

## Дослідження *Cedrus libani* на півдні України

ІННА ВІКТОРІВНА МИХАЙЛЕЦЬКА

МУКНАЙЛЕТСКА І.В. (2018). A study of the *Cedrus libani* on the south of Ukraine. *Chornomors'k. bot. z.*, **14** (2): 124–129. doi: 10.14255/2308-9628/18.142/2

The characteristics of development and reproduction of *Cedrus libani* A. Rich are given when cultivating in the southern steppe region of Ukraine. The distribution of the species on the territory of the Kherson region is analyzed and the taxation indices of individuals *C. libani* are shown at different growing sites (Nova Kakhovka, Tavriysk, Chulakivka, Chaplynka, Askania-Nova). Peculiarities of the development and living conditions of plants that grow in the Askania-Nova arboretum and in Chaplynka square are characterized. For the latter, the terms for the passage of generative phases, the duration of the megastrob formation are established. Morphometric indices of mature cones and seeds are given. The length of a cone is  $8,19 \pm 0,1$  cm, the width is  $4,54 \pm 0,04$  cm, the mass is  $68,86 \pm 2,49$  g. The fertile cone is formed by  $80,14 \pm 2,55$  scales, or 45% of their total number. The length of seeds with a wing is  $2,08 \pm 0,4$  cm, the width –  $1,8 \pm 0,02$  cm, the weight of 100 seeds –  $10,59 \pm 0,7$  g. It has been determined that periodicity of cones' formation is 3 years, abundance of cone-bearing is 2–4 marks. The cones ripen for the third year after pollination. Their damage was not detected by pests and diseases. The average potential seed productivity of the cones is  $167,14 \pm 6,96$  seeds, of which  $52,14 \pm 7,1$ , or 32%, are fulfilled. Seeds freshly harvested germinate without a period of rest for 5–10 days. Laboratory germination of seeds at room temperature is 60%, germination energy is 40%. During the autumn sowing of seeds in the open ground, shoots appeared in April, germination reached 20%. Preservation of seedlings until the end of the first year of vegetation is 10%.

*Key words:* steppe, introduction, morphometry, cones, seed, productivity

МИХАЙЛЕЦЬКА І.В. (2018). Дослідження *Cedrus libani* на півдні України. *Чорноморськ. бот. ж.*, **14** (2): 124–129. doi: 10.14255/2308-9628/18.142/2

Наведено характеристику розвитку і репродукції *Cedrus libani* А. Річ. при культивуванні в умовах південно-степового регіону України. Проаналізовано поширення виду на території Херсонської області та наведено таксаційні показники особин *C. libani* в різних пунктах вирощування (Нова Каховка, Таврійськ, Чулаківка, Чаплинка, Асканія-Нова). Охарактеризовано особливості розвитку та життєвий стан рослин, які ростуть у дендропарку Асканія-Нова та у сквері селища Чаплинка. Для останніх встановлено терміни перебігу генеративних фаз, тривалість формування мегастробілів. Наведено морфометричні показники зрілих шишок та насіння. Довжина шишки  $8,19 \pm 0,1$  см, ширина  $4,54 \pm 0,04$  см, маса –  $68,86 \pm 2,49$  г. Фертильну зону шишки складає  $80,14 \pm 2,55$  лусок, або 45% від їх загальної кількості. Довжина насінини з крилом  $2,08 \pm 0,4$  см, ширина  $1,8 \pm 0,02$  см, маса 100 насінин  $10,59 \pm 0,7$  г. З'ясовано, що періодичність утворення шишок складає 3 роки, а рясність шишконошення – 2–4 бали. Шишки досягають на третій рік після запилення. Їх пошкодження шкідниками та хворобами не виявлено. Середня потенційна насіннева продуктивність шишки становить  $167,14 \pm 6,96$  насінин, з них виповненого –  $52,14 \pm 7,1$ , або 32%. Свіжозібране насіння проростає без періоду спокою впродовж 5–10 днів. Лабораторна схожість насіння при кімнатній температурі 60%, енергія проростання – 40%. При осінньому посіві у відкритому ґрунті сходи з'являються у квітні, схожість становить 20%. Збереженість сянців до кінця першого року вегетації – 10%.

