

Використання *Asclepias syriaca* L.: історія, стан та перспективи

Тетяна С. Двірна

Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, Київ,

e-mail: dvirna_t@ukr.net, ORCID ID 0000-0002-9279-9766

Реферат.

Мета. *Asclepias syriaca* L. — кенофіт північноамериканського походження, агріофіт, європейсько-середземноморсько-північноамериканський сучасний ареал поширення, активно натуралізується по всій Україні, локальний інвазійний чи вид-трансформер. Розповсюджується неконтрольовано й займає значні площі, забруднюючи їх, становить серйозну загрозу природним угрупованням. Саме тому, метою роботи є з'ясування ресурсного потенціалу й можливих шляхів застосування *A. syriaca*. **Матеріали і методи.** Для досягнення мети було проаналізовано низку праць як вітчизняних, так і закордонних дослідників. Для встановлення оцінки впливу обраного виду на біорізноманіття використано An Invasive Species Assessment Protocol (Morse et al., 2004). **Результати та обговорення.** Досліджуваний вид має давню історію (починаючи з XVIII ст.) та широкий спектр цінних господарських якостей рослини. *A. syriaca* застосовували в різних галузях промисловості як каучуконос, у текстильній, прядильній та біопаливній галузях промисловості, фармації та медицині, бджільництві, косметології та парфумерії, як харчова та декоративна рослина, інсектицид. Однак, ваточник становить серйозну загрозу природним угрупованням. Здебільшого вид поширюється неконтрольовано, займає значні площі, забруднюючи їх. **Висновки.** На сьогодні в Україні використовують насіннєві волоски як наповнювач для пал'ят, але цим займаються приватні підприємці. Варто зауважити, що після цього залишається багато відходів, які можна застосовувати як біопаливо, так, як це роблять у провідних європейських країнах. Однак на території нашої держави широкомасштабного культивування виду й застосування його з економічною метою немає. Зважаючи на темпи, характер поширення й господарську цінність, досліджуваний вид є перспективним потенційним ресурсним видом і потребує додаткових досліджень і фінансових затрат. Використання ваточника дасть можливість призупинити значною мірою неконтрольоване поширення цього виду й уникнути негативного впливу на природні угруповання.

Ключові слова: кенофіт, ергазіофіт, агріофіт, інвазійний вид, вид-трансформер.

Use of *Asclepias syriaca* L.: history, status and prospects

Tetiana S. Dvirna

M. G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, e-mail: dvirna_t@ukr.net, ORCID ID 0000-0002-9279-9766

Abstract

Aim. *Asclepias syriaca* L. is a kenophyte of the North American origin, agriophyte, European-Mediterranean-North American modern distribution area, actively naturalized throughout Ukraine, local invasive or transformer species. It distributes uncontrollably and occupies large areas, polluting them, posing a serious threat to natural communities. Therefore, the aim of the work is to find out the resource potential and possible ways of using *A. syriaca*. **Methods.** To achieve this aim, a number of works by both domestic and foreign researchers were analyzed. An Invasive Species Assessment Protocol (Morse et al., 2004) was used to assess the impact of the selected species on biodiversity. **Results.** The studied species has a long history (since the XVIII century) and a wide range of valuable economic qualities of the plant. *A. syriaca* has been used in various industries as rubber, in the textile, spinning and biofuel industries, pharmacy and medicine, beekeeping, cosmetology and perfumery, as a food and ornamental plant, insecticide. However, milkweed poses a serious threat to natural communities. Mostly, the species distributes uncontrollably, occupies large areas, polluting them. **Conclusions.** Today in Ukraine seed hairs are used as filler for coats, but this is done by private entrepreneurs. It should be noted that after this remains a lot of waste that can be used as biofuel, as it is done in leading European countries. However, on the territory of our state there is no large-scale cultivation of the species and its use for economic purposes. Given the pace, character of the distribution and economic value, milkweed is a promising potential resource species and requires additional research and financial costs. The use of *A. syriaca* will make it possible to suspend the largely uncontrolled spread of this species and avoid negative impact on natural communities.

Key words: kenophyte, ergasiophyte, agriophyte, invasive species, transformer species.

Вступ/Introduction. На сьогодні одним з основних джерел збагачення флори є здичавілі культивовані рослини. Такі чужинці-втікачі є групою ергазіофітів, частка яких в Україні становить понад 20% (Dvirna, 2013; 2014; Protoporova & Shevera, 2013, 2014). З кожним роком їхня чисельність і кількість локалітетів помітно зростає, що, зі свого боку, викликає занепокоєння (Protoporova & Shevera, 2014; Dvirna, 2019).

До видів, які активно дичавіють і захоплюють нові території, належить і *Asclepias syriaca* L. Вид є представником родини *Asclepiadaceae*, кенофіт північноамериканського походження, агріофіт, європейсько-середземноморсько-північноамериканський сучасний ареал поширення, активно натуралізується по всій Україні, локальний інвазійний чи вид-

трансформер. Розповсюджується неконтрольовано й займає значні площі, забруднюючи їх, становить серйозну загрозу природним угрупованням.

Щоправда, останнім часом у зв'язку з активним розвитком екологічно чистої промисловості постає питання про можливі шляхи використання для господарських цілей ергазіотфітів, зокрема й *A. syriaca*, оскільки цей вид має низку цінних якостей (Vinogradova & Kuklina, 2012; Dvirna, 2019, 2020).

Матеріали і методи/Materials and Methodology. Метою роботи було з'ясування ресурсного потенціалу й можливих шляхів застосування *A. syriaca*. Для досягнення мети було проаналізовано низку праць як вітчизняних, так і зарубіжних дослідників (Saunders, 1875; Gerhardt, 1928; Prasanta & Bandeen, 1976; Bagi, 2004; Roşu et al., 2011; Mayorov et al., 2012; Vinogradova & Kuklina, 2012; Tsitsilin, 2012; Bacieczko et al., 2013; Seeley & Kennedy, 2016; Kuluev et al., 2018; Vinogradova et al., 2019; Follak et al., 2021) та ін.

