

УДК 37.015.31: 57.081.15

DOI: <https://doi.org/10.54662/veresen.4.2021.11>

Ірина Мироненко,
 ORCID iD 0000-0001-5327-891X
 доцент кафедри теорії й методики
 природничо-математичної освіти
 та інформаційних технологій
 Миколаївський обласний інститут
 післядипломної педагогічної освіти
 вул. Адміральська, 4-а, 54001, м. Миколаїв, Україна
 iryna.myronenko@moipro.mk.ua

ІНТРОДУКЦІЙНІ ВИПРОБУВАННЯ ПАВЛОВНІЇ ПОВСТЯНОЇ (*PAULOWNIA TOMENTOSA*) В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ ДІЛЯНОК ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*У статті йдеться про перші результати реалізації обласного екологічного проєкту «Інтродукція та адаптація павловнії повстяної (*paulownia tomentosa*) в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти Миколаївської області», ініційованого та організованого науково-педагогічними працівниками кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти.*

*Розглянуто біологічні особливості павловнії повстяної (*paulownia tomentosa*), а також процес інтродукції та адаптації зазначеної рослини на території Миколаївської області.*

*З'ясовано оптимальні умови для вирощування павловнії повстяної (*paulownia tomentosa*) та надані рекомендації для догляду за цією перспективною рослиною.*

*З огляду на перші позитивні результати реалізації обласного екологічного проєкту «Інтродукція та адаптація павловнії повстяної (*paulownia tomentosa*) в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти Миколаївської області» уперше запропонована павловнія для озеленення подвір'їв закладів освіти Миколаївської області.*

Ключові слова: адаптація; біометричні вимірювання; екологічний проєкт; інтродукційне випробування павловнії повстяної (*paulownia tomentosa*); інтродукція; заклад загальної середньої освіти; навчально-дослідні ділянки закладів загальної середньої освіти; Миколаївська область; *paulownia tomentosa*.

© Мироненко І. В., 2021

Вступні зауваги. Проєктне навчання (project-based learning) в Україні дедалі більше набирає обертів, оскільки є ефективним і актуальним підходом до викладання та навчання. Після його успішного впровадження в учнів покращується мотивація до навчання та підвищується рівень досягнень із біології. Також така форма роботи дає змогу реалізувати програму

ранньої профорієнтації учнів, щоб у майбутньому випускники свідомо обирали професію й навчальний заклад. Робота над екологічними проєктами сприяє формуванню та розвитку екологічної культури учнів, формує їхній науковий світогляд. Учасники проєкту вже через декілька років будуть спостерігати за змінами фенотипу павловнії повстяної в умовах півдня України.

Постановка проблеми.

Рослини в зелених зонах, на думку М. А. Кохна, потерпають від варварського ставлення людей: обламувань, скошування, витоптування тощо. Крім того наявна проблема в Миколаївській області зумовлена тим, що дерева здебільшого немолоді. В останню негоду в містах Миколаїв, Херсон та Одеса старі дерева-велетні падали від вітру, наробивши людям багато лиха. Наразі є теоретичні припущення, що саме павловнія здатна прижитися на території Миколаївської області та на всьому півдні України (Кохно М. А., 2002, с. 337–340). У міру потепління клімату зими стають теплішими, що дає змогу розширювати зону вирощування павловнії, яка здатна збільшувати висоту до двох метрів за рік. Використання для озеленення такої рослини є економічно вигідним. Вирішення цієї проблеми бачимо в реалізації екологічного проєкту «Інтродукція та адаптація павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти Миколаївської області».

Мета статті – висвітлення перших результатів упровадження екологічного проєкту, який ініціювали та організували науково-педагогічними працівниками кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти з теми «Інтродукція та адаптація павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти Миколаївської області».

Завдання:

1. Проаналізувати перші результати інтродукційного випробування павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти Миколаївської області.

2. Запропонувати рекомендації щодо особливостей вирощування павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти Миколаївської області.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Інтродукція нових видів рослин у не-

типові для них екосистеми є каталізатором еволюційних процесів. Учасники обласного екологічного проєкту під час інтродукційних випробувань мають можливість спостерігати за складними процесами, пов'язаними з адаптацією рослин (на прикладі павловнії). Це сприяє формуванню в учнів уявлень про еволюцію рослинних організмів.

