

2. ЛІСОВІ КУЛЬТУРИ, ФІТОМЕЛІОРАЦІЯ, СЕЛЕКЦІЯ І ГЕНЕТИКА



Наукові праці Лісівничої академії наук України
Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine

<http://fasu.nltu.edu.ua>
<https://doi.org/411705>
Article received 2017.09.02
Article accepted 2017.11.15

ISSN 1991-606X print
ISSN 2616-5015 online
✉ Correspondence author
N. Vysotska
vysotska_n@ukr.net

УДК 630*165:582.623.2

Сучасний стан і перспективи збереження генетичних ресурсів тополі в Україні

Н. Ю. Висоцька¹

Узагальнено інформацію про наявні площі природних і штучних деревостанів, розподіл за категоріями лісів, а також про видове різноманіття представлених в Україні тополь за результатами аналізу бази даних ВО «Укрдержліспроект». Встановлено сучасний стан лісових генетичних ресурсів тополі та пріоритети їхнього збереження і використання.

З'ясовано, що у лісовому фонді рівнинної частини України представлено 7 видів тополь, які включено до секцій *Aigeiros*, *Populus*, *Tacamahaca*, зокрема: *P. nigra*, *P. deltoides*, *P. alba*, *P. balsamifera*, *P. laurifolia*, *P. simonii*, *P. tremula*, а також три культивари: *P. nigra* var. *Pyramidalis*, *P. alba* var. *Bolleana* і *P. x canescens*. Загальна площа тополевих лісів сягає 29071,1 га, зокрема природного походження – 15522,7 га.

Визначено такі пріоритети зі збереження та сталого використання генетичних ресурсів тополі в Україні: поширення інформації про розповсюдження та використання, біологію та генетичну мінливість видів і популяцій тополі в Україні; розробка та реалізація стратегії та відповідної нормативно-правової бази зі збереження, відтворення та використання генофонду *Populus* sp.; відбір та паспортизація нових об'єктів, зокрема із застосуванням різних методів геномної та генної селекції, а також ДНК-маркування; дослідження міжвидової та внутрішньовидової мінливості тополь в умовах кліматичних змін та визначення значущості тополь у виконанні екосистемних послуг; укріплення раціонального використання ресурсів тополь, розвитку та управління ними.

Для ефективного культивування тополі в Україні необхідно виконати такі ключові програмні та наукові заходи, як пошук міжнародних дослідницьких програм для розроблення інноваційного застосування тополь і створення нових клонів з підвищеною стійкістю проти посухи, засолення ґрунту та шкідників і хвороб.

Ключові слова: лісові генетичні ресурси, *Populus nigra* L., *Populus deltoides* Marsh., *Populus alba* L., *Populus balsamifera* L., *Populus laurifolia* Ledeb., *Populus simonii* Carr., *Populus nigra* var. *Pyramidalis* Spach, *Populus alba* var. *Bolleana* Lauche.

¹ Висоцька Наталя Юріївна – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, перший заступник директора з наукових питань Українського ордена «Знак Пошани» інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, вул. Пушкінська, 86, м. Харків, 61024, Україна. Тел.: +0577078059. E-mail: vysotska_n@ukr.net, vysotska@uriffm.org.ua

Вступ. Прогресуюче скорочення площ природних лісів у світі і збільшення потреби у відновлювальній сировині, виробництві деревини і палива привертає увагу дослідників і практиків світового лісопромислового комплексу до проблем і тенденцій у галузі вирощування, збереження і використання швидкорослих деревних видів. Серед них найзначніше місце посідають види і гібриди роду *Populus L.* (Isebrands & Richardson, 2014).

Одним з найстаріших законодавчих органів в рамках Продовольчої і сільськогосподарської організації об'єднаних націй (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)) є Міжнародна тополева комісія (International Poplar Commission (IPC)), яка містить у своєму складі 37 країн-членів і підтримує дослідницьку та управлінську діяльність за такими напрямками тополівництва: таксономія, номенклатура і реєстрація; введення в культуру і збереження генетичних ресурсів; здоров'я рослин, стійкість проти негативних чинників та кліматичних змін; сталі джерела надходження коштів, землекористування, продукція та біоенергетика; екологічні та екосистемні послуги; політика, зв'язок та інформаційна підтримка. Крім IPC, у цьому напрямі працюють Міжнародна спілка лісових дослідницьких організацій (International Union of Forest Research Organizations (IUFRO)), Центр міжнародних лісівничих досліджень (Center for International Forestry Research (CIFOR)), Міжнародний інститут генетичних ресурсів рослин (International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)).

