

УДК 630*232.13:582.623.2+57.085.23

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КЛОНУ ТОПОЛІ «ГУЛІВЕР» ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПЛАНТАЦІЙ З КОРОТКОРОТАЦІЙНИМ РЕЖИМОМ ВИРОЩУВАННЯ У ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Висоцька Н.Ю., кандидат сільськогосподарських наук

(Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького)

*Висвітлено біологічні та лісівничі особливості клону тополі «Гулівер» – природного гібриду від вільного запилення тополі дельтоподібної (*Populus deltoides* Marsh). Досліджено особливості росту і розвитку клону «Гулівер» та узагальнено результати сортовипробування даного гібриду. Визначено перспективи його використання для створення плантацій з короткоротаційним режимом вирощування в умовах Лівобережного Лісостепу України.*

Тополя є однією з швидкорослих деревних порід помірної зони [1, 2]. Ця властивість безперечно пов'язана з наявністю потужного фотосинтезуючого апарату, тривалою вегетацією, яка у Лівобережному Лісостепу України сягає від 155 до 170 днів, значною інтенсивністю транспірації і фотосинтезу, потужним розвитком фізіологічно активних коренів, значно більшою, ніж у насадженнях інших деревних порід, ємністю та інтенсивністю біологічного колообігу речовин. Види і гібриди тополь суттєво різняться за ростом, формою стовбура, екологічною пристосованістю до ґрунтово-кліматичних умов, стійкістю проти шкідників і хвороб, властивостями деревини, репродуктивною спроможністю тощо. Високою продуктивністю, швидким ростом, посухо- і морозостійкістю вирізняються види та гібриди, які виникли природним шляхом або виведені штучно, в тому числі природний гібрид від вільного запилення тополі дельтоподібної (*P. deltoides*), який завдяки високій швидкості росту отримав назву «Гулівер».

Властивість тополь накопичувати значні запаси деревини за короткий проміжок часу [3], особливо у молодому віці, визначає їхній великий потенціал для забезпечення деревною сировиною потреб переробної, паливно-енергетичної, целюлозо-паперової промисловості України. За прогнозами світових експертів до 2050 року майже 75 % деревини отримуватимуть зі штучно вирощених лісів, із яких понад 50 % – з плантацій швидкорослих порід. Створення таких плантацій знижує навантаження на природні ліси, оскільки дає можливість ведення більш інтенсивного лісового господарства при невиснажливому лісокористуванні та забезпечувати попит на ринку дрібнотоварної деревної продукції. Доволі швидкий оборот інвестованого капіталу в створення плантацій зі швидкорослих деревних

видів сприяє як економічному розвитку підприємства так і регіону в цілому. В світовій практиці плантації інтенсивного виробництва деревної фітомаси умовно поділяються на три типи:

- мініротаційні (вік рубки 1–2 роки);
- мідіротаційні (вік рубки 2–5 років);
- короткоротаційні (вік рубки 5–10 років).

За умов забезпечення оптимального режиму зволоження та регулярного внесення добрив термін ефективної експлуатації тополевих плантацій з коротким оборотом рубки сягає 25–30 років.

Напрацювання науковців України з селекції тополі [1, 4, 5] забезпечили значну експериментальну платформу для узагальнення об'єктивної інформації щодо перспектив використання 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.

Мета роботи – визначити перспективи використання клону тополі «Гулівер» – природного гібриду від вільного запилення тополі дельтоподібної (*Populus deltoides* Marsh.) – для створення плантацій з короткоротаційним режимом вирощування в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Об'єкти і методи досліджень

У роботі використано матеріали архівних джерел, польових матеріалів та звітів УкрНДІЛГА ім. Г.М. Висоцького за період з 1960 по 1985 роки, а також результати власних досліджень, проведених протягом 2009–2016 років.

В Україні накопичено значний генофонд тополь та верб, представлений, зокрема, на Балаклейській сортодільниці (ДП «Балаклейське ЛГ», Берестівське л-во Харківської обл.), в Лазірківському розсаднику (ДП «Лубенське ЛГ» Полтавської обл.) та на колекційно-маточній плантації в ДП «Харківська ЛНДС».