*Ключові слова:* степ, інтродукція, морфометрія, шишки, насіння, продуктивність

МИХАЙЛЕЦКАЯ И.В. (2018). Исследование *Cedrus libani* на юге Украины. *Черноморськ. бот. ж.*, **14** (2): 124–129. doi: 10.14255/2308-9628/18.142/2

Приведена характеристика развития и репродукции *Cedrus libani* A. Rich. при культивировании в условиях юго-степного региона Украины. Проанализированы распространения вида на территории Херсонской области и приведены таксационных показатели особей *C. libani* в различных пунктах выращивания (Новая Каховка, Таврийск, Чулаковка, Чаплинка, Аскания-Нова). Охарактеризованы особенности развития и жизненное состояние растений, которые растут в дендропарке Аскания-Нова и в сквере поселка Чаплинка. Для последних установлены сроки генеративных фаз, длительность формирования мегастробилы. Приведены морфометрические показатели зрелых шишек и семян. Длина шишки  $8,19 \pm 0,1$  см, ширина  $4,54 \pm 0,04$  см, масса –  $68,86 \pm 2,49$  г. фертильную зону шишки составляет  $80,14 \pm 2,55$  чешуек, или 45% от их общего количества. Длина семени с крылом  $2,08 \pm 0,4$  см, ширина  $1,8 \pm 0,02$  см, масса 100 семян  $10,59 \pm 0,7$  г. Установлено, что периодичность образования шишек составляет 3 года, а обильность шишконошения – 2-4 балла. Шишки созревают на третий год после опыления. Их повреждения вредителями и болезнями не обнаружено. Средняя потенциальная семенная продуктивность шишки составляет  $167,14 \pm 6,96$  семян, из них выполнена –  $52,14 \pm 7,1$ , или 32%. Свежесобранные семена прорастают без периода покоя в течение 5-10 дней. Лабораторная всхожесть семян при комнатной температуре 60%, энергия прорастания – 40%. При осеннем посеве в открытом грунте всходы появляются в апреле, сходство составляет 20%. Сохранность сеянцев к концу первого года вегетации – 10%.

*Ключевые слова:* степь, интродукция, морфометрия, шишки, семена, продуктивность

Колекція голонасінних у дендрологічному парку біосферного заповідника «Асканія-Нова ім. Ф.Е. Фальц-Фейна», зважаючи на природно-кліматичні та едафічні особливості місцевості, в якій він розташований, є значною: 72 види, 84 культивари [КАТАЛОГ..., 2012]. Найбільшим різноманіттям вирізняється родина *Pinaceae* Lindl., що представлена 8-ма родами – *Abies* Mill., *Larix* Mill., *Picea* A. Dietr., *Pinus* L., *Pseudotsuga* Carr., *Tsuga* Carr. Наразі актуальним є збагачення паркової дендрофлори, зокрема, за рахунок повторного залучення деяких видів та їх використання передусім для реконструкції коніферетуму. Цікавими з цього погляду є представники роду *Cedrus* Trew., зокрема, кедр ліванський *Cedrus libani* A. Rich. Отже, метою цієї роботи були репродукційні та морфометричні дослідження кедр ліванського при культивуванні в Херсонській області.

### Матеріали та методи

Об'єктами дослідження були рослини кедр ліванського парку селища Чаплинка – найближчому до дендропарку Асканія-Нова місця його зростання у південному степу України. Визначали таксаційні показники і загальний стан окремих особин. Насінношення оцінювали за рекомендованим для родини соснові методом пробних гілок [МЕТОДИЧЕСКИЕ..., 1976]. Для вивчення морфометричних параметрів генеративних діаспор відбирали 30 шишок. Шишки зривали у грудні 2014 року. Довжину і найбільшу ширину нерозкритих шишок вимірювали штангенциркулем з точністю до 0,1 см. Масу кожної шишки встановлювали за допомогою електронних вагів Fem-500G/0,1G. Підраховували загальну кількість насінних лусок, кількість лусок стерильної та фертильної зон, кількість розвинутого насіння для встановлення потенційної та реальної насінневої продуктивності, вимірювали розміри лусок. Визначали розміри (за рекомендаціями В.І. Некрасова) [NEKRASOV, 1973] і масу (за ДСТУ 5036:2008) [DSTU..., 2009] насіння. Для з'ясування якості насіння визначали лабораторну та ґрунтову схожість насіння. Аналіз фактичних даних здійснювали з використанням комп'ютерної програми MS Excel 2010.

