

вермикулита. Апробировалось выращивание сеянцев и постепенное пересаживание в большие емкости с одновременной адаптацией.

Подобраны оптимальные условия для проращивания семян, проработана технология получения растений и адаптации после генеративного размножения. Подобран состав субстрата для посадочного материала в контейнеры и технология адаптации к условиям окружающей среды.

Ключевые слова: генеративное размножение, контейнерная культура, семена, павловния войлочная, посадочный материал, сеянец, субстрат.

BREEDING AND PRODUCTION PLANTING MATERIAL PAULOWNIA TOMENTOSA TO CREATE ENERGY PLANTATIONS

I. Ivanyuk, A. Pinchuk, O. Baturin

Abstract. The peculiarities of generative propagation of, paulownia tomentosa for creation of energy plantations are presented. Optimal conditions of humidity and light for germination of seeds are established. Sowing of seeds was carried out in various substrates with the use of peat mixture, sphagnum peat and vermiculite. The cultivation of seedlings and gradual transplanting into large containers with simultaneous adaptation was tested.

The optimum conditions for seed propagation have been selected, the plant production technology has been worked out and adaptation after generative reproduction has been developed. The composition of the substrate for planting seedlings into containers and adaptation technology to the environment have been selected.

Keywords: generative reproduction, container culture, seeds, paulownia tomentosa, planting material, seedlings, substrate.

УДК 504.7:581.9(477.41)

ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГО- ГЕОГРАФІЧНИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

I. В. КІМЕЙЧУК *, аспірант

**Національний університет біоресурсів і природокористування
України**

E-mail: vanorimi@gmail.com

Анотація. Висвітлено значення, історичні аспекти та результати дослідження культур сосни звичайної, створених із насіння екотипів різного географічного походження. З використанням шкали оцінки еколого-географічних культур проаналізовано 10 екотипів сосни

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В. Ю. Юхновський.

за кількісними та якісними показниками. Найбільшими біометричними показниками характеризується насадження, вирощене з насіння місцевого походження. Сосна місцевого походження за ростом і стійкістю до дії негативних факторів переважає культури, створені з насіння інших регіонів. За доповненою шкалою оцінки перспективності використання еколого-географічних культур встановлено, що сума балів у 10 кліматипів варіювала від 6 до 20. При збільшенні відстаней місць походження на північний схід і схід погіршується продуктивність та якість деревостанів. У більшості груп найкращими варіантами виявилися потомства місцевої сосни, Лівобережного та Правобережного Лісостепу, які набрали в сумі 19–20 балів. Кліматипи степового походження мали кращу збереженість і в майбутньому найбільшою мірою протистоятимуть несприятливим природним явищам і змінам клімату.

Ключові слова: сосна звичайна, географічні культури, кліматип, збереженість, санітарний стан, географічне походження.

Вступ. Екологічну ситуацію на території України оцінюють як кризову внаслідок інтенсивного техногенного впливу на довкілля. Це є наслідком тривалої господарської діяльності, яку здійснювали без врахування екологічних вимог [6].

Ослаблення здатності лісових екосистем до самовідновлення сьогодні пояснюють комплексним впливом багатьох чинників: абіотичних, біотичних, антропогенних – соціальних і технічних. Серед сучасних проблем природокористування особливе місце належить проблемам, пов'язаним із веденням лісового господарства, зокрема тим, що стосуються відтворення, стану та використання лісових ресурсів. Нині найбільше занепокоєння вітчизняних лісівників викликає суттєве погіршення санітарного стану штучно створених лісів. Воно пов'язане з масштабними роботами з лісовідновлення та лісорозведення і, передусім, інтенсивним характером ведення лісового господарства в Україні у другій половині ХХ ст., який зумовив активну форму відтворення лісів в державі [11].

За своїм основним призначенням ліси України виконують різноманітні захисні та соціальні функції, однак тільки високопродуктивні деревостани можуть виконувати ці функції повною мірою. До таких належать еколого-географічні культури (ЕГК) сосни звичайної, які становлять неабиякий інтерес і мають непересічне значення, особливо в умовах стрімкої зміни клімату.

