

М. Я. Гументик<sup>1</sup>, О. Ю. Бордусь<sup>1</sup>, Я. Д. Фучило<sup>2</sup>, О. М. Агаманюк<sup>1</sup>,  
Н. С. Зацерковна<sup>1</sup>, О. Г. Якименко<sup>2</sup>, В. М. Гументик<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, м. Київ, Україна

<sup>2</sup>Малинський фаховий коледж, с. Гамарня, Житомирська область, Україна

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ПАВЛОВНІЙ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати дослідження росту та розвитку рослин павловнії протягом перших чотирьох років вирощування. Встановлено, що із чотирьох використаних варіантів густоти садіння (500, 625, 833 та 1050 рослин на 1 га) оптимальною є густина 625 дерев на 1 га. За використання такої густоти середня висота рослин 'Clone in vitro 112' становила за чотири роки 10,20 м, а павловнії повстистої – 6,60 м. Протягом вегетаційного періоду найбільший приріст рослин павловнії 'Clone in vitro 112' за висотою, відзначався у червні (95 см). У павловнії повстистої він становив 80 см. Найменші прирости спостерігалися на початку та у кінці вегетаційного періоду: у травні – відповідно 40 та 30 см, а у жовтні – 20 і 12 см. Дослідження особливостей росту дерев павловнії за діаметром стовбура показали, що у перший рік після технічного зрізу середній діаметр дерев 'Clone in vitro 112' досягає 5-6 см, у той час, як у павловнії повстистої – 3-4 см. На наступний рік стовбур 'Clone in vitro 112' має товщину 8-10 см, а повстистої – 6-7 см. Середній діаметр трирічних рослин 'Clone in vitro 112' становить 15-16 см, а повстистої – 10-11 см. Після завершення четвертого року вегетації рослини сорту 'Clone in vitro 112' діаметр на рівні 22-23 см, а у повстистої – 14-15 см.

Важливо відзначити, що павловнія для інтенсивного росту і стійкості до негативних чинників вимагає добре освітлених місць, захищених від вітрів і морозів. Також, для забезпечення успішності вирощування її плантацій, необхідні проникні ґрунти, багаті азотом з рН ґрунту від 5 до 8,9 та достатня кількість вологи (800 мм опадів у рік або застосування поливу).

За забезпечення таких умов вирощування павловнії в умовах Лісостепу України може бути успішним, особливо зважаючи на потепління клімату та м'які зими, що спостерігаються зараз у регіоні досліджень. Також варто відзначити, що листяний опад павловнії, завдяки високому вмісту азоту та значній масі, сприяє формуванню під її насадженнями пухкого, збагаченого азотом та іншими поживними речовинами ґрунту.

**Ключові слова:** біоенергетика, *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.; 'Clone in vitro 112'; густина садіння; інтенсивність росту; висота; діаметр стовбура.

<sup>1</sup>Гументик Михайло Ярославович, доктор с.-г. наук, с.н.с., зав. лабораторії. E-mail: [hmy@ukr.net](mailto:hmy@ukr.net); <https://orcid.org/0000-0001-9052-9650>;

<sup>1</sup>Бордусь Олена Юрїївна, аспірант. E-mail: [kukoshh@gmail.com](mailto:kukoshh@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0001-5370-0340>;

<sup>2</sup>Фучило Ярослав Дмитрович, доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри лісівництва та захисту лісу. E-mail: [fuchylo\\_yar@ukr.net](mailto:fuchylo_yar@ukr.net); <https://orcid.org/0000-0002-2669-5176>;

<sup>1</sup>Агаманюк Олег Михайлович, кандидат с.-г. наук. E-mail: [aom68@i.ua](mailto:aom68@i.ua); <https://orcid.org/0000-0001-8327-3298>;

<sup>1</sup>Зацерковна Наталія Сергїївна, кандидат с.-г. Наук. E-mail: [nzatserkovna@ukr.net](mailto:nzatserkovna@ukr.net); <https://orcid.org/0000-0003-2542-4165>;

<sup>2</sup>Якименко Олександр Геннадійович, кандидат. пед. наук, викладач. E-mail: [mathematic@i.ua](mailto:mathematic@i.ua); <https://orcid.org/0000-0002-2415-6478>;

<sup>1</sup>Гументик Володимир Михайлович, аспірант. E-mail: [gvm@ukr.net](mailto:gvm@ukr.net); <https://orcid.org/0000-0001-79838-3988>.

