3
Кількість видів	87	104	111
	Клас постійності		
<i>Salvia glutinosa</i>	.	.	III
<i>Glechoma hirsuta</i>	.	.	I
<b>Dg.sp. Cl.: a – QUERCO-FAGETEA;</b> <b>b – Fagetalia sylvaticae; c – Alno-Ulmion; d – Fagion sylvaticae; e – Tilio platyphylis-Acerion pseudoplatani;</b> <b>f – Carpinion betuli</b>			
<i>a Aegopodium podagraria</i>	I	I	I
<i>a Anemone nemorosa</i>	.	.	IV
<i>a Campanula trachelium</i>	.	.	I
<i>a Carex digitata</i>	.	IV	V
<i>a Corylus avellana</i>	II	IV	V
<i>a Epipactis helleborine</i>	.	.	I
<i>a Euonymus europaeus</i>	I	I	.
<i>a Euonymus verrucosus</i>	.	I	II
<i>a Fraxinus excelsior</i>	I	I	.
<i>a Hedera helix</i>	.	.	IV
<i>a Hepatica nobilis</i>	.	.	I
<i>a Lonicera xylosteum</i>	.	.	I
<i>a Poa nemoralis</i>	.	II	III
<i>a Quercus robur</i>	.	I	.
<i>a Scilla bifolia</i>	.	.	IV
<i>a Viola mirabilis</i>	.	II	IV
<i>b Anemone ranunculoides</i>	IV	II	.
<i>b Aposeris foetida</i>	.	.	II
<i>b Asarum europaeum</i>	.	I	II
<i>b Astrantia major</i>	.	.	I
<i>b Atrichum undulatum</i>	.	III	IV
<i>b Carex sylvatica</i>	III	II	III
<i>b Corydalis solida</i>	IV	II	IV
<i>b Daphne mezereum</i>	.	I	III
<i>b Dryopteris filix-mas</i>	IV	IV	V
<i>b Eurhynchium angustirete</i>	I	I	II
<i>b Eurhynchium striatum</i>	II	.	I
<i>b Ficaria verna</i>	V	.	II
<i>b Galeobdolon luteum</i>	I	II	V
<i>b Galium odoratum</i>	.	I	V
<i>b Impatiens noli-tangere</i>	III	II	.
<i>b Isopyrum thalictroides</i>	.	.	III
<i>b Mercurialis perennis</i>	I	I	III
<i>b Miliium effusum</i>	.	IV	IV
<i>b Polygonatum multiflorum</i>	.	.	IV
<i>b Primula elatior</i>	.	II	II
<i>b Pulmonaria obscura</i>	.	.	V
<i>b Ranunculus lanuginosus</i>	.	I	IV
<i>b Sanicula europaea</i>	.	.	IV

Продовж. табл. 1  
Continuation of Table 1

№ синтаксону	1	2	3
Кількість видів	87	104	111
	Клас постійності		
<i>b Scrophularia nodosa</i>	II	I	III
<i>b Stachys sylvatica</i>	I	I	V
<i>b Viola reichenbachiana</i>	.	V	V
<i>c Alnus incana</i>	V	V	.
<i>c Carex pendula</i>	V	.	.
<i>c Carex remota</i>	III	II	.
<i>c Chrysosplenium alternifolium</i>	V	II	.
<i>c Gagea lutea</i>	II	II	.
<i>c Plagiomnium undulatum</i>	IV	III	I
<i>c Circaea lutetiana</i>	II	I	I
<i>d Athyrium filix-femina</i>	IV	III	III
<i>d Cirsium oleraceum</i>	I	.	.
<i>d Oxalis acetosella</i>	I	II	.
<i>d Fagus sylvatica</i>	.	II	V
<i>e Actaea spicata</i>	.	III	III
<i>e Tilia platyphyllos</i>	.	I	.
<i>e Lunaria rediviva</i>	.	V	V
<i>e Polygonatum verticillatum</i>	.	V	II
<i>e Senecio fuchsii</i>	.	V	I
<i>f Campanula rapunculoides</i>	.	.	I
<i>f Carex pilosa</i>	.	.	III
<i>f Carpinus betulus</i>	V	V	V
<i>f Cerasus avium</i>	I	I	V
<i>f Dactylis polygama</i>	I	I	III
<i>f Galium intermedium</i>	.	I	III
<i>f Melampyrum nemorosum</i>	.	.	I
<i>f Stellaria holostea</i>	I	I	III
<b>D.sp.Cl.: a – ALNETEA GLUTINOSAE,</b> <b>Alnetalia glutinosae, Alnion glutinosae</b>			
<i>a Alnus glutinosa</i>	V	V	.
<i>a Frangula alnus</i>	V	V	V
<i>a Lycopus europaeus</i>	II	I	.
<i>a Padus racemosa</i>	V	IV	II
<i>a Solanum dulcamara</i>	I	.	.
<b>D.sp.Cl.: a – VACCINIO-PICEETEA;</b> <b>b – Cladonio-Vaccinietalia, Dicrano-Pinion,</b> <b>Piceo – Vaccinienion uliginosi; c – Vaccinio-Piceetalia;</b> <b>d – Piceion abietis; e – Vaccinio-Abietenion</b>			
<i>a Dicranum scoparium</i>	.	II	I
<i>a Hylocomium splendens</i>	I	I	II
<i>b Dryopteris austriaca</i>	I	III	I
<i>b Hypnum cupressiforme</i>	V	V	V
<i>b Polytrichum commune</i>	II	I	I
<i>c Bazzania trilobata</i>	.	.	IV
<i>c Picea abies</i>	V	V	V