Географічні культури досліджували М. І. Гордієнко [15], В. М. Маурер [7], Л. І. Терещенко [16], С. І. Сагайдак [14], І. М. Патлай [10]. Останній провів фенологічні спостереження, детально вивчив хвою та властивості деревини, надав якісну характеристику різних походжень. Вчений закладав і досліджував нову мережу географічних і екологічних культур. Наслідком цього стало запропоноване лісонасінне районування території України [13].

За кордоном географічні культури закладали у північній частині Європи О. М. Наквасина, а у Литві Є. К. Барнішкіс, але дослідження у них велися несистематично. Еколого-географічні культури Боярської ЛДС є одним із небагатьох унікальних об'єктів, де можна вести постійні спостереження та дослідження спадкових властивостей, росту і розвитку різних географічних кліматипів сосни звичайної в умовах свіжого субору Київського Полісся.

На теренах Боярської ЛДС дослідження ЕГК сосни звичайної проводили: Г. М. Гордієнко [12], П. Г. Кальний [12], В. М. Маурер [7], Я. Д. Фучило [12], М. В. Сбитна [12], С. І. Матковська [12], С. І. Сагайдак [14] та ін.

Перші географічні культури сосни звичайної заклав М. К. Турський у лісовій дачі Тимірязівської сільськогосподарської академії у 1879–1893 рр. На початку ХХ ст. у середовищі лісівників утвердилася думка про можливість впливу походження насіння на продуктивність деревостанів. Для перевірки таких пропозицій було закладено культури сосни звичайної, насіння для яких брали із різних географічних місць [15].

У 1910–1916 рр. за ініціативою В. Д. Огієвського на території європейської частини Російської імперії створено широку мережу географічних культур сосни у 21 лісництві. За різноманіттям варіантів, а також за станом пробних площ географічні культури Собицького лісництва ДП «Шосткинське ЛГ» не мають аналогів ні в Україні, ні в країнах Європи для сосни такого віку. Такі культури зібрані із 200 пунктів Росії в умовах свіжих суборів. Аналогічні культури були закладені в 1928–1930 рр. у Тростянецькому лісництві ДП «Шосткинське ЛГ» [2; 9], які також підтверджували, що технічні властивості деревини сосни звичайної, вирощеної із насіння місцевого походження, переважають над іншорайонними [14].

Мета досліджень: оцінити перспективність використання іншорайонного насіння сосни звичайної у регіоні досліджень для вирощування біологічно стійких, високопродуктивних, пристосованих до екстремальних антропогенних умов соснових насаджень, які би слугували індикаторами пом'якшення впливів клімату на довкілля.

Об'єкти та методика досліджень. Об'єкт досліджень представлений 10 екотипами ЕГК сосни звичайної Плесецького лісництва Боярської ЛДС. Лісівничо-таксаційні характеристики лісостанів встановлювали за методиками М. І. Гордієнка [3]. Для проведених узагальнень, поряд із результатами власних досліджень [4; 5], використано дані В. М. Маурера і Л. В. Зацарної [7].

Збереженість культур визначали як частку у відсотках наявних від кількості початкової кількості висаджених дерев на площі. Оцінку санітарного стану проводили за даними 2004–2017 рр. Показники санітарного стану на пробній площі київського екотипу (сосни місцевого походження) брали за 100 %, а показники інших географічних варіантів визначали у відсотках до київського кліматипу. Індекс стану визначали на основі розподілу дерев за категоріями стану і середньозваженим

показником [13].

Під час обстеження насаджень використано шкалу селекційних категорій П. І. Молоткова [8], яка є модифікацією шкали М. М. Вересина [1]. Систематичні дослідження за культурами вели упродовж 2014–2018 рр. Дослідження проводили за деревостанами з суцільним обліком дерев та їх вимірами діаметрів і висот на пробній площі розміром 15×15 м.

За основу селекційної оцінки кліматипів взято сумарну кількість дерев І і ІІ селекційної категорії від загальної кількості представлених дерев певного кліматипу.

Результати дослідження та їх обговорення. Аналізуючи отриманий досвід, учені дійшли висновку, що для створення високопродуктивних і біологічно стійких лісових насаджень потрібно використовувати насіння певного географічного походження з найкращими спадковими властивостями, до якого, як правило, належить насіння місцевих популяцій [12].