Останнім часом проведено низку нарад, на яких розглянуто стан генетичних ресурсів тополі та заходи щодо їхнього збереження. FAO регулярно публікує відповідні матеріали у своїх щорічних випусках бюлетеня «Forest Genetic Resources», які доступні широкому колу фахівців (FAO, 2012, 2014, 2016).

Останньою найвидатнішою подією, яка відображає сучасні проблеми культивування тополь у світі, а саме використання їх як поновлюваного ресурсу для «зеленої» економіки, стала 25 сесія IPC, яка відбулася 12-16 вересня 2016 р. у Берліні (Німеччина). На сесії було представлено звіти 21 країни-членів IPC та трьох країн, які не є членами (Молдова, Російська Федерація та Сербія). У звітах висвітлено наукові здобутки та питання, що стосуються вирощування та використання тополі у цих країнах з 2008 по 2016 рр. (FAO, 2016). Україна наразі не є членом IPC, але наявні великі площі тополевих деревостанів, значний досвід культивування видів цього роду в різних природно-кліматичних умовах, досягнення селекції, зокрема власні високопродуктивні гібриди, зумовлюють важливість популяризації досягнень науки стосовно вирощування, збереження і використання тополь у нашій країні.

Узагальнення інформації про наявні площі, видове різноманіття представлених в Україні тополь, а також про сучасний стан лісових генетичних ресурсів тополі має важливе значення для встановлення пріоритетів їхнього збереження і використання.

Об'єкти та методика досліджень. Об'єкт дослідження – види і гібриди роду *Populus L.* у зв'язку зі збереженням і використанням генетичних ресурсів в Україні.

Предмет дослідження – сучасний стан і пріоритети збереження генетичних ресурсів тополі в Україні.

Мета досліджень – узагальнити дані про наявні площі, видове різноманіття та стан генетичних ресурсів тополі в Україні, розглянути потреби та пріоритети для їхнього збереження та сталого використання.

Матеріалами для досліджень були дані про лісовий фонд Держлісагентства України (Directory, 2011), а також джерела, наведені в переліку літератури. Аналіз динаміки площ насаджень виконано за даними лісовпорядкувальних матеріалів, також здійснено комплексний аналіз електронної повидільної бази даних «Лісовий фонд України» ВО «Укрдержлісprojekt» станом на 01.01.2011 р. стосовно лісогосподарських підприємств, підпорядкованих Держлісагентству, у рівнинній частині України. Аналіз матеріалів проведено за принципами формування бази даних із використанням системи показників різних рангів, які включають лісівничо-таксаційні характеристики, категорію лісів та їхнє цільове призначення.

Проаналізовано понад 30 тис. виділів, де представники роду *Populus L.* є головною породою і формують I ярус насаджень. Під час розрахунків дані стосовно *P. tremula* та *P. x canescens* не враховували.

Класифікацію та номенклатуру видів *Populus L.*, які представлені у лісових насадженнях Держлісагентства, визначено згідно із Eckenwalder, J. E. (1996).

Методика досліджень базувалася на системному, комплексному підході, який забезпечує найдостовірніші висновки. Експериментальні матеріали досліджень були статистично опрацьовані згідно з прийнятими рекомендаціями (Lapach, Chubenco & Babych, 2001, Dospekhov, 1979). Під час статистичного опрацювання застосовували методи варіаційної статистики і пакет програм Microsoft Excel.

Результати досліджень. Представники роду *Populus L.* є важливою складовою частиною лісів Північної півкулі, оскільки швидко досягають великих розмірів і легко розмножуються вегетативним шляхом. Властивість тополь нагромаджувати значні запаси деревини за короткий проміжок часу, особливо у молодому віці, визначає їхній великий потенціал для забезпечення деревною сировиною потреб переробної, паливно-енергетичної, целюлозопаперової та хімічної промисловостей. Завдяки швидкому росту, невибагливості до ґрунтових умов, високій інтенсивності відтворення тополі мають вагомe значення для сільського та лісового господарства. Деревина тополь – це значний ресурс для підтримки розвитку сільських районів, підвищення продовольчої безпеки, зменшення енергетичної залежності та сприяння сталому розвитку. Вони не лише забезпечують сировиною промисловість, а й

високо цінуються за надання екологічних послуг, а саме охорону ґрунтів, водойм та агроландшафтів, фітореMediaцію деградованих земель, реабілітацію вразливих екосистем, боротьбу з опустелюванням, рекультивацію порушених ландшафтів. Як швидкорослі види, вони ефективно поглинають вуглець, тим самим сприяють адаптації та пом'якшенню наслідків зміни клімату (Costanza et al., 1997; USDA Forest Service, 2011).