Продовж. табл. 1  
Continuation of Table 1

№ синтаксону	1	2	3
Кількість видів	87	104	111
	Клас постійності		
<i>d Galium rotundifolium</i>	.	.	V
<i>d Luzula sylvatica</i>	.	.	I
<i>e Abies alba</i>	I	V	V
<i>e Hieracium murorum</i>	I	I	V
<b>D.sp.Cl.: a – SALICETEA PURPUREAE, Salicetalia purpureae</b>			
<i>a Humulus lupulus</i>	I	II	.
<b>D.sp.Cl.: a – EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII, Atropetalia; b – Sambuco-Salicion</b>			
<i>a Rubus idaeus</i>	I	II	I
<i>b Sambucus racemosa</i>	.	.	III
<i>b Betula pendula</i>	V	IV	I
<i>b Populus tremula</i>	III	I	.
<i>b Sambucus nigra</i>	V	V	V
<i>b Sorbus aucuparia</i>	I	II	V
<b>D.sp.Cl.: a – ARTEMISIETEA VULGARIS; b – Glechometalia hederaceae; c – Alliarion</b>			
<i>a Urtica dioica</i>	II	I	.
<i>b Alliaria petiolata</i>	II	I	.
<i>b Anthriscus sylvestris</i>	I	II	II
<i>b Chelidonium majus</i>	.	I	II
<i>c Geranium robertianum</i>	IV	V	V
<i>c Eupatorium cannabinum</i>	I	II	.
<b>D.sp.Cl.: a – MOLINIO-ARRHENATHERETEA; b – Plantaginetalia majoris, Polygonion avicularis; c – Trifolium fragiferae-Agrostietalia stoloniferae, Agropyro-Rumicion crispis; d – Molinietaalia caeruleae; e – Filipendulion ulmariae; f – Calthion palustris</b>			
<i>a Prunella vulgaris</i>	II	I	I
<i>b Geum urbanum</i>	III	I	I
<i>c Ranunculus repens</i>	V	V	.
<i>d Cirsium palustre</i>	I	.	.
<i>d Deschampsia caespitosa</i>	II	.	.
<i>e Filipendula ulmaria</i>	I	.	.
<i>f Caltha palustris</i>	I	.	.
<i>f Cirsium oleraceum</i>	I	.	.
<i>f Myosotis palustris</i>	V	.	.
<b>Dg.sp. Cl.: a – PHRAGMITETEA, Phragmitetalia; b – Magnocaricion</b>			
<i>a Phragmites australis</i>	I	I	.
<i>b Carex elata</i>	.	I	.
<i>b Galium palustre</i>	I	I	.
<i>b Peucedanum palustre</i>	I	.	.
<i>b Scutellaria galericulata</i>	I	I	.

Продовж. табл. 1  
Continuation of Table 1

№ синтаксону	1	2	3
Кількість видів	87	104	111
	Клас постійності		
<b>Інші види:</b>			
<i>Ajuga reptans</i>	II	II	V
<i>Brachythecium rutabulum</i>	V	V	V
<i>Cardamine amara</i>	I	.	.
<i>Carex brizoides</i>	III	III	I
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	IV	II	.
<i>Cruciata glabra</i>	.	II	V
<i>Dryopteris carthusiana</i>	V	V	V
<i>Equisetum sylvaticum</i>	.	II	I
<i>Eurhynchium hians</i>	II	I	.
<i>Eurhynchium praelongum</i>	I	I	.
<i>Galeopsis ladanum</i>	.	I	I
<i>Luzula pallescens</i>	.	.	I
<i>Luzula pilosa</i>	.	I	I
<i>Majanthemum bifolium</i>	.	I	I
<i>Moehringia trinervia</i>	.	II	IV
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	III
<i>Plagiomnium affine</i>	.	V	V
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	II	I	.
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	III	IV	.
<i>Quercus rubra</i>	.	I	.
<i>Rubus hirtus</i>	V	V	V
<i>Senecio nemorensis</i>	.	.	I
<i>Viburnum opulus</i>	I	I	II

Примітка. Синтаксони: 1 – *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*; 2 – *Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani*; 3 – *Dentario glandulosae-Fagetum*

Прируслова ділянка долини потоку зайнята фітоценозами асоціації *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*. Подібно як в інших гірських системах Європи, вони формуються стрічкоподібно вздовж русла потоку у глибокому яру на перезволожених органічних ґрунтах і займають дно улоговини, що постійно заливається паводковими водами. Цей тип вільшин добре відрізняється від інших клейковільхових лісів характерною комбінацією видів різних синтаксономічних класів, серед яких значну частку складають мезофіти, що для заплавної лісів є не зовсім звичним явищем.

Синтаксон, у фітоценозах якого відмічено ценопопуляцію *Ulmus glabra*, за загальними фітоценозичними рисами діагностується як фрагмент асоціації *Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani*. У цьому біотопі найважливішими елементами є особини *Ulmus glabra*, серед яких 15 дерев є великовіковими (табл. 2, рис. 3). Окрім них, ценопопуляція включає велику кількість ювенільних і віргінільних особин, що може стати добрим резервом для створення генетичних плантацій.



Таксаційні показники великовікових дерев в'яза

Table 2. Taxation indexes of the age of elm trees

№ з.п.	Вид	Діаметр стовбура, см (на висоті 1,30 м)	Висота, м	Примітка
1	<i>Ulmus glabra</i>	56	31	–
2	<i>Ulmus glabra</i>	68	32	–
3	<i>Ulmus glabra</i>	36	28	відьмине кільце
4	<i>Ulmus glabra</i>	56	30	–
5	<i>Ulmus glabra</i>	86	33	бактеріоз
6	<i>Ulmus glabra</i>	48	28	–
7	<i>Ulmus glabra</i>	28	20	відьмине кільце
8	<i>Ulmus glabra</i>	24	18	–
9	<i>Ulmus glabra</i>	28	22	–
10	<i>Ulmus glabra</i>	24	20	–
11	<i>Ulmus glabra</i>	90	32	бактеріоз
12	<i>Ulmus glabra</i>	40	28	–
13	<i>Ulmus glabra</i>	32	27	–
14	<i>Ulmus glabra</i>	52	29	бактеріоз
15	<i>Ulmus glabra</i>	52	30	–



