
БОТАНІКА

УДК 582.682.1

DOI 10.31654/2786-8478-2024-BN-4-7-22

Левчик Н. Я

кандидат біологічних наук, науковий співробітник
Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, м. Київ
levchuk.n@ukr.net
orcid.org/0000-0001-8668-8763

Горбенко Н. Є.

кандидат с.-г. наук, доцент кафедри ботаніки,
деревинознавства та недревних ресурсів лісу
Національний лісотехнічний університет України, м. Львів
nata.horbenko@gmail.com
orcid.org/0000-0002-6053-6582

Заячук В. Я.

кандидат с.-г. наук, доц. кафедри ботаніки,
деревинознавства та недревних ресурсів лісу
Національний лісотехнічний університет України, м. Львів
zayachuk@nltu.edu.ua
orcid.org/0000-0002-034202482

Заіменко Н.В.

доктор біологічних наук, професор,
член-кор. НАНУ, директор
Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, м. Київ
zaimenkonv@ukr.net
orcid.org/0000-0003-2379-1223

**МАНЦИНЕЛОВЕ ДЕРЕВО *Hippomane mancinella* L. (*Euphorbiaceae* Juss.) –
НАЙНЕБЕЗПЕЧНІШЕ ДЕРЕВО У СВІТІ**

*Робота присвячена узагальненню відомостей про маловідомий унікальний вид рослин родини Euphorbiaceae *Hippomane mancinella* L. (Манцинела). Внаслідок своєї отруйності рослина мало досліджена, не представлена в колекціях ботанічних садів, відсутня достатня інформація про її отруйні властивості та заходи запобігання отруєнню. Занесена до книги рекордів Гіннеса як найотруйніша рослина світу, проте *Hippomane mancinella* була відома з часів Теофраста, описана отруєними членами команди Христофора Колумба у 1493 р., отримала народну назву «яблуко смерті». Рослини розповсюджені в Центральній Америці, на островах Карибського моря, Багамських островах і на півдні до Венесуели та Колумбії, надаючи перевагу приморським пляжам та мангровим хащам. Манцинела зазвичай це однодомний високий кущ або дерево, усі частини якого: листки, кора, квітки, плоди містять тягучий, дуже отруйний молочний сік – характерна ознака усіх молочайних. Сік має сильну подразнюючу дію, викликаючи дерматит, опіки шкіри, офтальміт. Вживання плодів призводить до важкого харчового отруєння, що потребує швидкої медичної допомоги. Подразнююча сила та отруйність*

рослини пов'язана з наявністю високотоксичних компонентів: алкалоїду фізостигміну, сапогеніну, синильної кислоти, ефірів форболу, гіпоманіну А. Не зважаючи на отруйність, манцинела має побутове та медичне застосування, цінується за декоративну міцну деревину. Велике екологічне значення рослин в місцях їх зростання, оскільки своїми глибокими коренями вони стабілізують пісок, зменшують ерозію пляжів, утворюють вітрозахисні смуги. Вид *Hippomane mancinella* представляє великий науковий та споживчий інтерес. Біологічні особливості та отруйні властивості рослин виду *Hippomane mancinella* потребують поглиблених науково-експериментальних досліджень, розширення виховної та інформаційно просвітницької діяльності.

Ключові слова: Манцинела, отруйні властивості, ареал, біолого-морфологічна характеристика, застосування.

Вступ. Знищення кожного дня численної кількості видів рослин і тварин живої природи нашої планети внаслідок, природних катаклізмів, зміни клімату, руйнівної господарської чи військової діяльності людини змушує зупинитись, замислитись та активно діяти, щоб зберегти їх існуюче видове біорізноманіття. Для цього важливо ретельно досліджувати ті види рослин, які залишились, зберегти в штучних умовах зразки їх плодів, насіння, живі екземпляри чи гербарні зразки у випадку, якщо все це буде втрачено в природних умовах.

Однією із таких регіонально зникаючих рослин родини *Euphorbiaceae* Juss. є *Hippomane mancinella* L. (Манцинела). Але проблема із дослідженням, збереженням та практичним застосуванням полягає в її неймовірній отруйності. Внаслідок чого рослина не представлена у ботанічних садах світу, не досліджуються її біологічні особливості та біохімічний склад. Тому, у період від 30-х рр. ХХ ст. і дотепер у сучасній науковій літературі обмежена кількість наукових робіт щодо вивчення властивостей манцинели, наявні лише згадки та обмежені описи виду у загальних оглядових роботах про отруйні рослини [1–2].

Але при цьому *Hippomane mancinella* має давню, хоч і не завжди позитивну, історію вживання, використання та співіснування з нею. Рослина має побутове та лікарське застосування в минулі епохи та сьогодні. Загадка отруйності рослини цікава широкому колу фахівців. Хімікам, щоб класифікувати отруту, біологам, щоб встановити біолого-морфологічні та фізіологічні особливості рослин, медикам, щоб вчасно надати медичну допомогу та адекватно діяти при можливому отруєнні тварин та людей. І, звісно, з метою попередження отруєння, важливим моментом є науково-просвітницька обізнаність населення та туристів місць зростання рослин *Hippomane mancinella*. Тому ця рослина є особливим об'єктом для науково-експериментальних досліджень, для поповнення бази знань та проінформованості про неї, для еколого-просвітницької та виховної діяльності [2].

Мета дослідження: провести скринінг наукових джерел, присвячених опису, дослідженню та можливостям застосування рослин родини *Euphorbiaceae* Juss. *Hippomane mancinella* L. Узагальнити існуючі відомості та скласти на їх основі морфолого-біологічну характеристику, фізіологічні особливості, отруйний потенціал рослин, ризики для здоров'я і життя людини, окреслити превентивні заходи безпеки та першої допомоги при ураженні. Визначити перспективні напрямки наукових досліджень на майбутнє.

Результати досліджень та їх обговорення. *Hippomane mancinella* L., манцинелове дерево, або манцинела, відоме також як манзиніла і маншинела – вид квіткових рослин родини Молочайні (*Euphorbiaceae* Juss.) (рис. 1). Рослина відома як найотруйніша через отруйний сік, що міститься у всіх її частинах, у тому числі у плодах, внаслідок чого офіційно представлена у Книзі рекордів Гіннеса 2011 р. [3]. Назва *Hippomane* походить від двох грецьких слів: «hippo» – кінь та «mane», від слова

“mania” і означає божевільня. Давньогрецький філософ Теофраст дав назву гіпоман місцевій рослині Греції після того, як встановив, що коні, вживаючи її, ставали божевільними. Батько систематики Карл Лінней дав таку ж назву цьому отруйному дереву з Америки [4].



А



В

**Рис .1. А – *Hippomane mancinella L.* загальний вигляд рослин, фото Ruben Heleno [5];
В – отримання Х. Колумбом подарунків від тубільців та встановлення хреста, (гравюра Теодора де Брі, 1594 р.) [6]**

Назва манцинела походить від іспанського «manzanilla», що означає маленьке яблуко. Однак, через отруйність іспанці охрестили це дерево «arbol de la muerte», що означає дерево смерті [4]. На Французьких Антилських островах манцинела має багато місцевих назв: яблуко-зомбі, дерево смерті, отруйний інжир [7].

Перший опис в Європі отруйних властивостей манцинели був зроблений Пітером Мартиром д’Анг’єрою (Peter Martyr d’Anghiera) (1457–1526), придворним італійським істориком і географом покровительки Христофора Колумба, іспанської королеви Кастилії та Леону Ізабелли І. На початку 1500-х рр. він написав, що під час світової подорожі 1493 р. екіпаж Христофора Колумба зустрів таємниче дерево, яке спалило шкіру й очі кожного, хто мав з ним контакт. Після того, як кілька моряків тяжко захворіли після вживання плодів, Колумб назвав плоди дерева «manzanilla de la muerte» або «яблуко смерті» [8].

