

## ОНТОГЕНЕТИЧНА ТА ВІТАЛІТЕТНА СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ *JUNIPERUS EXCELSA* (*CUPRESSACEAE*) У ГІРСЬКОМУ КРИМУ ЯК КРИТЕРІЇ ЇХНЬОЇ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ

*К л ю ч о в і с л о в а*: *Juniperus excelsa*, популяція, Гірський Крим, онтогенетичний стан, віталітет

### Вступ

У популяційному аналізі видів, що потребують охорони, з прагматичного погляду необхідне з'ясування внутрішньо- і міжпопуляційного різноманіття, а в теоретичному аспекті — прогнозування адаптивної пластичності та стратегії їхнього збереження шляхом авторегуляції. Реалізацію здатності природних популяцій до самозбереження можна оцінити, проаналізувавши їх онтогенетичну та віталітетну структури. Критерії цих оцінок є найважливішою складовою у визначенні життєздатності популяцій, що Г.Г. Жилиєв (2005) розглядає як їхній природно-історичний атрибут. Проте конкретні популяційні дослідження, особливо стосовно деревних рослин, не завжди передбачали віталітетний аналіз, а без його використання важко обґрунтовано визначити життєздатність тієї чи іншої популяції (Злобин, 1993; Жилиєв, 2005).

Нативні популяції рослин зазвичай мають нормальну вікову структуру, тоді як віталітетний склад може змінюватися в діапазоні від процвітаючого до депресивного (Злобин, 1993). Це залежить від екологічних умов середовища, а тому пропонується аналізувати розподіл рослинних угруповань у ландшафті (Дідух, 1990). Вікову структуру популяції доволі просто вивчати у видів, вік особин яких визначається за морфобіотичними показниками. Однак це складно зробити для багатьох видів деревних рослин і можливо тільки за допомогою інструментальних методів, після аналізу кількості річних кілець. Але коли вид занесений до Червоної книги, цього зробити взагалі неможливо. В такому випадку для аналізу життєздатності популяції деревних рослин замість вікової структури краще використовувати онтогенетичну. Вона відображає динаміку популяції в просторі та часі і контролюється двома групами факторів: енто- й екзогенними. З другого боку, динаміка пов'язана з варіюван-

ням розмірів особин у популяційному полі (Злобин, 1993).

Включений до «Червоної книги України» ялівцевий високий (*Juniperus excelsa* M. Bieb.) утворює унікальні фрагментарні угруповання в Гірському Криму — ялівцеві рідколісся. При цьому структура їхніх популяцій мозаїчно-дифузна (Червона книга..., 2009). Різні мікроумови всередині цього популяційного поля проявляються в стратегії розселення рослин, що позначається на їхніх морфометричних та функціональних характеристиках і в результаті — на життєвості як окремих особин, так і загалом на складі популяції. Популяції *J. excelsa* в Гірському Криму, особливо на Південному березі, зазнають значного рекреаційного навантаження та інших антропогенних впливів (пожежі, вирубки), що призводить до їхньої штучної інсуляризації. Відомо, що стабільність обсягів популяції спостерігається за рівноваги темпів відновлення й елімінації особин (Злобин, 1993). Реальний діапазон безпечних трансформацій і можливостей окремих популяцій *J. excelsa* до самовідновлення повною мірою не визначено. Тому є доцільним і невідкладним комплексне вивчення вцілілих природних популяцій цього виду в Криму, оскільки на гірських схилах він виконує важливу ґрунтозахисну, водоохоронну й середовищотвірну функції. Якщо дослідження онтогенетичної структури *J. excelsa* в кримській частині ареалу проводилися, хоча переважно стосувалися окремих його місцезростань (Василенко, Кузьманенко, 2009; Киричок, 2009; Кузнецов, 2009; Тягнирядно, 2009; Фатерыга, 2009 а,б), то віталітетна структура практично не вивчалась. А це необхідно для оцінки сучасного стану популяцій виду та прогнозу щодо їхнього подальшого існування.

Мета нашої роботи — аналіз онтогенетичної та віталітетної структур популяцій *J. excelsa* в Гірському Криму для визначення їхньої життєздатності, прогнозу збереження та відтворення виду.

