

8. Зерова М.Я. Морфологічні та біохімічні особливості русуляльних грибів / Зерова М.Я., Роженко Г.Л., Череп Т.Л. // Український ботанічний журнал. – 1976. – Т. 33, № 2. – С. 167-177.

9. Козак В.Т. Гриби України. – Тернопіль : Вид-во "Підручники і посібники" / В.Т. Козак, 2005. – 224 с.

10. Фотинюк Ф.І. Гриби / Ф.І. Фотинюк. – Львів : Книжково-журнальне вид-во, 1961. – 184 с.

Рябчук В.П., Колодій Т.В. Морфометрические показатели и урожайность плодовых тел отдельных видов рода *Russula* S.F. Grey в условиях влажной грабовой дубравы

Проанализированы основные морфометрические показатели и урожайность плодовых тел отдельных видов рода *Russula* S.F. Grey. Установлена зависимость морфометрических показателей и урожайности плодовых тел от состава и возраста насаждений.

Ключевые слова: гриб, плодовое тело, микориза, базидиомицеты, морфометрические показатели, урожайность.

Ryabchuk V.P., Kolodiy T.V. Morphometric parameters and fruit bodies crop of the genus *Russula* S.F. Grey certain species in damp hornbeam-oak forest in Prykarpattya

The main morphometric parameters and fruit bodies crop of the genus *Russula* S.F. Grey certain species have been analyzed. The dependence of morphometric parameters and fruit body crop on the composition and age stand have been determined.

Keywords: mushroom, fruit body, mikoryza, basidiomycetes, morphometric parameters, crop.

УДК 582.475:630*1(477.4)

Магістр С.А. Макаринська – Фермерське господарство "Єдність"; магістр В.В. Шлапак – Кримківське лісництво; проф. В.П. Шлапак, д-р с.-г. наук – Національний дендрологічний парк "Софіївка"

СИСТЕМАТИЧНЕ ПОЛОЖЕННЯ СОСНИ ЧОРНОЇ (*PINUS NIGRA* ARN.) ТА ФІЛОГЕНЕТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ВСЕРЕДИНИ РОДУ

Встановлено окремі філогенетичні зв'язки сосни чорної з іншими представниками роду *Pinus* L. Досліджено особливості класифікації всередині виду. Виявлено значну кількість синонімів кожного кліматотипу.

Ключові слова: філогенетичні зв'язки, *Pinus nigra*, систематичні класифікації, морфологічні відмінності.

Вступ. Будь-якому живому організмові властива морфологічна, фізіологічна та генетична мінливість, яка дає змогу йому пристосовуватися до різних умов зростання. Окремі особини одного виду набувають нових, характерних тільки для них рис, передаючи їх наступним поколінням. Завдання систематики полягає у виявленні індивідуальних ознак та обсягу таких категорій, як вид, підвид чи кліматотип. На сьогодні залишається багато видів рослин для яких не визначено єдиної системи класифікації. Сосна чорна (*Pinus nigra* Arn.) є одним із них.

Об'єкт дослідження. Сосна чорна, її підвиди та кліматотипи.

Методи дослідження. Робота оснований на зборі та аналізі матеріалів різних літературних джерел.

Виклад результатів досліджень. Сосна чорна – досить древній вид, що утворився всередині Мезозойської ери. На початку Крейдяного періоду, як стверджує D.M. Richardson [1], рід *Pinus* L., розділився на два підвиди – *Strobus* і *Pinus*, згодом розгалузившись на чисельну кількість видів з певними анатомічними і біоекологічними особливостями.

Найбільш поширені систематичні класифікації ХХ ст., описані у підручнику з дендрології В. Заячука [2] та монографії D.M. Richardson [1], дають змогу проаналізувати філогенетичні зв'язки сосни чорної з іншими представниками роду *Pinus* L. (табл. 1).