Для оцінювання впливу досліджуваного виду на біорізноманіття використано Протокол оцінки інвазійних видів — An Invasive Species Assessment Protocol (Morse et al., 2004). Він містить 20 питань, розподілених між 4 секціями: 1) екологічний вплив (ecological impacts); 2) сучасне поширення й насиченість (current distribution and abundance); 3) спрямування в розселенні й насиченості (trend in distribution and abundance); 4) складність управління (management difficulty). Сукупність балів за всіма питаннями визначає загальну оцінку виду.

Результати та обговорення/Results and Discussion. *A. syriaca* відомий давно й має багатостороннє використання. Уже в другій половині XIX ст. відзначено деяку економічну цінність цього виду (Gerhardt, 1928).

Завезений *A. syriaca* у Європу в кінці XVII – на початку XVIII ст. Вібертом Брауном або Кальмом (достовірні дані відсутні). Вид швидко поширився на території Англії, Франції, Німеччини й Фінляндії (Bagi, 2004; Bacieczko et al., 2013; Prasanta & Bandeen, 1976). Немає точних відомостей щодо потрапляння виду в Росію та Україну, але оскільки в той період були налагоджені зв'язки із Західною Європою, ймовірно, що саме звідти *A. syriaca* занесено до Росії, принаймні як рослину ботанічних садів. Відомо, що в 1816 р. рослини цього виду культивувалися в ботанічному саду Імператорської медико-хірургічної академії (Mayorov et al., 2012).

У XVII–XVIII ст. у великих кількостях *A. syriaca* розводили в Силезії (Шнейдерь в. Лигниць), відтоді не припинялася пропаганда на користь його культивування. У кінці 50-х років XIX ст. були проведені досліді з вирощування цієї рослини по всій Пруссії за ініціативи Пруської Landes-Oekonomie-Kollegium, які показали, що *A. syriaca* у всіх частинах Пруссії знаходить відповідний для нього ґрунт і клімат, нормально переносить зиму. На початку 60-х років XIX ст. подібні досліді організовували й у Київській губернії, під впливом пропаганди Базінера — помічника інспектора сільського господарства південної Росії, завідувача Київського розсадника — готова була створитися велика акціонерна компанія по експлуатації земель у Волинській та Чернігівській губерніях з метою розмноження ваточника (Baziner, 1885).

Перші спроби використання *A. syriaca* як господарської культури датуються 1746–1748 рр., не припиняються вони й дотепер. Деякі починання давали тимчасовий успіх, але більшість з них закінчувалися невдачами. Цей вид рослини намагалися застосовувати в різних галузях промисловості.

Каучуконос. *A. syriaca* є хлоренхімним каучуконосом з відкладенням каучуку в асиміляційних тканинах листя і стебел. Латекс досліджуваного виду неодноразово переглядався як можливе джерело природного каучуку (Gaertner, 1979). Schultz у 1844 р. у Німеччині вперше відмічав наявність каучуку в латексі ваточника (Schultz, 1844).

Перші патенти по негевейному каучуку були видані в США в 1873 р. під номерами 140, 281, 140, 282 від 24 червня 1873 року і 144, 622, 144, 623 від 18 листопада 1873 року, а також 196, 677 від 30 жовтня 1877 року, що належать Daniel M. Lamb і стосуються екстракції каучуку і його вулканізації з *A. syriaca* (Kuluev et al., 2018). І хоча в патентах не наводиться латинська назва цієї рослини, але, найімовірніше, це був ваточник сирійський, званий ще ескулапова, «млечна» або ластівчина трава (Kuluev et al., 2018).

У 1875 р. Saunders також зауважив наявність каучуку в латексі ваточника (Saunders, 1875; Gerhardt, 1928), він провів перші досліді в Лондоні (США, нині Канада) з використання *A. syriaca* (Saunders, 1875). Каучук отримували так: грубо подрібнені рослини ферментувалися впродовж кількох днів, потім висушувалися й оброблялися сірковуглецем (Saunders, 1875; Stolbin, 1937). Із сірковуглецевої витяжки вдавалося отримати до 5 % «еластичної, придатної для вулканізації смоли», яка являла собою суміш каучуку та інших інгредієнтів. Saunders опублікував отриманий результат свого відкриття в новинах американської фармацевтичної асоціації; він дійшов висновку, що отримання каучуку за його способом є економічно вигідним (Saunders, 1875; Stolbin, 1937). Однак ніяких серйозних спроб щодо впровадження винаходу у промисловість не було здійснено. Через 35 років, у 1910 р., Saunders повідомив про результати огляду зразка каучуку, виготовленого ним десять років тому (1900). Вага зразка 2 г і після 10-річного зберігання містила 20 % вуглеводів, решту становили рослинні речовини та смолоподібні продукти окиснення. Зразок розчинявся у звичайних розчинниках каучуку й лишався нерозчинним у тих самих реактивах, у яких не розчинявся і каучук, вирізнявся значною еластичністю. Після вальцювання та обробки кислотою його можна було розтягти у п'ять разів, після чого він повертався до початкової довжини (Stolbin, 1937).

У 1886 р. Kassner (Бреслау, Німеччина) забезпечив англійські патентні права на вдосконалення процесу або способу отримання каучуку, воску, жиру, рослинної клітковини тощо з латексних рослин. Було проведено перше серйозне дослідження кількості та вартості каучуку, наявного у ваточнику, вирощеному в природних умовах (Kassner, 1886; Gerhardt, 1928).