Особливості росту і розвитку клону «Гулівер» вивчали з використанням апробованих лісівничо-таксаційних і селекційних методів. Обміри висот однорічних пагонів проводили в умовах зрошуваного розсадника Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС». Дослід закладено стебловими живцями довжиною близько 25 см і товщиною у верхньому зрізі 0,8–1,2 см. Верхній зріз виконано навскіс на 1–2 см нижче бруньки, нижній – безпосередньо під брунькою. Живці отримували з центральної частини пагонів, які заготовлювали восени попереднього року та зберігали у підвалі під снігом.

Для введення в культуру *in vitro* використовували зелені незадерев'янілі пагони. Стерилізацію матеріалу проводили згідно методики, розробленої І. В. Золотих в УкрНДІЛГА [6]. Було випробувано поживні

середовища MS (Murasyge & Skoog medium), WPM (Woody Plant Medium) та GD (DBM2 – Gresshoff & Doy), що готувалися з сольових концентратів голландської фірми Dushefa Chemicals з додаванням агару тієї ж фірми за прописами з комерційного каталогу фірми Dushefa Chemicals [7]. До базового середовища додавали БАП (бензиламінопурін), у концентраціях 0,1–0,3 мг/л тієї ж фірми.

Результати досліджень

P. deltoides Marsh. (*P. canadensis* Moench) – тополя канадська – за класифікацією, запропонованою Eckenwalder (1996) [8] належать до секції *Aigeiros* Duby – тополі чорні. Ареал – Північна Америка. Тополя «Гулівер» – природний гібрид, отриманий в Українському науково-дослідному інституті лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького, від вільного запилення тополі дельтоподібної (*Populus deltoides* Marsh.). Материнське дерево у віці 27 років сягало висоти 26 м, стовбур прямий, очішуваність від сучків добра. Крона середньої густоти, розлога, розташування гілок кільчасте, кут відхилу бічних гілок від стовбура – 40°, гілки середньої товщини, пагони голі, брунатного кольору. Листки середні, яйцеподібнотрикутні, зелені, гладкі, опушеність відсутня, край листка тонкозубчастий, черешок середньої довжини, не опушений сплющений. Бруньки середні, конусоподібні. Розмножується живцями. Вирізняється високою якістю стовбурів і швидким ростом. Рекомендується для промислового вирощування деревини, отримання біомаси та для потреб целюлозно-паперової промисловості в Дніпропетровській, Київській, Полтавській, Сумській, Харківській, Черкаській та Чернігівській областях в умовах С₂₋₃, D₂₋₃.

Цей клон є вимогливим не лише до зволоженості й родючості, а й до аерації ґрунту та його насиченості поживними речовинами, особливо азотом і фосфором.

Найбільш важливою характеристикою для клонів, що використовуються для створення плантацій з коротким ротаційним періодом, є показник швидкості накопичення біомаси. За результатами роботи лабораторії селекції УкрНДЛГА, в умовах зрошеного розсадника Південного лісництва ДП «Харківська ЛНДС», встановлено, що середня довжина однорічного приросту пагона сягала 111,8±8 см, середній діаметр – 8,7±0,66 мм, отже один пагін клону «Гулівер» в середньому за рік може продукувати 0,0097 м³ дрібнотоварної деревини.

При застосуванні схем садіння 2,5 x 2,5 м і 3 x 3 м, які рекомендовані [9] для вирощування плантацій з метою заготівлі балансів для целюлозно-паперової промисловості, а також тонкомірних сортиментів з оборотом рубки 8–12 років, кількість рослин сягатиме лише 1600 і 1100 шт./га відповідно, отже у результаті можна отримати близько 15,5 м³ деревини на 1 га за один рік. За 8–12 років обсяг деревини на 1 га може сягати до 186 м³.