**Вступ.** Зростання концентрації вуглекислого та інших парникових газів в атмосфері Землі є однією з основних причин зміни клімату, що спонукає до пошуку заходів зі зменшення викидів завдяки зменшенню використання викопних енергоносіїв та розвитку нових напрямків господарювання на основі більш широкого використання відновлюваних джерел енергії. Одним із ефективних напрямків вирішення цієї проблеми є пошук нових високопродуктивних біоенергетичних рослин, які, поряд з інтенсивним продукуванням сировини для виробництва біопалива, активно поглинають з атмосфери вуглекислий газ та виділяють значну кількість кисню [1, 2, 3]. Використання з цією метою в Україні лише лісових ресурсів є недостатнім, оскільки середня лісистість території держави становить менше 16 %, що є одним з найнижчих показників серед країн Європи [4, 5]. В останні роки у зв'язку з воєнними діями на південному сході України знищено біля 3 млн. га лісу та полезахисних насаджень, що спричиняє масштабні прояви ерозійних процесів та опустелення території. Після звільнення захоплених територій буде необхідно багато зусиль витратити на відновлення як лісів, так і об'єктів полезахисту. Для пришвидшення початку виконання такими насадженнями полезахисних функцій доцільно використовувати швидкорослі деревні види, які, крім чисто екологічної функції, можуть одночасно використовуватися як джерело [4, 5, 6, 7]. До основних переваг рослинної біомаси як джерела альтернативної енергії належать екологічна чистота, порівняно з викопними видами палива, та відсутність негативного впливу на баланс вуглекислого газу в атмосфері, оскільки під час згоряння біопалива на основі рослинної біомаси в атмосферу виділяється така ж кількість вуглекислого газу, яка поглинається рослинами в процесі фотосинтезу, притому утворюється у десятки разів менше оксиду сірки порівняно з викопним паливом [8, 9].

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень та публікацій.** Для сільгоспвиробників багаторічні біоенергетичні культури є альтернативою інтенсивному сільському господарству як з екологічної, так і з економічної точки зору [4, 9]. Енергетичні плантації на основі деревних культур за мінімальний період забезпечують отриманню значного обсягу високоякісної деревної продукції. Для створення енергетичних плантацій з коротким терміном вегетації необхідно використовувати швидкорослі види дерев, що дозволяють скоротити термін вирощування деревної біомаси з 10-20 до 5-6 років [9, 10, 11]. Деревину з спеціально створених плантацій можна використовувати як ділову у будівельній промисловості, а 50 % відходів – як сировину для виготовлення паливної тріски та інших видів палива.

Одним з перспективних видів для вирощування на деревних енергетичних плантаціях та інших насадженнях є павловнія (*Paulownia*) – це листяне дерево, рід рослин родини павловнієві (*Paulowniaceae*). Воно має найшвидший цикл росту, вирощується на занедбаних ґрунтах, здатних до ерозії та відзначається

легкою і міцною деревиною. Рослина є унікальною: за 6 років досягає висоти від 15 до 20 метрів, діаметр стовбура – 20-30 см. Здатна регенерувати від кореневої системи 4-5 циклів [16].

Насадження павловнії здатні відновлювати в найкоротші терміни ділянки землі, що постраждали від пожеж, зсувів, селів та інших природних руйнувань. Листя дерев павловнії завдяки великим розмірам площі листкової поверхні вбирає в 10 разів більше CO<sub>2</sub>, ніж будь-які інші широколисті дерева. Плантація дерев павловнії площею 1 га здатна за рік переробити 120-140 т диоксиду вуглецю. Незважаючи на те, що павловнія визнана однією із найбільш швидкорослих деревних рослин у світі, різні її види і сорти відрізняються швидкістю росту. Зокрема, якщо для отримання деревини з павловнії 'Clone in vitro 112' необхідно 5-6 років, то для досягнення такої продуктивності павловнією повстистою потрібно 8-10 років [10].