Fox у 1911 р. поблизу Екрона (штат Огайо) отримав із латексу ваточника 2–3 % каучуку від ваги латексу (Fox, 1910, 1914); він виявив, що латекс молокоподібний, тонкий, з кислою або нейтральною реакцією, з характерним запахом молочаю (Fox, 1910, 1914; Gerhardt, 1928). Widstoc і Hirst у 1921 р. у

сільськогосподарському коледжі в Utah отримали в Сокслетівському апараті шляхом екстракції листків бензином невелику кількість каучуку після додавання незначної кількості до бензинового екстракту алкоголю (Hall and Long, 1921). Осаджений так каучук потрібно було обробляти ацетоном для видалення жирів.

За часів СРСР *A. syriaca* був одним з інтродуцентів-каучуконосів (рис. 1), щоправда, лише в 1930 р. звернули увагу на його властивість каучуконакопичення, а до того ваточник вважався лише медоносом, також його культивували як текстильну й декоративну рослину. Є авторські свідоцтва під номерами 47819 і 72175, заявлені в 1935 і 1941 рр. відповідно, в яких описуються способи екстракції каучуку з цього виду рослин (Lavrov, 1948; Kuluev et al., 2018).



Рисунок 1. Ваточник (*Asclepias syriaca*) з альбома «Каучуконосы» (за Оголевец и др.; Бенедиктов и др., 1940; Kuluev et al., 2018).

Figure 1. Milkweed (*Asclepias syriaca*). From the album “Rubber-bearing plants” (Ogolevets et al.; Benediktov et al., 1940; Kuluev et al., 2018).

І. Мацуревич повідомляє про дослідження технічного каучуку, отриманого зі стебел рослини методом Войновського (Matsurevich, 1932). Мацуревич

представив такі результати: технічний каучук із ваточника залежно від тривалості його кипіння зі спиртовим лугом, кількості самого розчину й концентрації луку містить в собі значну кількість суміші складних ефірів із високомолекулярних циклічних спиртів та жирних кислот (масляної, ерукової), а також суміш вільних спиртів (Stolbin, 1937). Окрім указаних вище сполук, у технічному каучуку з ваточника завжди наявний у великій кількості хлорофіл, а в деяких випадках вдалося зафіксувати невелику кількість лецитину, мила, мінеральних домішок і рослинних решток, однак не виявлені білки, аналогічні сильним алергенам гевеї (основний каучуконос) (Stolbin, 1937; Kuluev et al., 2018). Чистий каучук, отриманий із ваточника, має властивості справжнього каучуку: дає бромід, іодид та нітрозид. Але молекулярна вага такого каучуку, судячи з отриманого з нього простого нітрозиду, ймовірно, менша, ніж каучуку, отриманого із тропічних рослин (Stolbin, 1937).

За повідомленням В. М. Макогона, у 1931 р. в Україні діяв один каучукпромхоз під № 6 на базі Українського науково-дослідного інституту, що мав завдання на 1931–1932 рр. — 4 тис. га плантаційних посівів ваточника. Основний напрямок каучукпромхозу — добування каучуку (Makogon, 1932).

Астахов й Етінгер розробили метод отримання каучуку зі стулок плодів *A. syriaca* й листя (Astakhov & Etinger, 1932). У лабораторних умовах вдалося отримати каучук зі стулок плодів двома способами. Унаслідок механічного способу вихід необезсмоленого продукту становив 0,3–1,6 % залежно від матеріалу. Другий спосіб базувався на екстракції бензином упродовж 15–20 годин; вихід каучуку коливався від 0,5 до 1,6 % (Stolbin, 1937).

У 30-ті роки ХХ ст. на території України каучуком займалися 2 установи: Державний Трест «Каучуконос» та Український НДІ Каучуку та Каучуконосів (Київ, заснований у 1930 році), що був філіалом Всесоюзного науково-дослідного інституту каучуконосів та гутаперченосів (с. Михнево, Московська обл.) (усне повідомлення співробітників). Однак у процесі досліджень установлено, що отримуваний каучук мав низьку якість, але при цьому високу вартість виробництва (Fox, 1910, 1914; Gerhardt, 1928; Gaertner, 1979).

У 1935 р. В. М. Макогон повідомив про знаходження Войновським способу отримання з листків *A. syriaca* хлоропрену — цінної сировини для гумової промисловості — в кількості близько 5 % від ваги листя (Stolbin, 1937).

Однак виробництво каучуку виявилось трудомістким, дорогим, а сама якість каучуку була низькою. Розвиток нових промислових технологій призвів до появи високоякісного каучуку, тож до ваточника сирійського як каучуконоса втратився інтерес.

Текстильна та прядильна промисловість. Покриті щетинками плоди *A. syriaca* при дозріванні розкриваються, всередині міститься близько 300 насінин з чубчиком на верхівці, що являють собою дуже тонкі, блискучі, шовковисті нитки білого кольору, довжиною до 4 см. Саме ці нитки утворюють вату, яку використовують у прядильній промисловості. Окрім того, луб'яні волокна стебел рослини не поступаються за своїми властивостями лляним

(Stebuta, 1884). Шовковиста насіннева нитка — чудовий наповнювач для подушок, ковдр, спальних мішків і курток, вона є антиалергенною, на відміну від качинового й гусячого пуху (Stebuta, 1884; Radde-Fomyna, 1922; Janick et al., 1996; Phippen, 2007; Roşu et al., 2011; Tsitsilin, 2012; Seeley & Kennedy, 2016; Follak et al., 2021). Волокна в нитці є порожнистими, вони пружинять після подрібнення, так само як і пташиний пух. Саме це робить волокна ваточника ідеальним ізолятивним матеріалом для одягу (Seeley & Kennedy, 2016). Відомий простий спосіб добування прядива: «восени була *Asclepias Cornuti* обминають, як це роблять і з билами конопель; тоді деревинна частина відходить і залишаються тільки ликові волокна, міцно з'єднані між собою липкими залишками молочного соку; для того, щоб їх роз'єднати, волокна варять у легкому лугові. Висушивши, чешуть металевою (цинковою) щіткою, і тоді виходить біле з шовковистим блиском міцне волокно» (Radde-Fomyna, 1922).