Дослідження інтродукції нових видів рослин представлені в роботах українських науковців: О. В. Дубової, М. О. Кохна, В. І. Мельника. Реалізацією проєктної діяльності в освітньому процесі з біології займалися М. Ю. Бухаркін, К. М. Задорожний, О. В. Тагліна. Інтродукція та адаптація декоративних рослин, на погляд О. В. Дубової, мають велике теоретичне й практичне значення для загальної біології та вдосконалення знань про еволюцію рослинного світу, бо завдяки перенесенню рослин у нові умови прискорюються процеси видо- та формотворення, чітко виявляються чинники еволюції (Дубова О. В., 2018, с. 143–154). Практичне значення результатів упровадження названого екологічного проєкту полягає в збагаченні дендрофлори Миколаївської області.

Павловнія повстиста (*Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.) – представник родини Павловнієвих (*Paulowniaceae*), високе листопадне дерево висотою до 25 м. Квітує в травні. Квітки блідо-фіолетові, запашні, зібрані в волотті до 30 см завдовжки, віночок п'ятилопатевий 5–6 см у діаметрі. Плід – коробочка 3–4 см.

1. На основі екстрактів із листя павловнії виготовляють лікарські і косметичні засоби, квіти використовують для виготовлення парфумів та в їжу. Павловнія є добрим медоносом. Дуже перспективний напрям використання павловнії – біоенергетика. Із деревини виготовляють тверде паливо – пелети з високою теплотвірною здатністю (Мельник В. І., 2009, с. 104–108).

Нині є шість видів павловнії (лат. *Paulownia*): *P. Elongate*, *P. Fargesii*, *P. Fortunei*, *P. Giabrata*, *P. Taiwaniana*, *P. Tormentosa* (Теслюк Н. І., 2017. – Ч. 1. – С. 185–187). На нашу думку, найбільш придатна росли-

на для озеленення Миколаївської області *P. Tormentosa*. У реєстрі сортів рослин унесені такі сорти павловнії (*Paulownia Sieb. et Zucc.*): Ін Вітро 112, Квінерджи, Котевіса 1, Котевіса 2. Учасниками проєкту проводились інтродукційні випробування сорту (*Paulownia Sieb. et Zucc.*): Ін Вітро 112.

Рослина павловнія повстяна (*paulownia tomentosa*) є унікальним інформативним об'єктом для проведення практичних занять на уроках біології і екології, природознавства для вивчення морфології листка, квітки, суцвіття, процесів регенерації та адаптації в рослин тощо. На уроках хімії для визначення рН середовища, оптимального для проростання насіння та розвитку саджанців. На уроках фізики Павловнія повстяна може бути цікавим об'єктом для дослідження електричних явищ у рослинах.

Рослинам, імовірно, властива елементарна чутливість (електричний тип сигналізації). За загальними ознаками він дуже нагадує електричні процеси під час поширення нервового імпульсу у тварин. Саме рослини павловнії можливо використовувати для фізичних та біологічних досліджень.

Подальше інтродукційне випробування павловнії спрямоване на рекреаційне використання рослини в озелененні та господарській діяльності на території Миколаївської області. Головною перевагою павловнії повстистої порівняно з іншими деревними рослинами є найбільша швидкість росту. Так, річний приріст павловнії становить 3–5 м (для порівняння: приріст інших швидкорослих деревних порід становить: верба гібридна – 1,5–4 м, верба плакуча – 1,5–2,5 м, тополя чорна – 2,5–3,5 м, тополя дельтовидна – 2,5–3,5 м.) Відтак у трирічному віці павловнія повстиста може сягати висоти 10,5–15,5 м (Теслюк Н. І., 2019 с. 92–102).

Одним із дієвих методів залучення учнів до дослідницької діяльності є метод проєктів.

Реалізація проєкту.

Проєктне навчання – це метод, навчаючись за яким, учні, певний час досліджуючи і реагуючи на справжні, цікаві та складні питання, здобувають потрібні знання та навич-

ки. Методологічною основою навчальної проєктної діяльності є загальнодидактичні принципи: прогностичності, покерованості, унормованості, зворотного зв'язку, продуктивності, саморозвитку.