Для потреб біоенергетичної промисловості таку кількість деревини можна отримати на плантаціях періодом ротації 5 років зі щільністю висаджування рослин 4 тис. шт./га (2,5 x 1,0 м). За різними даними кількість рослин на 1 га плантації, яка використовується для заготівлі деревини на біомасу, може сягати від 3 до 40 тис. шт. залежно від родючості та рівня зволоження ґрунту, терміну ротації культур, особливостей доглядів за ними та способу рубки, отже й обсяг біомаси в рік може сягати від 30 до 400 м³/га.

Для збільшення обсягів робіт зі створення тополевих плантацій потрібно значно інтенсифікувати масове виробництво садивного матеріалу. Цьому сприяє метод мікроклонального розмноження *in vitro* [10].

Підбір оптимального середовища є найбільш важливим показником для подальшої роботи з обраним видом в умовах *in vitro*. Дослідження особливостей росту і розвитку експлантів клону «Гулівер» в умовах *in vitro* показали, що морфогенезна активність залежно від сольового складу середовища ініціації та концентрації гормонів становила від 63 до 83 % (в середньому 73 %) (рис. 1), отже генотип характеризується високою здатністю до ініціації культури.

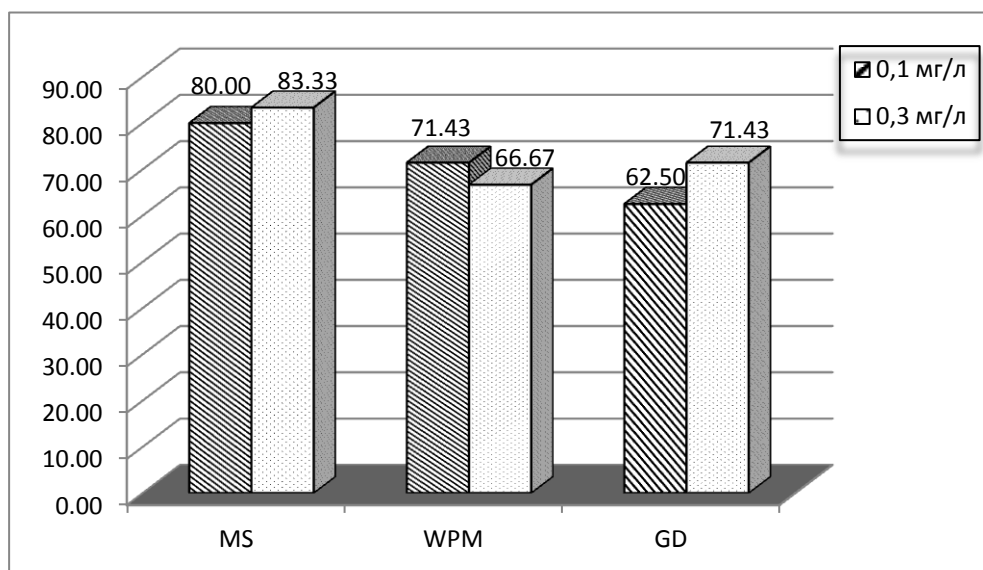


Рис. 1 – Вплив середовища ініціації та концентрації гормонів на морфогенезну активність клону «Гулівер» (у % від загальної кількості стерильних експлантів)

Утворення пагонів експлантами клону «Гулівер» в культурі *in vitro* загалом відбувалось інтенсивно, але відмічено певну різницю залежно від середовища ініціації і концентрації гормонів. Найкращі показники відмічено на середовищі MS – 50 і 20 %, на середовищі WPM з концентрацією гормонів 0,1 мг/л частка утворених пагонів становила 60 %, проте на цьому ж середовищі з концентрацією гормонів 0,3 мг/л утворення пагонів не відбулося, на середовищі GD – 40 і 20 % (рис. 2).