## Об'єкти та методи досліджень

Дослідження проводили в 2010 р. у п'яти природних популяціях *J. excelsa* західної та центральної частин Південного берега Криму (ПБК) — мис Айя, Байдарська долина, Ласпі, Гаспра, мис Мартьян. Флористичне ядро цих популяцій становлять середземноморські ксерофіти та мезоксерофіти, причому значна участь степових понтичних і лучно-степових видів (Дидух, 1992). За фітоценотичними особливостями в Криму виділяють західні та східні варіанти високоялівцевих лісів, які представлені відповідно у Балаклавсько-Ялтинському й Алуштинсько-Судацькому районах (Махаева, 1969; Фатериґа, 2011). Рослинний покрив досліджуваних популяцій належить до західного варіанта високоялівцевих лісів Балаклавсько-Ялтинського району. Значну роль у формуванні габітусу особин *J. excelsa* відіграє крутизна схилу зростання. Наприклад, на пологих схилах відзначено загалом як більшу щільність рослин, так і кількість особин кращого життєвого стану (Мухамедшин, 1980; Григоров, 1983; Milios et al., 2007, 2009). Тому в кожній популяції було закладено пробні площі, розташовані на типових пологих схилах південної експозиції розміром, рекомендованим для гірських розріджених лісів, — 0,25 га (50 м × 50 м) (Григоров, 1980; Методы изучения..., 2002). На кожній пробній площі для визначення онтогенетичного стану рослин, згідно з методикою О.М. Григорова (1983) та Є.І. Киричок (2009), проводили суцільний перерахунок особин *J. excelsa* з їхнім описом (висота, діаметр стовбура — на відстані 1,3 м від поверхні ґрунту, порядок розгалуження гілок, форма крони, тип хвої та ступінь її всихання, візуальна оцінка врожайності шишкоягід для генеративних рослин). Для інтегральної оцінки стану популяцій визначали онтогенетичні індекси відновлювання (Григоров, 1983), віковості ( $\Delta$ ) за О.О. Урановим (1975) та ефективності ( $\omega$ ) (Животовский, 2001), одночасні розрахунки яких дають змогу оцінити стан досліджуваних популяцій точніше, ніж за онтогенетичним спектром (Бурда, Ігнатюк, 2011). Віталітет особин встановлювали за шкалою життєвого стану деревних рослин, запропонованою В.А. Алексеевим і вдосконаленою В.Т. Ярмишко (Санитарные..., 1970; Алексеев, 1989; Ярмишко, 2003). Для цього використовували характеристики крони, асиміляційного апарату (кількість і локалізація сухих пагонів, щільність крони, забарвлення хвої) і на їх

основі виділяли п'ять категорій життєвого стану: I — здорові, II — ослаблені, III — значно ослаблені, IV — ті, які відмирають, V — сухі. Індекс життєвого стану розраховували за кількістю особин ( $I_n$ ) у кожній категорії та обсягом деревини ( $I_v$ ), оскільки визначення індексу стану деревостою тільки за кількістю особин хоч і простіше, ніж за запасом деревини, але менш точне, тому що не враховується значення розмірів дерев у популяції (Ярмишко, 2003). Віталітет популяцій також оцінювали одномірним способом ранжування особин за висотою генеративних дерев, на основі чого розраховували індекс життєвості ( $Q$ ) (Злобин, 2009). Індекс віталітету ценопопуляцій ( $IVC$ ) (Ишбирдин и др., 2007) визначали методом зважування середніх значень декількох ознак (висота дерева, діаметр стовбура, врожайність шишкоягід і відсоток всихання хвої) генеративних особин *J. excelsa*.

## Результати досліджень та їх обговорення

Аналіз онтогенетичних спектрів досліджуваних популяцій *J. excelsa* показав, що всі вони нормальні, тобто здатні до самопідтримання, хоча є неповночленними (рис. 1). Популяції Гаспри та мису Айя відзначаються правобічними онтогенетичними спектрами з максимальною кількістю середньо- і старогенеративних особин.