Рис. 3. Великовікові особини *Ulmus glabra*

Fig. 3. Aged individuals of *Ulmus glabra*

Морфологія стовбурів обстежених дерев в'яза шорсткого свідчить про її залежність від анатомічних структур: формування тканин стебла відбувається з одночасним ростом листків і сплячих бруньок, причому формування і ріст вузлів відбувається швидше, ніж ріст меживузлів. Такі процеси відображаються на зовнішньому вигляді і структурі ритідому – під час огляду видається, що формуються потужні осередки водяних пагонів. У старих дерев в'яза також розвиваються кореневі лапи, у зв'язку з чим нижня частина стовбура має «гофровану» поверхню з глибокими жолоба-

ми. При самому стовбурі кореневі лапи відіграють роль контрфорсів, які допомагають утримувати велетенські стовбури у вертикальному положенні, а подальше від дерева вони часто продовжуються у наземні корені (рис. 4).

Обстеживши декілька ділянок із великими деревами в'язів, ми спробували описати природне рослинне вкриття таких лісів та дослідити мікобіоту. Лишайники у цих лісах є рідкісними, оскільки тріщинувата кора старих в'язів не дає змоги їм розростатися. Тим не менше, тут виявлено *Flavoparmelia caperata*, *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*,

*Lecanora carpinea*. Поблизу стовбурів в'яза, поряд із поширеними підстилковими сапротрофами, часто трапляється і утворює «відміні кільця» *Megacollybia platyphylla*, виказуючи явну прив'язаність до опадів в'яза. Доволі часто тут трапляються плодові тіла гриба *Strobilomyces strobilaceus*, внесеного до Червоної книги України, який назагал у Покутських Карпатах не є рідкісним. Варіанти цієї асоціації з домінуванням *Lunaria rediviva* внесено до Зеленої книги України: *Fageto (sylvaticae) – Ulmeto (glabrae) – Aceretum (pseudoplatani) lunariosum (redivivae)*, *Ulmeto (glabrae) – Fraxinetum (excelsioris) – Aceretum (pseudoplatani) lunariosum (redivivae)* із синфіто-

созологічним індексом 11,2. Угрупування, синфітосозологічний індекс яких більше 11, належать до I синфітосозологічного класу як найцінніші і найуразливіші щодо зовнішнього впливу угруповання. Їм присвоєно категорію 2 охорони як угруповання з рідкісним типом асоційованості домінуючих видів, в яких домінує має аутфітосозологічну, ботаніко-історичну, ботаніко-географічну цінність, або ж вони відзначаються ценотично оригінальним поєднанням поширених видів і характеризуються зменшенням площ місцезростань. Статус таких угруповань: «перебувають під загрозою зникнення» (Дідух, 2009).



Рис. 4. Морфологічні ознаки великовікових дерев *Ulmus glabra*: жолобкувата прикоренева частина стовбура (зліва); горизонтальні наземні корені (в центрі); скупчення вегетативних бруньок на брахибластах (справа)

Fig. 4. Morphological features of age-old *Ulmus glabra* trees: ribbed basal part of the trunk (left); horizontal earth roots (center); accumulation of vegetative buds on brachyblasts (on right)

У найвищій частині схилу і на плато сформувалися фітоценози букових лісів асоціації *Dentario glandulosae-Fagetum*. Це класичні карпатські евтрофні бучини зі складною мікроценотичною структурою, багатою ценофлорою та чіткою сезонною динамікою. Весняний аспект трав'яного ярусу докорінно відрізняється від ранньолітнього, а максимальне проєктивне вкриття трав тут проявляється до повного розвитку листків бука. У напрямі від потоку вверх по схилу, зі зміною ґрунтово-кліматичних умов видовий склад *Dentario glandulosae-Fagetum* також помітно змінюється, що зумовило формування варіантів асоціації – *Dentario glandulosae-Fagetum* var. *Picea abies*, *D. g.-F.* var. *Abies alba*, *D. g.-F.* var. *typicum*.

Аналіз фітоценотичної структури обстежених угруповань засвідчив, що *Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani* за показниками кількісних співвідношень між видами окремих ярусів займає особливе положення у ряду висотної диференціації яружної рослинності. Найбільшу зімкненість деревного ярусу виявлено у ценозах *Dentario glandulosae-*

*Fagetum* і *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*, натомість ліси за участю в'яза характеризуються розрідженими деревними під'ярусами. Густе трав'яне вкриття формується лише у *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*, тоді як у *Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani* воно мозаїчне і слабо сформоване. Ярус мохів найкраще розвинений у добре зволжених лісах прируслової частини потоку і нижньої частини схилу, що закономірно (рис. 5).

Дискусія (Discussion). Багатовекторна диференціація рослинності Європи зумовила формування розмаїття біотопів, у яких росте *Ulmus glabra*, що віддзеркалилося в їхній синтаксономічній характеристиці. Беззаперечним залишається факт, що *Ulmus glabra*, внаслідок широкої екологічної і синтаксономічної амплітуди, входить до складу лісових і чагарникових угруповань як мінімум трьох класів рослинності, серед яких – заплавні і яружні ліси, зруби, гірські букові і яворові ліси, термофільні діброви. Проте поширення і синтаксономічну приналежність лісових угруповань, елементом яких є *Ulmus glabra*, до кінця не вивчено. Їх відно-



сять до різних синтаксонів, а назви асоціацій у різних регіонах Європи, навіть визначені на засадах еколого-флористичної школи, значно різняться, і часто не вивірені валідно. *Ulmus glabra* є елемен-

том рівнинних вологих лісів або гірських яружних угруповань, що і зумовлює його участь у синтаксонах різних союзів, а іноді – і різних класів рослинності.