### Результати досліджень та їх обговорення

Із Західної Європи, де кедр ліванський культивувався з XVI століття, у 1826 році його було інтродуковано до Нікітського ботанічного саду [KUZNETSOV, 1984], де і до тепер зростають найстаріші та найбільші його особини в країні. Звідти він поширився по південному берегу Криму, де його можна побачити майже в усіх великих парках, а у 60-ті роки минулого століття він відмічався уже і у степових районах півострова. Другим за часом інтродукції в Україні стало Закарпаття: у 30-х роках він траплявся в Берегівському районі, у 60-х – в Мукачево, а тепер і в Ужгороді [BOTANICHNI..., 2009]. Є відомості щодо його вирощування в умовах Києва [DEREVYA..., 1985]. Наскільки відомо, у інших ботанічних садах і дендрологічних парках материкової частини України кедр ліванський не культивується. Тим цікавішим є факт його зростання у південно-степовому регіоні. Рослини виду виявлено в кількох населених пунктах Херсонської області: місто Нова Каховка (1 екземпляр – вік  $\approx$  35 років, висота – 12,5 м, діаметр стовбура – 38,0 см; 10 екземплярів – вік  $\approx$  12 років, висота – 1,6–5,0 м, діаметр стовбура – 1,5–6,0 см); м. Таврійськ (4 екземпляри, вік  $\approx$  8–9 років, висота – 1,3–1,7 м), Дослідне господарство "Новокаховське" (4 екземпляри – вік 7 років, висота – 1,0–1,3 м), село Чулаківка Голопристанського району (1 екземпляр, вік  $\approx$  30 років, висота – 11,5 м, діаметр – 57,0 см) [RUBCZOV, 2012].

Ще більш цікавим з позиції інтродукції є досвід культивування *C. libani* у смт Чаплинка (27 км на південний захід від Асканії-Нова). Тут посеред парку районного Будинку культури у 1976 році були висаджені 10 саджанців кедра ліванського невідомого походження. На той час і у дендропарку Асканія-Нова були спроби культивування цього виду. Вперше його завезли у 1958 році з Грузії саджанцями, які на 1961 рік мали висоту 4 м, діаметр стовбура 4,7 см і оцінювалися як рослини високої посухостійкості та такі, у яких в суворі зими обмерзали кінці однорічних пагонів [KARASEV, 1962]. У 1972 році з Сочі було залучено 10 саджанців [KARASEV, 1976]. Через 4 роки вони мали висоту 1,2 м, добрий стан і характеризувалися середньою посухостійкістю. Втім, їх було висаджено у новому арборетумі, де умови вирощування для них були вкрай несприятливими (відкритий простір, продування обпікаючими суховійними та пронизливими взимку північно-східними вітрами). Надалі рослини щорічно підмерзали і поступово гинули. У 1985 році 5 особин, що залишилися, мали висоту від 0,6 м до 1,8 м, пригнічений вигляд і через кілька років загинули (усне повідомлення А.Ф. Рубцова). Зараз у дендропарку в інтродукційному розсаднику і вздовж берегів центрального озера у задовільному стані ростуть шість молодих рослин кедра ліванського висотою 0,3–0,8 м, залучених дворічними сіянцями у 2011 році із ботанічного саду Таврійського національного університету. Втім, особливий інтерес представляють рослини, культивовані безпосередньо в регіоні дендропарку, та вирощений з їх насіння садивний матеріал.

Тепер у Чаплинці ростуть 8 дерев кедра ліванського різного стану (Табл. 1). Вони розміщені безсистемно серед посадок листяних видів чи поблизу асфальтованих доріжок, в деяких випадках навіть перекриваючи їх своїми гілками. Пристовбурові ділянки не обробляються, на деяких з'явився самосів деревних рослин, в тому числі інвазійно активного айланта найвищого.

Принаймні три дерева досягли генеративного стану. У них спостерігалось перше одиничне шишконошення у 2010 році (урожайність 1 бал). Пилкування щорічне, припадає на кінець жовтня – початок листопада. Мікростробіли (середні розміри 5×1 см) розміщені у врожайні роки достатньо рівномірно по всій кроні.

Макростробіли закладаються у верхній частині дерев. Наступне шишконошення спостерігалось у 2013 та 2016 роках лише у одного дерева (урожайність оцінено 4-ма та 2-ма балами відповідно); розвиток шишок у 2016 році припинився через тривалу посушливу погоду.

Таблиця 1

Характеристика дерев *Cedrus libani*

Table 1

Characteristic of trees *Cedrus libani*

№ № п/п	Таксаційні показники			Загальний стан
	діаметр окоренка, см	діаметр на висоті 1,3 м, см	висота, м	
1	13×13	5×5	2,2	пригнічений величезною тополею, один стовбур обрізано
2	21×22	10×10	2,8	пригнічений двома великими деревами, один стовбур обрізано
3	30×33	10×10* 21×21*	6,0	задовільний
4	38×48	23×23* 21×25*	7,0	задовільний
5	52×53	39×39* 37×41*	8,5	задовільний
6	51×56	31×31	7,0	задовільний
7	61×61	16×16* 18×18* 27×27* 34×34*	7,5	задовільний
8	71×77	22×23* 50×52*	9,0	задовільний

Примітка: \* – діаметри окремих стовбурів.