За даними 24-х країн, звіти яких висвітлено ІРС, загальна площа природних деревостанів тополь у цих країнах сягає понад 54 млн га, з яких 99% зосереджені в Росії, Канаді, США і Китаї, де вони виконують переважно багатопільові (83%) та екологозахисні (17%) функції. Загальна площа лісових культур і плантацій тополі сягає 31,4 млн га, з яких 18,3 млн га (58%) мають багатопільове призначення, 9,4 млн га (30%) створені переважно для отримання деревини, 2,9 млн га (9%) виконують лише захисні функції і 0,9 млн га (3%) використо-

вують для виробництва біомаси і паливної деревини (FAO, 2016).

У лісовому фонді рівнинної частини України представлені 7 видів тополь секцій *Aigeiros* Dubi, *Populus* L. (син. *Leuce* Dubi), *Tacamahaca* Spach, зокрема, тополя чорна (*Populus nigra* L.), тополя дельтолиста (*P. deltoides* Marsh.), тополя біла (*P. alba* L.), тополя бальзамічна (*P. balsamifera* L.), тополя лавролиста (*P. laurifolia* Ledeb.), тополя китайська (*P. simonii* Carr.), тополя тремтяча (осика) (*P. tremula* L.), а також три культивари: тополя пірамідальна (*P. nigra* var. *Pyramidalis* Spach), тополя Болле (*P. alba* var. *Bolleana* Lauche.) і тополя сіривата (*P. x canescens* Smith.). Загальна площа тополевих лісів Держлісагентства сягає 29071,1 га. Розподіл площ тополевих деревостанів у різних природно-кліматичних зонах є нерівномірним. Так, тополі займають найбільші площі у степовій і лісостеповій зонах – 13877,0 і 11580,3 га відповідно. У Поліссі тополеві деревостани представлені лише на 3616,8 га (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл площ тополевих деревостанів у різних природно-кліматичних зонах рівнинної частини України за категоріями лісів, га/%

Категорія лісів	Полісся	Лісостеп	Степ	Разом
Експлуатаційні ліси	262,8/41	376,5/59	0/0	639,3/2
Захисні ліси	253,2/3	3824,6/49	3659,4/47	7737,2/27
Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення	2575,8/34	3436,4/45	1602,6/21	7614,8/26
Рекреаційно-оздоровчі ліси	525,0/4	3942,8/30	8615/66	13082,8/45
Разом	3616,8/12	11580,3/40	13877/47,7	29074,1

Ліси за участю тополі чорної, незалежно від походження, займають площу 13824,6 га, що становить 46% від загальної площі лісового фонду тополевих деревостанів рівнинної частини України. Тополя дельтолиста представлена на площі 7959,1 га (27%), тополя біла – 7662,3 га (26%). Площа інших видів тополь загалом сягає менше 1% (рис. 1).

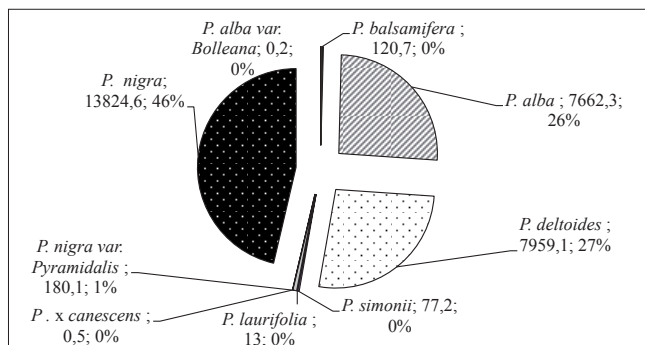


Рис. 1. Розподіл тополевих деревостанів, які ростуть у лісовому фонді рівнинної частини України, за площею, га

Доцільно наголосити, що в умовах рівнинної частини України лише 2% тополевих лісів мають експлуатаційне значення для задоволення потреб національної економіки у деревині. Такі деревостани зосереджені переважно у Лісостепу (59%) і

Поліссі (41%). У Степу немає тополевих лісів, які належать до цієї категорії (див. табл. 1).