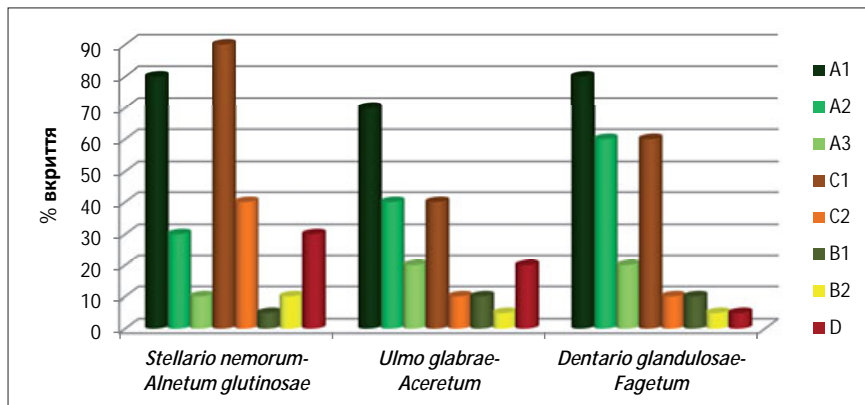


Рис. 5. Фітоценотична структура угруповань яружних лісів Покутських Карпат: А – деревний ярус (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> – під'яруси), В – ярус кущів (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> – під'яруси), С – ярус трав (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> – під'яруси), D – ярус мохів

Fig. 5. Phytocoenotic structure of the ravine forests of the Pokuttya Carpathians: A – tree layer (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> – sublayers), B – shrub layer (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> – sublayers), C – grass layer (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> – sublayers), D – a layer of mosses

З аналізу літературних джерел помітно, що більшість описаних в Європі асоціацій з *Ulmus glabra* відносяться до класу *QUERCO-FAGETEA*, порядку *Fagetalia sylvaticaе*, союзів *Tilio-Acerion*, *Alnion incanae*, *Alno-Ulmion* або *Carpinion betuli*. Рідше відмічено участь в'язу шорсткого у синтаксонах класів *EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII* і *ALNETEA GLUTINOSAE*. Із зростанням континентальності клімату – від атлантичного узбережжя до Уралу помітний екологічний і географічний вікарізм синтаксонів за участю *Ulmus glabra*. На заході Європи і в Британії *Ulmus glabra* є постійним елементом лісів союзу *Tilio-Acerion* з кодуванням W8 і W9 згідно British NVC community, в яких домінує *Fraxinus excelsior* (Rodwell, 1991), а також португальських ендемічних лісів *Fraxino angustifoliae – Ulmetum* (Monteiro-Henriques et al., 2010) із союзу *Alnion incanae*. Оскільки *Ulmus glabra* є тіншовитривалишим, ніж *Fraxinus excelsior* (Merton, 1970), частка в'язу в таких лісах має тенденцію постійно збільшуватися (Thomas, Stone, & La Porta, 2018). У Каринтії *Ulmus glabra* є елементом лісів *Ostryo – Ulmetum glabrae*, які представляють рідкісні лісові угруповання Австрії (Kirisits, & Franz, 2006), а в Німеччині – асоціацій *Tilio platyphylli – Ulmetum glabrae* і *Ulmo glabrae – Aceretum pseudoplatani* (союз *Tilio – Acerion*) (Leuschner, & Ellenberg, 2017). На території Польщі *Ulmus glabra* є елементом лісових фітоценозів союзів *Tilio – Acerion* і *Carpinion betuli* (Andrzejczyk, & Brzezicki, 1995), рідше – *Alno-Ulmion* (Filipiak, & Napierała-Filipiak, 2015). У природних лісах Карпат *Ulmus glabra* представлений вздовж річкових долин, а на висотах 1100-1600 м росте у букових або буково-хвойних ценозах. У річкових ущелинах він може утворити в'язово-яворові ліси (Borlea, 2004). У Південній Європі ліси з *Ulmus glabra* проявляють чіткі риси вікарних угруповань

до середньоєвропейських ценозів: на вапнякових і кремнієвих субстратах від Іспанії до Східної Європи *Ulmus glabra* найчастіше трапляється в ряді яружних фітоценозів союзу *Tilio-Acerion* (Campos, García-Mijangos, Herrera, Loidi, & Biurrún, 2011); у Словенії, Боснії та Герцеговині на висотах 1000-1600 м на вапняках і доломітах – у ценозах асоціації *Abieti-Fagetum dinaricum* (Surina, & Dakskobler, 2013), яка належить союзу *Aremonio-Fagion*. Натомість Північна Європа відзначається зовсім іншим флористичним і синтаксономічним складом лісів за участю *Ulmus glabra*. В Естонії вид є елементом лісів *Ulmus glabra – Acer platanoides – Allium ursinum* і *Ulmus glabra – Fraxinus excelsior – Aegopodium podagraria*, у вологіших місцях – *Ulmus glabra – Alnus incana – Matteuccia struthiopteris* (Paal, 2009) із союзу *Tilio-Acerion*. У Західній Норвегії він трапляється у асоціаціях *Ulmo – Tilietum* і *Alno incanae – Ulmetum glabrae* (Odland, 1992), поодинокі в *Alno – Prunetum* (Austad, & Skogen, 1990), а також у *Primulo – Ulmetum circaetosum lutetianaе* та *Eurhynchio – Fraxinetum* (Aarrestad, 2000). Синтаксономія лісових угруповань Нідерландів свідчить про формування тут ценозів із союзу *Alnion incanae* (Doing, 1962). На крайньому сході Європи ліси за участю в'язу шорсткого мають виразні континентальні риси і належать оригінальним синтаксонам термофільної рослинності, які в інших регіонах Європи не формуються.