Табл. 1. Положення сосни чорної в різних систематичних класифікаціях

G.R. Shaw (1914)	R. Pilger (1926)	В.Я. Заячук (2005)	E.L. Little, W.B. Critchfield (1969)	W.J. Van der Burg (1973)
Section <i>Diploxylon</i>	Section <i>Eupitys</i>	Підрід <i>Pinus</i>	Section <i>Pinus</i>	Section <i>Pinus</i>
Subsection <i>Pinaster</i>		Секція <i>Eupitys</i> <i>Spach.</i>	Subsection <i>Sylvestris</i>	Subsection <i>Sylvestris</i>
Group <i>Laricionea</i>				
<i>P. resinosa</i> <i>P. tropicalis</i> <i>P. massoniana</i> <i>P. densiflora</i> <i>P. sylvestris</i> <i>P. montana</i> <i>P. luchuensis</i> <i>P. thunbergii</i> <i>P. nigra</i> <i>P. merkusii</i> <i>P. sinensis</i> <i>P. insulari</i>	<i>P. densiflora</i> <i>P. heldreichii</i> <i>P. luchuensis</i> <i>P. massoniana</i> <i>P. merkusii</i> <i>P. mugo</i> <i>P. nigra</i> <i>P. pinaster</i> <i>P. resinosa</i> <i>P. sylvestris</i> <i>P. tabuliformis</i> <i>P. thunbergii</i>	<i>P. sylvestris</i> <i>P. nigra</i> <i>P. pallasiana</i> <i>P. mugo</i> <i>P. hamata</i> <i>P. pinaster</i>	<i>P. bruita</i> <i>P. densiflora</i> <i>P. halepensis</i> <i>P. heldreichii</i> <i>P. kesiya</i> <i>P. luchuensis</i> <i>P. massoniana</i> <i>P. mugo</i> <i>P. nigra</i> <i>P. pinaster</i> <i>P. resinosa</i> <i>P. sylvestris</i> <i>P. tabuliformis</i> <i>P. taiwanensis</i> <i>P. thunbergii</i> <i>P. tropicalis</i> <i>P. yunnanensis</i>	<i>P. densiflora</i> <i>P. kesiya</i> <i>P. luchuensis</i> <i>P. massoniana</i> <i>P. merkusii</i> <i>P. mugo</i> <i>P. nigra</i> <i>P. resinosa</i> <i>P. sylvestris</i> <i>P. tabuliformis</i> <i>P. taiwanensis</i> <i>P. thunbergii</i> <i>P. tropicalis</i> <i>P. unciata</i>

Наведені дані вказують на незначні відмінності, у різниці кількості видів кожної групи, але всі вони стверджують, що сосна чорна належить до підроду твердих сосен (*Pinus* або *Diploxylon*). Виходячи з цього, найближчими до сосни чорної можна вважати сосну звичайну (*Pinus sylvestris* L.), густоцвіту (*P. densiflora* Siebold et Zucc), смолисту (*P. resinosa* Ait.), Гельдрейха (панцирну або боснійську сосну) (*P. heldreichii* Christ.) і сосну Тунберга (японська чорна сосна) (*P. thunbergii* Parl.). А такий вид, як сосна кримська (*P. pallasiana* D. Don), згідно з більшістю внутрішньовидових класифікацій, взагалі є її кліматотипом.

Якщо раніше розподіл здійснювали за морфологічними відмінностями і місцем зростання, то останнім часом широко почали використовувати методи генетичного і біохімічного аналізу. На сьогодні дослідження на основі

вивчення терпенового складу, дають змогу точніше встановити філогенетичні зв'язки видів. Так, до недавнього часу, спірним вважалось питання про ступінь спорідненості сосни чорної з сосною Гельдрейха, зі спільним ареалом і рядом морфологічних ознак, які могли бути підставою для об'єднання їх в один вид. Проте, виконані F. Vogunic [3] аналізи терпенового складу підтвердили, що це два окремі види, які, можливо, і мали спільне походження проте в процесі еволюції між ними утворились значні розбіжності. Крім того, сосна Гельдрейха виявила більшу спорідненість з сосною алепською, за що була об'єднана з нею в одну секцію, згідно з більшістю сучасних класифікацій. Раніше часто виникали суперечності у визначенні філогенетичних зв'язків, на основі характеристики морфологічних ознак, між сосною чорною і сосною приморською (*Pinus pinaster* Ait.). Однак, L.C. Saylor [4], після дослідження каріотипу усіх представників підсекції *Sylvestris*, припустив, що більшість систематиків справедливо включили дані види до однієї секції.

Відтоді як сосну чорну було інтродуковано в Сполучені Штати у 1759 р., стала очевидною її подібність з аборигенною сосною смолистою, зумовивши припущення про їхнє спільне походження. Проте, проведені R.D. Meisenheimer [5] порівняльні аналізи анатомічної будови хвої, повністю це заперечили. Крім того, види мають зовсім різний природний ареал, підтверджений знайденням викопних решток на території різних країн.