Частка тополевих лісів, які виконують переважно функції захисту навколишнього природного середовища, а також інженерних об'єктів від негативного впливу природних та антропогенних чинників, сягає 27%. Більшість з них зосереджено у Степу (47%) і Лісостепу (49%) (див. табл. 1).

Частка тополевих деревостанів, які виконують переважно природоохоронну, естетичну функцію, або є об'єктами науково-дослідних робіт на довгочасну перспективу, сприяють забезпеченню охорони унікальних та інших особливо цінних природних комплексів та історико-культурних об'єктів, становить 26%. Вони представлені у всіх природно-кліматичних зонах – Поліссі (34%), Лісостепу (45%), Степу (21%) (див. табл. 1).

Майже половина (45%) тополевих деревостанів лісового фонду рівнинної частини України розташовані у лісах зелених зон навколо населених пунктів та в межах округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій і поясів зон санітарної охорони водних об'єктів. Ці ліси виконують переважно рекреаційні, санітарно-гігієнічні та оздоровчі функції. Більшість з них зосереджена у Степу (66%) і Лісостепу (30%) (див. табл. 1).

Природні лісові формації є екологічно стабільнішими, а панівні деревні види вирізняються сут-

тевою генетичною мінливістю, що обумовлює їхню високу резистентність проти негативних чинників. Всебічне дослідження природних тополевих лісів як природних моделей стійких деревостанів не лише дозволить відійти від масового шаблону ведення лісогосподарської діяльності, який нерідко призводить до збитків, особливо в тополевому господарстві, а й визначити заходи зі збереження лісових генетичних ресурсів тополі в Україні.

Площа тополевих деревостанів природного походження в лісовому фонді рівнинної частини України сягає 15522,7 га. Площа штучних – 13551,4 га (табл. 2).

Співвідношення площ природних і штучних деревостанів у різних природно-кліматичних зонах є різним. Так, у Лісостепу і Степу частки площ природних і штучних деревостанів є майже однаковими. Водночас у Поліссі частка площ тополевих

деревостанів природного походження є вищою, ніж штучного, у три рази. Природні деревостани утворюють три види тополь – *P. tremula*, *P. nigra*, *P. alba* та їхні природні гібриди, зокрема гібрид осики з тополею білою – тополя сіривата (*P. x canescens*) (Vysotska, & Tkach, 2016).

Серед досліджених видів найпоширенішими едифікаторами та ценоутворювачами є тополя чорна, тополя дельтолиста і тополя біла. Одним із найважливіших заходів зі збереження генофонду лісових деревних видів є відбір і захист кращих та елітних деревостанів. IPGRI створено робочу мережу *P. nigra*, яка координується робочою мережею EUFORGEN. У деяких країнах ЄС збереження генетичних ресурсів тополі чорної та стійке управління ними інтегровані у національні стратегії зі збереження біорізноманіття (Cagelli, & Lefevre, 1995).

Таблиця 2

Розподіл площ тополевих деревостанів у різних природно-кліматичних зонах рівнинної частини України за походженням, га/%

Походження	Полісся	Лісостеп	Степ	Разом
Природне	2710,3/75	5662,6/49	7149,8/52	15522,7/53
Штучне	906,5/25	5917,7/51	6727,2/48	13551,4/47
Разом	3616,8/12	11580,3/40	13877,0/48	29074,1

В Україні наявні суттєві недоліки щодо збереження *Populus sp.* на популяційно-видовому рівні. Так, до Державного реєстру плюсових дерев включено лише 6 екземплярів тополі чорної, які ростуть в умовах Лісостепу (5 екземплярів у Харківській обл., 1 – у Полтавській). Роботи з відбору плюсових насаджень не проводили, генетичні резервати автохтонних для України видів роду *Populus L.* в реєстрі відсутні (Los et al., 2014).