Ознаками проєктної діяльності можна вважати такі показники: здобуття нових знань, набуття вмінь на основі самостійної діяльності, навчання в дії; застосування різноманітних методів навчання, способів і видів діяльності, практична (репродуктивна, дослідницька, творча) діяльність.

Навчальна проєктна діяльність передбачає створення продукту – навчального проєкту, що визначається суб'єктивною чи об'єктивною новизною, виконаний в умовах керування та консультування вчителя.

Ураховуючи вищезазначене, викладачі кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та ІТ Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти ініціювали проведення обласного екологічного проєкту «Інтродукція та адаптація павловнії повстяної (*paulownia tomentosa*) в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти Миколаївської області». Екологічна проєктна діяльність на Миколаївщині спрямована на збагачення флори інтродуцентами з корисними властивостями.

Під час інтродукційного випробування павловнії повстяної (*paulownia tomentosa*) в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти Миколаївської області було враховано, що ця рослина є геліофітом (дуже полюбляє сонячне світло) та погано витримує затінення в процесі вегетації (Теслюк Н. І., 2019, с. 63–72). Особливо важливо дотримуватися цієї умови в перші роки вегетації рослини.

Із огляду на вищезазначене саджанці павловнії висаджували на освітлених місцях. Це сприяло їхній швидкій адаптації та вегетації. Рослини в таких сприятливих умовах краще росли та розвивалися (як надземна, так і підземна частини).

Працюючи над екологічним проєктом, ми переконалися, що рослини павловнії невибагливі до умов вирощування, окрім початкових періодів росту і розвитку, здатні

адаптуватися до коливань температур, невибагливі до родючості ґрунтів, стійкі до шкідників та враження хворобами. Зазначені властивості павловнії роблять цю рослину стійкою та життєздатною до існування в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти Миколаївської області.

Одним із найперспективніших напрямів використання біомаси павловнії є застосування її як сировини для виробництва рідкого біопалива – біоетанолу. Швидке наростання біомаси павловнії робить її дуже продуктивною й прибутковою культурою. Серед інших переваг варто підкреслити високу якість деревини, а також її придатність для отримання, контролю та стабілізації ерозії ґрунту через глибоку кореневу систему павловнії та здатність до фіксації CO₂. Властивість рослини важлива для покращення хімічного складу повітря в містах та селах півдня України. Вивчення процесу інтродукції та створення плантацій нової енергетичної культури має важливе значення в сучасних реаліях. Дорослі екземпляри зі здерев'янілими пагонами витримують нетривалі морози до -18 – -20°C, що робить її придатною для вирощування в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти Миколаївської області.

При цьому важливо у першій рік вегетації зробити технічний зріз рослини, щоб убезпечити від несприятливої дії низьких температур та пошкодження надземної частини рослини.

Обласний екологічний проєкт «Інтродукція та адаптація павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти Миколаївської області» відповідно до плану роботи Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти має здійснюватися в такі терміни: перший етап – підготовчий «Вивчення й вибір вихідного матеріалу павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*)» (січень – березень 2020 року); другий етап – дослідницький «Інтродукційне випробування (висаджування саджанців та догляд за ними, здійснення біометричних

вимірювань) павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти Миколаївської області» (березень 2020 року – листопад 2022 року); третій етап – узагальнювальний «Узагальнення та аналіз результатів реалізації проєкту та створення карти ареалу інтродукованого виду – павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*)» (грудень 2022 року).

Науковий керівник проєкту: Л. О. Клименко, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. Науковий консультант проєкту: Н. І. Теслюк, кандидат сільськогосподарських наук, доцент Біотехнологічного науково-навчального центру Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, старший науковий співробітник, доцент кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології. Відповідальний координатор проєкту: І. В. Мироненко, доцент кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти.

Інноваційність проєкту:

1. Інтродукція та адаптація павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) на території Миколаївської області збагатить місцеву флору не тільки декоративною, а й корисною рослиною (лікарською, медоносною, технічною, енергетичною, кормовою та здатною якісно покращити хімічний склад повітря).
2. Розвиток сучасного рослинництва, зокрема на Миколаївщині, неможливий без залучення нових видів, форм і сортів рослин із інших географічних регіонів.
3. Вдале впровадження нової культури має для сільського господарства не менше значення, ніж винахід нової машини або розроблення нового технологічного процесу.