Для виявлення кліматипів, придатних для використання у певній лісорослинній зоні, перспективних за продуктивністю, стійких до змін клімату, атмосферних забруднень і уражень шкідниками та хворобами, створюють еколого-географічні культури насінням або сіянцями, вирощеними з насіння різного географічного походження [13]. Біометричні характеристики географічних культур В. Д. Огієвського подано у табл. 1 [15].

1. Характеристика географічних 43-річних культур сосни в Собицькому лісництві

| Номер пробної площі | Область, лісництво, із яких отримане насіння | Середня висота | | Середній діаметр | | Кількість дерев, шт./га | | Запас, м ³ /га | |
|---------------------|--|----------------|-----|------------------|-----|-------------------------|-----|---------------------------|-----|
| | | м | % | см | % | шт. | % | м ³ | % |
| 290 | Чернігівська, Собицьке (місцеве) | 19,1 | 100 | 18,8 | 100 | 1590 | 100 | 424 | 100 |
| 289 | Мінська, Чабуське | 18,6 | 97 | 17,7 | 94 | 1667 | 105 | 379 | 89 |
| 358 | Вологодська, Чадромське | 13,5 | 68 | 11,1 | 59 | 857 | 56 | 71 | 17 |
| 110 | Волинська, Ковельське | 17,5 | 93 | 16,6 | 94 | 2085 | 120 | 375 | 96 |
| 110 | Тамбовська, Мічурінське | 17,6 | 94 | 15,6 | 88 | 1761 | 102 | 289 | 74 |
| 110 | Володимирська, Рожковське | 17,3 | 92 | 15,4 | 87 | 2148 | 124 | 340 | 87 |

Згідно з даними табл. 1, найкращі показники за висотою і діаметром зафіксовані у насадженні, створеному із насіння місцевого кліматипу сосни. Нижчі значення відповідних показників встановлено у південних кліматипів, де майже в усіх випадках дерева сосни загинули. Що ж до продуктивності насаджень, то їхній запас коливається від 17 до 95 % від запасу місцевого походження, що пов'язано також із малою збереженістю насаджень південних районів.

У 1981 р. П. Г. Кальний заклав у кв. 138 вид. 2 Дзвінківського лісництва (нині – Плесецьке лісництво, кв. 321) Боярської ЛДС на площі 2,6 га ЕГК з метою дослідження спадкових властивостей, росту та розвитку 10 різних географічних кліматипів сосни звичайної в умовах свіжого субору Київського Полісся [4]. Дані обліку 25-річних ЕГК сосни звичайної в стадії «хащі» наведено у табл. 2 [12].

2. Лісівничо-таксаційні показники 25-річних еколого-географічних культур сосни звичайної

| Варіант | Географічне походження | Д, см | Н, м | G, м ² ·га ⁻¹ | Повнота | Запас, м ³ ·га ⁻¹ | Бонітет |
|---------|--|-------|------|-------------------------------------|---------|---|----------------|
| 1 | Західне Полісся, Волинська обл. | 13,6 | 16,0 | 36,17 | 0,80 | 291 | I ^b |
| 2 | Центральне Полісся, Житомирська обл. | 14,3 | 15,4 | 40,47 | 1,00 | 316 | I ^a |
| 3 | Східне Полісся, Чернігівська обл. | 14,9 | 17,0 | 46,18 | 1,03 | 392 | I ^b |
| 4 | Західний Лісостеп, Львівська обл. | 14,8 | 16,6 | 40,39 | 0,90 | 336 | I ^b |
| 5 | Правобережний Лісостеп, Черкаська обл. | 14,3 | 16,5 | 38,29 | 0,85 | 317 | I ^b |
| 6 | Київське Полісся, Київська обл. | 15,1 | 17,0 | 48,16 | 1,07 | 409 | I ^b |
| 7 | Лівобережний Лісостеп, Сумська обл. | 14,6 | 15,7 | 41,27 | 1,02 | 323 | I ^a |
| 8 | Степ, Луганська обл. | 14,3 | 15,0 | 35,47 | 0,88 | 270 | I ^a |
| 9 | Східне Полісся, Гомельська обл. | 12,7 | 14,7 | 43,10 | 1,19 | 326 | I |
| 10 | Лісостеп, Росія, Воронежська обл. | 13,4 | 15,0 | 37,19 | 0,92 | 285 | I ^a |