Вирощування енергетичних плантацій павловнії в Україні викликає активні дискусії від захоплення цією культурою до розчарування. В більшості виробничники зіткнулися з проблемою морозостійкості нових гібридів павловнії, відсутністю ефективних технологій вирощування в умовах України та суперечливим віднесенням даної культури до інвазивних видів, незважаючи на те, що її сорти у своїй більшості не здатні розмножуватися насінням.

Для промислового вирощування плантацій павловнії необхідні детальні дослідження її вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах [9].

**Мета досліджень.** Метою досліджень було встановлення закономірностей формування продуктивності павловнії повстистої (*Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.) та сорту 'Clone in vitro 112' (*Paulownia elongata* S. Y. Hu × *Paulownia fortunei* (Seem.) Hemsl.) у зоні Правобережного Лісостепу України та оптимальної густоти їх плантацій.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження виконували впродовж 2019-2022 рр. у відділі селекції сталих технології вирощування біоенергетичних культур Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (ІБКіЦБ). Ґрунт дослідного поля – дерново-підзолистий супіщаний, який має наступну агрохімічну та фізико-хімічну характеристику орного (0-20 см) шару: рН сольове – 5,3-5,5 загальний вміст гумусу за Тюрнімом – 0,50-0,62 %; рухомий фосфор та калій за Кірсановим – відповідно 160-180 та 50-65 мг/кг ґрунту; лужногідролізований азот за Корнфілдом – 39-45 мг/кг ґрунту. Дослідна ділянка має – дуже низьку природну родючість ґрунту.

Аналіз динаміки погодних умов вегетаційних періодів 2019-2022 рр. показав, що за температурним режимом і кількістю опадів роки досліджень мали відхилення від середніх багаторічних показників, що дозволило більш повно оцінити адаптивність рослин павловнії до умов вирощування та їх здатність реалізувати свій біологічний потенціал.

За сумою активних температур, кількістю опадів і періодом вегетації територія дослідного поля відноситься до мікрокліматичного району який характеризується м'яким, достатньо зволеним, помірно континентальним кліматом.

Сума позитивних температур тут 2500-2600°C. Період з середньо добовою температурою понад 10°C триває 160-165 днів. Протягом цього періоду випадає 380-420 мм опадів, а за рік – 570-680 мм, величина гідротермічного коефіцієнта – 0,9-1,5.

Температурний режим протягом вегетаційних періодів 2019-2022 рр. у цілому можна охарактеризувати як середньозважений без значних екстремальних аномалій. За режимом опадів найбільш посушливим у період активної вегетації був 2020 рік. Вегетаційні періоди 2019 і 2021 найбільш оптимальні за характером зволоження. 2022 рік характеризувався дефіцитом вологи у першій половині вегетації та перевищенням норми у другій половині. Дослідження були проведені згідно методик досліджень деревних культур розробленої в ІБКЦБ НААН [12, 13, 14]. З метою встановлення параметрів розвитку рослин павловнії в умовах Лісостепу України були закладені дослідження за схемою садіння: 500, 625, 833 та 1050 шт./га. Для створення плантації було здійснено відповідну підготовку ґрунту. Восени внесли гербіциди та провели глибоку оранку ґрунту. Весною провели культивуацію та мотобуром діаметром 50 см створили лунки глибиною 40 см, в які закладали мінеральні та органічні добрива. Саджанці павловнії повстистої та 'Clone in vitro 112', вирощені in vitro, перед висаджуванням у відкритий ґрунт на постійне місце піддавали двотижневій адаптації до природного освітлення та перепаду добових температур. Весною, на другий рік вегетації рослини павловнії зрізали на висоті 2-3 см від поверхні ґрунту (технічний зріз).