Табл. 2. Відмінності у внутрішньовидовому поділі сосни чорної

V. Blecic	M. Vidakovic	P. Fukarek	O. Schwarz	X. Ейзенрейх	W. Dallimore, A Rehder
<i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> (<i>austriaca</i>)	<i>P. n. ssp. salzmanii</i> ,	<i>p. clusiana</i>	<i>P. n. subs. pallasiana</i> ,	<i>P. n. var. austriaca</i>	<i>P. n. var. austriaca</i>
<i>P. n. ssp. salzmannii</i> (<i>salzmannii</i>)	<i>P. n. ssp. laricio</i>	<i>p. laricio</i>	<i>P. n. subs. fenzi</i> ,	<i>P. n. var. caramanica</i>	<i>P. n. var. nigra</i>
<i>P. n. ssp. laricio</i>	<i>P. n. ssp. nigra</i> ,	<i>p. nigracans</i>	<i>P. n. subs. dalmatica</i> ,	<i>P. n. var. poireliana</i>	<i>P. n. var. caramanica</i>
<i>P. n. ssp. dalmatica</i>	<i>P. n. ssp. pallasiana</i>	<i>p. pallasiana</i>	<i>P. n. subs. nigra</i> ,	<i>P. n. var. cebennensis</i>	<i>P. n. var. caramanica</i>
<i>P. n. ssp. pallasiana</i>	ssp. <i>dalmatica</i>		<i>P. n. subs. laricio</i> ,		<i>P. n. var. poiretiana</i>
			<i>P. n. subs. salzmannii</i>		<i>P. n. var. maritima</i>
					<i>P. n. var. cebennensis</i>
					<i>P. n. var. cebennensis</i>

Сосна чорна об'єднує значну кількість підвидів і кліматотипів, розкиданих по великій площі в Європі, західних регіонах Азії, Кіпрі і в північно-західній частині Африки. Причини такої варіабельності зумовлені льодовиковими циклами Антропогенного періоду, які спричинили ізоляцію окремих популяцій. Досліджували систематику виду V. Blecic [9], G Delevoy [6], P. Fukarek [11], K.I. Christensen [7] та інші (табл. 2).

В основу більшості класифікацій покладено відмінності у морфології і природному місцезростанні, а також в анатомічній будові хвої. Проте чіткі розбіжності між кліматотипами не спостерігаються, тому іноді популяції одного і того самого кліматотипу мають різні назви. Найяскравіше виражені відмінності в анатомічній будові хвої і генетичній конструкції. Першим поділ за такими ознаками зробив G. Delevoy [6], визначивши два підвиди сосни чорної: *P. nigra subsp. orientalis* Delevoy (*P. nigra subsp. nigra*) і *P. nigra subsp. occidentalis*.

Однак його класифікація не містила латинських назв, тому і не набула поширення. Детальніше досліджував західні підвиди, описані G Delevoy, K.I. Christensen [7], визначивши для них такі синоніми: *Pinus nigra subsp. salzmannii* (Dunal) Franco; *P. salzmannii* Dunal in Mem.; *P. monspeliensis* Salzm.; *P. laricio subsp. salzmannii* (Dunal) K. Richt.; *P. laricio subsp. monspeliensis* Salzm. ex Koehne; *P. nigra subsp. monspeliensis* E. Murray.

Сосну чорну, як зазначає Т.Б. Скробач [8], за географічним поширенням поділяють на східні і західні підвиди. Для кожного з них виділено три загальноприйняті кліматотипи з великою кількістю синонімів:

Pinus nigra subsp. nigra – східні підвиди з товстою, жорсткою хвоєю:

P. n. subsp. n. var. nigra J.F. Arnold [австрійська сосна; синоніми: *var. austriaca* Höss; *var. gocensis* Georgev.; *var. banatica* Georgescu; *var. illyrica* Vidakovic; *ssp. gocensis* (Georgev.) Vidakovic; *ssp. dalmatica* (Visiani) Franco; *ssp. croatica* Lovric; *P. nigricans* Host; *P. dalmatica* Visiani].