Отже, кількість об'єктів збереження *in situ* генофонду *Populus sp.* не лише є недостатньою, але й не охоплює усі природно-кліматичні зони України. Це зумовлює доцільність проведення інвентаризації тополевих деревостанів для виявлення найпродуктивніших з них, відбору господарсько-цінних форм та кандидатів до плюсових дерев, а також подальше випробування їхнього потомства у різних природно-кліматичних умовах. Крім того, значний поліморфізм тополь та спроможність до вегетативного розмноження відкривають широкі можливості для відбору та проведення контрольованих схрещувань для отримання культиварів і гібридів для створення насаджень різного цільового призначення, зокрема і для біоенергетичних плантацій.

Так, в Україні наприкінці 50-х років під керівництвом Н. В. Старової роботи з міжвидової гібридизації та сортовипробування тополь виконували в такому великому масштабі, що отримали назву «тополевого буму». Було організовано 12 селекційних пунктів, 17 сортовипробувальних дільниць, відібрано близько 600 перспективних клонів. Багато з них було висаджено у пользахисні насадження і лісові культури (Starova, 1980). На жаль, через не-

дотримання відповідності умов місця росту та екології гібридів, багато з випробуваних клонів не набуло схвалення на виробництві.

Нині збереження генофонду тополь *ex situ* відбувається на спеціальних сортодільницях (Балаклійська сортодільниця, Берестівське л-во, ДП «БалаклійськеЛГ», Харківська обл.; Лазірківський розсадник, ДП «Лубенське ЛГ», Полтавська обл.) та у колекціях (колекційно-маточна плантація УкрНДІЛГА, Південне л-во, ДП «Харківська ЛНДС»; колекція навчально-дослідного розсадника кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій НУБіП України, м. Київ). У цих колекціях випробовують клони різних видів і культиварів тополь української ('Гулівер', 'Перспективна', 'Торопогрицького', 'Лубенська', 'Зоря', 'Західна', 'Дивовижна', 'Слава Україні', 'Роганська', 'Новоберлінська', 'Дружба', 'Ноктюрн', 'Келібердинська', 'Львівська', 'Традїжська'), російської ('Верила', 'Версія', 'Івантеевська', 'Стрункий', 'Піонер', 'Російська') та зарубіжної селекції, частину з яких давно культивують в Україні ('Bachelieri', 'Brabantica', 'I-214', 'I-45/51', 'Gerlica', 'Robusta', 'Regenerata', 'Sacrau-59', 'Serotina', 'Marilandica', 'Tronco', 'V-235', 'Vernirubens'), і порівняно нових для місцевих умов ('Vereecken', 'SunGiorgio', 'Tardif de Champagne', 'Rochester', 'Blanc du Poitou', 'Heidemij', 'Dorskamp', 'Ghoy', 'Ijzer-5') (Fuchylo & Maurer et al., 2016; Odarchenko & Maurer, 2016; Vysotska & Torosova, 2017).

Колосальні багаторічні напрацювання науковців України у галузі селекції тополі забезпечили значну експериментальну платформу для узагальнення об'єктивної інформації щодо перспектив викорис-

тання певного клону для створення насаджень різного цільового призначення у відповідних умовах росту, що потребує комплексного науково обґрунтованого підходу – від вивчення еколого-біологічних особливостей до визначення оптимальних методів розмноження та режимів вирощування.

Так, в УкрНДЦЛГА розроблено рекомендації щодо розмноження та агротехніки створення культур тополь різного цільового призначення, а також протоколи мікророзмноження 7 перспективних культурivarів тополь *in vitro*: ‘Західна’, ‘Перспективна’, ‘Лубенська’, ‘Львівська’, ‘Гулівер’, ‘Дружба’, ‘Новоберлінська’.

Водночас суспільне і політичне негативне сприйняття тополі як породи, що має велике ресурсне значення, негативно позначається на визначенні оптимальних шляхів для вирішення питань їхнього успішного культивування.

У деяких європейських країнах існують спеціальні державні програми щодо підтримки створення лісонасаджень за участю видів і гібридів роду *Populus* і функціонування деревопереробних підприємств. Так, в Європейському Союзі тополеві насаджень, які ростуть за межами лісів, класифікуються як сільськогосподарські культури, які мають право на субсидії в рамках єдиної сільськогосподарської політики. Наприклад, не потрібно отримувати дозволи для створення мініротаційних плантацій за межами лісу. Такі плантації, зазвичай, використовують землекористувачі для виробництва відновлюваної енергії. Європейські країни суворо дотримуються реалізації стратегії для досягнення цілей щодо скорочення викидів парникових газів, зокрема в галузі поновлюваних джерел енергії, ключова роль в якій належить виробництву біомаси з тополі (FAO, 2012, 2014, 2016).