Проте волокна ваточника не настільки міцні, щоб тканину виготовляти лише з них. У 1862 р. Meitzen указав на можливість використання насінневих летючок як текстильного матеріалу, але одночасно зауважив, що волокна є прямими, крихкими, вони не можуть слугувати основою тканини (Meitzen, 1862; Gergardt, 1928). Також Neish (1913) зазначав, що цінними побічними рослинними продуктами є луб'яні та насінневі волокна.

Пізніше, у 1924 р., Mathews у своєму описі ниток ваточника також наголошував, що цей матеріал, попри гарний шовковистий вигляд, є непридатним для виробництва текстилю, клітковина є занадто крихкою. Основна фізична якість ниток ваточника — це високий ступінь блиску та м'якості (Mathews, 1924).

У 1926 р. ретельним вивченням волокон *A. syriaca* займався Dischendorfer, який виявив у них високий вміст лігніну й неорганічних складників; показав, що клітинні стінки надзвичайно тонкі й нерівні, що й зумовлює невелику міцність або еластичність (Dischendorfer, 1926).

Нитки з ваточника домішують до бавовни, льону, шерсті й навіть до шовку. При цьому найбільш вигідною є суміш волокон ваточника й бавовни — суміш із 2/3 бавовни й 1/3 ваточника дає тонку, легку, з шовковистим блиском тканину, яка не поступається чистій бавовняній тканині (Stebuta, 1884; Tsitsilin, 2012).

Використання ниток ваточника для тканини вперше зареєстровано у Франції в 1740 р., в Німеччині їх застосовували для набивки м'яких меблів (Woepfel et al., 1990; Seeley & Kennedy, 2016). В Америці в 1785 р. з ниток виготовляли ґноти для свічок (Seeley & Kennedy, 2016).

У 1940 р. нитки ваточника стали основою рятувальних жилетів «Має West», які шили для бійців, котрі брали участь у Другій світовій війні (Gladfelter, 1946; Phippen, 2007; Seeley & Kennedy, 2016). Доктор Беркман переконав представників оборонних структур у Вашингтоні, що нитка ваточника — це плавуче волокно, яке може застосовуватися у виробництві рятувальних жилетів і є хорошим замінником капок (рис. 2a-d). У 1943 р. ВМС США придбали в Беркмана двісті тисяч фунтів ниток ваточника й видали лист

про наміри на додатковий мільйон фунтів (Woerppel, p. 172). Завод з перероблювання ваточника Беркмана в місті Петоскі (рис. 2е), штат Мічиган, працював на повну потужність під час Другої світової війни. Проте після війни в Америці почали розробляти синтетичний замінник, який краще рятував життя, ніж будь-який рослинний матеріал, і завод Беркмана поступово припинив виробництво (Wiles, 2016).

Доведено, що додавання нитки під час виготовлення тканинного паперу робить його м'якшим. Оскільки нитка *A. syriaca* поглинає в 75 разів більше рідини у порівнянні з власною вагою, досліджується можливе використання її в одноразових підгузках та інших надпоглинаючих продуктах (Seeley & Kennedy, 2016).

Біопаливна промисловість. *A. syriaca* — потенційне джерело біомаси, клітковини, білка, замінників сирової нафти, природного каучуку та хімічних проміжних продуктів. Особливий інтерес викликають органічно розчинні екстрактивні речовини цього виду, тому що цільна рослинна олія вважається потенційним замінником сирової нафти, оскільки має продукти крекінгу, подібні до продуктів нафтової категорії (Adams, 1982; Buchanan et al., 1978; Laiding et al., 1984; Rusan et al., 1984; Simionescu et al., 1987; Roşu et al., 2011). Найважливішою вимогою до виробництва біоенергії є розробка належної агротехнології для рослин, що можуть продукувати олії та вуглеводні з високою енергетичною цінністю.

Фармація та медицина. Підземна частина *A. syriaca* входить у Гомеопатичну фармакопею США (Vinogradova et al., 2019). У народній медицині індіанців Північної Америки водний екстракт з насіння застосовують для промивання ран, пов'язок, компресів при шкірних захворюваннях, для загоєння ран і зупинки запальних процесів. Водний екстракт із суцвіть придатний для обробки виразок, гнійних ран та укусів комах (Vinogradova et al., 2019). Настій коренів індіанці Північної Америки п'ють і додають до ванн як засіб, що відновлює сили. Ірокези вживають відвар рослини як сечогінний. Месквакі використовують настій коренів для виведення стрічкових глистів. Коріння вважають вітрогонним, проносним, сечогінним і блювотним засобом (Tsitsilin, 2012).

Листки ваточника мають значну кількість антоціанів, в концентрації від 0,04 до 0,08 %, відмічено також високий вміст каротиноїдів (2–2,5 мг/г сухої ваги) (Maslennikov et al., 2013).

Список лікарських застосувань ваточника корінними американцями довгий. Чай з коренів споживали як проносний, відхаркувальний, жарознижувальний (викликає потовиділення) і сечогінний (позбавляє від каменів у нирках) засіб (Moerman, 2009). Такий напій використовували й проти запліднення, а також для сприяння післяпологовому потоку молока. Зелені стебла вживали при ревматизмі. Молочним соком видаляли бородавки, лікували укуси бджіл, порізи та стригучий лишай. Відвари допомагали позбутися дискомфорту в грудях (Seeley & Kennedy, 2016).



a



b



c



d



e

Рисунок 2. *a-d* — рятувальні жилети Беркмана періоду Другої світової війни;

e — завод з перероблювання ваточника Беркмана в місті Петоскі, штат Мічиган (фото Wiles, 2016)

Figure 2. *a-d* — Berkman life jackets during World War II; *e* — Berkman's milkweed processing plant in Petoskey, Michigan (photo by Wiles, 2016)

Перші американські лікарі застосовували ваточник під час терапії астми й ревматизму, а також це був народний засіб проти раку, пухлин (Stebuta, 1884; Seeley & Kennedy, 2016).