Про несприятливі умови вирощування тоді свідчить також річний приріст пагонів, який складає лише 52% (2,0–9,0 см) в порівнянні з суміжними роками (3,0–15,0 см). Періодичність утворення шишок складає 3 роки. Шишки досягають на третій рік після запилення, а розкриваються повільно починаючи з серпня, протягом всієї осені та взимку. Пошкоджень шишок та насіння шкідниками не виявлено. Молоді шишки кедр ліванського світло-зелені, діжкоподібної форми, з плоскою верхівкою, зрілі – світло-коричневі, веретеноподібні (Рис. 1). За рік до розкривання довжина шишок складала 6,0–9,0 см, ширина – 4,0–4,8 см, а маса – 41,2–101,2 г. Частина шишок була знята з дерева 18 грудня 2015 року на стадії розкривання (Табл. 2). Погода стояла тепла та волога, під деревом були знайдені кілька наклюнутих насінин, які не мали шансів перетворитися на самосів, бо у сквері дорослі дерева взагалі не поливаються, а річні опади в цій місцевості складають близько 400 мм. Проростання насінин безпосередньо під деревом відбулося, коли максимальна денна температура повітря коливалася у межах від +3,0 °С до +10,2 °С, а мінімальна нічна – від +3°С до -4°С. Зауважимо, що турецькі вчені [YILMAZ, TONGUÇ, 2014], які досліджували вплив температури на проростання кедр ліванського в лабораторних умовах, встановили, що найвища схожість насіння при температурі +4°С (на відміну від інших дослідних параметрів – +8, +12, +16, +20, +24 °С). Детальна інформація щодо морфометричних показників шишок та насіння кедр ліванського в літературних джерелах відсутня. Можемо лише порівняти деякі морфометричні показники шишок з дерев, інтродукованих на південному узбережжі Криму [KUZNETSOV, 1984]. Встановлені нами середні значення розмірів шишок, загальної кількості лусок та насіння в шишці, маса 100 насінин вищі порівняно з ними, що є результатом аналізу шишок з одного врожайного дерева. Саме тому мінімальні значення зазначених показників перевищують аналогічні у кедрів Криму. Проте максимальні значення показників у кримських дерев значно вищі, що свідчить про кращі кліматичні умови вирощування інтродуцентів.



Рис. 1. Макростробулярні шишки *Cedrus libanii*: А – молоді, Б – зріла.  
 Fig. 1. Macrostroke cones of *Cedrus libani*: А – young, Б – mature.

Таблиця 2

Морфометричні показники зрілих шишок та насіння *Cedrus libani*

Table 2

Morphometric indices of mature cones and seeds of *Cedrus libani*

Морфометричні показники	Статистичні показники		
	M±m	min	max
Шишка			
Довжина, см	8,19±0,1	7,0	9,0
Ширина, см	4,54±0,04	4,2	4,8
Маса, г	68,86±2,49	41,3	101,3
Насіннєві луски			
Кількість лусок в шишці по частинах, шт.:			
верхня (стерильна)	37,76±1,41	28,0	48,0
середня (фертильна)	80,14±2,55	60,0	99,0
нижня (стерильна)	59,26±2,0	33,0	70,0
Загальна кількість лусок в шишці, шт.	179,71±3,12	167,0	192,0
Розміри насінної луски, см:			
довжина	3,33±0,02	2,8	3,8
ширина	4,31±0,03	3,9	4,7
Насіння			
Кількість насіння в шишці, шт.:			
виповненого	52,14±7,13	20,0	71,0
порожнистого та нерозвиненого	115,0±12,51	73,0	166,0
загальна	167,14±6,96	144,0	198,0
Розміри насіння з крилом, см:			
довжина	2,88±0,4	2,35	3,1
ширина	1,8±0,02	1,6	2,0
Розміри насіння без крила, см:			
довжина	1,23±0,01	1,15	1,3
ширина	0,62±0,01	0,5	0,75
Маса 100 насінин, г	10,59±0,37	7,5	11,6

Більша амплітуда показників у кримських дерев може пояснюватися вибіркою з багатьох дерев; ми такої можливості не мали. Потенціальна насіннєва продуктивність шишки становила від 144 до 198 насінин (середня 167), реальна – 20–71 (52), або 32%. Через тиждень після збирання шишок частину здобутого насіння було використано для визначення лабораторної схожості. Насіння почало проростати через 5 днів після закладання на пророщування і проростало впродовж 10 днів. Енергія проростання склала 40%, а схожість – 60%.