У 25-річному віці в цих культурах найбільшою висотою вирізнялися дерева житомирського (13,3 м) і гомельського (12,9 м), найменшою – волинського (10,5 м) і луганського (11,4 м) походжень [5]. Дерев з Центрального і Північного Полісся (гомельський і житомирський кліматипи) мали найкращі показники росту і розвитку.

Характеристику росту ЕГК залежно від їхнього географічного походження у 22-, 32-, 35- і 36-річному віці наведено у табл. 3.

Загалом за найбільшим середнім діаметром у віці 36 років відрізняються насадження, вирощені із насіння, зібраного у Правобережному Лісостепу. Водночас найменший діаметр зафіксовано у насадженні, вирощеному з насіння Східного Полісся Білорусії. Зазначені показники становлять 20,9 і 15,4 см відповідно. Характерну відмінність росту культур за діаметрами мають варіанти Правобережного Лісостепу (варіант 5) – на 2 м більше, та Східного Полісся (варіант 9) – менше на 3 м.

Порівняно з контролем відхилення коливаються в меншу сторону в межах -0,4–3,0 см, в більшу – +0,2–2,0 м порівняно з місцевим кліматипом.

3. Середні діаметри еколого-географічних культур сосни звичайної залежно від їхнього географічного походження

| Варіант | Середній діаметр варіанта, см | | | | Відхилення, ± | | | |
|---------|----------------------------------|------|------|------|---------------|------|------|------|
| | 2004 | 2014 | 2017 | 2018 | 2004 | 2014 | 2017 | 2018 |
| 1 | 11,0 | 12,1 | 17,6 | 17,7 | -0,7 | -1,3 | -0,6 | -0,7 |
| 2 | 12,0 | 13,1 | 17,7 | 18,0 | +0,3 | -0,3 | -0,5 | -0,4 |
| 3 | 12,3 | 13,4 | 16,4 | 16,6 | +0,6 | 0,0 | -1,8 | -1,8 |
| 4 | 12,1 | 13,2 | 17,9 | 18,6 | +0,4 | -0,2 | -0,3 | +0,2 |
| 5 | 11,5 | 12,8 | 19,4 | 20,9 | -0,2 | -0,6 | +1,2 | +2,0 |
| 6 | 11,7 | 13,4 | 18,2 | 18,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | 11,7 | 12,9 | 16,7 | 18,9 | 0,0 | -0,5 | +0,5 | +0,5 |
| 8 | 12,2 | 12,9 | 17,0 | 17,8 | +0,5 | -0,5 | -0,4 | -0,6 |
| 9 | 10,8 | 11,9 | 15,2 | 15,4 | -0,9 | -1,5 | -3,0 | -3,0 |
| 10 | 11,2 | 12,4 | 16,1 | 17,5 | -0,5 | -1,0 | -0,9 | -0,9 |

Для дослідження ЕГК було доповнено узагальнену шкалу оцінювання географічних екотипів сосни за кількісними та якісними показниками (табл. 4).

4. Узагальнена шкала оцінки еколого-географічних походжень сосни звичайної [16]

| Шкала оцінювання географічних екотипів за: | | | | | | | | | |
|---|------|-----------------------------------|------|-----------------------------------|------|----------------|------|--|------|
| збереженістю | | середнім об'ємом стовбура | | продуктивністю | | індексом стану | | селекційною категорією | |
| наявних дерев із часу останньої інвентаризації (за 25 років), % | бали | частка дерев до місцевої сосни, % | бали | частка дерев до місцевої сосни, % | бали | індекс стану | бали | частка дерев I і II селекційних категорій, % | бали |
| ≤ 30 | 1 | ≤ 30 | 1 | ≤ 30 | 1 | ≥ 3,5 | 1 | ≤ 10 | 1 |
| 31–49 | 2 | 31–49 | 2 | 31–49 | 2 | 3,4–3,1 | 2 | 11–19 | 2 |
| 50–69 | 3 | 50–69 | 3 | 50–69 | 3 | 3–2,7 | 3 | 20–29 | 3 |
| 70–89 | 4 | 70–89 | 4 | 70–89 | 4 | 2,6–2,3 | 4 | 30–39 | 4 |
| ≥ 90 | 5 | 90–100 | 5 | ≥ 90 | 5 | ≤ 2,2 | 5 | ≥ 40 | 5 |
| – | – | > 100 | 6 | > 100 | 6 | – | – | – | – |