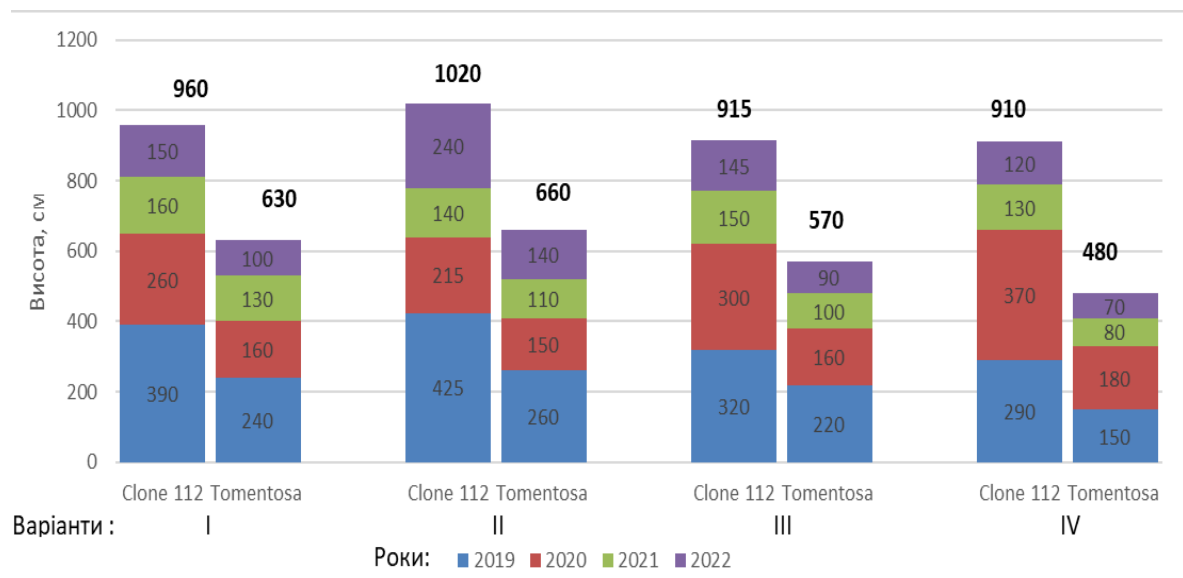
**Результати дослідження.** Павловнію характеризують волого- та світло вибагливою рослиною здатною швидко нарощувати біомасу. Швидкорослість рослин павловнії забезпечується інтенсивним проходженням у їх органах біохімічних процесів, внаслідок чого утворюється значна маса біологічних речовин, які використовуються на формування вегетативних та генеративних органів.

Підвищити ефективність використання сонячної енергії в ході фотосинтезу можна, розмістивши рослини на оптимальній відстані під час садіння. У зріджених посадках значна частина світла не буде використана рослинами, а в загущених рослини затіняють одні одних. Важливим заходом під час закладання промислової плантації є формування оптимальної густоти стояння рослин. Дослідженнями встановлено, якщо покращуються умови водопостачання і мінерального живлення то розміри листової поверхні рослин павловнії та урожайність біомаси збільшується і між ними існує прямо пропорційна залежність. Встановлено, що за збільшення густоти до 833 шт./га площа листя

однієї рослини зменшувалась, а це в свою чергу призводить до зниження урожайності біомаси в цілому. За результатами досліджень встановлено, що густота садіння дерев на одному гектарі, за квадратного розміщення, повинна складати 625 дерев на 1 га. Так, найбільший приріст рослин павловнії за висотою за перший рік вегетації отримано саме за використання густоти 625 рослин на 1 га. Він становив у рослин 'Clone in vitro 112' 425 см, а за чотири роки висота дерев досягла 1020 см; у павловнії повстистої ці показники становили відповідно 260 см, та 660 см (рис. 1).

Встановлено, що у перший рік вегетації у зоні Правобережного Лісостепу України у рослини інтенсивно відбувається формування кореневої системи. Із початком нового сезону вегетації від кореневої системи павловнії видалялися нові пагони, які набагато товстіші і вищі, ніж торішні. У перший рік вегетації молоді пагони павловнії не дерев'яніють, тому зимою верхівка однорічних пагонів на рівні 15-20 см, підмерзали. Для отримання високоякісної деревини потрібно, щоб рослина формувала довгий і прямий стовбур.

Тому, у перший рік вегетації після технічного зрізу видалялися молоді новоутворені, ще не задерев'янілі зелені пагони (пасинки), що не перевищували в розмірі 10-12 см, та нижні 2-3 яруси листя залишаючи стовбур гладким.