Одночасно (25 грудня 2015 року) для визначення ґрунтової схожості насіння висіяне на інтродукційному розсаднику дендропарку. Сіянци з'являлися протягом квітня-травня наступного року, всього проросло 20% насіння. До кінця вегетаційного сезону збереглося 15%. Перезимували вперше 13%, ще частина сіянців постраждали під час аномального рясного квітневого снігопаду. На серпень 2017 р. збереглося 10% рослин від висіяного насіння. Як показав дослід, свіжозібране насіння не потребує стратифікації.

### Висновки

Попри несприятливі умови середовища та недоліки в утриманні кедра ліванського (неправильне розміщення разом із швидкорослими видами, менша від оптимальної відстань між деревами, відсутність поливу) в розглянутих місцезростаннях у межах Херсонської області, окремі особини перебувають у задовільному стані і утворюють якісне насіння. Зважаючи на приклад достатньої адаптації виду в умовах південного степу, кедр ліванський варто включити до асортименту проекту реконструкції ділянки голонасінних старого арборетуму дендропарку біосферного заповідника «Асканія-Нова ім. Ф.Е. Фальц-Фейна».

### References

- BOTANICHNI sady ta dendroparky (2009). Kyiv: TOV «Maisternya knygy», 233 p. (in Ukrainian)
- DEREVYA i kustarniki, kultiviruemyye v Ukrainskoy SSR. Golosemennyie (1985). Kiev: Nauk. dumka: 79–80. (in Russian)
- DSTU 5036:2008. Nasinnya derev i kushhiv. Metody vidbyrannya prob, vyznachennya chystoty, masy 1000 nasynyn ta vologosti (2009). Derzhspozhyvstandart Ukrayiny: Kyiv, 51 p. (in Ukrainian)
- KARASEV G.M. (1962). *Botanicheskiy park «Askaniya-Nova»*. Kiev: Gosselhozizdat, 202 p. (in Russian)
- KARASEV G.M. (1976). Introdukciya hvoynyh v botanicheskom parke Askaniya-Nova. *Byull. Gl. Bot. sada*, **101**: 10–19. (in Russian)
- KATALOG roslyn dendrologichnogo parku «Askaniya-Nova»: dovidkovyj posibnyk (2012). Askaniya-Nova, 133 p. (in Ukrainian)
- KUZNETSOV S.I. (1984). *Osnovy introduksii i kulturyi hvoynyh Drevnego Sredizemnomorya na Ukraine i v drugih yuzhnyh rayonah SSSR*. Kiev: Nauk. dumka, 124 p. (in Russian)
- METODICHESKIE rekomendatsii po fenotipicheskoy otsenke hvoynyh pri introduksii na yuge SSSR (1976). Yalta, 20 p. (in Russian)
- YILMAZ M., TONGUC F. (2014). Effects of Temperature Treatments on the Germination of Taurus Cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) Seeds. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, **17** (4): 1–6.
- NEKRASOV V.I. (1973). *Osnovy semenovedeniya drevesnyh rasteniy pri introduksii*. Moscow: Nauka, 279 p. (in Russian)
- RUBCZOV A.F. (2012). Poperedni pidsumky ta perspektyvy introduksii *Cedrus libani* na pivden stepovoi zony Ukrainy. *Dendrologiya, kvitnykarstvo ta sadovo-parkove budivnytstvo: mat. mizhnarod. konf., prysvyach. 200-richchyu Nikitskogo botanichnogo sadu, Yalta*: 109. (in Ukrainian)

Рекомендує до друку  
Мельник Р.П.

Отримано 14.03.2018

#### Адреса автора:

I.V. Михайлецька  
Біосферний заповідник «Асканія-Нова»  
імені Ф.Е. Фальц-Фейна  
вул. Паркова, 15  
Асканія-Нова, Чаплинський район  
Херсонська область, 75230  
Україна  
e-mail: askania.park@gmail.com

#### Author address:

I.V. Mykhailetska  
F.E. Falts-Fein's Biosphere Reserve  
«Askaniya Nova»  
15, Parkova Str.  
Askaniya-Nova, Chaplynka district  
Kherson region, 75230  
Ukraine  
e-mail: askania.park@gmail.com