A. syriaca містить кардіоактивні стероїди, зокрема асклепіадин, гомфозид та афрозид (Simpson et al., 2013). Усі частини рослини токсичні. Отруєння ж у людей трапляється рідко; його симптомами є нудота, розширення зіниць, прискорений і слабкий пульс (Simpson et al., 2013; Follak et al., 2021).

Бджільництво. У Європі ваточник культивували для бджільництва, оскільки його квіти є важливим джерелом нектару (Bagi 2008; Follak et al., 2021). Ковалевський ще в 1869 році вніс *A. syriaca* в каталог медоносних рослин, такі ж властивості відзначив Базірен у 1955 р. Інститут каучуку, де вирощували цілі плантації ваточника, мав велику пасіку, щорічно, упродовж 1930–1933 рр., там фіксували значні збори меду. Farkas та Zajác (2007) детально описали використання виду для виробництва меду в Угорщині (Follak et al., 2021).

Американський бджільник Рут вважає, що одна сім'я бджіл може за літо із цвітучих особин *A. syriaca* зібрати 25 кг меду. Мед білого кольору, густий, важкий, пахне, як мед з айви (Krivtsov et al., 2005; Kysel'ov et al., 2006; Vinogradova et al., 2019).

Багато авторів указують на високу медопродуктивність ваточника — від 110 до 200 кг з одного гектара (Kosolap & Gorbunov, 2010). За даними М. М. Глухова (1974), який посилається на С. Г. Мінкова, медопродуктивність *A. syriaca* становить від 740 до 1000 кг/га (Krivtsov et al., 2005; Vinogradova et al., 2019). Спостереження показали, що на одному суцвітті одночасно збирали нектар від двох до шести бджіл, нектар ваточника для них не шкідливий (Krivtsov et al., 2005; Kysel'ov et al., 2006; Vinogradova et al., 2019). Пилку бджоли не збирають, оскільки він має специфічну будову і злипається (Kysel'ov et al., 2006).

Хоча на медоносні властивості досліджуваного виду часто звертають увагу (Baziner, 1955; Radde-Fomyna, 1922; Vinogradova et al., 2019), до сьогодні лишається дискусійним питання щодо якості меду. Припускають, що він може навіть нашкодити здоров'ю людини.

Харчова. Корінні американці споживали *A. syriaca* після того, як тричі кип'ятили його листя або бруньки у змінній воді (Tsitsilin, 2012; Seeley & Kennedy, 2016). Також індіанці харчувалися молодими пагонами, якими заміняли спаржу (Stebuta, 1884; Gorbunov & Gorbunova, 2007; Vinogradova et al., 2019). З насіння добували олію, а з квітів (великої кількості) — сік, з якого виготовляли цукор бурого кольору, але з приємним смаком (Stebuta, 1884; Gorbunov & Gorbunova, 2007; Vinogradova et al., 2019). Однак кулінарне використання ваточника не рекомендоване через наявність токсичних кардіоглікозидів.

Кормова. Побічні продукти насіннєвого шроту з волокнистої промисловості досліджувалися щодо потенційних потреб. На жаль, насіннєве борошно містить шкідливі сполуки — карденоліди, що спричиняють

серцебиття у ссавців (Muenscher, 1975). З цієї причини насіннєве борошно не можна використовувати як корм для тварин (Muenscher, 1975; Phippen, 2007).

Ваточник має гіркий молочний сік і шкірясте листя, які є несмачними для тварин. Споживання худобою у великих кількостях рослин *A. syriaca* зумовлене нестачею їжі. Є дані досліджень у Північній Америці, що свідчать про найбільшу кількість отруень у худоби, яка харчується вузьколистими видами молочаю, такими як *A. verticillata* L. (Wagstaff, 2008; Follak et al., 2021).

Інсектицид. Harry-O'kuru та ін. (1999) установили, що насіннєве борошно вбиває нематод й «армійських черв'яків». Ці шкідники знищують люцерну, кукурудзу, арахіс, картоплю, помідори, сою та сорго. Під час польових досліджень в Університеті штату Вашингтон проти насіння ваточника вбили 97 % нематод на картоплі. Додавання насіннєвого шроту в ґрунт може бути альтернативою фумігуванню метилу ґрунту броміду, застосування якого суворо обмежене в США та інших країнах (McGraw 1999; Phippen, 2007).

Косметологія та парфумерія. На сьогодні ваточник сирійський використовують у парфумерії, зокрема французька компанія «Коті». Чарівний, тонкий і дуже незвичайний аромат *A. syriaca* нагадує шоколадні кекси або торти. Досліджуваний вид застосовують також у серії парфумів «Vientiane Providence Perfume Co.», «The Library Collection Opus VI Amouage», «Mountain Vanilla Solstice Scents», «Paradis Perdu Frapin», «Lanz Slumberhouse», «Verde Six Scents», «Adirondack artisan perfume».

Установлено, що олії насіння, модифіковані епоксидуванням олефінових зв'язків тригліцеридів, мають потенціал у непродовольчих промислових цілях як ідеальні зволожувальні інгредієнти в косметичі (Roşu et al., 2011).