Клон «Гулівер» виявив високу здатність до формування адвентивних бруньок, з яких згодом відбувалося утворення одного або декількох пагонів одночасно. Встановлено, що формування адвентивних бруньок на експланті зумовлено концентрацією гормонів, оскільки при додаванні БАП в концентрації 0,1 мг/л адвентивні бруньки не формувалися. Найбільшу частку адвентивних бруньок відмічено на середовищі MS – 64,1 %.

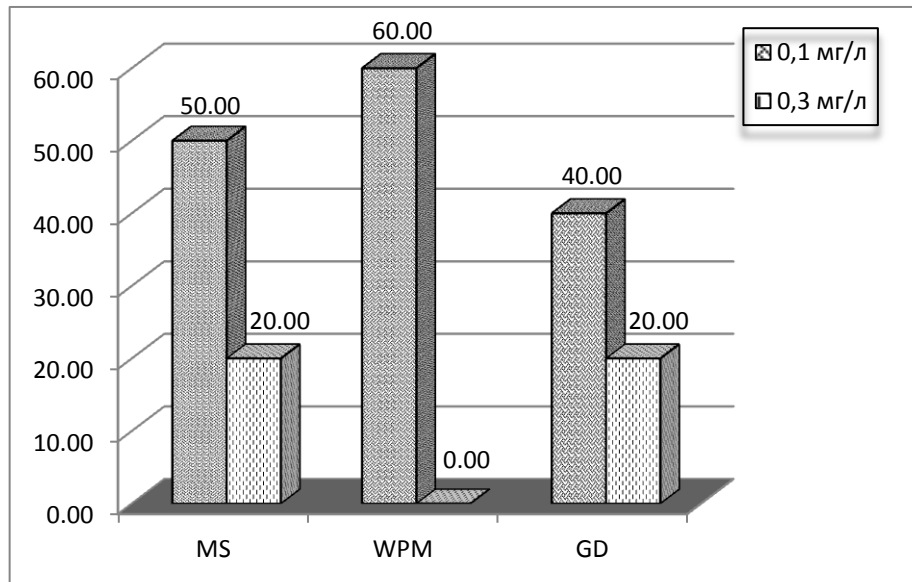


Рис. 2 – Вплив середовища ініціації та концентрації гормонів на інтенсивність пагоноутворення клону «Гулівер» (у % від загальної кількості експлантів, що проявляли морфогенезну активність)

Властивість експлантів формувати пагони та адвентивні бруньки безумовно впливає на коефіцієнт мультиплікації (рис. 3). Загалом коефіцієнт мультиплікації клону «Гулівер» був невисоким від 1 до 1,8. Найкращі показники відмічено на середовищі MS з додаванням БАП 0,3 мг/л.

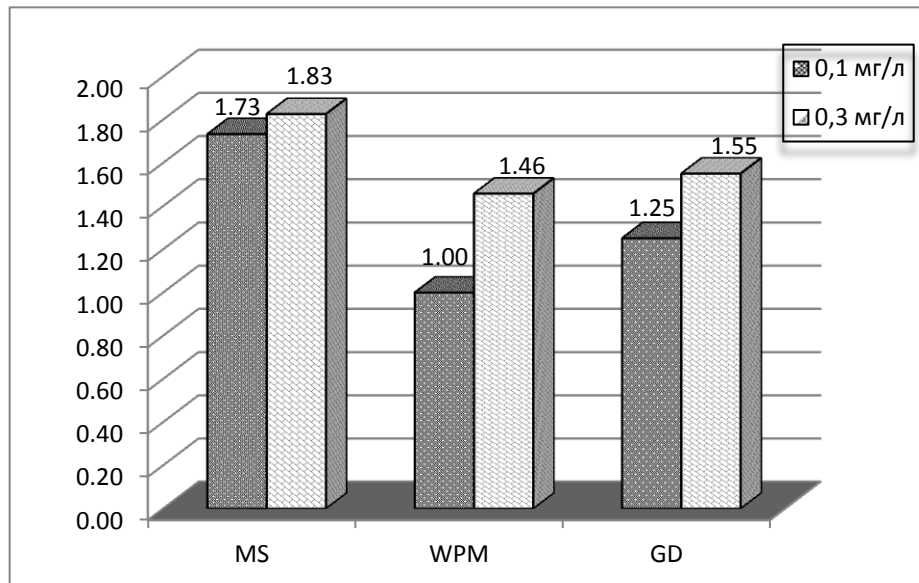


Рис. 3 – Показники коефіцієнтів мультиплікації клону «Гулівер» залежно від різних типів середовищ та концентрацій БАП