Відсутність підросту в популяції Айя пояснюється значним рекреаційним навантаженням на цій території, згідно з даними про його рівень у кримських популяціях *J. excelsa* (Фатериґа, 2011). На території мису Айя у весняно-літній період через наплив туристів відбувається витоштування як підросту, так і молодих особин, пошкодження та вирубка особин генеративної стадії розвитку. У популяціях Ласпі, мису Мартьян та Байдарської долини, де вплив антропогенних чинників дещо менший, навпаки, переважають прегенеративні особини, про що свідчить лівобічна асиметрія онтогенетичних спектрів. При цьому в популяції Байдарської долини спостерігається істотна перевага іматурних особин. Отримані нами результати відповідають висновку В.В. Фатериґи (2009, 2009а, 2011), що популяції *J. excelsa* в східній і західній частинах ПБК є нормальними з переважанням молодих та середньогенеративних, або молодих генеративних і прегенеративних особин, залежно від ступеня рекреації. Така тенденція підтверджується значеннями індексу віковості, який розраховувався за співвідношенням особин різних онтогенетич-

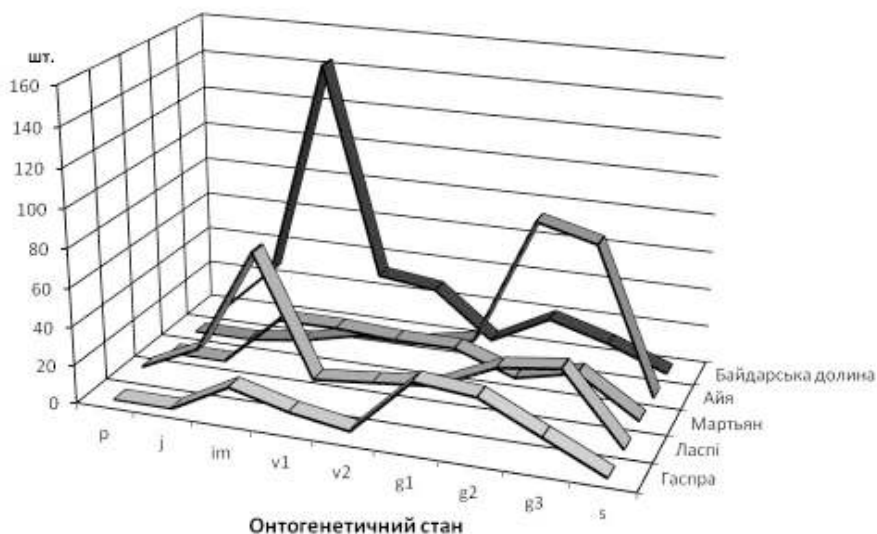


Рис. 1. Онтогенетичні спектри п'яти популяцій *Juniperus excelsa* у Гірському Криму

Fig. 1. Ontogenetic spectra of five populations of *Juniperus excelsa* in the Crimean Mountains

них станів: найвищим він був для популяції мису Айя (0,52), найнижчим — відповідно для популяції Байдарської долини (0,13), де водночас відзначено найвище значення коефіцієнта відновлення ( $K_{iv}=615$ ) (табл. 1).

Це свідчить про те, що в популяції Байдарської долини переважають процеси відновлення, тому за онтогенетичною структурою вона характеризується як молода, попри те, що календарний вік деяких генеративних рослин сягає кількох сот років. Щільність особин у популяціях варіювала від 1088 (Байдарська долина) до 420 (Гаспра) ос./га, в середньому — 744,8 ос./га. Це менше, ніж в урочищі Кизилташ (Феодосійський р-н, південний схід Криму), де щільність популяцій змінювалася від 1190 до 853 ос./га. У цьому районі впродовж тривалого часу не було антропогенного навантаження на популяцію *J. excelsa* (Василенко, Кузьманенко, 2009). Порівняльний аналіз отриманих експериментальних даних із результатами досліджень *J. excelsa* в інших частинах ареалу засвідчив, що щільність особин з діаметром стовбура > 6 см у популяціях Криму (332) в середньому більша, ніж у різних районах

Пакистану ( $\approx 174$ ) (Achmed et al., 1990; Sarangzai et al., 2012), але менша, ніж у Туреччині (490 особин) (Cagus, 2004). Низькі показники щільності особин *J. excelsa* у Пакистані зумовлені значним антропогенним впливом та кліматичними змінами в попередні роки (Achmed et al., 1990). Однак показники щільності підросту (< 6 см) у популяціях Пакистану варіювали від 3676 до 9222, в середньому — 6450 ос./га (Sarangzai et al., 2012), що значно перевищувало кількість таких особин у кримських популяціях. Загалом це свідчить про доволі високий рівень відновлювання *J. excelsa* в популяціях Пакистану.