Harry-O'kuru та інші дослідники (1999) виявили, що олія *A. syriaca* багата вітаміном Е і не містить карденолідів. Ці знання можуть допомогти встановити ще один потенційний ринок олії з ваточника як компонента зволожувачів шкіри. Олія, модифікована з ферментами ліпази, вміщує на 18 % більше вологи, ніж немодифікована, що робить її ідеальним зволожувальним інгредієнтом (McGraw, 1999; Phippen, 2007).

Озелення, декоративна. Досліджуваний вид широко культивували у Європі як декоративний, внаслідок чого і відбулося його розповсюдження. Сьогодні *A. syriaca* також вирощують як декоративну садову рослину (Vinogradova & Kuklina, 2012; Vinogradova et al., 2019), що стала окрасою газонів, вона легко розмножується, швидко розростається, часто в народі ваточник називають «городній фікус» чи «бузок» (Aksenov & Aksenova, 1997; Vinogradova & Kuklina, 2012). Варто зазначити, що в Інтернеті масово поширені оголошення щодо продажу як насіння, так і шматочків кореневища *A. syriaca*. Висушені стручки молочаю використовують у квітковій промисловості та для ремісничих проєктів (Seeley & Kennedy, 2016).

Незважаючи на широкий спектр цінних господарських якостей рослини, вона становить серйозну загрозу природним угрупованням. Здебільшого вид поширюється неконтрольовано, займає значні площі, забруднюючи їх.

Для встановлення оцінки впливу досліджуваного виду на біорізноманіття було використано Протокол оцінки інвазійних видів — An Invasive Species Assessment Protocol (Morse et al., 2004). Наприклад, на території Роменсько-Полтавського геоботанічного округу встановлено, що ваточник є локальним трансформером. Унаслідок визначення оцінки інвазійності (I-Rank) отримали такі результати: 1) екологічний вплив — високий (Subrank I Intervals = 102; Subrank Values = 50); 2) сучасне поширення та насиченість — високі (Subrank II Intervals = 25; Subrank Values = 25); 3) спрямування в розселенні й насиченості — середнє (Subrank III Intervals = 54; Subrank Values = 10); 4) складність управління — висока (Subrank IV Intervals = 50; Subrank Values = 10). Загальний показник I-Rank = 95, що є високим та свідчить про серйозну загрозу *A. syriaca* для місцевих видів рослин й угруповань. Успішність виду забезпечується значною життєздатністю та плодючістю, широкою екологічною амплітудою й темпами поширення (Dvirna, 2018, 2020).

Висновки/Conclusions. Нині ваточник вирощують на колекційних ділянках науково-дослідних установ, наприклад, на Дослідній станції лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН України, в Устимівському дендрологічному парку (нині Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН України), Ботанічному саду Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка та ін. (Kuz'menko, 1929; Protopopova, 1991; Dvirna, 2014, 2015).

З неофіційних даних відомо, що в умовах сьогодення в Україні використовують насіннєві волоски як наповнювач для пал'ят, але цим займаються приватні підприємці. Варто зауважити, що після цього залишається багато відходів, які можна застосовувати як біопаливо, наприклад, так роблять у провідних європейських країнах. Однак на території нашої держави широкомасштабного культивування виду й застосування його з економічною метою немає, а сучасні методи перероблювання наразі недостатньо вивчені підприємцями й економістами.

Зважаючи на темпи, характер поширення й господарську цінність, досліджуваний вид є перспективним потенційним ресурсним видом і потребує додаткових досліджень і фінансових затрат. Використання ваточника дасть можливість призупинити значною мірою неконтрольоване поширення цього виду й уникнути негативного впливу на природні угруповання.

Подяки/Acknowledgement. Автор висловлює щирі подяки співробітникам Устимівського дендрологічного парку, нині Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН України, за надану інформацію.

Список посилань/References

Adams, R. P. (1982). Production of liquid fuels and chemical feedstock from milkweed. *Energy from Biomass and Wastes*. Chicago, IL. P. 1113–1128.

Aksenov, E. S., Aksenova, N. A. (1997). *Dekorativnye rasteniia*. Moskva: ABF. T. 2. 608 s. (in Russian).

Astakhov, Etinger. (1932). *Razrabotka metoda polucheniia kauchuka iz korobohek i list'ev*: sbornik Ukrainskogo instituta kauchuka. III–IV. Kiev. (in Russian).

Bacieczko, W., Winiarska, M., Baszutska, U. (2013). *Asclepias syriaca* L. from *Asclepiadaceae* family—ergasiophyte in flora of Poland. Scientific Bulletin of UNFU Vol. 23. No 10. (in Polish).

Bagi, I. (2004). Selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.) *Biológiai inváziók magyarországon özönnövények* [Eds.: Mihály Botond & Zoltán Botta-Dukát]. Budapest: Természet BÚVÁR Alapítvány Kiadó. P. 319–336. (in Hungarian).

Bagi, I. (2008). Common milkweed (*Asclepias syriaca* L.). *The most important invasive plants in Hungary* [Eds.: Zoltán Botta-Dukát & Lajos Balogh]. Vácrátót (Hungary): HAS Institute of Ecology and Botany. P. 151–158.

Baziner, F. (1855). Prevoskhodnoe medonosnoe mnogoletnee rastenie. *Zemledel'chaia Gazeta*. No 23. S. 90–91. (in Russian).

Bhowmik, P. C., Bandeen, J. D. (1976). The biology of Canadian weeds. 19. *Asclepias syriaca* L. *Canadian Journal of Plant Science*. No 56. P. 579–589.

Buchanan, R. A., Cull, I. M., Otey, F. H., Russell, C. R. (1978). Hydrocarbons and rubber producing crops. *Economic Botany*. No 32. P. 131–145.

Dischendorfer, O. (1926). Über die Faser von *Asclepias syriaca* L. *Angewandte Botanik*. 8. S. 281–289. (in German).