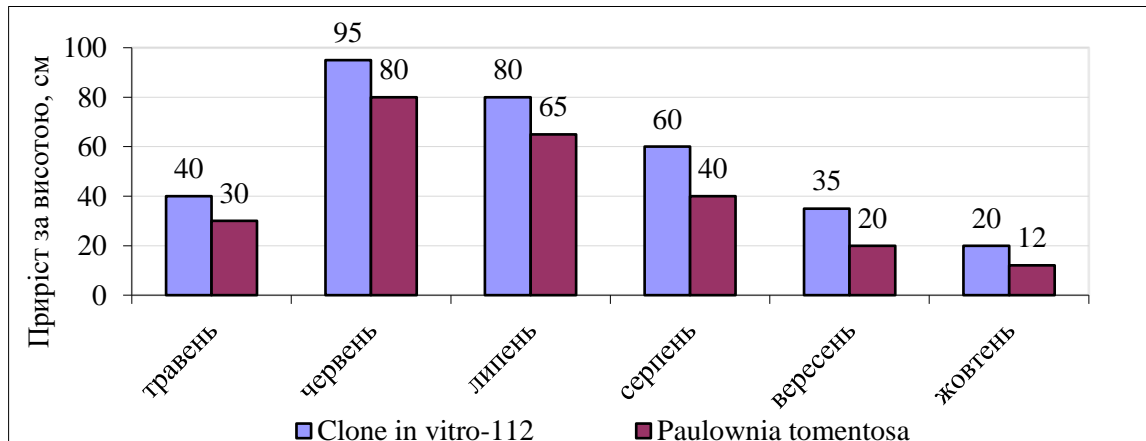


**Рис. 1. Динаміка росту дерев павловнії Clone in vitro 112 та повстистої за висотою протягом перших чотирьох (2019-2022) років вирощування, см. Варіанти густоти (шт./га): I – 500, II – 625, III – 833, IV – 1050**

Особливо значний приріст листя відбувається у перший та другий рік вегетації рослин. Листкова поверхня відіграє основне значення в поглинанні CO<sub>2</sub> та продукуванні органічної речовини в процесі фотосинтезу. Кількість поглиненої фотосинтетично активної радіації листками павловнії великою мірою визначається розміром асиміляційного апарату рослин. Важливою його характеристикою є листковий індекс, тобто площа зелених листків рослин на

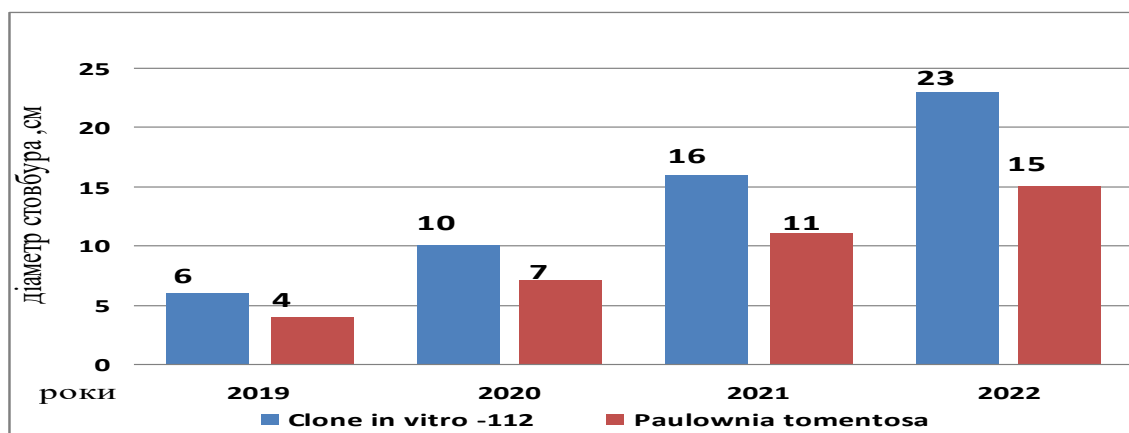
одиниці площі плантації. Результатами попередніх досліджень доведено, що зменшення асиміляційної поверхні рослин призводить до зниження їх продуктивності.

Найбільший приріст рослин павловнії 'Clone in vitro 112' за висотою, відзначався у червні (95 см). У павловнії повстистої він становив 80 см. Найменші прирости спостерігалися на початку та у кінці вегетаційного періоду: у травні – відповідно 40 та 30 см, а у жовтні – 20 і 12 см (рис. 2).