В Уральських горах *Ulmus glabra* асоціюється із теплолюбними дібровами *Brachypodio pinnati-Quercetum roboris* (союз *Lathyro-Quercion roboris*) (Willner, et al., 2016), часто трапляється в ценозах союзів *Aconito lycoctoni – Tilion cordatae* і *Aconito septentrionalis-Tilion cordatae* (Chytrý, et al., 2010). Кавказькі ліси з *Acer platanoides* і *Fraxinus excelsior* практично завжди мають домішку *Ulmus glabra*,

а в колхідських яружних лісах формується асоціація *Ulmetum glabrae* (Novák et al., 2020). На схилах Малого Кавказу в яружних лісах формується асоціація *Polysticho woronowii – Ulmetum glabrae* (союз *Alnion barbatae*) (Novák, Zukal, Kalníková, Chytrý, & Kavgaci, 2017). Тобто в умовах атлантичного клімату *Ulmus glabra* наближається за вимогами до *Fraxinus excelsior* і найчастіше трапляється в угрупованнях союзів *Alnion incanae* і *Tilio-Acerion*, порядку *Fagetalia sylvaticae*, класу *QUERCO-FAGETEА*. Із просуванням на схід екологічна фігура в'язу наближається до фігури дуба, а синтаксономія угруповань за його участю ілюструє рослинність термофільних лісів. Така широка синтаксономічна амплітуда *Ulmus glabra* зумовила формування лісових фітоценозів із різних класів рослинності. Тому синтаксономічна приналежність лісів на схилах гірських потоків Карпат потребували ретельного аналізу. Синтаксономічна структура досліджених фітоценозів дала змогу визначити

місце в'язових лісів у системі яружних лісів Покутських Карпат та зробити висновок про приналежність такого типу фітоценозів. Подібні дослідження дають змогу зрозуміти характеристики та умови формування біотопів, в яких виживають стійкі до «голландської хвороби» форми в'язу шорсткого.

Побіжний синтаксономічний аналіз засвідчив, що ліси за участю *Ulmus glabra* у Покутських Карпатах знайшли оригінальний біотоп, який дав змогу йому пережити епідемію «голландської хвороби». Це – холодна і волога ущелина гірського потоку із родючими органічними ґрунтами. Сама тераса, на якій росте в'яз, займає перехідну смугу між вільшинами і бучинами. Саме тому у синтаксономічній структурі таких лісів практично однакову роль відіграють характерні види союзів *Alno-Ulmion* і *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani*. Вплив фагетального комплексу в них практично не прослідковується, натомість завищена роль видів союзу *Carpinion betuli*, що для таких лісів є нехарактерним (рис. 6).

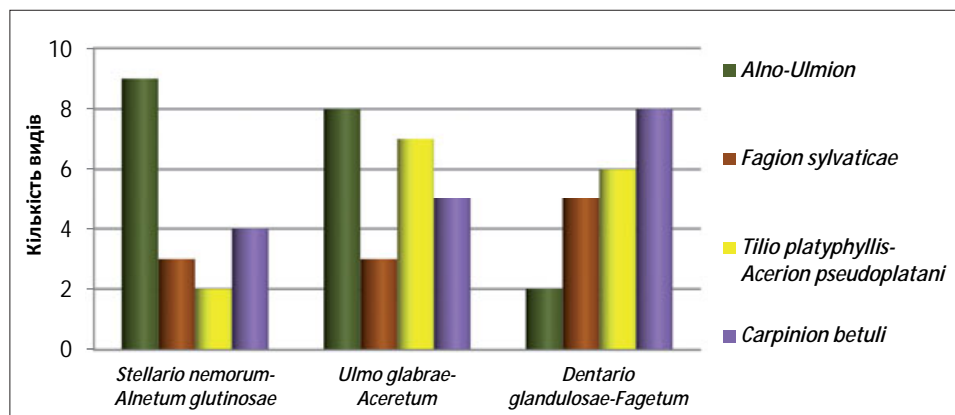


Рис. 6. Синтаксономічна структура асоціацій яружних лісів Покутських Карпат

Fig. 6. Syntaxonomic structure of the ravine complexes of the Pokutya Carpathians

**Висновки (Conclusions).** У Покутських Карпатах досліджено комплекс біотопів, які утворюють екологічний ряд гірської яружної рослинності. Тут завдяки комплексу чинників, серед яких важливу роль відіграли специфічні умови біотопу, збереглися великовікові особини *Ulmus glabra*, що пережили хвилі «голландської хвороби». Фітосоціологічна ідентифікація угруповань, які входять до комплексу гірських яружних лісів, засвідчила їх тісний генетичний зв'язок, що разом із специфічними мікрокліматичними та географічними чинниками і стали запорукою збереження стійкої до графіозу форми в'язу.

Ценопопуляція *Ulmus glabra* носить реліктовий характер, оскільки вона є залишком вологих лісів союзу *Alno-Ulmion*, які внаслідок динамічних змін рослинності і падіння рівня ґрунтових вод поступово трансформуються у ліси *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani*. Про це свідчать практично рівнозначна участь видів з обох союзів, а також незвично висока частка видів союзу *Carpinion betuli*. Обстежена ценопопуляція не належить до комплексу букових лісів, як традиційно вважається, а є

самостійним елементом угруповань рідкісної яружної гірської рослинності.

**Подяки (Acknowledgements).** Автори висловлюють щирі подяки мікологу Зінаїді Петрівні Косинській за допомогу у визначенні макроміцетів. Автори також вдячні рецензентам за фахові зауваження і цінні поради.