Висновки. Гібрид тополі «Гулівер» завдяки високим показникам інтенсивності росту у висоту та швидкості накопичення біомаси доцільно рекомендувати для створення культур плантаційного типу з коротким оборотом рубки, зокрема біоенергетичних плантацій. Для розмноження клону «Гулівер» в умовах *in vitro* найкращими серед випробуваних виявилось середовище MS із додаванням БАП (0,3 мг/л).

Список літератури

1. Висоцька Н.Ю. Технології та агротехніка створення біоенергетичних плантацій тополь та верб в Україні. Досвід та напрацювання Українського НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького / Н.Ю. Висоцька // Вісник ХНТУСГ. – Вип. 155. – 2014. – С. 122 – 126.
2. Редько Г.И. Биология и культура тополей / Г.И. Редько. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1975. – 175 с.
3. Ткач В.П. Заплавні ліси України / В.П. Ткач. – Харків: Вид-во «Право», 1999. – 368 с.
4. Старова Н.В. Селекция ивовых / Н.В. Старова. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 208 с.
5. Патлай И.Н. Сортоведение быстрорастущих древесных пород на Украине / И.Н. Патлай, В.Н. Руденко // Лесоводство и агролесомелиорация : респ. межвед. темат. научн. сб. – К.: Изд-во «Урожай». – 1990. – Вып. 81. – С. 3–7.
6. Матеріали проміжного звіту по темі №5 за 2004 рік „Вдосконалити систему збереження і невиснажливого використання генетичного різноманіття лісових порід”: Харків, 2004. – 240 с.
7. Duchefa biochemicals / Catalogue 2000-2001. – 164 pp.

8. FAO (1980) Poplars and Willows in Wood Production and Land Use. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

9. Рекомендации по выращиванию быстрорастущих видов и форм (клонов) тополя и осины для промышленного использования / сост. Н.Н. Зенина – Воронеж, 2010. – 40 с.

10. Coleman G.D., Ernst S.G. *In vitro* shoot regeneration of *Populus deltoides*: effect of cytokinin and genotype. // Plant Cell Reports, 1989. – № 8. pp. 459–462.

Аннотация

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛОНА ТОПОЛЯ «ГУЛИВЕР» ДЛЯ СОЗДАНИЯ МИНИРОТАЦИОННЫХ ПЛАНТАЦИЙ В ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Высоцкая Н.Ю.

*Освещены биологические и лесоводственные особенности клона тополя «Гуливер» – природного гибрида от свободного опыления тополя дельтовидного (*Populus deltoides* Marsh). Исследованы особенности роста и развития клона «Гуливер» и обобщены результаты сортоиспытания данного гибрида. Определены перспективы использования клона «Гуливер» для создания миниротационных плантаций в условиях Левобережной Лесостепи Украины.*

Abstract

PROSPECTS FOR THE USE OF THE POPLAR CLONE «GULLIVER» FOR THE ESTABLISHMENT OF PLANTATIONS WITH SHORT ROTATION IN THE CONDITIONS LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Vysotska N.

*Identified the biological and silvicultural characteristics of the poplar hybrid «Gulliver» are being analyzed. This hybrid receives as the result of natural hybridization of free pollination of deltoid poplars (*Populus deltoides* Marsh). The features of the growth and development of a clone of «Gulliver» have been clarified and the results of variety trials of hybrids have been summarized. Prospects for the use of the clone «Gulliver» for the establishment of plantations with short rotation identified in the conditions of left-Bank forest-steppe of Ukraine.*