Dvirna, T. S. (2013). Erhaziofity — nestabil'nyy komponent adventyvnoi fraktsii flory Romens'ko-Poltavs'koho heobotanichnoho okruhu. *Rol' botanichnykh sadiv ta dendroparkiv u zberezhenni ta zbahachenni biolohichnoho riznomanittia urbanizovanykh terytoriy: materialy Mizhnarodnoi naukovoï konferentsii* (Kyiv, 28–31travnia 2013 r.). Kyiv: NTsEBM NAN Ukrainy, PAT«Vipol». S. 66–67. (in Ukrainian).

Dvirna, T. S. (2015). Distribution of selected invasive plant species in the Romensko-Poltavsky Geobotanical District (Ukraine). *Biodiversity Research and Conservation*. No 40. P. 37–49. (in Ukrainian).

Dvirna, T. S. (2018). *Asclepias syriaca* L. in the Romensko-Poltavsky Geobotanical District (Ukraine). *Russian Journal of Biological Invasions*. Vol. 9. No 1. P. 29–37. DOI[10.1134/S2075111718010058](https://doi.org/10.1134/S2075111718010058).

Dvirna, T. S. (2019). Erhaziofity adventyvnoi fraktsii flory Romens'ko-Poltavs'koho heobotanichnoho okruhu (Ukraine): konspekt ta analiz. *GEO&BIO*. No 18. S. 21–36. (in Ukrainian).

Dvirna, T. S. (2019). Resursnyy potentsial vidov adventivnoy fraktsii flory Romensko-Poltavskogo geobotanicheskogo okruha. *Printsipy i sposoby sokhraneniia bioraznoobrazii: materialy VII Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* (18–22 marta 2019 g.). Yoshkar Ola: OOO Tipografiia «Vertikal'». S. 33–35. (in Russian).

Dvirna, T. S. (2020). Korotkyy ohliad shliakhiv vykorystannia *Asclepias syriaca* L. (Ukraine). *Ethnobotanical Traditions in Agronomy, Pharmacy and Garden Design: Proceedings of the Third International Scientific Conference, dedicated to*

the International Day of Plants Health (Uman, July 6–9, 2020) [Eds.: Ivan Kosenko (Ed.-in-Chief) et al.]. Uman': Vydavets' «Sochins'kyi M. M.». S. 72–77. (in Ukrainian).

Farkas, A., Zajácz, E. (2007). Nectar production for the Hungarian honey industry. *The European Journal of Plant Science and Biotechnology*. No 1. P. 125–151.

Follak, S., Bakacsy, L., Essl, F., Hochfellner, L., Lapin, K., Schwarz, M., Tokarska-Guzik, B., Wołkowycki, D. (2021). “Monograph of invasive plants in Europe N°6: *Asclepias syriaca* L”. *Botany Letters*. Vol. 168. No 3. P. 422–451. DOI: [10.1080/23818107.2021.1886984](https://doi.org/10.1080/23818107.2021.1886984).

Fox, C. P. (1910). Ohio Grown Rubber, Crop of 1910. *The Ohio Naturalist*. No 11. P. 271–275.

Fox, C. P. (1914). Growing Rubber in Ohio. *The India Rubber World*. No 50. P. 645–652.

Gaertner, E. E. (1979). The History and Use of Milkweed (*Asclepias syriaca* L.). *Economic Botany*. Vol. 33. No. 2. P. 119–123.

Gerhardt, F. (1928). *Physiological and chemical studies upon the milkweed (Asclepias syriaca L.)*: Retrospective Theses and Dissertations. Iowa State College. 80 p.

Gladfelter, C. F. (1946). Milkweed floss collections in Kansas. *Transactions of the Kansas Academy of Science*. No 49. P. 217–218.

Gorbunov, Iu. N., Gorbunova, E. O. (2007). *Priano-aromaticheskie rasteniia*. Moskva: Kladiav' Buks. 96 s. (in Russian).

Hall, H. M., Long, F. L. (1921). *Rubber-Content of North American Plants*. Washington: Publication Ko. 313. 65 p.

Harry-O'kuru, R. E., Mojtahedi, H., Vaughn, S. F., Dowd, P. F., Santo, G. S., Holser, R. A., Abbott, T. P. (1999). Milkweed seedmeal: A control for *Meloidogyne chitwoodi* on potatoes. *Industrial Crops and Products*. Vol. 9. No 2. P. 145–155.

Janick, J., Blase, M. G., Johnson, D. L., Jolliff, G. D., Myers, R. L. (1996). Diversifying U.S. Crop Production. *Council for Agricultural Science and Technology*. No 6. P. 1–12. URL: https://www.cast-science.org/wp-content/uploads/2018/12/diverse_is.pdf.

Kassner, G. (1886). Improvements In The Process Or Manner Of Manufacturing Of Caoutchouc, Wax, Vegetable Fiber, and Fiber Wood From Lactucarious Plants. English Patent A.D. 1885 No 11, 561. *The Journal of the Indian Chemical Society*. No 5. P. 495.

Kosolap, N., Gorbunov, B. (2010). Novye problemnye vidy sorniakov – vatochnik siriyskiy. *Zerno*. No 11 (55). URL: <https://www.zerno-ua.com/journals/2010/noyabr-2010-god/novye-problemnye-vidy-sornyakov-vatochnik-siriyskiy> (in Russian).

Kovalevskiy, I. (1869). *Katalog medonosnykh rasteniy*. Moskva. 59 s. (in Russian).

Krivtsov, N. I., Savin, A. P., Ishemgulov, A. M. (2005). *Spravochnik medonosnykh rasteniy Tsentral'nykh regionov Rossii i Iuzhnogo Urala*. Rybnoe: Rossel'khozakademii. 176 s. (in Russian).