### Список літератури (References)

- Баранов, В.И. (1959). *Этапы развития флоры и растительности в третичном периоде на территории СССР*. Москва: Высшая школа [Baranov, V.I. (1959). *Stages of development of flora and vegetation in the Tertiary period on the territory of the USSR*. Moscow: Higher School] (in Russian)
- Голубець, М.А. (2003). Геоботанічне районування Українських Карпат – основа раціонального природокористування. *Праці Наукового товариства ім. Шевченка. Екологічний збірник, XII*, 283-292. [Golubec, M.A. (2003). Geobotanical zoning of the Ukrainian Carpathians is the basis of rational nature



- utilization. *Proceedings of the Scientific Society of them. Shevchenko*, 12, 283-292] (in Ukrainian)
- Дебринюк, Ю.М., Скольський, І.М. (2012). Особливості культивування насаджень за участю видів роду *Ulmus* L. у Західному Лісостепу України. *Наукові праці: Лісівнича академія наук України*, 10, 94-103. [Debryniyuk, Yu.M., & Skol'skiy, I.M. (2012). Cultivation characteristics of forest plantations with the presence of *Ulmus* L. Family in Western Forest Steppe region of Ukraine. *Scientific works: Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 10, 94-103. Retrieved from <http://fasu.nltu.edu.ua/index.php/nplanu/article/view/438>] (in Ukrainian)
- Зелена книга України (2009). Під заг. ред. Дідуха Я.П. Київ: Альтерпрес. 448 с. [*Green Book of Ukraine* (2009). Didukh, Ya.P. (Ed.). Kyiv: Alterpress. Retrieved from: <http://irbis-nbuv.gov.ua/ulib/item/UKR0002295>] (in Ukrainian)
- Рекомендації із збереження, відновлення та використання генетичних ресурсів цінних малопоширених лісових деревних видів у Карпатському регіоні і на прилеглих територіях (2005). *Наукові аспекти ведення сталого лісового господарства: Збірник рекомендацій УкрНДДігрліс*, 2, 7-28. [Guidelines for the Conservation, Restoration and Use of Genetic Resources of Valuable Lesser Forest Tree Species in the Carpathian Region and Adjacent Territories (2005). *Scientific aspects of sustainable forestry: Coll. recommendations of UkrNDI-girlis*, 2, 7-28] (in Ukrainian)
- Скольський, І.М. (2009). Голландська хвороба в'язових: поширення, етапи розвитку, перспективи та передумови затухання. *Науковий вісник національного лісотехнічного університету України*, 19 (1), 33-37. [Skol'skiy, I.M. (2009). Dutch elm disease: prevalence, stages of development, prospects and preconditions for attenuation. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 19 (1), 33-37. Retrieved from [https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2009/19\\_1/index.htm](https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2009/19_1/index.htm)] (in Ukrainian)
- Сорока, М. І. (2008). *Рослинність Українського Розточчя*. Львів: Світ. 432 с. [Soroka, M.I. (2008). *Vegetation of the Ukrainian Rostochia*. Lviv: Svit] (in Ukrainian)
- Aarrestad, P.A. (2000). Plant communities in broad-leaved deciduous forests in Hordaland county, Western Norway. *Nordic Journal of Botany*, 20 (4), 449-466. <https://doi.org/10.1111/j.1756-1051.2000.tb01588.x>
- Andrzejczyk, T., & Brzeziecki, B. (1995). The structure and dynamics of old-growth *Pinus sylvestris* (L.) stands in the Wigry National Park, north-eastern Poland. *Vegetatio*, 117 (1), 81-94
- Aravanopoulos, F.A., Tollefsrud, M.M., Graudal, L., Koskela, J., Kätzel, R., Soto, A., ... Bozzano, M. (2015). *Development of genetic monitoring methods for genetic conservation units of forest trees in Europe*. *European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN)*, Bioversity International, Rome, Italy
- Austad, I., & Skogen, A. (1990). Restoration of a deciduous woodland in Western Norway formerly used for fodder production: effects on tree canopy and field layer. *Vegetatio*, 88 (1), 1-20
- Borlea, G.F. (2004). Ecology of elms in Romania. *Investigación agraria. Sistemas y recursos forestales*, 13, 29-35
- Braun-Blanquet, J. (1964). *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Wien-New York: Springer [Braun-Blanquet, J. (1964). *Plant sociology. Basic features of vegetation science*. Vienna-New York: Springer] (in German)
- Bunce, R.G.H., Bogers, M.M.B., Evans, D., Halada, L., Jongman, R.H.G., Mucher, C.A., & Olsvig-Whittaker, L. (2013). The significance of habitats as indicators of biodiversity and their links to species. *Ecological Indicators*, 33 (SI), 19-25. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.07.014>
- Campos, J.A., García-Mijangos, I., Herrera, M., Loidi, J., & Biurrun, I. (2011). Ravine forests (Tilio-Acerion) of the Iberian Peninsula. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 145 (1), 172-179. <https://doi.org/10.1080/11263504.2011.602738>
- Chase, M.W., Christenhusz, M.J., Fay, M.F., Byng, J.W., Judd, W.S., Soltis, ... Stevens, P.F. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181 (1), 1-20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- Christenhusz, M.J.M., Reveal, J.L., Farjon, A., Gardner, M.F., Mill, R.R., & Chase, M.W. (2011). A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. *Phytotaxa*, 19, 55-70. ISSN 1179-3163 (online edition)
- Chytrý, M., Danihelka, J., Horsák, M., Kočí, M., Kubešová, S., Lososová, Z., & Baisheva, E.V.Z. (2010). Modern analogues from the Southern Urals provide insights into biodiversity change in the early Holocene forests of Central Europe. *Journal of biogeography*, 37 (4), 767-780. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2009.02256.x>
- Council Directive 92/43/EEC. (1992). *On the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora (Official Journal L 206, 22/07/1992, P. 0007 – 0050)*
- De Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., & San-Miguel-Ayanz, J. (2016). *The European Atlas of Forest Tree Species: modelling, data and information on forest tree species*, e01aa69
- Devetaković, J., Čortan, D., & Maksimović, Z. (2019). Conservation of European White Elm and Black Poplar Forest Genetic Resource: Case Study in Serbia. In *Forests of Southeast Europe Under a Changing Climate* (pp. 165-186). Springer, Cham
- Devilliers P., & Devilliers-Terschuren J.A. (1998). *Classification of Palaearctic Habitats*, Council of Europ. Stasbourg, 78
- Diekmann, M. (1996). Ecological behaviour of deciduous hardwood trees in Boreo-nemoral Sweden in