Вперше в літературі манцинела згадується у 1553 р. в книзі «Хроніка Перу» іспанського історика Педро Сьєси де Леона (Pedro Cieza de León), як один із компонентів отруйного засобу аборигенів у боротьбі з ворогами. Для його приготування аборигени виварювали у глиняних каструлях до стану пасти коріння манцинели, додавали отруйних комах, земноводних, риб, рукокрилих, а в кінці приготування – ще й плоди манцинели. Цим отруйним засобом просочували наконечники бойових стріл. Влучення такої стріли в тіло людини, неодмінно призводило незабаром до її смерті, навіть якщо рана була несмертельною [9].

Так, у Флориді після поранення в битві з індіанським плем’ям калуса помер іспанський дослідник, конкістадор Хуан Понсе де Леон (1474-1521) – його вразила стріла, отруєна соком манцинели. Як протиотрута індіанськими народами Південної Америки араваками і таїно використовувалася припарка з маранти (*Maranta arundinacea*). Місцевий народ кариби, як відомо, листками манцинели отруював воду для своїх ворогів [9].

Корінні народи та ранні колоніальні держави використовували дерево як засіб тортур та покарання, міцно прив’язуючи жертву чи зловмисників до стовбура [9].

У XVIII ст. відбулася невдала спроба централізовано боротися з рослиною, вирубуючи усі манцинелові дерева. У 1773 р. був виданий королівський указ, який зобов'язував знищити всі «дерева смерті» на о. Пуерто-Ріко. Але під час рубання дерев отруйний сік потрапляв у очі, призводячи до опіків шкіри та сліпоти лісорубів. Не мала також, успіху спроба використання вогню, оскільки їдкий отруйний дим від спалювання дерев викликав сильний головний біль, запаморочення та отруєння всіх людей навколо. Тому манцинелу було вирішено залишити. Тим більше на той час вже було відомо, що її густа крона забезпечує природний захист від вітру, а потужні корені – від берегової ерозії [10].

Батьківщиною манцинелового дерева є Центральна Америка (південна Флорида, вздовж коралового рифового архіпелагу Флорида-Кіс, численні острови Карибського моря, Антильські та Багамські о-ви), Мексика. На півдні ареал рослини простягається до Венесуели та Колумбії (рис. 2). Традиційні місця розташування рослин вздовж морських узбереж'їв і в солонуватих болотах, де вони зростають посеред мангрових хащів [4, 9, 11–12].



Рис. 2. Ареал *Hippomane mancinella* L. (зелений колір – природний ареал, фіолетовий – вторинний ареал) [12].

Рослини *Hippomane mancinella* є мезофанерофітами, надаючи перевагу приморським пляжам та пагорбам [13]. Зростають на межі піщаної смуги та сухої материкової зони серед різноманітних за морфологією типів рослинності: *Coccoloba uvifera* (L.) L. (Polygonaceae), *Thespesia populnea* (L.) Sol. Ex Corrêa (Malvaceae), *Croton flavens* L. (Euphorbiaceae), *Croton guildingii* Griseb. (Euphorbiaceae), рідко *Chrysobalanus icaco* (L.) L. (Chrysobalanaceae), утворюючи острівці або іноді суцільну рослинність.

Відсутність біологічно активного ґрунту та вплив вітру перешкоджають значному розвитку надземної біомаси, тому усі потенційно деревні рослини цього регіону мають кущовий габітус, характеризуються низьким рівнем морфологічної інверсії, що надає рослинності густого вигляду [14].

Виявлено, що манцинела ще з середнього голоцену четвертинного періоду була асоційованим неотропічним мангровим елементом прибережних пляжних фітоасоціацій рослин острова Тринідад та Венесуели, активно впливала на формування сучасних мангрових хащів Карибського регіону, який вважається колискою неотропічних мангрових лісів [15].

Вид *Hippomane mancinella* занесений до Червоного переліку рослин у класифікації, як вид що викликає «найменше занепокоєння», оскільки має дуже широке розповсюдження, велику стабільну популяцію, серйозних загроз на сьогодні та на майбутнє не виявлено [16]. Проте у Флориді вид перебуває під загрозою зникнення [17].

Манцинела зазвичай – це однодомний високий кущ або дерево, яке може досягати 15 м, а за окремими даними і до 25 м висотою з діаметром стовбура до 60 см

(рис. 3) [18]. Має щільну крону у формі парасольки, яка надійно захищає від сонячних променів, чим привертає увагу оточуючих, хто не знає про її отруйні властивості, що робить її унікальною та оманливою рисою прибережних ландшафтів.

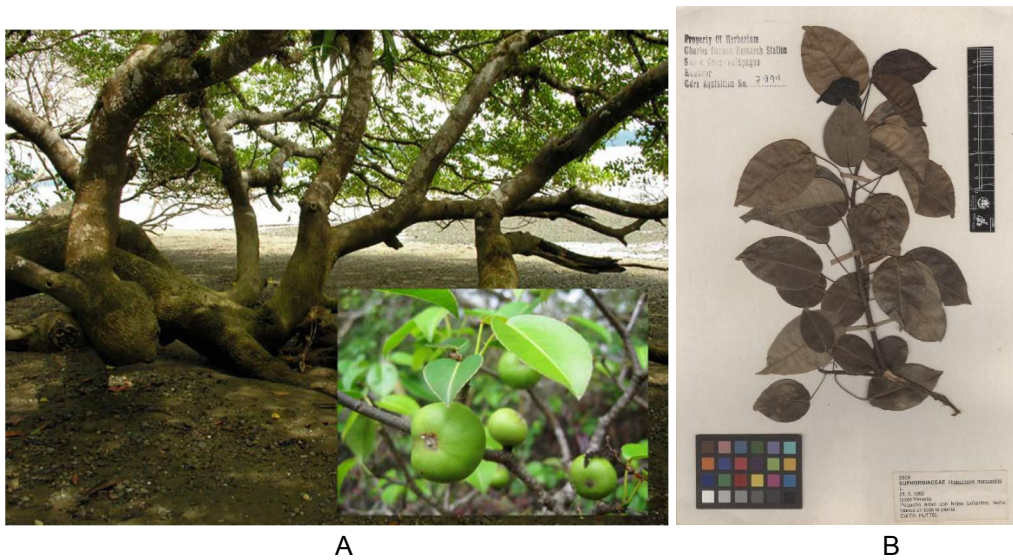


Рис. 3. *Hippomane mancinella* L.: А – гілка з плодами та прибережні зарості рослини [4]; В – гербарний зразок [5]

Листки блискучі, віддалено подібні до яблуневих, прості, чергові, серцеподібні біля основи, еліпсоподібні, цілокраї від гофрованого до голчато-зубчастого краю з вираженими жовтими жилками довжиною 5,0–10,0 см. На з'єднанні листка із черешком спостерігається невелика адаксіальна залоза. Ланцетні прилистки відпадають до того, як листок розгорнеться. Кора дерева червонувато-сірувато-коричнева, з глибокими борознами або тріщинами [4, 11, 19].

Цвітіння відбувається протягом усього року, але особливо масове спостерігається з серпня по листопад, а також з лютого по березень [13]. З початком сезону дощів виникають помітні кінцеві, двостатеві колосоподібні суцвіття у вигляді безлистя стебел довжиною 7 см (рис. 4), на яких знаходяться по 1–2 маленьких рудиментарних непомітних жовто-зелених маточкових квіток із трьома чашолистками діаметром 3 мм, із зірчастих маточок яких з'являється зав'язь [4, 19].