Учасники проєкту: учителі біології й екології, учні основної та старшої школи

закладів загальної середньої освіти Миколаївської області. Участь у реалізації проєкту вчителів біології й екології та учнів основної та старшої школи закладів загальної середньої освіти Миколаївської області є добровільною.

У результаті реалізації проєкту, його учасники отримали докладну консультацію з технології висаджування, вирощування павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) та рекомендації щодо догляду за рослиною.

Інтродукційне випробування павловнії відбувається з використанням рослини, отриманих у результаті біотехнологічного процесу – мікроклонального розмноження.

Інтродукцію павловнії необхідно розглядати як самостійний оригінальний процес культивування рослин, що складається з кількох етапів, які здійснюються під час реалізації проєкту:

- мобілізація вихідного матеріалу;
- первинне випробування;
- вторинне випробування;

– наступне використання результатів.

Очікувані результати проєкту:

1. Виявлення процесу інтродукції та адаптації павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) в умовах степової зони України.
2. Підвищення рівня екологічної культури учнів.
3. Виховання в дітей любові й поваги до рідної землі, до України.

Інтродукція павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) на території Миколаївської області в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти розпочата з березня 2020 року (Снігурівський район Миколаївської області).

На кількісні показники реалізації проєкту та на його географію вплинули карантинні обмежувальні заходи на території Миколаївської області у зв'язку з пандемією коронавірусу COVID-19 (Таблиця 1. «Кількість висаджених рослин павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*)»).

Таблиця 1.

Кількість висаджених рослин Павловнії повстяної
(*Paulownia tomentosa*)

№ з/п	Заклад загальної середньої освіти Миколаївської області та МОШПО (весна – осінь 2020 р.)	Саджанці висаджені у 2020 р.		Наявність технологічного зрізу		Саджанці (клони) ОНУ ім. І. І. Мечникова
		Навесні	Восени	Після технологічного зрізу	Без технологічного зрізу	
1.	Червоноянська ЗОШ I–II ступенів Вітовської районної ради	3	0	0	3	3
2.	ММК ім. В. Д. Чайки (Кінбурнська коса)	0	5	0	5	0
3.	Кривоозерський комунальний заклад ЗЗСО I–III ступенів Кривоозерської селищної ради	0	15	15	0	0
4.	Проміський навчально-виховний комплекс «заклад загальної середньої освіти I–II ступенів – заклад дошкільної освіти» Горюхівської сільської ради Миколаївської області	2	1	2	1	2
5.	Снігурівська загальноосвітня школа I–III ступенів Снігурівської міської ради Миколаївської області	0	1	0	1	0
6.	Снігурівська районна гімназія ім. Т. Г. Шевченка Снігурівської міської ради Миколаївської області	0	1	0	1	0
7.	МОШПО	1	0	0	1	1
Усього (станом на березень 2021 р.):		6	23	17	12	6

Джерело: складено самостійно

Найбільшу активність щодо реалізації обласного екологічного проєкту «Інтродукція та адаптація павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти Миколаївської області» виявили учні, педагоги та батьки Снігурівського, Вітовського, Кривоозерського районів та міста Миколаєва. Проведені наукові, пропагандистські заходи з учнями закладів загальної середньої освіти та з місцевим населенням сприяли підвищенню зацікавленості в розпочинанні інтродукційних випробувань павловнії не тільки на навчально-дослідних ділянках закладів загальної середньої освіти, а й на приватних садибах.

У кожному закладі загальної середньої освіти реалізація проєкту має свої особливості. Так, у Червонянській ЗОШ І–ІІ ступенів Вітовської районної ради (директор Ф. Б. Мозгова) висаджені 3 саджан-

ці (клони) павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*), подарував науковий консультант проєкту Н. І. Теслюк, кандидат сільськогосподарських наук, доцент Біотехнологічного науково-навчального центру Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, та проводяться дослідження юних науковців – біологів та екологів.

Учні та батьки Кривоозерського комунального закладу ЗЗСО І–ІІІ ступенів Кривоозерської селищної ради (директор О. Г. Лаврик) восени 2020 р. висадили 15 саджанців павловнії після технологічного (технічного) зрізу. Подальші результати спостережень за цими рослинами дадуть нам можливість з'ясувати доцільність проведення технологічного зрізу павловнії у перший рік вегетації (Гістограма 1). Технологічний зріз проводився для пришвидшення росту та формування рівного стовбура рослини першої весни після висадження дерева.