- relation to light and soil conditions. *Forest Ecology and Management*, 86 (1-3), 1-14
- Doing, H. (1962). Systematische ordnung und floristische zusammensetzung Niederländischer wald- und gebüschgesellschaften. *Wentia*, 8 (1), 1-85. [Doing, H. (1962). Systematic arrangement and floristic composition of Dutch forest and bush communities. *Wentia*, 8 (1), 1-85] (in German)
- Ellenberg, H. & Klotzli, F. (1972). Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. *Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für die Forstforschung*, 48, 587-930 [Ellenberg, H., & Klotzli, F. (1972). Forest companies and forest sites of Switzerland. *Messages from the Swiss Anstalt for forestry research*, 48 (4), 587-930] (in German)
- Filipiak, M., & Napierała-Filipiak, A. (2015). *Zarys ekologii. Wiazzy*. Poznan: Wydawnictwo Naukowe [Filipiak, M., & Napierała-Filipiak, A. (2015). *Outline of ecology: Elms*. Poznań: Scientific Publishing House] (in Polish)
- Fremstad, E. (1983). Role of black alder (*Alnus glutinosa*) in vegetation dynamics in West Norway. *Nordic Journal of Botany*, 3 (3), 393-410
- Fukarek, F. (1967). *Fitosocjologia*. Warszawa: PWR i L. [Fukarek, F. (1967). *Phytosociology*. Warsaw: PWR and L.] (in Polish)
- Gravendeel, B., Eurlings, M., & Heijerman, T. (2009). Use of DNA barcoding for host plant identification. *Entomologische Berichten*, 69 (2), 30-35
- Index Fungorum*. Retrieved from <http://www.indexfungorum.org>
- Kirisits, T., & Franz, W. R. (2006). Zwei Hopfenbuchen-Bergulmen-Bestände in Südkärnten, die bisher noch nicht von der Holländischen Ulmenwelke betroffen sind. *Bundesforschungs-und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW). Institut für Waldschutz*, 37, 21. [Kirisits, T., & Franz, W. R. (2006). Two stands of hop beech and mountain elm in southern Carinthia that have not yet been affected by Dutch elm wilt. *Federal Research and Training Center for Forests, Natural Hazards and Landscape (BFW). Institute for Forest Protection*, 37, 21] (in German)
- Leuschner, C., & Ellenberg, H. (2017). *Ecology of Central European Non-Forest Vegetation: Coastal to Alpine, Natural to Man-Made Habitats: Vegetation Ecology of Central Europe*. Wien – New York: Springer
- Matuszkiewicz, W. (2013). *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. Warszawa: PWN [Matuszkiewicz, W. (2013). *Guide for the determination of plant communities in Poland*. Warszawa: PWN] (in Polish)
- Merton, L. F. H. (1970). The history and status of the woodlands of the Derbyshire limestone. *The Journal of Ecology*, 723-744. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/2258532>
- Monteiro-Henriques, T., Costa, J. C., Bellu, A., & Aguiar, C. (2010). Fraxino Angustifoliae-Ulmetum Glabrae: An original endemic and extremely localized forest from mainland Portugal. *Braun-Blanquetia*, 46, 323-327. Retrieved from <https://library.org/document/yeejw81y-fraxino-angustifoliae-ulmetum-glabrae-original-extremely-localized-portugal.html>
- Müller, Th., Oberdorfer, E. & Seibert, P. (1992). *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. Teil IV. *Wälder und Gebüsch*. Jena: Gustav Fischer. [Müller, Th., Oberdorfer, E. & Seibert, P. (1992). *Southern German Plant Societies*. Part IV. *Forests and shrubs*] (in German)
- Novák, P., Zukal, D., Harásek, M., Vlčková, P., Abdaladze, O., & Willner, W. (2020). Ecology and vegetation types of oak-hornbeam and ravine forests of the Eastern Greater Caucasus, Georgia. *Folia Geobotanica*, 55(4), 333-349 <https://doi.org/10.1007/s12224-020-09386-0>
- Novák, P., Zukal, D., Kalníková, V., Chytrý, K., & Kavgaci, A. (2017). Vegetation of low-altitudinal mesophilous forests in south-western Georgia (Colchic Region). In 26 th Congress of the <https://www.med.muni.cz/en/research-and-development/research-and-development/publikacni-cinnost/publikace-1f-mu/1390182>
- Odland, A. (1992). A synecological investigation of *Matteuccia struthiopteris* – dominated stands in Western Norway. *Vegetatio*, 102 (1), 69-95. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/20046201>
- Paal, J. (2009). The forests of the North-Estonian Klint; the north-easternmost representatives of the EU Habitat Directive Tilio-Acerion forests of slopes, screes and ravines. In *Annales Botanici Fennici* (pp. 525-540). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board
- Peterken, G. F., & Mountford, E. P. (1998). Long-term change in an unmanaged population of wych elm subjected to Dutch elm disease. *Journal of Ecology*, 86 (2), 205-218. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2745.1998.00255.x>
- Piedallu, C., Gégout, J. C., Lebourgeois, F., & Seynave, I. (2016). Soil aeration, water deficit, nitrogen availability, acidity and temperature all contribute to shaping tree species distribution in temperate forests. *Journal of Vegetation Science*, 27 (2), 387-399. <https://doi.org/10.1111/jvs.12370>
- Rodwell, J. (Ed.). (1991). *British Plant Communities*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9780521235587>
- Scamoni, A. (1967). *Einführung in die praktische Vegetationskunde*. Berlin: Deutsche Verlag der Wissenschaften [Scamoni, A. (1967). *Introduction to practical phytosociology*. Berlin: German publishing house of the sciences] (in German)
- Shwarz, M. B. (1922). Das Zweigsterben der Ulmen. Trauerweiden und Pflirschbaume. *Thesis Univ. Utrecht*, 1-73. [Shwarz, M. B. (1922). The branch dying of the elms. Weeping willows and peach trees. *Thesis Univ. Utrecht*, 1-73] (in German)
- Surina, B., & Dakskobler, I. (2013). Phytosociology and ecology of the Dinaric fir-beech forests (*Omphalodofagetum*) at the north-western part of the Illyrian