Ця шкала дає змогу визначати кількісні та якісні показники еколого-географічних походжень сосни звичайної в умовах стрімкої зміни клімату.

За нашими дослідженнями, у 36-річному віці еколого-географічних культур сосни звичайної на предмет їхнього стану та росту встановлено, що сосна місцевого походження за ростом і стійкістю до дії негативних факторів (зокрема кліматичних) переважає над насадженнями, створеними

з іншорайонного насіння. За суцільним обліком дерев на варіантах культур було отримано дані, які характеризують їхній стан (табл. 5).

5. Санітарний стан дерев у розрізі дослідних варіантів

| Походження насіння | D, см | H, м | Кількість дерев на варіанті, шт. | | Стан дерев | | | Збереженість, % | Сума балів |
|--------------------|-------|------|----------------------------------|------------|------------|-------------|-----------------|-----------------|------------|
| | | | початкова | збереглося | відмінний | задовільний | не задовільний. | | |
| Волинське | 17,6 | 19,1 | 240 | 85 | 49 | 27 | 9 | 35,4 | 11–12 |
| Житомирське | 17,7 | 20,1 | 240 | 83 | 73 | 3 | 7 | 34,6 | 18–17 |
| Чернігівське | 17,4 | 19,9 | 240 | 97 | 66 | 25 | 6 | 40,4 | 18–17 |
| Львівське | 17,9 | 20,2 | 240 | 93 | 37 | 10 | 46 | 38,8 | 9–10 |
| Черкаське | 17,4 | 19,8 | 240 | 81 | 64 | 9 | 8 | 33,8 | 19–20 |
| Київське | 18,2 | 23,6 | 240 | 88 | 56 | 18 | 14 | 36,7 | 19–20 |
| Сумське | 16,7 | 18,1 | 240 | 98 | 52 | 35 | 11 | 40,8 | 19–20 |
| Луганське | 17,0 | 18,4 | 240 | 85 | 43 | 37 | 5 | 35,4 | 18–17 |
| Гомельське | 15,2 | 18,8 | 240 | 83 | 63 | 11 | 9 | 34,6 | 14–15 |
| Воронезьке | 16,1 | 19,7 | 240 | 93 | 46 | 14 | 33 | 38,8 | 6–7 |

Дані табл. 5 свідчать, що дерева більшості варіантів мають переважно відмінний стан, крім львівського і воронезького походжень, у яких стовбури пошкоджені сніголамом 2012–2013 рр. [12]. Що ж стосується середньої висоти, то вона найбільша у сосни київського кліматипу (23,6 м), а найменша – у сумського (18,1 м). Інша ситуація склалася з діаметрами, оскільки найбільший, як і висота, в дерев київського походження – 18,2 см, а найменший у гомельського – 15,2 см.

За результатами досліджень сосна місцевого походження (варіант 6) за ростом і стійкістю до дії негативних факторів переважає культури, створені з насіння інших регіонів, і має середню збереженість. Інтегрованим показником стану ЕГК сосни звичайної є їхня збереженість. Вона є найбільшою у сумського і чернігівського кліматипу, а найменшою – у черкаського.

Для визначення перспективності еколого-географічних походжень культур Л. І. Терещенко розробила шкалу перспективності, яку ми доповнили на основі власних досліджень (табл. 6).