Діаметр стовбура старогенеративних дерев у популяціях Криму варіював від 17 до 80 см, а висота — від 3 до 10 м. Древа з найбільшим діаметром стовбура і висотою зареєстровані в популяції Ласпі. Найстаріше дерево цього виду росте в урочищі Батиліман, неподалік мису Айя, його приблизний вік — 1400 років (Гринік та ін., 2010).

Отже, в результаті аналізу онтогенетичного складу популяцій *J. excelsa* у Гірському Криму виявлено, що, залежно від різних умов зростання і

Таблиця 1. Показники щільності та онтогенетичних індексів популяцій *Juniperus excelsa* у Гірському Криму

Місцезнаходження популяції	Щільність популяції, ос./га	Індекс віковості, $\Delta$	Коефіцієнт інтенсивності відновлення ( $K_{iv}$ )	$\omega / \Delta$	Тип популяції за Л.А. Животовським (2001)
Айя	812	0,52	14	0,64/0,70	така, що старіє
Байдарська долина	1088	0,13	615	0,34/0,17	молода
Ласпі	844	0,26	139	0,43/0,35	перехідна
Гаспра	420	0,35	34	0,68/0,52	перехідна
Март'яян	560	0,27	131	0,58/0,37	перехідна

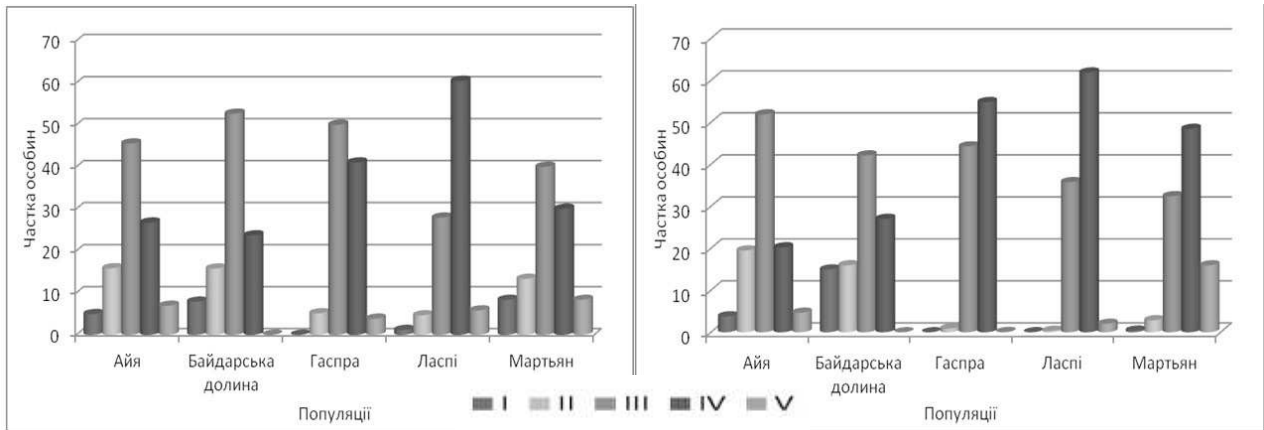


Рис. 2. Спектри життєвого стану популяцій *Juniperus excelsa* у Гірському Криму: I — здорові, II — ослаблені, III — значно ослаблені, IV — відмираючі, V — сухі

Fig. 2. Vitality spectra of populations of *Juniperus excelsa* in the Crimean Mountains: I — vigorous, II — weakened, III — heavily weakened, IV — dying out, V — dead

рівня антропогенного навантаження, змінюються як структурні параметри популяцій, так і кількісний показник інтенсивності відновлення: від дуже низького (Айя) до високого (Байдарська долина). Вивчення розподілу кримських популяцій за класифікацією «дельта-омега» Л.А. Животовського (2001) показало, що три з них є перехідними, а популяції Айя і Байдарської долини — така, яка старіє, та молода відповідно. Такий стан популяцій *J. excelsa* в Криму стосовно щільності й онтогенетичного спектра є наслідком тривалого і надмірного антропогенного навантаження як у попередні часи (заготовка цінної деревини), так і тепер. Цей стан фрагментованих популяцій *J. excelsa* на ПБК не є абсолютно константним. У популяційному полі кожної з них відбуваються флуктуації, які пов'язані з різним впливом екологічних факторів (Дідух, 1990) та зміною антропогенного навантаження. Однак за станом тих типових локусів, що визначались нами в популяціях *J. excelsa* і які слід розглядати як маркерні, онтогенетична структура дещо порушена внаслідок зниження відновлення.