P. n. subsp. n. var. caramanica (Loudon) Rehder [турецька чорна сосна; синоніми: *P. taurica* (Loudon) Steud.; *P. fenzlii* Antoine & Kotschy ex Carrière].

P. n. subsp. n. var. pallasiana (Lambert) Asch. & Graebn. [кримська сосна; синонім: *P. pontica* K. Koch].

Pinus nigra subsp. salzmannii – західна група підвидів з м'якою хвоєю:

P. n. subsp. salzm. var. salzmannii [піренейська сосна; синоніми: *var. cebbennensis* (Godron) Rehder; *var. monspeliensis* (Salzmann) Slavin; *var. tenuifolia* (Parl.) Schneider; *P. pyrenaica* Lapeyrouse; *P. clusiana* Clemente; *P. salzmannii* Dunal].

P. n. subsp. salzm. var. corsicana (Loudon) Hylander [корсиканська сосна; синоніми: *var. maritima* (Aiton) Melville excl. type; *var. calabrica* (Loudon) Schneider; *var. laricio* (Poiret) Maire; *var. poiretiana* (Antoine) Schneider; *ssp. laricio* (Poiret) Maire; *P. laricio* Poiret].

P. n. subsp. salzm. var. mauretanica Maire & Peyereimhoff [синонім: *ssp. mauretanica* (Maire & Peyereimhoff) Heywood].

Систематику сосни чорної здійснив V. Blecic [9], який також на основі географічного походження виділив 5 підвидів, що так і не стали загальновизнаними: *Pinus nigra ssp. nigra (austriaca)*; *P. n. ssp. salzmannii (salzmanii)*; *P. n. ssp. laricio*; *P. n. ssp. dalmatica*; *P. n. ssp. pallasiana*.

Ще однією, досить відомою, є класифікація M. Vidakovic [10] за якою вид поділяють на такі підвиди: *ssp. salzmanii*; *ssp. larici*; *ssp. nigra*; *ssp. pallasiana*; *ssp. dalmatica*.

Менш поширений поділ зробив Р. Fukarek [11], визначивши чотири "малі види": *p. clusiana* Clem. Et Arias.; *p. laricio* Poir. In Lamk.; *p. nigricans* Host.; *p. pallasiana* Lamb.

Подібну класифікацію розробив О. Schwarz [12] у 1938 р., розділивши сосну чорну на шість підвидів: *subs. pallasiana*; *subs. fenzlii*; *subs. dalmatica*; *subs. nigra*; *subs. laricio*; *subs. salzmanni*.

Інші систематичні класифікації виділяють лише окремі кліматотипи. Так, Х. Ейзенрейх [13] поділив сосну на чотири кліматотипи, два з яких мають товсту і жорстку хвою, а для інших двох характерна м'яка і гнучка хвоя:

- *var. austriaca* (Hoess) Badoux (*P. austrlaca* Hoess, *P. laricio austriaca* (Hoess) Loud, *P. laricio nigricans* (Host) Parlatore, *P. l. nigra* Engelm., *P. nigra austriaca* (Hoess) L.M. Neumann) – сосна чорна австрійська чорна;
- *var. caramanica* (Loud.) Rehd. (*P. caramanica* Loud., *P. nigra pallasiana* Schneid., *P. pallasiana* D. Don in Lambert). – сосна чорна кримська;
- *var. poireliana* (Ant.) Schneid., *P. laricio* Poiret. – сосна чорна корсиканська;
- *var. cebennensis* Rehd. (*var. leptophylla* Christ., *P. pyrenaica* Carr., *P. monspeliensis* Salzm.) – сосна чорна піренейська.

W. Dallimore і A Rehder, згідно з даними D.F. Van Haverbeke [14], розглядають сосну чорну, за географічним поширенням, як сукупність таких кліматотипів:

- Pinus nigra var. austriaca* (Hoess) Aschers. & Graebn. (Австрія);
- P. n. var. nigra* Arnold (Австрія, Югославія, Угорщина);
- P. n. var. caramanica* (Loud.) Rehd. (Анатолія);
- P. n. var. caramanica* (Loud.) Rehd. (Крим);
- P. n. var. poiretiana* (Ant.) Aschers. & Graebn. (південь Європи);
- P. n. var. maritima* (Aiton) Melville (Іспанія, Корсика, Греція);
- P. n. var. cebennensis* (Gren. & Gord.) Rehd. (Піренеї, південь Франції);
- P. n. var. cebennensis* (Gren. & Gord.) Rehd. (провінція Цевеннес, Піренеї).