6. Шкала перспективності еколого-географічних походжень соснових культур

| Сума балів | Перспективність використання |
|------------|---|
| ≤ 10 | Неперспективні |
| 11–15 | Умовно перспективні |
| 16–20 | Перспективні за ростовими, частково за якісними показниками |
| 21–30 | Перспективні за якісними та частково за ростовими показниками |
| ≥ 31 | Перспективні за ростовими та якісними показниками |

За результатами досліджень, сума балів насаджень усіх 10 кліматипів варіювала від 6 до 20. У міру збільшення відстані місця походження на північний схід і схід у потомствах сосни значною мірою погіршується продуктивність та якісні показники. У більшості груп найкращими пробами виявилися потомства місцевої сосни, не відстали від них потомства з Лівобережного та Правобережного Лісостепу (варіанти 5 і 7), які набрали в сумі 19–20 балів. Насадження сосни кліматипів Західного Полісся та Степу Луганщини набрали 18–17 балів. Найгіршими виявилися потомства у порядку зменшення продуктивності Гомельське – 14–15 балів, Західне Полісся 11–12 балів, Західний Лісостеп – 9–10 балів, Центральний Лісостеп – 6–7 балів.

Із результатів досліджень випливає, що кліматипи сосни поліського та західно-лісостепоного походження більшою мірою пристосовані до умов Київського Полісся порівняно з місцевим кліматипом. Разом з тим кліматип Степу має кращу збереженість, оскільки саме на цьому варіанті збереглося найбільше дерев. Цей факт обґрунтовує перспективність застосування кліматипів степового походження під час різкої зміни клімату. Саме ці варіанти найменше потерпатимуть від дії негативних чинників. Тому в майбутньому доцільно знайти такі кліматипи, потомство яких проявило би стійкість до негативних впливів на початковому етапі.

Висновки. У південній частині Київського Полісся для створення високопродуктивних і стійких лісових насаджень сосни доцільно використовувати садивний матеріал місцевого походження, а за нестачі місцевого насінневого матеріалу використовувати насіння поліського та західно-лісостепоного походження.

Кращі біометричні показники мають деревні рослини з насіння місцевого походження, але збереженість найбільша у сумського і чернігівського кліматипу, а найменша – у черкаського, а за санітарним станом найкраще показали себе насадження житомирського, чернігівського та черкаського кліматипів, погані показники стану мають львівський і воронезький кліматипи, у яких стовбури були пошкоджені сніголамом.

Встановлено, що до змін клімату більшою мірою пристосовані кліматипи поліського та західно-лісостепоного походження. Разом з тим кліматип Степу має кращу збереженість, оскільки саме на цьому варіанті збереглося найбільше дерев, що дає змогу припустити, що з часом за різкої зміни клімату саме варіанти степового походження найбільшою мірою протистоятимуть несприятливим природним явищам.

За доповненою шкалою оцінки перспективності використання ЕГК встановлено, що сума балів у 10 кліматипів варіювала від 6 до 20. При збільшенні відстаней місць походження на північний схід і схід погіршується продуктивність та якість деревостанів. У більшості груп найкращими варіантами виявилися кліматип Київського Полісся (місцевий), Лівобережного та Правобережного Лісостепу (варіанти 5 та 7), які набрали в сумі 19–20 балів. Насадження сосни Західного Полісся та Степу Луганщини оцінено у 18–17 балів.

Практичною складовою цих досліджень є знаходження нових перспективних популяцій іншорайонного походження, які за браком місцевого посадкового матеріалу можна використовувати лісгосподарським підприємствам, що дасть змогу своєю чергою підвищити продуктивність, якісний і санітарний стан новостворюваних лісів.

У перспективі при створенні аналогічних ЕГК сосни рекомендують звертати увагу на більшу частоту вибраних кліматипів з урахуванням їхнього лісотипологічного походження, а для довгострокових досліджень закласти в них стаціонари другого і третього покоління із метою перевірки їхніх спадкових властивостей, що дасть змогу удосконалити лісонасінне районування України і посилить використання більш посухостійких кліматипів в умовах різкої зміни клімату. Для кожного кліматипу варто зібрати насіння, виростити сіянці та закласти постійні пробні площі на науково-виробничих об'єктах Київського Полісся і Білорусі.