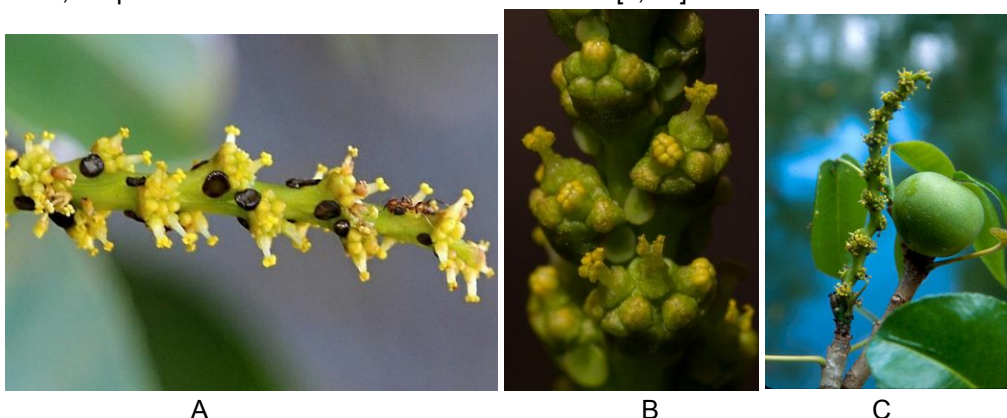


Рис. 4. Суцвіття та плоди манцинели: А – Коста-Рика, фото Alena Vydrová та Vít Grulich [20]; В – Національний парк «Еверглейдс» (США), фото James Johnson; С – фото Roger L. Hammer [17]

Поруч, на цьому ж суцвітті знаходяться 8–15 тичинкових квіток ще меншого розміру з великою кількістю жовтуватих пиляків. $2n=22$ [19].

Виявлено помірно спеціалізоване запилення рослин роду *Hippomane* деякими ссавцями: кажанами, сумчастими, шерстистим опосумом. Знайдено пилок викопних квіток із еоцену, а також еоценові скам'янілості плодів Америки та Європи, що надає науковцям можливості встановлювати спорідненість між таксонами *Hippomaneoides* [19].

Плід – яскраво зелена куляста яблукоподібна кістянка з дерев'янистим ендокарпієм, діаметром 2,5-5,0 см, при дозріванні стає зеленувато-жовтим, дуже запашним, вкритим блискучою сірою шкіркою із парою коричневих гладеньких вушкоподібних насінин всередині [4, 19, 21, 22]. За зовнішньою привабливістю плоду маскується його смертоносна отруйність. Насіння манцинели зберігає здатність до проростання, тривалий час перебуваючи у морській воді. Воно плаває, переноситься океанськими течіями на великі відстані та проростає на березі, куди його приносить і викидає вода [19, 22–24].

Дерево вважається вічнозеленим, але, у періоди посухи (грудень–січень) може скидати значну частину листків. Внаслідок високої токсичності біолого-морфологічні особливості манцинели вивчені недостатньо, але деякі фахівці вважають, що дерево отруйне лише у певні періоди року.

Манцинелове дерево – одне з найотруйніших дерев у світі, оскільки усі частини цієї рослини: листки, кора, квітки, плоди містять тягучий молочний сік – характерна ознака усіх молочайних. Він дуже отруйний і, до того ж, має сильну подразнюючу дію, викликаючи опіки та пухирі на шкірі. Взаємодія з будь-якою частиною рослини може закінчитися для живої істоти летально [4]. Повідомляється про летальні випадки, про болісний та тяжкий досвід споживання солодкого на смак плоду [24–25]. *Цей токсичний захисний механізм еволюційно сформувався, як засіб відлякування травоядних тварин та захисту дерева від пошкоджень.*

Небезпекою може стати навіть перебування людини під час дощу під кроною манцинели. Причиною є форбол, що вимивається краплинами води та викликає одночасно дерматит, опіки шкіри, офтальміт та кератокон'юнктивіт [12, 26-27, 28]. У місцевих аборигенів побутує вислів: «Заснув під манцинею – заснув назавжди». Відомі навіть випадки пошкодження фарби на автомобілях, що стояли під кроною дерев.

Дим від палаючої деревини манцинели викликає сильне запалення очей і навіть може призвести до тимчасової втрати зору. Але найсерйозніша загроза походить від плодів дерева – отрута, що міститься в них, роз'їдає шлунок, і людина може загинути [4, 9, 28]. Такі випадки харчового отруєння трапляються і тепер, внаслідок розширення туристичних зв'язків, зростання популярності екзотичних країн для відпочинку та можливості безвізового мандрування. Проте викликає тривогу необізнаність та безпечність туристів і місцевого населення, оскільки легкодоступні на пляжах плоди дуже привабливі на вигляд та солодкі на смак.

Ретроспективний звіт французьких токсикологічних центрів 97 випадків наслідків ковтання плодів рослини повідомляє про розлади шлунково-кишкового тракту, серйозні травми ротової порожнини та глотки. При споживанні плодів у великих кількостях можливу брадикардію (уповільнення серцебиття) та гіпотонію (низький кров'яний тиск), серйозні симптоми з порушенням гемодинаміки [18].

Недаремно іспанці назвали рослину «яблуком смерті». Після споживання навіть маленького шматочка виникає перцеве відчуття у роті та горлі. Сильний біль, набряк, звуження та закупорка горла триває до 8 год. Вживання більшої кількості плодів викличе у постраждалого сильну блювоту та діарею, що у підсумку може привести до критичного зневоднення організму. Випадки отруєння потребують обов'язкової медичної допомоги [11]. *Зниження артеріального тиску при отруєнні можливо блокувати ефедрином, а слиновиділення та сльозотечу – атропіном* [29].

Про біохімічний вміст тканин *Hippomane mancinella* кількість досліджень та відповідних джерел обмежена. Загалом, дерево містить 12-дезоксид-5-

гідроксифорбол-6-гамма-7-альфа-оксид, гіппоманіни, манцинелін і сапогеніни, у листках присутній флорацетофенон-2,4-диметиловий ефір, а в плодах – фізостигмін [11, 21, 28, 30]. Повідомляється про виділення з листя рослини 2-гідро-4,6-диметокси-ацетофенону і каротиноїдної речовини [31].

Подразнююча сила та отруйність манцинели пов'язана з наявністю у всіх його частинах високотоксичного алкалоїду фізостигміну, агліконової частини молекули сапоніну – сапогеніну, синильної кислоти [7, 32] та ефірів форболу [11, 33].

Форбол ($C_{20}H_{28}O_6$) є сильним токсином з родини дитерпенів, ідентифікований в якості активного компоненту *Hippomane mancinella*, який добре розчиняється в більшості органічних розчинників, а також у воді. Це призводить до легкого вимивання його краплинами дощу із соку стебла, листків, плодів, створюючи явище, відоме як «дощ манцинели», викликаючи у постраждалих хімічне подразнення та дерматити. Складні ефіри форболу мають важливі біологічні властивості, проте найпомітнішою та найнебезпечнішою з яких є провокація пухлин через активацію протеїнкінази людини [11, 34].

Гіпоманін А з молекулярною формулою $C_{27}O_{22}H_{18}$ – це блідо-жовта кристалічна токсична речовина, виділена з водорозчинної частини етанолового екстракту *Hippomane mancinella*. Було виявлено глюкову, галову та елагову кислоти, що належить до класу кристалічних танінів та є ізомером корілагіну. Мас-спектральний та хімічний аналізи показали, що структура є 2-галол-4,6-гексагідросидифеноіл-Д-глюкоза [11, 34].