Гістограма 1. Відсоток висаджених саджанців павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) без технологічного (технічного) зрізу та після нього



Джерело: складено самостійно

Після першого року вегетації в більшості рослин павловнії, навіть у регіонах із відносно м'якою зимою, верхівка пагона (10–15 см) підмерзає. Це пов'язано з тим, що до кінця періоду вегетації молоді пагони не встигають задерев'яніти. Наступного року орієнтовно в кінці березня, після за-

вершення весняних приморозків необхідно провести зрізання стовбурів дерев на висоті 3–5 см від поверхні ґрунту. Цю операцію називають технічним зрізом. Така операція стимулює швидший ріст і розвиток вегетативної частини дерев, а також їхньої кореневої системи.



Рис. 1. Технологічний зріз стовбура павловнії першого року

Педагоги, учні та батьки Снігурівщини: Промінського навчально-виховного комплексу «заклад загальної середньої освіти I–II ступенів – заклад дошкільної освіти» Горохівської сільської ради Миколаївської області (директор О. І. Башинська), Снігурівської загальноосвітньої школи I–III ступенів Снігурівської міської ради Миколаївської області (директор В. О. Кисіль) та Снігурівської районної гімназії ім. Т. Г. Шевченка Снігурівської міської ради Миколаївської області (директор Н. М. Пастухова) об'єднали свої зусилля щодо реалізації обласного екологічного проєкту та почали первинне випробування інтродукції павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) на шкільних навчально-дослідних ділянках.

Придбано 3 однорічні саджанці з закритою кореневою системою (розплідник рослин «Ландшафт центр», Закарпаття) та отримано 1 саджанець (клон).

Два саджанці з придбаних висаджено на території Снігурівської районної гімназії ім. Т. Г. Шевченка Снігурівської міської ради (директор Н. М. Пастухова) та опорної школи (директор В. О. Кисіль), модифіковані саджанці (клони) висаджено в с. Промінь. Саджанці придбані 5 березня 2020 року: сплячий надземний пагін близько 10 см, бруньки на пагоні не розпустилися, пар-

сток відбився від кореня у двох саджанців на 3-й день після встановлення на теплому підвіконні, у третьому саджанці – через два тижні. На момент посадки у відкритий ґрунт (травень 2020 р.) – закарпатські саджанці мали висоту понад 0,5 м. У відкритому ґрунті ріст припинився, проте на листопад 2021 року сформувався одиночний прямий дерев'янистий міцний стовбур діаметром 1–1,5 см. Полив здійснювали щотижня. На зиму одну рослину вкрито утеплювачем (відрізок поролонової труби з отворами), інші без укриття.

Модифікований саджанець (клон) отримано 09 березня 2020 р. – зелений пагін до 10 см із одним листком. За два тижні листок відмирає, а з бруньок з'являються нові листки. Ріст повільний. На кінець травня – висота рослини до 20 см. Висаджено у відкритий ґрунт – кінець травня 2020 р., полив мінімальний (двічі на місяць). Станом на 20 листопада 2020 р. саджанець мав чотири тонкі (до 0,5 см) пагони, максимальна довжина яких 10–15 см. На зиму не вкривався.

Результати впровадження екологічного проєкту (координатор проєкту С. І. Чолак, учитель фізики та астрономії, учитель-методист) було висвітлено на всеукраїнських змаганнях із робототехніки (м. Харків 10–11 березня 2020 р.), а також у м. Снігурівці та с. Промінь серед учнів та місцевих жи-

телів. Жителями села Промінь придбано 1 500 насінин павловнії для вирощування саджанців (лютий 2021 року). За рекомендаціями учнів, учасників обласного екологічного проєкту, у квітні 2020 року в м. Снігурівці дорослими мешканцями додатково придбано та висаджено на особистих подвір'ях 3 саджанці павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*). Учні працювали разом із батьками та педагогами, а натхненниками учасників екологічного проєкту стали директори шкіл.

Учні та вчитель біології ММК імені В. Д. Чайки С. М. Хаміцевич, учитель-методист, заклали зелений куточок із павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) в умовах села Покровка (Кінбурнська коса, біосферний заповідник «Білобережжя Святослава»).