References

1. Veresin, M. M., Efimov, Yu. P., & Arefiev, Yu. A. (1985). Spravochnik po lesnomu selekcionnomu semenovodstvu [Reference book on forest breeding seed production]. Moskva, 245.
2. Haas, A. A. (1980). Produktivnist' jetalonnih sosnjakov estestvennogo proishozhdenija [Productivity of standard pine stands of natural origin]. Forestry, 5, 19–21.
3. Gordienko, M. I., Maurer, V. M., & Kovalevsky, S. B. (2000). Metodichni vказivky do vyvchennia ta doslidzhennia lisovykh kultur [Methodical instructions for the study and research of forest crops]. Kyiv, 101.
4. Kaidyk, O. Yu., & Kimeichuk, I. V. (2018). Rist i stan ekoloho-heohrafichnykh kultur Kyivskoho Polissia. Materialy mizhn. nauk.-prakt. konf. "Stale upravlinnia lisovym kompleksom ta zbalansovanyi rozvytok urbolandshaftiv" (Kyiv, 27 bereznia 2018 r.) [Growth and condition of ecological and geographical crops in the Kiev Polissya. Proceedings of sci. pract. conf. "The sustainable management of the forest complex and the balanced development of the urban landscapes" (Kyiv, March 27, 2018)]. Kyiv, 52–53.
5. Kimeichuk, I. V. (2017). Stan i rist ekoloho-heohrafichnykh kultur sosny zvychainoi v umovakh svizhoho suboru Kyivskoho Polissia. Materialy V vseukr. nauk.-prakt. konf. "Lis, nauka, molod" (Zhytomyr, 23 lystopada 2017 r.) [The state and growth of ecological and geographical pine plantations in the conditions of fresh pine sites of the Kiev Polissya. Proceedings of V allukr. sci. pract. conf. "Forest, science, youth" (Zhytomyr, November 23, 2017)]. Zhytomyr, 132–133.
6. Litsur, I. M. (2009). Vplyv lisiv na zminu klimatu [Impact of forests on climate change]. National Forestry University of Ukraine. Available at: http://nltu.edu.ua/nv/Archive/2009/19_14/262_Lyc.pdf.
7. Maurer V. M., & Zatsarna L. V. (1986). Rost i sostojanie semennogo potomstva sosny v jekologo-geograficheskikh kul'turah Bojarskoj LOS. Sovershenstvovanie lesnogo hazjajstva i zashhitnogo lesorazvedeniya [Growth and status of seed offspring of pine trees in ecological-geographical plantations of Boyarka forest research station. Improvement of forestry and