З гідрофобної фракції латексу *Hippomane mancinella* виділено слабкі або неподразнюючі суміші складних ефірів поліфункціональних дитерпенових вихідних спиртів тигліанового та дафнанового типу, що належать до структурного типу так званих «криптичних подразників» [35].

Незважаючи на токсичність, тільки два види рептилій розвинули дивовижну толерантність до плодів манцинели, живуть у дуплах та під кроною цього дерева, демонструють здатність безпечно споживати плоди без побічних ефектів. Це чорна шипохвоста ігуана *Ctenosaura similis* Gray та гігантська галапагоська черепаха *Geochelone nigra* Quoy & Gaimard [4, 36]. Деякі птахи, серед яких вид горобцеподібних бананоквіт *Coereba flaveola* Lin. та сухопутні краби також без наслідків можуть споживати плоди манцинели.

Комахи намагаються уникати *Hippomane mancinella*. Проте рослина є єдиним зареєстрованим господарем монофага плодової літаючої мушки *Anastrepha acris* Stone, яка в процесі еволюції виробила механізм структурної резистентності, що дозволяє існувати та спеціалізуватись на токсикантах своєї високотоксичної рослини-господаря [37].

Карантинні експерименти з жуком-блохою *Bikasha collaris* Baly, який є потенційним агентом біологічної боротьби з агресивним інвазивним бур'яном водноболотних угідь, лісів та природних зон на південному сході США китайським лоем *Triadica sebifera* L. (Euphorbiaceae) прогнозують можливість та загрозу поширення цього жука на близькі види з родини *Euphorbiaceae*, серед яких *Hippomane mancinella* [38].

Щоб знизити кількість потерпілих, охочих скуштувати на смак токсичні «яблука смерті», рослини маркують червоною стрічкою, позначають червоною смугою, хрестом або табличками, які попереджають про небезпеку (рис. 5) [18]. Більшість туристичних путівників згадують про небезпеку цього дерева [26].



Рис. 5. Попереджувальні таблички на пляжі: А – фото Adrian Davies, Nature Picture Library [39]; В – [10]

Не зважаючи на отруйність, манцинела займала та продовжує посідати певне місце в побуті людини, як в минулі часи, так і сьогодні. Корінні народи використовували отруйний сік для змочування стріл під час полювання [4, 22]. З надзвичайно твердої, декоративної, з темними включеннями деревини виготовляють меблі. Щоб зрубати дерево і випадково не втратити зір, лісоруби обкладають його багаттями і сушать на корені гарячим димом. Тільки після цього приступають до рубки дерева. Стовбур розпилюють обережно, суворо дотримуючись правил безпеки, стежачи за тим, щоб тирса не потрапила в очі [4].

Рослина *Hippomane mancinella* навіть була занесена до американської книги рослин медоносів «*American Honey Plants*» (1920) Frank C. Pellett, де разом із двома іншими представниками родини *Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch (*Poinsettia*), та *E. marginata* Pursh розглядається як перспективне джерело виробництва меду, оскільки дає рясний нектар та надлишки меду. Проте одночасно повідомляється та ведеться дискусія, що мед рослин родини *Euphorbiaceae* все ж таки є отруйним, містить наркотичну отруту, викликає отруєння та навіть смерть [40]. Серед запилювачів *Hippomane mancinella* названа бджола медоносна *Apis mellifera* L. [41].

Не дивлячись на отруйність, «дерево смерті» має локальне медичне застосування в контрольованих дозах для лікування певних захворювань. Документально підтверджено, що на Ямаїці камедь з кори використовувалась для лікування венеричних захворювань та водянки, а висушені плоди – як сечогінний засіб [4]. Стверджується також, що екстракти манцинели використовувались в народних лікарських засобах для лікування слоновості [42]. Латекс має проносну дію в дозах від 5 до 8 крапель [21]. Дослідження гомеопатичних препаратів, отриманих із *Hippomane mancinella*, свідчать про вміст дитерпенових ефірів, які сильно подразнюють шкіру, є умовно канцерогенними та в підсумку сприяють розвитку пухлин [43].

Манцинела також вважається життєво важливою рослиною в прибережних екосистемах, оскільки вона має глибокі корені, стабілізує пісок та зменшує ерозію пляжів, активно сприяючи збереженню навколишнього середовища. Скупчення рослин також утворюють надійні природні вітрозахисні смуги [36].

В зв'язку із розвитком туризму, зростанням популярності екзотичних країн, особливо в холодний період року, відкриттям можливостей вільного безвізового мандрювання зростає небезпека отруєння та травмування туристів, в тому числі українських, рослиною *Hippomane mancinella*. Особливо вразливою категорією є діти. Тому, актуальним сьогодні є збір інформації про рослину, її зовнішній вигляд та властивості, про можливі шляхи ураження, із чітким протоколом послідовності дій, переліком медичних закладів для звернення та отримання допомоги. Обов'язковою є друкована інформативна продукція у вигляді буклетів, інструкцій, інформації на сайтах, інструктажу для дорослих та ігрових майстер-класів для дітей.

На сьогодні прикладом можуть бути розроблені інструкції для відпочиваючих та місцевих жителів із переліком отруйних рослин, включаючи *Hippomane mancinella*,

правильними діями щодо уникнення травмування та надання першої допомоги у заморському департаменті Франції у Вест-Індії – Гваделупі [44].

Смертоносна репутація манцинели стала частиною місцевих міфів та легенд, а дерево – одночасно символом краси та небезпеки, тонкої межі та балансу між добром і злом. В деяких культурах присутність дерева була обов'язковою в символічних церемоніях, а деревина, листя та кора виконували роль артефактів, інструментів та талісманів [45].

Манцинела надихала художників, письменників та поетів, згадується у сюжетах численних літературних та музичних творів різних епох. Наприклад, в опері *l'Africaine* Джакомо Мейєрбера, перша вистава якої відбулась в Паризькій опері 28 квітня 1865 р. головна героїня Селіка, покинута Васко да Гамою, вчиняє самогубство. Вона збирає квіти, що падають з гілок манцинели, робить із них намисто та вдихає отруйний аромат смертоносних квіток (рис. 6-А) [45].

Манцинела використовується також, як елемент декору фарфорового посуду відомих брендів (рис. 6-В).



А



В

Рис. 6. Використання рослин *Hippomane mancinella*: А – гравюра фінальної сцени смерті головної героїні опери *l'Africaine* [45]; В – колекційний посуд із рослинним принтом [46]

Деякі сміливі кухарі та кулінарні ентузіасти, незважаючи на токсичність манцинели, експериментували з її плодами, ретельно готуючи та детоксикуючи плоди, вони намагалися створити унікальні страви [4].

Отже, манцинелове дерево *Hippomane mancinella* є отруйною деревною рослиною родини *Euphorbiaceae*, що становить небезпеку для місцевих жителів та туристів у районах зростання, знаходиться під загрозою зникнення та занесена до переліку зникаючих видів у південній Флориді. Проте, є прикладом історичного співіснування людини та природи, представляє великий науковий та споживчий інтерес. Сировина та отруйні властивості рослин виду *Hippomane mancinella* потребують додаткового ретельного вивчення.