Результати спостереження за адаптацією рослин в умовах Кінбурнської коси (переважають зонально-інтразональні ґрунти: дерново-піщаний та піщаний) сприятимуть використанню павловнії для закріплення ґрунтів, створення зелених оазисів та затінку зон відпочинку.

Під час реалізації проєкту набуто певний досвід вирощування павловнії та сформовані рекомендації щодо особливостей вирощування павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти Миколаївської області. Висаджувати Павловнію бажано навесні та восени в добре підготовлений ґрунт із дрібногрудкуватою структурою. Саджанці павловнії довжиною до 0,5 м, які вже перезимували, можна висаджувати в осінній період до листопада, навесні та влітку розсаду висаджують у травні – серпні.

Нашими дослідженнями визначено, що догляд за рослинами павловнії поєднує: міжрядні обробітки, підживлення, поливи, боротьбу зі шкідниками. Молоді саджанці бажано поливати в перший рік методом краплинного зрошення. Варто зауважити, що молоді рослини павловнії не переносять надмірного зволоження ґрунту або його пересихання. Формування дорослого зазвичай одностовбурного дерева павловнії полягає

в наданні йому необхідного габітусу. Цей захід розпочинають проводити з першого року вегетації культури. Листки павловнії опадають із першими заморозками на початку жовтня, створюючи потужний мульчівний шар навколо дерева.

Безпосереднього негативного екологічного впливу на довкілля в процесі реалізації проєкту не спостерігаємо. Чисельність рослин павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) контролюється людиною.

Висновки та перспективи подальших розвідок.

Беручи до уваги перші позитивні результати інтродукційного випробування павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) на навчально-дослідних земельних ділянках закладів загальної середньої освіти Миколаївської області, досвід освітян та учнів щодо агротехніки вирощування досліджуваної рослини, можемо рекомендувати павловнію повстяну (*Paulownia tomentosa*) для озеленення території закладів освіти Миколаївської області. Єдиним обмежувальним фактором для інтродукції цієї рослини є низька морозостійкість молодих рослин, але цей недолік значно зменшується з віком рослин.

Уважаємо, що інтродукція та адаптація павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) на навчально-дослідних земельних ділянках закладів загальної середньої освіти Миколаївської області зробить суттєвий внесок у реалізацію Стратегії розвитку Миколаївської області на період 2021–2027 роки через збагачення території павловнією повстяною (*Paulownia tomentosa*). Запропоновані рекомендації з урахування особливостей вирощування павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) в умовах навчально-дослідних ділянок закладів загальної середньої освіти Миколаївської області сприятимуть успішному проведенню подальшої експериментальної роботи.

Перспективою нашого дослідження є подальше вивчення біологічних особливостей павловнії повстяної (*Paulownia tomentosa*) та збагачення місцевої флори не тільки декоративною, а й корисною рослиною.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дубова О. В. Розвиток генеративних органів рослин *Paulownia tomentosa* Steud. в умовах промислового міста Запоріжжя / О. В. Дубова // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Флористичне і ценотичне різноманіття у відновленні, збереженні та охороні рослинного світу» НУБіП України. – К. : Ліра, 2018. – 200 с.
2. Концепція «Нова українська школа». Рішення колегії МОН України від 27.10.2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://osvita.ua>.
3. Кохно М. О. Дендрофлора України. Дикорослі і культивовані дерева і кущі. Покритонасінні: Довідник. – Ч. 2 / М. О. Кохно, Н. М. Трофименко, Л. І. Пархоменко та ін. – К. : Фітосоціоцентр, 2002. – 716 с.
4. Матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої 70-річчю Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України (19–21 вересня 2005 р., м. Київ). – Київ : Фітосоціоцентр. – 2005. – 273 с.
5. Мельник В. І. Дарвін і Гумбольдт. Ювілейне есе / В. І. Мельник // Інтродукція рослин. – 2009. – № 3. – С. 104–108.
6. Теслюк Н. І., Аврамович І. В. Удосконалення методів адаптації мікроклонів *Paulownia tomentosa* до умов *in vivo* з використанням бактерій *Bacillus Megaterium* Опц 500 / Н. І. Теслюк, І. В. Аврамович // Мікробіологія і біотехнологія. – Одеса. – 2019. – № 3. – С 92–102. – (Бібліотека Одеського національного університету ім. І. І. Мечникова) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mbt.onu.edu.ua/article/view/182814/188920>
7. Теслюк Н. І. Антагоністична активність молочнокислих бактерій *Enterococcus italicus* ОНУ547, *Lactobacillus plantarum* ОНУ12 та ОНУ311 проти фітопатогенних грибів / Н. І. Теслюк, А. Г. Мерлич, І. І. Аврамович // Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва : матеріали IV міжнар. наук.-практ. конф. – 2017. – Ч. 1. – С. 185–187.

**ИНТРОДУКЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ
ПАВЛОВНИИ ВОЙЛОЧНОЙ (PAULOWNIA TOMENTOSA)
В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УЧАСТКОВ
УЧРЕЖДЕНИЙ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НИКОЛАЕВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Мироненко Ирина,
доцент кафедры теории и методики
естественно-математических наук
и информационных технологий
Николаевский областной институт
последипломного педагогического образования
ул. Адмиральская, 4-а, 54001, г. Николаев, Украина
iryna.myronenko@moipro.mk.ua*

*В статье говорится о первых результатах реализации областного экологического проекта «Интродукция и адаптация павловнии войлочной (*Paulownia tomentosa*) в условиях учебно-опытных участков учреждений общего среднего образования Николаевской области», инициализированного и организованного научно-педагогическими работниками кафедры теории и методики естественно-математического образования и информа-*

ционных технологий Николаевского областного института последипломного педагогического образования. Рассмотрены биологические особенности павловнии войлочной (*Paulownia tomentosa*), а также процесс интродукции и адаптации указанного растения на территории Николаевской области.

Выяснены оптимальные условия для выращивания павловнии войлочной (*Paulownia tomentosa*) и даны рекомендации по уходу за этим перспективным растением.

Учитывая первые положительные результаты реализации областного экологического проекта «Интродукция и адаптация павловнии войлочной (*Paulownia tomentosa*) в условиях учебно-опытных участков учреждений общего среднего образования Николаевской области», впервые предложена павловния для озеленения территории учебных учреждений Николаевской области.

Ключевые слова: адаптация; биометрические измерения; интродукционные испытания павловнии войлочной (*Paulownia tomentosa*); интродукция; Николаевская область; учебно-опытные участки учреждений общего среднего образования; учреждение общего среднего образования; экологический проект; *Paulownia tomentosa*.

INTRODUCTION TESTS OF PAULOWNIA TOMENTOSA IN THE RESEARCH AREAS OF MYKOLAIV REGION EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Mironenko Irina,
*educator, Associate Professor Department of Theory and Methods
of Sciences, Mathematics and Information Technology
Mykolaiv In-Service Teachers Training Institute
4-a Admiralska Street, 54001, Mykolaiv, Ukraine
iryna.myronenko@moippo.mk.ua*

The article deals with the first results of the regional environmental project «Introduction and adaptation of Paulownia tomentosa in the areas of Mykolaiv region secondary schools». This project was initiated and organized by researchers of the Department of Sciences, Mathematics and Information Technology (Mykolaiv In-Service Teachers Training Institute)

The biological features of Paulownia tomentosa, as well as the adaptation process of this plant, are considered. The optimal conditions for growing Paulownia tomentosa have been clarified and recommendations to take care of this promising plant have been provided.

Since the first results of the environmental project with Paulownia are positive», Pavlovnia was proposed for landscaping the yard of schools in Mykolaiv region.

The prospect is further studying the biological characteristics of Paulownia tomentosa and enriching the local flora with useful plants.

The only limiting factor for the introduction of this plant is the low frost resistance, which increases significantly with its age.

Keywords: adaptation; areas of schools; biometric measurements; ecological project; environmental project; introduction test of Paulownia tomentosa; general secondary education institution; Mykolaiv region; Paulownia tomentosa.