- protective forest reproduction]. Scientific Works of Ukrainian Agricultural Academy, 4–10.
8. Molotkov, P. I., Patlaj, I. N., & Davydova, N. I. (1982). Selekcija lesnyh porod [Selection of forest species]. Moskva, 224.
 9. Patlaj, I. N. (1984). Selekcionno-jekologicheskie osnovy semenovodstva i vyrashhivaniija vysokoproduktivnyh kul'tur sosny obyknovennoj, duba chereshchatogo i jasenja obyknovenного v ravninnoj chasti Ukrainskoj SSR [Selection-ecological bases of seed production and cultivation of highly productive Scotch pine common oak and ash common plantations in the plain part of the Ukraine]. Doctor's thesis. Kharkiv, 586.
 10. Patlaj, I. N. (1965). Vlijanie geograficheskogo proishozhdenija semjan na rost i ustojchivost' sosny v kul'turah severnoj Levoberezhnoj Lesostepi [Influence of the geographical origin seeds on the growth and stability of pine trees in the plantations of the Northern Left Bank Forest-steppe]. Extended abstract of Candidate's thesis. Kiev, 28.
 11. Pro ratyfikatsiiu Ramkovoї konventsii OON pro zminu klimatu [About ratification of the United Nations Framework Convention on Climate Change]. (1996). Verkhovna Rada of Ukraine. Available at: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=435%2F96-%E2%F0>.
 12. Morozyuk, O. V. (2015). Putivnyk po naukovu-doslidnykh ob'iektakh VP NUBiP Ukrainy "Boiarska lisova doslidna stantsiia" [Guide to scientific research objects of the NULES of Ukraine "Boyarka Forest Research Station"]. Korsun-Shevchenkivskyi, 155.
 13. Pasternak, P. S., Voron, V. P., Mazepa, V. G., Pristup, G. K., & Zyatkov, L. L. (1987). Rekomendacii po povysheniju ustojchivosti zelenyh nasazhdenij k tehnogennomu zagrizneniju atmosfery vybrosami ammiaka, sernistogo angidrida, okislov azota v uslovijah lesnoj i stepnoj zon Ukrainskoj SSR: Metodicheskie ukazanija [Recommendations on increasing the stability of green plantings to the technogenic pollution of the atmosphere by emissions of ammonia, sulfuric anhydride, nitrogen oxides in the conditions of the forest and steppe zones of the Ukrainian SSR: Methodical instructions]. Har'kov, 16.
 14. Sahaydak, S. I. (2008). Osoblyvosti vnutrishnovydovoi minlyvosti sosny zvychainoi v kulturakh Kyivskoho Polissia zalezho vid heohrafichnoho pokhodzhennia nasinnia [Features of intraspecific variability of Scotch pine in plantations of Kyiv Polissya, depending on the geographical origin of the seeds]. Extended abstract of Candidate's thesis. Kyiv, 23.
 15. Gordienko, M. I., Shabliy, I. V., & Shlapak, V. P. (1995). Sosna zvychaina: yii osoblyvosti, stvorennia kultur, produktyvnist [Scotch pine: its features, the creation of plantations, productivity]. Kyiv, 224.
 16. Tereschenko, L. I. (2008). Analiz rezultativ doslidzhennia heohrafichnykh kultur sosny zvychainoi V. D. Ohievskoho [Analysis of the results of the study of geographic Scotch pine plantations planted V. Ogievsky]. Forestry and Forest Melioration, 114, 254–258.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА

И. В. Кимейчук

Аннотация. Освещены значение, исторические аспекты и результаты исследования культур сосны обыкновенной, созданных из семян экотипов разного географического происхождения. С использованием шкалы оценки эколого-географических культур проанализированы 10 экотипов сосны по количественным и качественным показателям. Биометрические показатели насаждений, выращенных из семян местного происхождения, превышали аналогичные показатели других климатипов. Сосновые насаждения местного происхождения по росту и устойчивости к действию негативных факторов превышают культуры, созданные из семян других регионов. С помощью дополненных показателей шкалы оценки перспективности использования эколого-географических культур установлено, что сумма баллов в 10 климатипов варьировала от 6 до 20. При увеличении расстояний мест происхождения на северо-восток и восток ухудшается производительность и качество древостоев. В большинстве групп лучшими вариантами оказались потомства местной сосны, Левобережной и Правобережной Лесостепи, набравшие в сумме 19–20 баллов. Климатипы степного происхождения имели лучшую сохранность и в будущем в наибольшей степени будут противодействовать неблагоприятным природным явлениям и изменениям климата.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, географические культуры, климатип, сохранность, санитарное состояние, географическое происхождение.

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL USE OF ECOLOGICAL AND GEOGRAPHIC PLANTATIONS IN CLIMATE CHANGE CONDITIONS

I. Kimeichuk

Abstract. The importance, historical aspects and results of the study of Scotch pine plantations created from seeds of ecotypes of different geographical origin are highlighted. Using the scale of assessment of ecological-geographical plantations, 10 ecotypes of pine were analyzed by quantitative and qualitative indicators. The largest biometric indicators are characterized by plantations grown from seeds of local origin. Pine of local origin according the growth and resistance to the action of negative factors dominated by plantations created from the seeds of other regions. According to the augmented scale of assessing the prospects for using ecologic-geographical plantations, it was found that the sum of points in 10 ecotypes varied from 6 to 20. With increasing distances of places of origin to the northeast and east, the productivity and quality of tree stands deteriorates. In most groups, the best options were the offspring of the local pine, the Left Bank and Right Bank Forest-Steppe, with a score of 19-20 points. The ecotypes of steppe origin had the best preservation and in the future they will be most resistant to adverse natural phenomena and climate change.

Keywords: Scotch pine, geographical cultures, ecotype, preservation, sanitary condition, geographical origin.