Більшість систематиків визнають дійсну наявність такої великої кількості кліматотипів. Водночас, вони не можуть дійти згоди щодо визначення синонімів для їхніх імен. Наприклад, *P. nigra var. maritima* (Aiton) Melville, який W. Aiton [15], не надавши детального опису, діагностував як *Pinus sylvestris var. maritima* Aiton. На відміну від нього, Дюхамель, як вказує К.І. Christensen [7] визначив цей підвид, синонімом до *P. laricio* Poir. (*P. nigra subsp. laricio* (Poir.) Maire), що походить з Корсики. Детальний опис *P. sylvestris var. maritima* був зроблений R Melville [16], який, на основі огляду рисунку, зображеного у Дюхамеля, зробив висновок, про зображення на ньому одного з кліматотипів сосни чорної. Однак, К.І. Christensen [7], після виявлення певних відмінностей, вважає, що *P. sylvestris var. maritima* має низку ознак, які дають змогу віднести її до одної групи з цією сосною алепською. Крім того, W. Aiton [15] чітко визначив, що *P. sylvestris var. maritima*, так само як сосна алепська росте на узбережжях морів. На відміну від них, сосна чорна є породою, переважно гірської місцевості. Тобто *Pinus sylvestris var. maritima* – це аналог одного з підвидів сосни алепської. – *P. halepensis*

subsp. halepensis і тому ця назва не може використовуватись для корсиканського кліматотипу сосни чорної, у якої, згідно з К.І. Christensen [7], виділено такі синоніми: *Pinus nigra var. corsicana* (Loudon); *P. laricio var. corsicana* Loudon; *P. laricio* Poir. in Lamarck; *P. laricio var. poiretiana* Antoine; *P. nigra subsp. laricio* Maire; *P. laricio var. calabrica* Loudon; *P. nigra var. calabrica* С.К. Schneid.; *P. nigra subsp. calabrica* (С.К. Schneid.) Е. Murray.

Суперечливі дані трапляються і щодо інших кліматотипів. Наприклад, *P. n. subsp. salzm. var. salzmännii*, природно поширений в Іспанії, іноді називають калабрійською або піренейською сосною. За іншими даними, це назва виду – *Pinus brutia* Ten., відомого також як сосна піцундська (*Pinus pityusa* Steven), природним ареалом якої, окрім Іспанії, є Туреччина. У цій країні ботаніки іноді визначають її як підвид сосни алепської, але А. Gezer [17] вважає, що цей вид більше споріднений із соснами континентальної зони. Цей факт міг би навести на думку про тіснішу спорідненість з сосною чорною. Однак недавні дослідження ДНК хлоропластів, виконані Х.Р. Wang [18], повністю це спростували. Подібні розбіжності спостерігаються у характеристиці *P. n. subsp. n. var. pallasiana*. За більшістю наведених класифікацій – це один з кліматотипів східного підвиду. Як окремий вид її подано у Визначнику рослин України [19] та деяких підручниках по дендрології, наприклад Шиманюка [20], Богданова [21], Заячука [2]. А у Флорі СРСР В. Комаров [22] описав лише сосну кримську, не надавши ніяких даних про сосну чорну.

У Румунії зростають насадження сосни чорної, для яких досі не вказано точної назви. Уперше про їх наявність у гірській частині країни стало відомо у 1828 р. Тоді дослідники визначили її як *Pinus pinaster* auct. non Aiton. Проте, пізніше, J. Neuffel [23] описав цю саму популяцію як західний підвид під назвою *Pinus laricio* auct. non Poiret. При цьому А. Beldie [24] визначає її одним зі східних кліматотипів – *Pinus nigra* Arnold var. *banatica* Endl., а за даними N. Boscaiu [25], популяція сосни чорної в Румунії визначена окремим видом *Pinus banatica* Georgescu & Ionescu.

Нині дедалі частіше використовують генетичні маркери, які дають змогу встановити відмінності навіть між дуже близькими популяціями одного кліматотипу. Використовуючи подібні методи досліджень, можна в майбутньому порівняти популяції з усіх місць природного зростання, що дасть розібратись у визначенні підвидів і взаємозв'язків між ними.

Висновки: 1. Сосна чорна – вид, що виник внаслідок диференціації роду *Pinus* L. у Крейдяному періоді Мезозойської ери.