**Рис. 2. Середньомісячний приріст рослин павловнії**

Дослідженнями встановлено, що в регіоні досліджень однорічний стовбур дерева павловнії 'Clone in vitro 112' після технічного зрізу в середньому досягає на висоті 1 м діаметра 5-6 см, у той час, як у павловнії повстистої – 3-4 см; на наступний рік стовбур 'Clone in vitro 112' досягає товщини 8-10 см, а повстистої – 6-7 см; трирічний стовбур 'Clone in vitro 112' – 15-16 см, а повстистої – 10-11 см і чотирирічний у сорту 'Clone in vitro 112' – 22-23 см, а у повстистої – 14-15 см (рис. 3).



**Рис. 3. Середній діаметр стовбура павловнії 'Clone in vitro 112' та павловнії повстистої за роками (2019-2022 рр.)**

Важливо відзначити, що досліджувані насадження павлонії зростають в межах м. Києва, де, як і у кожному мегаполісі, формується специфічний мікроклімат, з меншими морозами, порівняно з відкритою територією, що посприяло успішному зростанню рослин, оскільки вони для інтенсивного росту і стійкості до негативних чинників вимагають добре освітлених місць, захищених від вітрів і морозів.

Також, для забезпечення успішності вирощування плантацій павлонії повстистої та 'Clone in vitro 112', необхідні проникні ґрунти, багаті азотом з рН ґрунту від 5 до 8,9 та достатня кількість вологи (800 мм опадів у рік або застосування поливу) [15].

За забезпечення таких умов вирощування павлонії в умовах Лісостепу України може бути успішним, особливо зважаючи на потепління клімату та м'які зими, що спостерігаються зараз у регіоні досліджень. Також варто відзначити, що листяний опад павлонії, завдяки високому вмісту азоту та значній масі, сприяє формуванню під її насадженнями пухкого, збагаченого азотом та іншими поживними речовинами ґрунту.

**Висновки.** Проведені в умовах Правобережного Лісостепу України дослідження закономірностей формування продуктивності павлонії повстистої (*Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.) та сорту 'Clone in vitro 112' (*Paulownia elongata* S. Y. Hu × *Paulownia fortunei* (Seem.) Hemsl.) показали, що для інтенсивного росту і стійкості до несприятливих чинників павлонія вимагає добре освітлених місць, захищених від вітрів і морозів.

Також, для забезпечення успішності вирощування плантацій павлонії необхідні проникні ґрунти, багаті азотом з рН ґрунту від 5 до 8,9 та достатня кількість вологи (800 мм опадів у рік або застосування поливу). За забезпечення таких умов вирощування павлонії в умовах Лісостепу України може бути успішним, особливо зважаючи на потепління клімату та м'які зими, що спостерігаються зараз у регіоні досліджень.

Встановлено, що у перший рік вегетації у рослини павлонії відбувається інтенсивне формування кореневої системи. Найбільший приріст за висотою відбувається у перший та другий рік вегетації за густоти садіння 625 рослин/га.

За 4 роки досліджень значно вищі показники росту за висотою та діаметром, порівняно з павлонією повстистою, виявилися у клону 'Clone in vitro 112', середня висота рослин якого становила 1020 см, а середній діаметр – 23 см, тоді як у павлонії повстистої – 660 см і 15 см відповідно.

Перед висаджуванням рослин павлонії у відкритий ґрунт необхідно, щоб вони протягом двох-трьох тижнів пройшли поступову адаптацію до температурних умов зони вирощування.