Висновки. Рослина *Hippomane mancinella* походженням із Центральної Америки входить до «Книги рекордів Гінесса», оскільки є найотруйнішою та найнебезпечнішою в світовій природній флорі, внаслідок чого є малодослідженим та малоописаним видом родини *Euphorbiaceae*. Наявність тягучого дуже отруйного молочного соку – характерної ознаки молочайних – у листках, корі, квітках, плодах *Hippomane mancinella* при контакті здійснює сильну подразнюючу дію, викликаючи опіки шкіри, дерматит, офтальміт. Вживання плодів призводить до важкого харчового отруєння, можливих летальних випадків та потребує швидкої медичної допомоги. Визначено, що подразнююча сила та отруйність манцинели пов'язана з наявністю високотоксичного алкалоїду фізостигміну, агліконової частини молекули сапоніну – сапогеніну, соку синильної кислоти, ефірів форболу та гіпоманіну А. Вміст

дитерпенових ефірів, які сильно подразнюють шкіру, є умовно канцерогенними та сприяють розвитку пухлин. Виявлено, що протягом еволюції тільки чорна шипохвоста ігуана *Ctenosaura similis* Gray, гігантська галапагоська черепаха *Geochelone nigra* Quoy & Gaimard та плодова літаюча мушка *Anastrepha acris* Stone пристосувались та стали симбіонтами отруйної рослини *Hippomane mancinella*. Незважаючи на отруйність рослинна сировина *Hippomane mancinella* має побутове та медичне застосування. Використання гомеопатичних препаратів потребує ретельного дозування, поглибленого дослідження біохімічного вмісту та лікувальних властивостей, оскільки містить умовно канцерогенні компоненти та сприяють розвитку пухлин. Вид перебуває під загрозою зникнення в окремих регіонах та занесений до переліку зникаючих у південній Флориді, представляє великий науковий та споживчий інтерес. Біологічні особливості та отруйні властивості рослин виду *Hippomane mancinella* в зв'язку із отруйністю потребують поглиблених науково-експериментальних досліджень, поширення виховної та інформаційно-просвітницької діяльності.

Література

1. Blumenthal R. Fauna and Flora Related Deaths / Ed.by J. Payne-James, R. W. Byard). In: Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine (Third Edition). Elsevier, 2025. P. 514–525. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-21441-7.00214-4>.
2. Mussa C., Mteawa A. G. The world's most toxic plants service personnel should be wary about. *Phytochemistry, the Military and Health: Phytotoxins and Natural Defences*. / Ed.by: A.G. Mteawa and Ch. Egbuna. Elsevier, 2021. P. 27-36. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821556-2.00019-0>.
3. Book of Guinness world records. UPR: <https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/most-dangerous-tree> (access date 09.12.2024).
4. Andreu M. G., Friedman M. H. "Hippomane Mancinella, Manchineel: FOR302/FR370, 7/2012". UF University of Florida. *EDIS*, 2012. Vol. 10. Gainesville, FL. <https://doi.org/10.32473/edis-fr370-2012>.
5. Charles Darwin Foundation for the Galapagos Islands. Galapagos species database [Electronic resource]. URL: <https://datazone.darwinfoundation.org/en/checklist/?species=450> (access date 13.12.2024).
6. Gevart Louis Le Nouveau Monde tout en couleur de Théodore de Bry. Beaux Arts Magazine, Publié le 8 août 2019 [Electronic resource]. URL: <https://www.beauxarts.com/grand-format/le-nouveau-monde-tout-en-couleur-de-theodore-de-bry/> (access date 13.12.2024) (in French).
7. Aubry Pierre, Bernard-Alex Gaüzère Intoxications par les plantes toxiques dans les zones tropicales et inter tropicales Actualités 2024. *Centre René Labusquière, Institut de Médecine Tropicale, Université de Bordeaux*. 2024. P. 1-16. [Electronic resource]. URL: <http://medecinetropicale.free.fr/cours/intoxplante.pdf> (access date 04.12.2024) (in French).
8. Munoz M., Scott Whitecar, Scott A. Norton Beware the Manchineel: A Case of Irritant Contact Dermatitis. *Cutis*. 2024. 114 (4). P. 14-17. <https://doi.org/10.12788/cutis.1123>.
9. Lauter W.M., Fox L.E., Ariail W.T. Investigation of the toxic principles of Hippomane mancinella, L. T. Historical review. *Journal of the American Pharmaceutical Association (Scientific ed.)*. 1952. 41(4) P. 199-201. <https://doi.org/10.1002/jps.3030410412>.
10. Nevcedoma.com.ua, 2023 [Electronic resource]. URL: <https://nevcedoma.com.ua/uk/583978-derevo-smerti-najnebezpechnishe-na-zemli-8-foto.html#> (access date 13.12.2024).
11. Handbook of Poisonous and Injurious Plants / Lewis S. Nelson, Richard D. Shih, Michael J. Balick. Second Edition. The New York Botanical Garden. Springer, 2007. 340 p. [Electronic resource]. URL: <https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Plantes-Medicinales-Aromatiques/livres-manuels-articles/Handbook%20of%20Poisonous%20and%20Injurious%20Plants%202nd%20ed.pdf> (access date 04.12.2024).

12. Kew Royal Botanic Gardens / Plants of the World Online. *Hippomane mancinella* L. [Electronic resource]. URL: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:349995-1> (access date 09.12.2024).
13. Flore phanérogamique des Antilles françaises (Martinique et Guadeloupe) par Le R. P. Duss Avec annotations sur l'emploi des plantes par le professeur Edouard Heckel. Tome I. Macon Protat freres, Imprimeurs, 1897. 256 p. [Electronic resource]. URL: https://www.tela-botanica.org/sites/botanique/fr/documents/biblio/articles_en_ligne/Flore_duss_1.pdf (access date 09.12.2024) (in French).
14. Joseph Philippe Hypothèses sur l'évolution de la végétation littorale des Petites Antilles depuis l'époque précolombienne: le cas de la Martinique. *Cybergeo: European Journal of Geography* [En ligne], *Environnement, Nature, Paysage*. 2006. <https://doi.org/10.4000/cybergeo.1784>. [Electronic resource]. URL: <http://journals.openedition.org/cybergeo/1784> (access date 04.12.2024) (in French).
15. Rull V. The Neogene-Quaternary diversification trend in the shaping of modern Caribbean mangroves. *Quaternary Science Reviews*. 2023. Vol. 300, 107920. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2022.107920>.
16. Red List, 2019 [Electronic resource]. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/144316752/149054389> (access date 04.12.2024).
17. The Floristic Inventory of South Florida/ The Institute for Regional Conservation, Florida, USA. Conservation of rare plants, animals, and ecosystems. [Electronic resource]. URL: <https://regionalconservation.org/ircs/database/plants/PlantPage.asp?TXCODE=Hippmanc> (access date 27.11.2024).
18. Boucaud-Maitre D., Cachet X., Bouzidi Ch., Riffault-Valois L., Dupuy C., Garnier J., & Langrand J. Severity of manchineel fruit (*Hippomane mancinella*) poisoning: A retrospective case series of 97 patients from French Poison Control Centers. *Toxicon*. 2019. Vol. 161. P. 28-32. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2019.02.014>.
19. Webster G. L. Euphorbiaceae / In Kubitzki K. (ed.) The Families and Genera of Vascular Plants – Volume XI – Flowering Plants, Eudicots – Malpighiales. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014. P. 51–216. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39417-1_10.
20. Grulich Vít *Hippomane mancinella* L. – mancinela obecná [Electronic resource]. URL: <https://botany.cz/cs/hippomane-mancinella/> (access date 13.12.2024) (in Czech).
21. Berdonces Ixora, Berdonces Josep Lluís Duran Field guide of Galapagos plants. 2017. P. 67–68. [Електронний ресурс]. URL: <https://ixoraberdonces.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/09/galapagos-field-guide-baix1.pdf> (дата звернення 19.11.2024).
22. Nosowitz D. Do not eat, touch, or even inhale the air around the Manchineel Tree. Meet America's deadliest tree. Found in Florida, of course. *Atlas Obscura*. 2016 [Electronic resource]. URL: <https://www.atlasobscura.com/articles/whatever-you-do-do-not-eat-touch-or-even-inhale-the-air-around-the-manchineel-tree> (access date 27.11.2024).
23. Charles-Sainte-Claire M. Usage des plantes médicinales aux Antilles françaises : origines, description, étude et recommandations pour une utilisation efficace et sécurisée. *Thèse pour l'obtention du Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie Sciences du Vivant [q-bio]*. Université de Bordeaux, 2024. 117 p. [Electronic resource]. URL: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04606534v1> (access date 09.12.2024) (in French).
24. Vaudreuil C. À propos de deux registres nécessaires au bon usage des plantes médicinales de Martinique: la Pharmacopée végétale Martiniquaise et un vademécum de phytothérapie. These pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. *Sciences pharmaceutiques*, 2012. 111 p. [Electronic resource]. URL: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00707349v1> (access date 27.11.2024) (in French).
25. Strickland N.H. Eating a manchineel "beach apple". *BMJ*. 2000. 321(7258):428. <https://doi.org/10.1136/bmj.321.7258.428>.
26. Blue L.M., Sailing C., Denapoles C., Fondots J., Johnson E.S. Manchineel dermatitis in North American students in the Caribbean. *Journal of travel medicine*. 2011. 18(6). P. 422–424. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.2011.00568.x>.
27. Pitts J. F., Barker N. H., Gibbons D. G., Jay J. L. Manchineel keratoconjunctivitis. *British Journal of Ophthalmology*. 1993. Vol. 77. P. 284-288. <https://doi.org/10.1136/bjo.77.5.284>.