2. У найближчих філогенетичних зв'язках вид перебуває з сосною панцирною, сосною звичайною, сосною густоцвітою, сосною Тунберга і сосною кримською.

3. Сосна чорна має дуже складну внутрішньовидову класифікацію, яка спричиняє розбіжності між різними авторами.

4. Детальніший аналіз кожної з популяцій виду можна буде здійснити в майбутньому на основі використання генетичних маркерів.

Література

1. **Richardson D.M.** Ecology and biogeography of Pinus / D.M. Richardson. – Cambridge : University Press, 1998. – P. 3-46.
2. **Заячук В.Я.** Дендрологія. Голонасінні : навч. посібн. / В.Я. Заячук. – Львів : ТзОВ "Фірма Камула", 2005. – 176 с.
3. **Bogunic F.** Chromosomal differentiation between *Pinus heldreichii* and *Pinus nigra* / F. Bogunic, E. Muratovic, S. Siljak-Yacovlev // Ann. For. Sci. – 2006. – 63. – P. 267-274.
4. **Saylor L.C.** Karyotype analysis of Pinus-group Laricionis / L.C. Saylor. // Silvae Genetica. – 1964. – 13. – P. 165-170.
5. **Meicenheimer R.D.** Anatomical basis for biophysical differences between *Pinus nigra* and *P. resinosa* (Pinaceae) leaves / R.D. Meicenheimer, D.W. Coffin, E.M. Chapman // American Journal of Botany. – 2008. – 95. – P. 1191-1198.
6. **Delevoy G.A.** propos de la systematiqued e *Pinus nigra* Arnold / G Delevoy // Trav. Stat. Rech. Eaux Forets, 1949. – Vol. 12. – P. 1-37.
7. **Christensen K.I.** Comments on the earliest validly published varietal name for the Corsican pine / K.I. Christensen / Taxon. – 1993. – 42. – P. 648-653.
8. **Скробач Т.Б.** Сосна чорна (*Pinus nigra* Arn.) в лісових насадженнях західного регіону України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / НЛТУ України. – Львів, 2006. – 18 с.
9. **Blecic, V.** Gymnospermae. Catalogus Florae Jugoslaviae / V. Blecic. – Ljubljana, 1967. – 1-2. – P. 8-9.
10. **Vidakovic M.** Genetics of European Black pine (*Pinus nigra* Arn.) / M. Vidakovic Annal. Forest. Acad. Sci. et Artium Slavorum Meridionalium, 1974. – 86 p.
11. **Fukarek P.** Die Standortrasen der Schwarzföhre (*Pinus nigra* Arn. sen. lat.) / P. Fukarek // Cbl. ges. Forstwesen. – 1958. – 75. – P. 203-207.
12. **Schwarz O.** Über die Systematik und Nomenklatur der Europäischen Schwarzkiefern / O. Schwarz // Notizblatt des Bot. Garten zu Berlin. – 1938. – XIII 117. – P. 226-243.
13. **Эйзенрейх Х.** Быстрорастущие древесные породы / Х. Эйзенрейх. – М. : Изд-во ин. лит-ры, 1959. – 508 с.
14. **Haverbeke Van D.F.** *Pinus nigra* Arnold European black pine / David F. Van Haverbeke // Silvics of North America. – Vol. 1. Conifers. Agric. Handb. – 654. – Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service: 1990.
15. **Aiton W.** Hortus kewensis, or, A catalogue of the plants cultivated in the Royal Botanic Garden at Kew / W. Aiton. – London : Pall Mall, 1789. – Vol. III Diadelphia-Cryptogamia. – 548 p.
16. **Melville R.** Notes on gymnosperm nomenclature / R Melville // Kew Bull. – 1959. – 13. – P. 531-535.
17. **Gezer A.** The Sylviculture of *Pinus brutia* in Turkey / A. Gezer // Ciheam. – 1986. – 1. – P. 55-67.
18. **Wang X.R.** Phylogenetic relationships of Eurasian pines (*Pinus*, Pinaceae) based on chloroplast rbcL, MATK, RPL20-RPS18 spacer, and TRNV intron sequences / X.R. Wang, Y. Tsumura, H. Yoshimaru, K. Nagasaka A.E. Szmidt // American Journal of Botany. – 1999. – 86. – P. 1742-1753.
19. **Визначник** рослин України / за ред. А.І. Барбарича. – К. : Київська книжкова фабрика, 1965. – 875 с.
20. **Шиманюк А.П.** Дендрологія / А.П. Шиманюк. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1974-264 с.
21. **Богданов П.Л.** Дендрологія : учебник [для ВУЗов] / П.Л. Богданов. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1974. – 240 с.
22. **Флора СССР** / под ред. В.Л Комарова. – Л. : Изд-во АН СССР, 1934. – Т. I. – 102 с.
23. **Heuffel J.** Enumeratio plantarum in Banatu Temiesensis sponte crescentium et frequentium cultarum / J. Heuffel // Verh. Kaiser. – Konig. Zool. – Bot. Ges. Wien. – 1858. – 8. – P. 39-240.
24. **Beldie A.** Genul *Pinus* L. In Savulescu / A. Beldie // Flora Republicii Populare Romane. – 1952. – 1. – P. 168-176.
25. **Boscaiu N.** On the presence of *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* in Romania / N. Boscaiu, M Boscaiu // Wiss. Mitt. Niederösterreich. – Landesmuseum. – 1999. – 12. – P. 21-24.