## References

1. Sinchenko V. M., Bondar V. S., Humentyk M. Ya., Pastukh Yu. A. (2020). Ecological Bio Energy Materials in Ukraine Current State and Prospects of Production Development. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020. № 10(1), S. 85-89, 10.15421/2020\_13 UDC620.95(477)
2. Bondar V. S., Fursa A. V. Stratehiia ta priorityty rozvytku bioenerhetyky v Ukraini. *Ekonomika ahropromysloвого vyrobnytstva*. Vyp. 8. 2018. S. 17-23. [Bondar V.S., Fursa A. V. (2018). Strategy and priorities of bioenergy development in Ukraine. *Economics of agro-industrial production*. Issue 8. 2018. pp. 17-23.]. [in Ukrainian].
3. Bondar V, Fursa A, Gumentyk M, Svystunova I. (2020). Climate Change: Apocalyptic Prognosis and Reality. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020, 273-278, doi: 10.15421/2020\_96 UDC 504.4:551.588
4. Pyrih H., Hakan M. Pravova okhorona lisu v Ukraini: suchasnyi stan, perspektyvy rozvytku. *Vesniani naukovi zibrannia. KhLV Mizhnarodna naukovo-praktychna internet-konferentsiia*. m. Sumy, 2020. Ch.4, S. 21-26. [Pyrih G., Hakan M. Legal protection of forests in Ukraine: current state, development prospects. Spring scientific meetings. KhLV International Scientific and Practical Internet Conference. Sumy, 2020. Part 4, pp. 21-26]. [in Ukrainian].
5. Humentyk M. Ya. Tekhnolohichni osnovy stvorennia promyslovykh plantatsii vysokoproduktyvnykh bioenerhetychnykh kultur. *Bioenerhetyka*. 2020. №1 (15). S. 13-17. [Humentyk M. Ya. Technological bases of creating industrial plantations of high-yielding bioenergy crops. *Bioenergetics*. 2020. No. 1 (15). pp. 13-17.]. [in Ukrainian].
6. Heletukha H. H., Zheliezna T. A., Kucheruk P. P., Oliinyk Ye. M. Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku bioenerhetyky v Ukraini. [Heletukha H. H., Zheliezna T. A., Kucheruk P. P., & Oliinyk Ye. M. (2018). The current state and prospects for the development of bioenergetics in Ukraine. 2018. <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-9-ua.pdf>.]. [in Ukrainian].
7. Roik M. V., Sinchenko V. M., Bondar V. S., Fursa A. V. Kontseptsiiia rozvytku bioenerhetyky v Ukraini na period do 2035 roku. *Bioenerhetyka*, 2019. № 2 (14). S.4-10. [Roik M.V., Sinchenko V. M., Bondar V. S., Fursa A. V. The concept of bioenergy development in Ukraine for the period up to 2035. *Bioenergy*, 2019. No. 2 (14). P. 4-10]. [in Ukrainian].
8. Humentyk M. Ya., Yaholnyk O. O. Pavlovniiia vysokoproduktyvna kultura dlia vyrobnytstva biopalyva ta derevyny. *Bioenerhetyka*. 2020. № 2 (16). S. 6-8. [Humentyk M.Ya., Yaholnyk O.O. Paulownia is a highly productive crop for the production of biofuel and wood. *Bioenergetics*. 2020. No. 2 (16). P. 6-8]. [in Ukrainian].
9. Roik M. V., Shafarenko Yu. A., Sinchenko V. M., Fuchylo Ya. D., Hanzhenko O. M., ta in. Tekhnolohiia vyroshchuvannia ta vykorystannia pavlovnii v umovakh Lisostepu Ukrainy. *Rekomendatsii*. 2020. 75 s. [Roik M. V., Shafarenko Yu. A., Sinchenko V. M., Fuchylo Y. D., Hanzhenko O. M., et al. (2020). Technology of cultivation and use of paulownia in the conditions of the forest-steppe of Ukraine. *Recommendations*. 2020. 75 p.]. [in Ukrainian].
10. Matskevych O. V., Filipova L. M., Matskevych V. V., Andrievskiy V. V. Pavlovniiia: Naukovo-praktychnyi posibnyk. Bila Tserkva: BNAU. 2019. 80 s. [Matskevych O.V., Filipova L.M., Matskevych V.V., Andrievskiy V.V. (2019). *Pavlovniiia: Scientific and practical guide*. Bila Tserkva: BNAU. 2019. 80 p.]. [in Ukrainian].
11. Koleva A., Dobрева K., Stoyanova M. (2011). Paulownia – a source of biologically active substances. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans* vol.14, 5. 2011. 1061-1068.
12. Fuchylo Ya. D., Sinchenko V. M., Hanzhenko O. M., Humentyk M. Ya., Pyrkin V. I., Prysiazhniuk O. I. ... Tkachenko A. M. (2018). *Metodolohiia doslidzhennia enerhetychnykh plantatsii verb i topol*. Kyiv: Kompyrnt [Fuchylo Y. D., Sinchenko V. M., Hanzhenko O. M.,



Humentyk M. Y., Pyrkin V. I., Prysiazhniuk O. I. ... Tkachenko A. M. (2018). The methodology of the study of willow and poplar energy plantations. Kyiv: Komprint]. [in Ukrainian].