28. Duke's Handbook of Medicinal Plants of Latin America / Duke G.A., Bogenschutz-Godvin Mary Jo, Ottesen Andrea R. CRC Press Taylor & Francis Group, 2009. 962 p.
29. Marcuc N. Carroll Jr., Fox L.E., Ariail W.T. Investigation of the toxic principles of *Hippomane mancinella* L. III. Toxic actions of extracts of *Hippomane mancinella* L. *Journal of the American Pharmaceutical Association American Pharmaceutical Association*. 1957. 46(2). P. 93-97. <https://doi.org/10.1002/jps.3030460206>.
30. Manchineel [Electronic resource]. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Manchineel> (access date 09.12.2024).
31. Rao K.V. Toxic principles of *Hippomane mancinella*. *Planta medica*. 1974.25(2). P. 166-171. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1097927>.
32. Lauter W.M., Foote P.A. Investigation of the toxic principles of *Hippomane mancinella* L. T. II. Preliminary isolation of a toxic principle of the fruit. *Journal of the American Pharmaceutical Association (Scientific ed.)*. 1955. 44(6). P. 361-363. <https://doi.org/10.1002/jps.3030440616>.
33. Gambillara E., Leimgruber A., Spertini F. Réactions cutanées allergiques et toxiques aux plantes. *Revue Médicale Suisse*. 2010. 6. 824-829 [Electronic resource]. URL: https://www.revmed.ch/view/526750/4279449/RMS_idPAS_D_ISBN_pu2010-15s_sa06_art06.pdf (access date 09.12.2024) (in French).
34. Rao K.V. Toxic principles of *Hippomane mancinella* Part 2 Structure of Hippomanin A. *Lloydia (Cincinnati)*. 1977. 40 (2). P. 169-172.
35. Adolf W., Hecker E On the active principles of the spurge family, X. Skin irritants, cocarcinogens, and cryptic cocarcinogens from the latex of the manchineel tree. *Journal of Natural Products*. 1984. 47(3), P. 482-496. <https://doi.org/10.1021/np50033a015>.
36. Downing A., Atwell B.J., Dartnell P., Marais K., Downing K. *Hippomane mancinella*. The Manchineel Tree – the most dangerous tree on earth! Department of Biological Sciences. Macquarie University, Sidney [Електронний ресурс]. URL: <https://bio.mq.edu.au/wp-content/uploads/2020/10/Plant-of-the-week-Manchineel-Hippomane-mancinella.pdf> (access date 09.12.2024).
37. García-Saldaña E. A., Cerqueda-García D., Ibarra-Laclette E., Martín Aluja Insights into the differences related to the resistance mechanisms to the highly toxic fruit *Hippomane mancinella* (Malpighiales: Euphorbiaceae) between the larvae of the sister species *Anastrepha acris* and *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) through comparative transcriptomics. *Frontiers in Physiology*. 2024. Vol. 15. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1263475>.
38. Wheeler G. S., Duncan J. G., & Wright S. Predicting spillover risk to non-target plants pre-release: *Bikasha collaris* a potential biological control agent of Chinese tallowtree (*Triadica sebifera*). *Biological Control*. 2017. Vol. 108. P. 16-21. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2017.02.003>.
39. Nature Picture Library [Electronic resource]. URL: [https://www.naturepl.com/stock-photo/manchineel-tree-\(hippomane-mancinella\)-with-sign-warning-that-it-is-dangerous/search/detail-0_01514864.html](https://www.naturepl.com/stock-photo/manchineel-tree-(hippomane-mancinella)-with-sign-warning-that-it-is-dangerous/search/detail-0_01514864.html) (access date 27.11.2024).
40. Pellett Frank C. American Honey Plants. *American Bee Journal* Hamilton, Illinois, 1920. 297 p. [Electronic resource]. URL: <https://horizontalhive.com/download-free/american-honey-plants-pellett.pdf> (access date 09.12.2024).
41. Meurgey François Bee species and their associated flowers in the French West Indies (Guadeloupe, Les Saintes, La Désirade, Marie Galante, St Barthelemy and Martinique) (Hymenoptera: Anthophila: Apoidea). *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, 2016. 52(4). P. 1-24. <https://doi.org/10.1080/00379271.2016.1244490>.
42. Muscat M. Manchineel apple of death. *Journal of the International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. 2019. 30 (3). P. 346-348 [Electronic resource]. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6803775/pdf/ejfcc-30-346.pdf> (access date 27.11.2024).
43. Zahn P., Nonfon N., Hecker E. Investigation of Homeopathic Drugs Derived from *Hippomane mancinella* and *Stillingia sylvatica*: A Potential Iatrogenic Risk of Cancer? *Planta Med*. 1993. Vol. 59. P. 684.

44. Livret de ches pratiques pour la mise en oeuvre de la nature en ville en Guadeloupe [Electronic resource]. URL: https://www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/FICHE_1-4.pdf (access date 09.12.2024) (in French).
45. Opera d'Evgene Scribe l'Africaine (Vasco de Gama) [Electronic resource]. URL: <https://fr.wikipedia.org/wiki/L%27Africaine> (access date 27.11.2024) (in French).
46. Chairish.com [Electronic resource]. URL: <https://www.chairish.com/product/21516649/late-20th-century-portmeirion-the-botanic-garden-hippomane-mancinella-manchineel-tree-plate-made-in> (access date 27.11.2024).