REFERENCES

1. Dubova, O. V. (2018). Rozvytok heneratyvnykh orhaniv roslyn *Raulownia tomentosa* Steud. v umovakh promyslovoho mista Zaporizhzhia [Development of generative organs of plants *Paulownia tomentosa* Steud. in the conditions of the industrial city of Zaporozhye]. *Materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Florystychni i tsenotychni riznomanittia u vidnovlenni, zberezhenni ta okhoroni roslynnoho svitu» NUBiP Ukrainy*. K.: Lira-K. (ukr).
2. Kokhno, M. O., Trofymenko, N. M. & Parkhomenko, L. I. *ta in.* (2002). *Dendroflora Ukrainy. Dykorosli i kulyvovani dereva i kushchi. Pokrytonasinni: Dovidnyk* [Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and shrubs. Angiosperms: Handbook]. Ch. 2. K.: Fitosotsiotsentr (ukr).
3. *Kontseptsiiia «Nova ukrainska shkola»* [The concept of «New Ukrainian School»]. Rishennia kolehii MON Ukrainy vid 27.10.2016. Retrieved from: <https://osvita.ua> (data zvernennia 18.03.2020 r.) (ukr).
4. *Materialy Mizhnarodnoi naukovo konferentsii, prysviachenoii 70-richchiiu Natsionalnoho botanichnoho sadu im. M. M. Hryshka NAN Ukrainy* (19–21 veresnia 2005 r., m. Kyiv) [Proceedings of the International Scientific Conference dedicated to the 70th anniversary of the National Botanical Garden. M. M. Grishko, National Academy of Sciences of Ukraine (September 19–21, 2005, Kyiv)]. Kyiv: Fitosotsiotsentr (ukr).
5. Melnyk, V. I. (2009). Darwin i Humboldt. Yuvileine ese [Darwin and Humboldt. Anniversary essay]. *Introduktsiia roslyn*, 3, 104–108 (ukr).
6. Tesliuk, N. & Avramovych, I. (2019). Udoskonalennia metodiv adaptatsii mikrokloniv *Paulownia Tomentosa* do umov in vitro z vykorystanniam bakterii *Bacillus Megaterium* Onu 500 [Improvement of methods of adaptation of *Paulownia Tomentosa* microclones to in vitro conditions using *Bacillus Megaterium* Onu 500 bacteria]. *Mikrobiolohiia i biotekhnolohiia*, 3, 92–102. Odesa. (Biblioteka Odeskoho natsionalnoho universytetu im. I. I. Mechnykova) [Elektronnyi resurs]. Retrieved from: <http://mbt.onu.edu.ua/article/view/182814/188920> (ukr).
7. Tesliuk, N. I., Merlych, I. I. & Avramovych, A. H. (2017). Antahonistychna aktyvnist molochnokyslykh bakterii *Enterococcus italicus* ONU547, *Lactobacllus plantarum* ONU12 ta ONU311 proty fitopatohennykh hrybiv [Antagonistic activity of lactic acid bacteria *Enterococcus italicus* ONU547, *Lactobacllus plantarum* ONU12 and ONU311 against phytopathogenic fungi-]. *Innovatsiini tekhnolohii ta intensyfikatsiia rozvytku natsionalnoho vyrobnytstva: materialy IV mizhnar. nauk.-prakt. konf.* Ch., 185–187 (ukr).

ДОДАТКИ



Павловнія квітує



Учні Снігурівської загальноосвітньої школи I–III ступенів Снігурівської міської ради Миколаївської області (директор В. О. Кисіль) отримали саджанці Павловнії



Консультавання учасників екологічного проекту (викладачі кафедри: Л. О. Клименко, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, та І. В. Мироненко, доцент кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти).



Учні Снігурівської загальноосвітньої школи I–III ступенів Снігурівської міської ради Миколаївської області (директор В. О. Кисіль) отримали саджанці Павловнії



Висвітлення результатів упровадження екологічного проекту (координатор проекту С. І. Чолак, учитель фізики та астрономії, учитель-методист) на всеукраїнських змаганнях із робототехніки (м. Харків, 10–11 березня 2020 р.)



Н. І. Теслюк, кандидат сільськогосподарських наук, доцент Біотехнологічного науково-навчального центру Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, старший науковий співробітник, доцент кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології. Консультація для вчителів-учасників екологічного проекту на базі лабораторії біотехнології



Павловія біля школи.

Учасники екологічного проекту, учні Новопетрівської загальноосвітньої школи
I–III ступенів Новоодеської районної ради Миколаївської області
(учитель біології: Л. І. Хлівна)