Нині інформація про ліси належить переважно до лісових ресурсів загалом, а не до різноманіття лісів і зміни лісових деревних видів. Відсутній достатній обсяг конкретної інформації про стан і тенденції в галузі лісових генетичних ресурсів тополі. Доцільно наголосити на необхідності підвищення обізнаності осіб, які приймають рішення, і широкого загалу про важливість лісових генетичних ресурсів тополі і їхню роль у задоволенні нагальних і майбутніх потреб у розвитку, а також вирішенні таких проблем, як деградація земельних і водних ресурсів, наслідки зміни клімату, а також збільшення попиту на різні товари та послуги.

Висновки. Суттєві недоліки щодо збереження *Populus sp.* на популяційно-видовому рівні, зокрема відсутність в Україні відповідної політики, орієнтованої на збереження цінних природних деревостанів та використання ресурсного потенціалу тополь, значною мірою перешкоджають розвитку економічного потенціалу та раціональності його використання цією породою. Для збереження *in situ* пріоритетних видів тополь, які мають суттєве економічне значення або перебувають під загрозою зникнення та мають ключове значення для збереження біоріз-

номаніття на національному та глобальному рівнях, необхідно активізувати такі роботи:

- поширення інформації про розповсюдження та використання, біологію та генетичну мінливість видів і популяцій тополі в Україні;
- розробку та реалізацію стратегії та відповідної нормативно-правової бази зі збереження,
- відтворення та використання генофонду *Populus sp.*; відбір та паспортизація нових об’єктів, зокрема із застосуванням різних методів геномної та генної селекції, а також ДНК-маркування;
- дослідження міжвидової та внутрішньовидової мінливості тополь в умовах кліматичних змін та визначення значущості тополь у виконанні екосистемних послуг;
- укріплення раціонального використання ресурсів тополь, розвитку та управління ними.

Бібліографічні посилання

- Cagelli, L., & Lefevre, F. (1995). The conservation of *Populus nigra* L. and gene flow with cultivated poplars in Europe. *Forest Genetic*, 2 (3), 135-144.
- Costanza, R., d’Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., et al. (1997). The value of the world’s ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 252-260.
- Directory of Forest Fund of Ukraine on the basis of state records of forests as of 01.01.2011.* (2012). Irpin. Ukraine (in Ukrainian).
- Dospekhov, B.A. (1979). *Field experiment techniques (with the basics of statistical processing of research results)*. Moscow: Kolos (in Russian).
- Eckenwalder, J.E. (1996). Systematics and evolution of *Populus*. In Stettler, R. F., Bradshaw, H. D. Jr, Heilmann, P. E. & Hinckley, T. M. (Ed.), *Biology of Populus and Its Implications for Management and Conservation* (pp. 7-32). National Research Council of Canada Research Press, Ottawa.
- FAO (2012). Improving lives with poplars and willows. *Synthesis of Country Progress Reports. 24th Session of the International Poplar Commission, Dehradun, India*, 30 Oct-2 Nov 2012. Working Paper IPC/12. Forest Assessment, Management and Conservation Division, FAO, Rome. <http://www.fao.org/forestry/ipc2012/en/>
- FAO (2016). Poplars and Other Fast-Growing Trees - Renewable Resources for Future Green Economies. *Synthesis of Country Progress Reports. 25th Session of the International Poplar Commission, Berlin, Federal Republic of Germany*, 13-16 September 2016. Working Paper IPC/15. Forestry Policy and Resources Division, FAO, Rome. <http://www.fao.org/forestry/ipc2016/en/>.
- Fuchylo, Ya., Maurer, V., Sbytna, M., Odarchenko, I., & Fuchylo, D. (2016). Features of woody biomass and planting-stock of poplar in “stump” type of plantation management. *Scientific works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 14, 134-140 (in Ukrainian).