Referenses

1. Blumenthal, R. (2025). Fauna and Flora Related Deaths / Ed.by J. Payne-James, R. W. Byard). In: Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine (Third Edition). *Elsevier*, 514–525. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-21441-7.00214-4> [in English].
2. Mussa, C., Mtewa A. G. (2021). The world's most toxic plants service personnel should be wary about. *Phytochemistry, the Military and Health: Phytotoxins and Natural Defences.* / Ed.by: A.G. Mtewa and Ch. Egbuna. *Elsevier*, 27-36. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821556-2.00019-0> [in English].
3. Book of Guinness world records. UPR: <https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/most-dangerous-tree> (access date 09.12.2024) [in English].
4. Andreu, M. G., Friedman M. H. (2012) «Hippomane Mancinella, Manchineel: FOR302/FR370, 7/2012». UF University of Florida. *EDIS*, Vol. 10, Gainesville, FL. <https://doi.org/10.32473/edis-fr370-2012> [in English].
5. Charles Darwin Foundation for the Galapagos Islands. Galapagos species database [Electronic resource]. URL: <https://datazone.darwinfoundation.org/en/checklist/?species=450> (access date 13.12.2024) [in English].
6. Gevart, Louis (2019) Le Nouveau Monde tout en couleur de Théodore de Bry. *Beaux Arts Magazine* [Electronic resource]. URL: <https://www.beauxarts.com/grand-format/le-nouveau-monde-tout-en-couleur-de-theodore-de-bry/> (access date 13.12.2024) [in French].
7. Aubry, P., Bernard-Alex Gaüzère (2024) Intoxications par les plantes toxiques dans les zones tropicales et inter tropicales Actualités 2024. *Centre René Labusquière, Institut de Médecine Tropicale, Université de Bordeaux*, 1–16. [Electronic resource]. URL: <http://medecinetropicale.free.fr/cours/intoxplante.pdf> (access date 04.12.2024) [in French].
8. Muñoz, M., Scott Whitecar, Scott A. Norton (2024) Beware the Manchineel: A Case of Irritant Contact Dermatitis. *Cutis*. 114 (4). 14–17. <https://doi.org/10.12788/cutis.1123> [in English].
9. Lauter, W.M., Fox, L.E., Arial, W.T. (1952) Investigation of the toxic principles of *Hippomane mancinella*, L. I. Historical review. *Journal of the American Pharmaceutical Association (Scientific ed.)*, 41(4), 199–201. <https://doi.org/10.1002/jps.3030410412> [in English].
10. Nevcedoma.com.ua, (2023) [Electronic resource]. URL: <https://nevcedoma.com.ua/uk/583978-derevo-smerti-najnebezpechnishe-na-zemli-8-foto.html#> (access date 13.12.2024) [in Ukrainian].
11. Handbook of Poisonous and Injurious Plants (2007) / Lewis S. Nelson, Richard D. Shih, Michael J. Balick. Second Edition. The New York Botanical Garden. Springer, 340 p [Electronic resource]. URL: <https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Plantes-Medicinales-Aromatiques/livres-manuels-articles/Handbook%20of%20Poisonous%20and%20Injurious%20Plants%202nd%20ed.pdf> (access date 04.12.2024) [in English].
12. Kew Royal Botanic Gardens / Plants of the World Online. *Hippomane mancinella* L. [Electronic resource]. URL: <https://powo.science.kew.org/taxon/um:lsid:ipni.org:names:349995-1> (access date 09.12.2024) [in English].
13. Flore phanérogamique des Antilles françaises (Martinique et Guadeloupe) par Le R. P. Duss Avec annotations sur l'emploi des plantes par le professeur Edouard Heckel (1897). Tome I. Macon Protat freres, Imprimeurs,. 256 p. [Electronic resource]. URL: https://www.tela-botanica.org/sites/botanique/fr/documents/biblio/articles_en_ligne/Flore_duss_1.pdf (access date 09.12.2024) [in French].
14. Joseph P. (2006) Hypothèses sur l'évolution de la végétation littorale des Petites Antilles depuis l'époque précolombienne: le cas de la Martinique. *Cybergeo: European Journal*

of *Geography* [En ligne], *Environnement, Nature, Paysage*. <https://doi.org/10.4000/cybergegeo.1784>. URL: <http://journals.openedition.org/cybergegeo/1784> (access date 04.12.2024) [in French].

15. Rull V. (2023) The Neogene-Quaternary diversification trend in the shaping of modern Caribbean mangroves. *Quaternary Science Reviews*, Vol. 300, 107920. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2022.107920> [in English].

16. Red List (2019). URL: <https://www.iucnredlist.org/species/144316752/149054389> (access date 04.12.2024) [in English].

17. The Floristic Inventory of South Florida / The Institute for Regional Conservation, Florida, USA. Conservation of rare plants, animals, and ecosystems. [Electronic resource]. URL: <https://regionalconservation.org/ircs/database/plants/PlantPage.asp?TXCODE=Hippmanc> (access date 27.11.2024) [in English].

18. Boucaud-Maitre D., Cachet X., Bouzidi Ch., Riffault-Valois L., Dupuy C., Garnier J., & Langrand J. (2019) Severity of manchineel fruit (*Hippomane mancinella*) poisoning: A retrospective case series of 97 patients from French Poison Control Centers. *Toxicol*, 161, 28–32. <https://doi.org/10.1016/j.toxicol.2019.02.014> [in English].

19. Webster G. L. (2014) Euphorbiaceae / In Kubitzki K. (ed.) *The Families and Genera of Vascular Plants, Volume XI, Flowering Plants, Eudicots-Malpighiales*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 51–216. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39417-1_10 [in English].

20. Grulich Vít *Hippomane mancinella* L.– mancinela obecná [Electronic resource]. URL: <https://botany.cz/cs/hippomane-mancinella/> (access date 13.12.2024) [in Czech].

21. Berdonces I. D., Berdonces J. L. (2017) Field guide of Galapagos plants. 67–68. [Електронний ресурс]. URL: <https://ixoraberdonces.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/09/galapagos-field-guide-baix1.pdf> (дата звернення 19.11.2024) [in English].

22. Nosowitz D. (2016) Do not eat, touch, or even inhale the air around the Manchineel Tree. Meet America's deadliest tree. Found in Florida, of course. *Atlas Obscura*. [Electronic resource]. URL: <https://www.atlasobscura.com/articles/whatever-you-do-do-not-eat-touch-or-even-inhale-the-air-around-the-manchineel-tree> (access date 27.11.2024) [in English].

23. Charles-Sainte-Claire M. (2024) Usage des plantes médicinales aux Antilles françaises : origines, description, étude et recommandations pour une utilisation efficace et sécurisée. *Thèse pour l'obtention du Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie Sciences du Vivant [q-bio]*. Université de Bordeaux, 117 p. [Electronic resource]. URL: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04606534v1> (access date 09.12.2024) [in French].

24. Vaudreuil C. (2012) À propos de deux registres nécessaires au bon usage des plantes médicinales de Martinique: la Pharmacopée végétale Martiniquaise et un vademécum de phytothérapie. These pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. *Sciences pharmaceutiques*, 111 p. [Electronic resource]. URL: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00707349v1> (access date 27.11.2024) [in French].

25. Strickland N.H. *Eating a manchineel "beach apple"*. *BMJ*, 2000, 321(7258):428. <https://doi.org/10.1136/bmj.321.7258.428> [in English].

26. Blue L.M., Sailing C., Denapoles C., Fondots J., Johnson E.S. (2011) Manchineel dermatitis in North American students in the Caribbean. *Journal of travel medicine*, 18(6), 422–424. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.2011.00568.x> [in English].

27. Pitts J. F., Barker N. H., Gibbons D. G., Jay J. L. (1993) Manchineel keratoconjunctivitis. *British Journal of Ophthalmology*, 77, 284–288. <https://doi.org/10.1136/bjo.77.5.284> [in English].

28. Duke's Handbook of Medicinal Plants of Latin America (2009) / Duke, G.A., Bogenschutz-Godwin, Mary Jo, Ottesen, A. R. CRC Press Taylor & Francis Group, 962 p. [in English].

29. Marcuc N. Carroll Jr., Fox L.E., Ariail W.T. (1957) Investigation of the toxic principles of *Hippomane mancinella* L. T III. Toxic actions of extracts of *Hippomane mancinella* L. *Journal of the American Pharmaceutical Association American Pharmaceutical Association*, 46(2), 93–97. <https://doi.org/10.1002/jps.3030460206> [in English].