Макаринская С.А., Шлапак В.В., Шлапак В.П. Систематическое положение сосны черной (*Pinus nigra* Arn.) и филогенетические связи внутри рода

Установлены отдельные филогенетические связи сосны черной с другими представителями рода *Pinus* L. Исследованы особенности классификации внутри вида. Обнаружено значительное количество синонимов каждого климатотипа.

Ключевые слова: филогенетические связи, *Pinus nigra*, систематические классификации, морфологические особенности.

Makarynska S.A., Shlapak V.V., Shlapak V.P. Systematic position of black pine (*Pinus nigra* Arn.) and phylogenetic relationship within the genus

Established separate phylogenetic relationships of black pine with other members of the genus *Pinus* L. The features of classifications within the species. Revealed a significant number of synonyms for each variety.

Keywords: phylogenetic relationships, *Pinus nigra*, systematic classification morphological differences.

УДК 581.526.3: 630.4

Доц. В.М. Скробала, канд. с.-г. наук –
НЛТУ України, м. Львів

БАГАТОВИМІРНА ТИПОЛОГІЯ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ: КЛАС VACCINIO-PISEETEA BR.-VL. 1939

Типологічну схему хвойних та змішаних лісів Українського Розточчя спрощено можна представити у вигляді чотирикутника, в центрі якого розташовані насадження *Leucobryo-Pinetum*, а в кутах: 1) *Cladonio-Pinetum*; 2) *Vaccinio uliginosi-Pinetum*; 3) *Molinio-Pinetum*; 4) *Quercu roboris-Pinetum*.

Ключові слова: лісова типологія, Українське Розточчя, багатовимірна ординація, математичне моделювання.

Хвойні та змішані насадження Українського Розточчя часто представлені похідними угрупованнями [4, 5]. Визначити походження та спрогнозувати тенденції розвитку таких насаджень можна на основі багатовимірної типології.

Об'єкти і методи досліджень. Типізацію лісорослинних умов Українського Розточчя виконували методами інтелектуального аналізу (*Data Mining*) [1, 3]. Кожне угруповання можна представити у вигляді точки у дев'ятивимірному просторі ознак, координати якої відповідають значенням параметрів екологічних режимів: *Tm* – термічний режим, *Kn* – континентальність клімату, *Om* – омброклімат, *Cr* – кріоклімат, *Hd* – вологість ґрунту, *Tr* – вміст солей, *Rc* – кислотність ґрунту, *Nt* – мінеральний азот, *Lc* – режим освітленості – затінення [1-3, 6]. У цьому випадку подібність угруповань за сукупністю екологічних параметрів можна визначити на основі відстаней між точками [2]. Математична формалізація типологічної схеми зводиться до опису геометричної структури даних із врахуванням розподілу всієї сукупності екоотпів між асоціаціями лісової рослинності [1-3]. Перевірку математичної моделі виконували шляхом аналізу літературних джерел [4, 5].

Результати дослідження. Розмаїття лісорослинних умов хвойних та змішаних насаджень Українського Розточчя можна відобразити у дво- та тривимірному просторі на основі характерної комбінації екологічних чинників (табл., рис.).