- Lapach, S. N., Chubenco, A. V., & Babych, P. N. (2001). *Statistical methods in biomedical research using Excel (2nd ed.)*. Kiev: Morion (in Russian).
- Los, S. A., Tereshchenko, L. I., Gayda, Yu. I., Ustimenko, P. M., Yatsyk, R. M., Chernyavsky M. V., ... Jurova, P. I. *State of forest genetic resources in Ukraine*. Kharkiv: Planeta-print (in English and Ukrainian).
- Odarchenko, I., & Maurer, V. (2016). "Stump" type of poplar plantation management in Polissya region of Ukraine. *Scientific Bulletin of NULES of Ukraine-series "Forestry and park gardening"*, 238, 169-175 (in Ukrainian).
- Poplars and Willows: Trees for Society and the Environment*. (2014). / edited by J. G. Isebrands and J. Richardson.
- Starova, N. V. (1980). *Selection of Salicaceae*. Moscow: Forest Industry (in Russian).
- USDA Forest Service Strategic Plan: FY 2015–2020*. (2015) (https://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/fseprd529115.pdf)
- Vysotska, N. Yu., & Tkach, V. P. (2016). Stands of poplar and aspen in Ukraine. *Forestry and Forest Melioration*, 129, 20-27 (in Ukrainian).
- Vysotska, N., & Torosova, L. (2017). Collection of species and varieties of willows and poplars in the Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky. *Conservation of Forest Genetic Resources: Proceedings of the 5th International Conference*, 39. Homel, Belarus: NAS of Belarus, Scientific and Practical Center of the NAS of Belarus.

Современное состояние и перспективы сохранения генетических ресурсов тополя в Украине

Н. Ю. Высоцкая¹

Представители рода *Populus* L. являются важной составляющей лесов Северного полушария, поскольку их способность накапливать значительные запасы древесины за короткий промежуток времени, особенно в молодом возрасте, определяет большой потенциал для обеспечения древесины сырьем потребностей перерабатывающей, топливно-энергетической, целлюлозно-бумажной и химической промышленности. Древесина тополей – это значительный ресурс для поддержки развития сельских районов, повышения продовольственной безопасности, уменьшения энергетической зависимости и содействия устойчивому развитию. Кроме

¹ *Высоцкая Наталья Юрьевна* – член-корреспондент Лесной академии наук Украины, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, первый заместитель директора по научным вопросам Украинского ордена «Знак Почета» института лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого, ул. Пушкинская, 86, г. Харьков, 61024, Украина. Тел. : +0577078059. E-mail: vysotska_n@ukr.net, vysotska@uriffm.org.ua

того, тополя высоко ценятся за предоставление экологических услуг, а именно охраны почв, водоемов и агроландшафтов, фиторемедиации деградированных земель, реабилитации уязвимых экосистем, борьбы с опустыниванием, рекультивации нарушенных ландшафтов. Как быстрорастущие виды, они эффективно поглощают углерод, тем самым способствуют адаптации и смягчению последствий изменения климата.

Объектом исследования были виды и гибриды рода *Populus* L. в связи с сохранением и использованием лесных генетических ресурсов в Украине. Предмет исследования – современное состояние и приоритеты сохранения генетических ресурсов тополя в Украине.

Цель исследований заключалась в обобщении данных об имеющихся площадях, видовом разнообразии и состоянии генетических ресурсов тополя в Украине, а также в рассмотрении потребностей и приоритетов для их сохранения и устойчивого использования. По результатам анализа базы данных ВО «Укррослеспроект» обобщена информация об имеющихся площадях естественных и искусственных древостоев, распределении по категориям лесов, а также о таксономии представленных в Украине видов тополей. Установлено современное состояние лесных генетических ресурсов тополя и приоритеты их сохранения и использования.

Установлено, что в лесном фонде равнинной части Украины представлено семь видов тополей, которые включены в секции *Aigeiros*, *Populus*, *Tacamahaca*, в частности, *P. nigra*, *P. deltoides*, *P. alba*, *P. balsamifera*, *P. laurifolia*, *P. simonii*, *P. tremula*, а также три культивара: *P. nigra* var. *pyramidalis*, *P. alba* var. *Bolleana* и *P. x canescens*. Общая площадь тополевых лесов достигает 29071,1 га, в т.ч. природного происхождения – 15522,7 га.