30. Manchineel [Electronic resource]. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Manchineel> (access date 09.12.2024) [in English].

31. Rao K.V. (1974) Toxic principles of *Hippomane mancinella*. *Planta medica*, 25(2), 166–171. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1097927> [in English].
32. Lauter W.M., Foote P.A. (1955) Investigation of the toxic principles of *Hippomane mancinella* L. T. II. Preliminary isolation of a toxic principle of the fruit. *Journal of the American Pharmaceutical Association (Scientific ed.)*, 44(6), 361–363. <https://doi.org/10.1002/jps.3030440616> [in English].
33. Gambillara E., Leimgruber A., Spertini F. (2010) Réactions cutanées allergiques et toxiques aux plantes. *Revue Médicale Suisse*, 6, 824–829 [Electronic resource]. URL: https://www.revmed.ch/view/526750/4279449/RMS_idPAS_D_ISBN_pu2010-15s_sa06_art06.pdf (access date 09.12.2024) [in French].
34. Rao K.V. (1977) Toxic principles of *Hippomane mancinella* Part 2 Structure of Hippomanin A. *Lloydia (Cincinnati)*, 40 (2), 169–172 [in English].
35. Adolf W., Hecker E (1984) On the active principles of the spurge family, X. Skin irritants, cocarcinogens, and cryptic cocarcinogens from the latex of the manchineel tree. *Journal of Natural Products*, 47(3), 482–496. <https://doi.org/10.1021/np50033a015> [in English].
36. Downing A., Atwell B.J., Dartnell P., Marais K., Downing K. *Hippomane mancinella*. The Manchineel Tree – the most dangerous tree on earth! Department of Biological Sciences. Macquarie University, Sidney [Електронний ресурс]. URL: <https://bio.mq.edu.au/wp-content/uploads/2020/10/Plant-of-the-week-Manchineel-Hippomane-mancinella.pdf> (access date 09.12.2024) [in English].
37. García-Saldaña E. A., Cerqueda-García D., Ibarra-Laclette E., Martín Aluja (2024) Insights into the differences related to the resistance mechanisms to the highly toxic fruit *Hippomane mancinella* (Malpighiales: Euphorbiaceae) between the larvae of the sister species *Anastrepha acris* and *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) through comparative transcriptomics. *Frontiers in Physiology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1263475> [in English].
38. Wheeler G. S., Duncan J. G., Wright S. (2017) Predicting spillover risk to non-target plants pre-release: *Bikasha collaris* a potential biological control agent of Chinese tallowtree (*Triadica sebifera*). *Biological Control*, 108, 16–21. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2017.02.003> [in English].
39. Nature Picture Library [Electronic resource]. URL: [https://www.naturepl.com/stock-photo/manchineel-tree-\(hippomane-mancinella\)-with-sign-warning-that-it-is-dangerous/search/detail-0_01514864.html](https://www.naturepl.com/stock-photo/manchineel-tree-(hippomane-mancinella)-with-sign-warning-that-it-is-dangerous/search/detail-0_01514864.html) (access date 27.11.2024) [in English].
40. Pellett F. C. (1920) American Honey Plants. *American Bee Journal Hamilton, Illinois*, 297 p. [Electronic resource]. URL: <https://horizontalhive.com/download-free/american-honey-plants-pellett.pdf> (access date 09.12.2024) [in English].
41. Meurgey F. (2016) Bee species and their associated flowers in the French West Indies (Guadeloupe, Les Saintes, La Désirade, Marie Galante, St Barthelemy and Martinique) (Hymenoptera: Anthophila: Apoidea). *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, 52(4), 1–24. <https://doi.org/10.1080/00379271.2016.1244490> [in English].
42. Muscat M. (2019) Manchineel apple of death. *Journal of the International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 30 (3), 346–348 [Electronic resource]. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6803775/pdf/ejfcc-30-346.pdf> (access date 27.11.2024) [in English].
43. Zahn P., Nonfon N., Hecker E. (1993) Investigation of Homeopathic Drugs Derived from *Hippomane mancinella* and *Stillingia sylvatica*: A Potential Iatrogenic Risk of Cancer? *Planta Med*, 59, 684 [in English].
44. Livret de ches pratiques pour la mise en oeuvre de la nature en ville en Guadeloupe [Electronic resource]. URL: https://www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/FICHE_1-4.pdf (access date 09.12.2024) [in French].
45. Opera d'Evgene Scribe l'Africaine (Vasco de Gama) [Electronic resource]. URL: <https://fr.wikipedia.org/wiki/L%27Africaine> (access date 27.11.2024) [in French].
46. Chairish.com [Electronic resource]. URL: <https://www.chairish.com/product/21516649/late-20th-century-portmeirion-the-botanic-garden-hippomane-mancinella-manchineel-tree-plate-made-in> (access date 27.11.2024) [in English].

Levchyk N.

PhD biological sciences, scientist
M.M. Gryshko National Botanical Garden of the
National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
levchyk.n@ukr.net
orcid.org/0000-0001-8668-8763

Horbenko N.

PhD agricultural sciences, associate professor
Department of botany, wood science and non-timber forest resources
The National Forestry University of Ukraine, Lviv, Ukraine
nata.horbenko@gmail.com
orcid.org/0000-0002-6053-6582

Zayachuk V.

PhD agricultural sciences, associate professor
Department of botany, wood science and non-timber forest resources
The National Forestry University of Ukraine, Lviv, Ukraine
zayachuk@nltu.edu.ua
orcid.org/0000-0002-034202482

Zaimenko N. V.

Doctor of biological sciences, professor,
corresponding member of the National Academy of Sciences of Ukraine, director
M.M. Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
zaimenkonv@ukr.net
orcid.org/0000-0003-2379-1223

**MANCHINEEL TREE *Hippomane mancinella* L. (*Euphorbiaceae* Juss.),
THE WORLD'S MOST DANGEROUS TREE**

The paper generalizes data on the little-known and unique plant species of the Euphorbiaceae family Hippomane mancinella L. (manchineel tree). Due to its toxicity, the plant has been little studied, is absent in botanical gardens' collections, and lacks research on its toxic properties and measures to prevent poisoning. While it is listed in the Guinness Book of Records as the world's most poisonous plant, Hippomane mancinella has been known since the times of Theophrastus, was described by the poisoned members of Christopher Columbus' crew in 1493, and is popularly called the "death apple." Its plants are distributed in Central America, the Caribbean islands, the Bahamas, and as far south as Venezuela and Colombia, preferring coastal beaches and mangroves. The manchineel tree is usually a monoecious tall shrub or tree, with all its parts, namely leaves, bark, flowers, and fruits, containing a viscous, highly poisonous milky sap – a characteristic feature of all Euphorbiaceae. The sap has a strong irritating effect, causing dermatitis, skin burns, and ophthalmitis. When eaten, the fruit leads to severe food poisoning, which requires emergency medical care. The plant's irritating effect and toxicity are related to its highly toxic components: physostigmine alkaloid, sapogenin, hydrocyanic acid, forbol esters, and hypomanin A. Despite its poisonousness, the manchineel tree can be used for household and medical purposes and is valued for its decorative and durable wood. The plants are of great environmental importance in their habitats, as their deep roots stabilize sands, reduce beach erosion, and form windbreaks. The Hippomane mancinella species is of significant research and consumption interest. The biological characteristics and poisonous properties of the Hippomane mancinella species plants require in-depth scientific and experimental research, as well as expanding informational and educational activities.

Key words: Mancinella, poisonous properties, habitat, biological and morphological characteristics, use.

**Стаття до редакції надійшла 02.12.2024 року
Рецензія на статтю надійшла 17.12.2024 року**