13. Hordiienko, M. I., Maurer V. M., Kovalevskiy S. B. Metodichni vkazivky do vyvchennia ta doslidzhennia lisovykh kultur. K.: Lohos. 2000. 101 s. [Hordienko M. I., Maurer V. M., Kovalevskiy S. B. Methodical guidelines for the study and research of forest crops. Kyiv.: Logos. 2000. 101 p.]. [in Ukrainian].

14. Fuchylo Ya. D., Sbytna M. V., Fuchylo O. Ya., Litvin V. M. Stvorennia ta vyroshchuvannia enerhetychnykh plantatsii verb i topol. Naukovo-metodychni rekomendatsii. K.: Lohos. 2009. 80 s. [Fuchylo Y. D., Sbytna M. V., Fuchylo O. Ya., Litvin V. M. (2009). Creation and cultivation of energy willow and poplar plantations. Scientific and methodological recommendations. K.: Logos. 2009. 80 p.]. [in Ukrainian].

15. Bortniak M., Sekutowski T. R., Zajączkowska O., Kucharsk M. Influence of the soil from Oxytree [*Paulownia elongata* S. Y. Hu × *Paulownia fortunei* (Seem.) Hemsl.] plantation on germination and initial growth of winter wheat and winter rape. Progress in Plant Protection. 2018. 58 (4). 247-250.

16. <https://paulowniaukraine.com/article/view/istoriy>.

**M. Ya. Humentyk<sup>1</sup>, O. Yu. Bordus<sup>1</sup>, Ya. D. Fuchylo<sup>2</sup>, O.M. Atamanyuk<sup>1</sup>,  
N. S. Zatserkovna<sup>1</sup>, O. G. Yakymenko<sup>2</sup>, V. M. Humentyk<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Institute of bioenergy crops and sugar beets of the NAAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

<sup>2</sup>*Malyn Vocational College, p. Hamarnya, Zhytomyr Region, Ukraine*

## **PROSPECTS OF GROWING OF PAVLOVIA IN THE RIGHT-BANK FOREST STEPPE CONDITIONS OF UKRAINE**

*The results of the study of the growth and development of paulownia plants during the first four years of cultivation are given. It was established that of the four used planting density options (500, 625, 833 and 1050 plants per 1 ha), the optimal density is 625 trees per 1 ha. With the use of this density, the average height of Clone in vitro 112 plants was 10.20 m over four years, and 6.60 m of felt paulownia. During the growing season, the greatest increase in height of paulownia plants Clone in vitro 112 was observed in June (95 cm) . In the felt paulownia, it was 80 cm. The smallest increases were observed at the beginning and at the end of the growing season: in May – 40 and 30 cm, respectively, and in October – 20 and 12 cm. Studies of the growth characteristics of paulownia trees in terms of trunk diameter showed that in the first a year after the technical cut, the average diameter of 'Clone in vitro 112' trees reaches 5-6 cm, while that of felty paulownia is 3-4 cm. The next year, the trunk of 'Clone in vitro 112' is 8-10 cm thick, and that of felty paulownia is 6 -7 cm. The average diameter of three-year-old 'Clone in vitro 112' plants is 15-16 cm, and that of the felt plant is 10-11 cm. After the completion of the fourth year of vegetation, the diameter of the plant of the 'Clone in vitro 112' variety is 22-23 cm, and that of the felt plant is 14-15 cm.*

*It is important to note that for intensive growth and resistance to negative factors, paulownia requires well-lit places protected from winds and frost. Also, to ensure the success of growing its plantations, permeable soils rich in nitrogen with a soil pH of 5 to 8.9 and a sufficient amount of moisture (800 mm of precipitation per year or the use of irrigation) are necessary.*

*If such conditions are ensured, the cultivation of paulownia in the conditions of the forest-steppe of Ukraine can be successful, especially considering the warming of the climate and the mild winters currently observed in the research region. It is also worth noting that the leaf litter of*

*paulownia, due to its high nitrogen content and significant mass, contributes to the formation of loose soil enriched with nitrogen and other nutrients under its plantations.*

**Key words:** *bioenergy, Paulownia tomentosa (Thunb.) Steud.; "Clone in vitro 112"; density of planting, intensity of growth; height; trunk diameter.*