Определены следующие приоритеты по сохранению и устойчивому использованию генетических ресурсов тополя в Украине: расширение информации о распространении и использовании, биологии и генетической изменчивости видов и популяций тополя в Украине; разработка и реализация стратегии и соответствующей нормативно-правовой базы по сохранению, воспроизводству и использованию генофонда *Populus* sp.; отбор и паспортизация новых объектов, в т.ч. с применением различных методов геномной и геномной селекции, а также ДНК-маркирования; исследования межвидовой и внутривидовой изменчивости тополей в условиях климатических изменений и определение значимости тополей в выполнении экосистемных услуг; укрепление рационального использования ресурсов тополей, развития и управления ими.

Для эффективного культивирования тополя в Украине необходимо выполнение таких ключевых программных и научных мероприятий, как поиск международных исследовательских программ для разработки инновационного применения тополей и создание новых клонов с повышенной устойчиво-

стю против засухи, засолення ґрунту, шкідників і захворювань.

Ключевые слова: лесные генетические ресурсы, *Populus nigra* L., *Populus deltoides* Marsh., *Populus alba* L., *Populus balsamifera* L., *Populus laurifolia* Ledeb., *Populus simonii* Carr., *Populus nigra* var. *pyramidalis* Spach, *Populus alba* var. *Bolleana* Lauche.

Current state and prospects of the poplar genetic resources conservation in Ukraine

N. Vysotska¹

Representatives of the genus *Populus* L. are an important part of the Northern Hemisphere forests, since their ability to accumulate large amounts of wood in a short period of time, especially at a young age, determines the great potential for the supplying the wood processing, energy, paper-pulp and chemical industries with raw wood materials. Poplar wood is a vast resource for supporting rural development, food security improving, energy dependence reducing and sustainable development promoting. In addition, poplars are highly valued for the ecosystem services, namely soil, water reservoirs and agro-landscapes protection, degraded lands phytoremediation, fragile ecosystems rehabilitation, desertification control and disturbed landscapes recultivation. As fast-growing species, they effectively absorb carbon, thereby contributing to the climate change adaptation.

The objects of the study were the species and hybrids of the genus *Populus* L. in connection with the conservation and use of forest genetic resources in Ukraine. The subject of the research is the current state and priorities in genetic resources of poplar preserving in Ukraine.

The aim of the research was to summarize data on available areas, the species taxonomy and the genetic resources status of poplar in Ukraine and to consider needs and priorities for their conservation and sustainable use. The information on available areas of natural and planted stands, forest categories distribution and taxonomy of poplar species represented in Ukraine is summarized based on the analysis of the sub compartment electronic database of the Production Association "Ukrderzhlisproekt". The current state of the forest genetic resources of the poplar and the priorities for their conservation and use are identified.

There are 7 poplar species (*P. nigra*, *P. deltoides*, *P. alba*, *P. balsamifera*, *P. laurifolia*, *P. simonii*, *P. tremula*) and three cultivars (*P. nigra* var. *pyramidalis*, *P. alba* var. *Bolleana* and *P. x canescens*) in the forest fund of the plain part of Ukraine. They are included in the following sections: *Aigeiros*, *Populus*, *Tacamahaca*. The total area of poplar forests reaches 29 071.1 ha, including 15 522.7 ha of natural origin.

The following priorities have been identified for the poplar genetic resources conservation and sustainable use in Ukraine: extension of information on the distribution and use, biology and genetic variability of poplar species and populations in Ukraine; development and implementation of the strategy and the relevant legal and regulatory frameworks for the conservation, reproduction and use of the *Populus* sp. gene pool; selection and certification of new individuals, including various methods of genomic and gene selection using, as well as DNA markers; research of interspecies and intra-species variability of poplars in under climatic changes and determination of poplars importance in the ecosystem services; promotion of sustainable use of poplar resources.

The following key program and scientific activities are required for the effective poplar cultivation in Ukraine: the search for international research programs for the development of innovative poplar application and the creation of new clones with increased resistance against drought, soil salinization, pests and diseases.

Key words: Forest genetic resources, *Populus nigra* L., *Populus deltoides* Marsh., *Populus alba* L., *Populus balsamifera* L., *Populus laurifolia* Ledeb., *Populus simonii* Carr., *Populus nigra* var. *pyramidalis* Spach, *Populus alba* var. *Bolleana* Lauche

¹ *Natalia Vysotska* – Corresponding Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, PhD in Agricultural Sciences, Deputy Director for Science of the Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky, Pushkinska Str., 86, Kharkiv, 61024, Ukraine. Phone: +0577078059. E-mail: vysotska_n@ukr.net, vysotska@uriffm.org.ua