Для більшості досліджуваних популяцій, згідно з аналізом спектрів життєвого стану, характерна повночленна віталітетна структура з переважанням значно ослаблених та всихаючих дерев (близько 40–50 %) (рис. 2).

Рівень життєвості досліджуваних популяцій *J. excelsa* за індексом  $I_n$  змінювався від 0,25 у популяції Ласпі до 0,45 — у Байдарській долині. Максимальне значення індексу  $I_v$  також характерне для цієї популяції (0,48), тоді як мінімальне зафіксовано для популяції мису Мартъян (0,23). У середньому для всіх популяцій  $I_n = 0,35$ ,  $I_v = 0,36$ . Усі п'ять популяцій *J. excelsa* у Гірському Криму, за класифікацією В.Т. Ярмішко (Методи изучения..., 2002), належать до категорії сильно ушкоджених (табл. 2).

Отримані значення індексу віталітету популяцій свідчать, що популяція мису Айя перебуває в гірших умовах для реалізації ростових потенцій цього виду в Гірському Криму ( $I_{VC} = 0,86$ ), а популяція Байдарської долини — у кращих умовах ( $I_{VC} = 1,24$ ). Значення індексів життєвості  $Q$  підтвердили, що чотири з п'яти досліджуваних популяцій

Таблиця 2. Оцінка віталітетної структури популяцій *Juniperus excelsa* у Гірському Криму

Місце-знаходження	Індекс життєвого стану		Індекс життєвості, $Q$	Індекс віталітету, $I_{VC}$	Віталітетний тип популяції
	за кількістю особин	за запасом деревини			
Айя	0,4	0,43	0,22	0,86	деградуюча
Байдарська долина	0,45	0,48	0,42	1,24	процвітаюча
Ласпі	0,25	0,24	0,33	0,95	деградуюча
Гаспра	0,31	0,27	0,25	1,12	деградуюча
Мартъян	0,39	0,23	0,25	1,00	деградуюча

характеризуються як деградуєчі. Тільки популяції Байдарської долини притаманний кращий життєвий стан, що пояснюється її віддаленістю від моря та великих населених пунктів, отож і зменшеним рекреаційним навантаженням порівняно з іншими популяціями ПБК. Результати більшості досліджень життєздатності популяцій *J. excelsa* у різних частинах ареалу свідчать, що зниження антропогенного навантаження сприяє підвищенню рівня відновлювання цього пластичного виду (Ahmed et al., 1990; Carus, 2004; Milios et al., 2007, 2009).

## Висновки

Отже, на підставі комплексного аналізу онтогенетичної та віталітетної структур популяцій *J. excelsa* встановлено, що на території ПБК майже не залишилися непорушених популяцій, а в найбільш цілісному стані збереглися тільки популяції Байдарської долини. Наші дослідження свідчать, що через надмірне рекреаційне навантаження більшість природних популяцій *J. excelsa* на ПБК втрачають свій потенціал щодо відновлення та саморегуляції. Під впливом антропогенних факторів відбувається формування нехарактерних для нативних популяцій цього виду співвідношень віталітетного складу, що зменшує їхній реальний адаптивний потенціал та можливості авторегуляції чисельності і щільності особин. Зростання випадків пожеж у кримськососнових лісах, безконтрольне, з погляду збереження кримської флори, освоєння прибережних і середньогірських територій, уже призвело до інсуляризації та скорочення чисельності популяцій виду. Фактично більшість популяцій *J. excelsa* перебуває на межі безпечних трансформацій, що, за збереження антропогенного навантаження, в подальшому може спричинити незворотні втрати внутрішньо- і міжпопуляційного різноманіття. Однак на цей час генеративні дерева *J. excelsa* у досліджуваних популяціях ще мають значний запас генетичної мінливості (Korshikov, Nikolaeva, 2013). Проте, враховуючи мінімальний урожай повноцінного насіння, характерний для цього виду в Гірському Криму (Коршиков, Николаева, 2011), збільшення ступеня мозаїчно-дифузного розміщення генеративних рослин реально може призвести до зменшення частки насіння від перехресного запилення. Відзначено, що насінневе відновлення частіше відбувається