- floral province (NW Dinaric Alps). *Hacquetia*, 12 (1). <https://doi.org/10.2478/hacq-2013-0002>  
 The Plant List. Retrieved from <http://www.theplantlist.org>
- Thomas, P.A., Stone, D., & La Porta, N. (2018). Biological flora of the British Isles: *Ulmus glabra*. *Journal of Ecology*, 106 (4), 1724-1766. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12994>
- Willner, W., Solomeshch, A., Čarni, A., Bergmeier, E., Ermakov, N., & Mucina, L. (2016). Description and validation of some European forest syntaxa – a supplement to the EuroVegChecklist. *Hacquetia*, 15 (1), 15-25. <https://doi.org/10.1515/hacq-2016-0005>
- Wysocki, C., & Sikorski, P. (2002). *Fitosocjologia stosowana*. Warszawa: Wyd-wo SGGW. [Wysocki, C., & Sikorski, P. (2002). *Applied phytosociology*. Warsaw: SGGW Publisher] (in Polish)

### The relict population *Ulmus glabra* Huds. in Pokuttya Carpathian Mountains

P. Plichtyak<sup>1</sup>, A. Woźniak<sup>2</sup>, M. Soroka<sup>3</sup>, A. Oniskiv<sup>4</sup>

In the area of Kosów forestry in the Pokuttya Carpathians, a population of *Ulmus glabra* with 15 trees, about 100 years old, was found, which survived the epidemic of “Dutch disease” in the last century. Under a tent made of large trees, young elms were restored to an area of about 1 hectare. A unique population, not recorded in the current taxonomic descriptions of the enterprise, was formed on the southern slope of a forest stream in a deep ravine occupied by phytocoenoses of three forest vegetation communities that change as they move away from the water surface – *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*, *Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani*, *Dentario glandulosae-Fagetum*. Large specimens of *Ulmus glabra* survived only on the first

terrace in the watercourse, creating another strip of black alder in the decline of ravine forests. There is a specific microclimate in the conditions of forest ravines and phytocoenoses of hygrophilous forest vegetation are formed. The discovery of the ancient *Ulmus glabra* in the Pokuttya Carpathians is an important scientific discovery that foresters can use to reproduce elm forests, and the seeds and the younger generation will serve as a reserve for genetic plantations to restore “Dutch disease” resistant forms of this species.

The distribution and syntaxonomic affiliation of forest assemblies, which include *Ulmus glabra*, have not been fully investigated, and the names of the teams in different regions of Europe, even based on the ecological-floristic school, differ significantly and are often incorrectly verified. It was found that the multi-vector diversity of European vegetation has resulted in a variety of habitats in which *Ulmus glabra* grows. Due to its large ecological and syntaxonomic amplitude, the elm is part of forest and shrub communities of at least three vegetation classes, including riparian and ravine forests, felling, mountain beech forests and sycamore forests, and thermophilic oak forests. It is an element of lowland deciduous or ravine mountain forests, which determines its participation in the syntaxa of various compounds, and sometimes different classes of vegetation.

The study of the species composition and phytosociological features of ravine forests with *Ulmus glabra* was carried out on the basis of the ecological-floristic classification and the method of Braun-Blanquet (1964). The syntaxonomic structure of the studied phytocoenoses made it possible to determine the place of elm in the wetlands of the Pokuttya Carpathians, to determine the features and conditions of the formation of biotopes in which resistant forms of elms survive. The syntaxonomic analysis showed that the elm forests in the Pokuttya Carpathians found their original habitat, which allowed them to survive the epidemic of “Dutch disease”. It is a cold and damp mountain stream gorge with fertile organic soils, and the terrace where the elm grows occupies a transitional strip between alder and beech forests. The population of *Ulmus glabra* is relict because it is a remnant of the ancient wet forests of the *Alno-Ulmion* compound, which, as a result of dynamic changes in vegetation and the decrease in groundwater level, gradually transform into the forests of the *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani* compound. This is evidenced by the almost equal share of species from both unions, as well as the extremely high share of species of the *Carpinion betuli* compound. The studied population does not belong to the beech forest complex, but is part of an independent syntaxon of rare mountain ravine vegetation.

**Key words:** mountain elm; biodiversity; forest ecosystems; vegetation syntaxa; Braun-Blanquet method; *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*; *Ulmo glabrae-Aceretum pseudoplatani*; *Dentario glandulosae-Fagetum*.

<sup>1</sup> *Petro Plichtyak* – Forestry, state Enterprise “Kuty Forestry”, 1 Sichovy Streltsiv st., smt. Yabluniv, 78621, Kosiv district, Ivano-Frankivsk region, Ukraine. Phone: +38-03478-3-66-44. E-mail: [kdlhlis@ukr.net](mailto:kdlhlis@ukr.net)

<sup>2</sup> *Andrzej Woźniak* – Professor, Doctor Habilitated, Professor of the Department of Herbology and Plant Cultivation Techniques, University of Life Sciences in Lublin, 13 Akademicka st., Lublin 20-950, Poland. Phone: +48-814-456-610. E-mail: [andrzej.wozniak@up.lublin.pl](mailto:andrzej.wozniak@up.lublin.pl) ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9845-7003>

<sup>3</sup> *Myroslava Soroka* – Full Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Botany, Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. Phone: +38-032-239-27-11. E-mail: [myroslava\\_soroka@yahoo.com](mailto:myroslava_soroka@yahoo.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1037-6904>

<sup>4</sup> *Andriy Oniskiv* – Director, State Enterprise “Kuty Forestry”, 1 Sichovy Streltsiv st., smt. Yabluniv, 78621, Kosiv district, Ivano-Frankivsk region, Ukraine. Phone: +38-03478-3-66-44. E-mail: [kdlhlis@ukr.net](mailto:kdlhlis@ukr.net)