біля старих репродуктивних дерев по периметру їхньої крони, а не всієї популяції. Все це, як і формування родинної структури популяції, сприятиме розвитку інбридингу. Наслідком цього може бути зниження життєздатності наступних поколінь, подальша дезінтеграція популяцій та навіть повне зникнення окремих з них. Тому необхідна розробка дієвих заходів стосовно охорони популяцій *J. excelsa*, що збереглися, і для стимуляції відновлення його рідколісь у Криму. На додаткову охорону заслуговують найстаріші дерева *J. excelsa*, які можна використати для збереження цього виду методом *in situ*.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. — 1989. — № 4. — С. 51—57.
- Бурда Р.І., Ігнатюк О.А. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі. — К.: НЦЕБМ НАН України, ЗАТ «Віпол», 2011. — 112 с.
- Василенко С.М., Кузьманенко О.Л. Характеристика популяції *Juniperus excelsa* Vieb. в урочищі Кизилташ (Південно-Східний Крим): щільність, вікова структура, ценотична і екологічна оцінка // Чорномор. ботан. журн. — 2009. — 5, № 1. — С. 133—139.
- Гриник П. І., Стеценко М. П., Шнайдер О. Г., Листопад О. Г., Борейко В. Е. Стародавні дерева України. Реєстр-довідник. — К.: Логос, 2010. — 143 с.
- Григоров А.Н. Естественное возобновление и возрастная структура насаждений можжевельника высокого в заповеднике «Мыс Мартьян» // Изучение природных комплексов Южного берега Крыма в связи с их охраной. — 1980. — 81. — С. 35—44.
- Григоров А.Н. Можжевельник высокий (*Juniperus excelsa* Vieb.) в Крыму (биоэкологические особенности, возобновление и охрана): Автореф. дис.... канд. биол. наук. — К., 1983. — 22 с.
- Дідух Я. П. Методичні підходи до проблем фітоіндикації екологічних факторів // Укр. ботан. журн.—1990. — 47, № 6. — С. 5—12.
- Дідух Я. П. Растительный покров Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). — Киев: Наук. думка, 1992. — 256 с.
- Животовский Л.А. Онтогенетические состояния: эффективная плотность и классификация популяций // Экология. — 2001. — № 1.— С. 3—7.
- Жияев Г.Г. Жизнеспособность популяций растений. — Львов: ДПМНАУ, 2005. — 304 с.
- Злобин Ю.А. Механизмы, лежащие в основе динамики популяций растений // Журн. общ. биол. — 1993. — 54, № 2. — С. 210—222.
- Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. — Сумы: Универс. книга, 2009. — 263 с.
- Ишибирдин А.Р., Ишмуратова М.М., Миркин Б.М. Жизнеспособность популяций растений // Журн. общ. биол. — 2007. — 68, № 1. — С. 74—77.

Киричок Е.И. Онтогенез *Juniperus excelsa* Bieb. (Cupressaceae) // Вестн. ТвГУ. Сер. «Биол. и экол.». — 2009. — Вып. 13. — С. 124—132.

Коршиков И.И., Николаева А.В. Изменчивость семенной продуктивности можжевельника высокого (*Juniperus excelsa* Bieb.) в Горном Крыму в разные годы // Автохтонні та інтродуковані рослини. — 2011. — Вып. 7. — С. 78—82.

Кузнецов М.Е. Оценка состояния популяций можжевельника высокого *Juniperus excelsa* Bieb. природно-заповедного фонда региона Юго-восточного Крыма // Сб. статей к 95-летию Карадаг. науч. станции и 30-летию Карадаг. природ. заповед. НАНУ. — 2009. — С. 109—112.

Махаева Л. В. О новых типах можжевеловых лесов Крыма // Бюлл. Никит. гос. ботан. сада. — 1969. — 1, № 8. — С. 7—11.

Методы изучения лесных сообществ. / Отв. ред. В.Т. Ярмишко. — СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. — 240 с.

Санитарные правила в лесах СССР. — М.: Лесн. пром-ть, 1970. — 16 с.

Тягнирядно В.В. Влияние рекреационной нагрузки на возрастную структуру можжевельника высокого в западной части Южного берега Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. — 2009. — Вып. 97. — С. 15—18.

Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. — 1975. — № 2. — С. 7—34.

Фатерыга В.В. Високоялівцеві ліси Криму в умовах рекреації: Автореф... дис. канд. біол. наук. — Ялта, 2011. — 20 с.

Фатерыга В.В., Крайнюк Е.С. Рекреационная нарушенность травяного покрова высокоможжевеловых лесов восточной части Южного берега Крыма // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. — 2009. — Вып. 19. — С. 24—32.

Фатерыга В.В. Состояние высокоможжевеловых лесов Южного берега Крыма при различной рекреационной нагрузке // Заповедники Крыма. Теория, практика и перспективы зап. дела в Черномор. регионе: мат-лы V междунар. науч.-практ. конф. (Симферополь, 22—23 октября 2009 г.). — Симферополь, 2009. — С. 245—249.

Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.

Ярмишко В.Т., Горшков В.В., Ставрова Н.И. Виталитетная структура *Pinus sylvestris* L. в лесных сообществах с разной степенью и типом антропогенной нарушенности (Кольский полуостров) // Растительные ресурсы. — 2003. — 39, вып. 4. — С. 1—19.

Ahmed M. Shahid S. S., Hafeez B. A. Population structure and dynamics of *Juniperus excelsa* in Balouchistan, Pakistan // J. Veg. Sci. — 1990. — 1. — P. 271—276.

Carus S. Increment and growth in Crimean Juniper (*Juniperus excelsa*) stands in Isparta-Sutculer Region of Turkey // J. Biol. Sci. — 2004. — 4(2). — P. 173—179.

Korshikov I.I., Nikolaeva A.V. Genetic variability of tall junipers (*Juniperus excelsa* Bieb.) on the northern and southern boundaries of their natural distribution // Cytol. and Genetics. — 2013. — 47(3). — P. 156—163.

Milios E., Pipinis E., Petrou P., Akritidou S., Smiris P., Aslanidou M. Structure and regeneration patterns of the *Juniperus excelsa* Bieb. stands in the central part of the Nestos valley in the northeast of Greece in the context of anthropogenic disturbances and nurse plant facilitation // Ecol. Res. — 2007. — 22. — P. 712—723.

Milios E., Smiris P., Pipinis E., Petrou P. The growth ecology of *Juniperus excelsa* Bieb. trees in the central part of the Nestos valley (NE Greece) in the context of anthropogenic disturbances // J. Biol. Res. — Thessaloniki. — 2009. — 11. — P. 83—94.

Sarangzai A.M., Ahmed M., Ahmed A., Tareen L., Jan S.U. The ecology and dynamics of *Juniperus excelsa* forest in Balochistan-Pakistan // Pakist. J. Bot. — 2012. — 44(5). — P. 1617—1625.

Рекомендує до друку  
Я.П. Дідух

Надійшла 20.03.2014 р.

И.И. Коршиков, А.В. Николаева

Донецкий ботанический сад НАН Украины

#### ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ И ВИТАЛИТЕТНАЯ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ *JUNIPERUS EXCELSA* (CUPRESSACEAE) В ГОРНОМ КРЫМУ КАК КРИТЕРИИ ИХ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ

Проведен анализ жизнеспособности пяти популяций можжевельника высокого (*Juniperus excelsa* M. Bieb.) в Горном Крыму на основе исследований их онтогенетического спектра, плотности, активности возобновления и виталитетной структуры с применением комплекса расчетных индексов. Установлено, что три популяции относятся к категории переходных, по одной — к молодым и стареющим. Из пяти популяций четыре деградируют от избыточной антропогенной нагрузки и только одна в районе Байдарской долины процветает.

**К л ю ч е в ы е с л о в а:** *Juniperus excelsa*, популяция, Горный Крым, онтогенетическое состояние, виталитет.

I.I. Korshikov, O.V. Nikolaeva

Donetsk Botanical Garden, National Academy Sciences of Ukraine

#### ONTOGENETIC AND VITALITY STRUCTURES OF *JUNIPERUS EXCELSA* (CUPRESSACEAE) POPULATIONS IN THE CRIMEAN MOUNTAINS AS CRITERIA OF THEIR VIABILITY

We analyzed the viability of five *Juniperus excelsa* M. Bieb. populations in the Mountain Crimea basing on the research of their ontogenetic spectra, density, regeneration activity, and vitality structure, using the complex of calculation indices. The study has shown that three populations fall into the category of transition populations, one each — into the categories of young and aging ones. Of the five populations under study, four are degrading due to excessive anthropogenic pressure and only one (in the Baidarskaya Valley) is prospering.

**Key words:** *Juniperus excelsa*, population, Crimean Mountains, ontogenetic state, vitality.