Kuluev, B. R., Sagitov, A. M., Kniazev, A. V., Muldashev, A. A., Baymiev, An. K., Milyukova, O. G., Kinzyabulatov, R. R., ... & Chemeris, A. V. Non-hevea rubber and rubber-bearing plants in the patent documents of past centuries. *Biomics*. 2018. Vol. 10(3). P. 220–246. DOI: [10.31301/2221-6197.bmcs.2019-05](https://doi.org/10.31301/2221-6197.bmcs.2019-05). (in Russian).

Kuz'menko, A. (1929). Pro Lastoven' (*Asclepias Cornuti* Decaisne), yoho rozpovsiudzhennia ta kul'turu na Ukraini. *Trudy sil's'kohospodars'koi botaniky*. T. 2. Kyiv. S. 1–26. (in Ukrainian).

Kysel'ov, V. A., Starchak, I. M., Lutsiv, V. O. (2006). Tsinna medonosna roslyna dlia bdzhil. *Pasika*. No 2. S. 29. (in Ukrainian).

Laiding, G. L., Knox, E. G., Buchanan, R. A. (1984). Underexploited crops. *Handbook of Plant Cell Cultures*. Vol. 3. Crop Species. [Eds.: Ph. V. Ammirato, D. A. Evans, W. R. Sharp, Y. Yamada] New York: Macmillan Publishing Company. P. 38–64.

Lavrov, N. P. (1948). Sposob pererabotki vegetativnoy massy kauchukonosnogo rasteniia vatochnik. *Avtorskoe svidetel'stvo No72175. Zaiavleno 4 maia 1941 g. v Narodnyy komissariat rezinovoy promyshlennosti SSSR za No 43569 (306797)*. (in Russian).

Makogon, V. N. (1932). *Sovetskiy natural'nyy kauchuk*. Moskva; Leningrad: Gosudarstvennoe uchebno-pedagogicheskoe izd-vo. 80 s. (in Russian).

Maslennikov, P., Chupakhina, G., Skrypnick, L., Fedurayev, P., & Poltavskaya, R. (2013). Content of anthocyanin and carotenoid pigments in medicinal plants. *Bulletin of Moscow State Region University*. No 1. P. 1–14. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20178453>. (in Russian).

Mathews, J. M. (1924). *The Textile Fibers. Their physical, microscopical and chemical properties*. Ed.4. New York: J. Wiley and Sons Inc., London: Chapman & Hall, Limited. 1053 p.

Matsurevich, I. (1932). O sostave tekhnicheskogo kauchuka iz *Asclepias Cornuti*. *Sbornik Ukrainskogo instituta kauchuka*. T. III–IV. Kiev. (in Russian).

Mayorov, S. R., Bochkin, V. D., Nasimovich, Iu. A., Shcherbakov, A. V. (2012). *Adventivnaia flora Moskvyy i Moskovskoy oblasti*. Moskva: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK. 412 s. (in Russian).

McGraw, L. (1999). New Uses for Milkweed. *Agricultural Research Service News*. October 1st. URL: <https://www.ars.usda.gov/news-events/news/research-news/1999/new-uses-for-milkweed/>

Meitzen, H. (1862). *Über den Werth der Asclepias cornuti (syriaca L.) Decsne als Gespinnstflanze*. Dissertation Univ. of Gottingen Original. 62 S.

Moerman, D. (2009). *Native American medicinal plants: An ethnobotanical dictionary*. Portland, Oregon: Timber Press. 799 p.

Morse, L. E., Randall, J. M., Benton, N., Hiebert, R., Lu S. (2004). An Invasive Species Assessment Protocol: Evaluating Non Native Plants for Their Impact on Biodiversity. Version 1. *Nature Serve*. Arlington, Virginia. P. 1–42.

Muenschler, W. C. (1975). *Poisonous plants of the United States* (rev. ed.). New York: Collier MacMillan. 277 p.

Neish, A. C. (1913). Milkweed. *Society of Chemical Industry*. No 32. P. 1–7.

Phippen, W. B. (2007). Production Variables Affecting Follicle and Biomass Development in Common Milkweed. *Issues in new crops and new uses* [Eds.: J. Janick and A. Whipkey] . Alexandria, VA: ASHS Press. P. 82–88.

Prasanta, C. B., Bandeen, J. D. (1976). The biology of canadian weeds. 19. *Asclepias syriaca* L. *Canadian Journal of Plant Science*. No 56 (3). P. 579–589. DOI: [10.4141/cjps76-094](https://doi.org/10.4141/cjps76-094).

Protopopova, V. V. (1991). *Sinantropnaia flora Ukrainy i puti ee razvitiia*. Kiev: Nauk. dumka. 200 s. (in Russian).

Protopopova, V. V., Shevera, M. V. (2013). Erhaziofihofity u flori Ukrainy: suchasnyy stan ta stupin' ryzyku. *Rol' botanichnykh sadiv ta dendroparkiv u zberezhenni ta zbahachenni biolohichnoho riznomanittia urbanizovanykh terytoriy: materialy Mizhnarodnoi naukovoï konferentsii* (m. Kyiv, 28–31 travnia 2013 r.). S. 138–139. (in Ukrainian).

Protopopova, V. V., Shevera, M. V. (2014). Ergasiophytes of the Ukrainian flora. *Biodiversity: Research and Conservation*. No 35. P. 31–46. (in Ukrainian).

Radde-Fomyna, O. (1922). Pro tekhnichnu roslynu *Asclepias Cornuti* ta pro ii kul'turu na Ukraini. *Visnyk sil'skohospodars'koi nauky*. T. 1. Vyp. 2. Kyiv: Vydavnyche Biuro Sil'skohospodars'koho Naukovoho Komitetu Ukrainy. S. 62–63. (in Ukrainian).

Roşu, A., Danaila-Guidea, S., Dobrinoiu, R., Toma, F., Roşu, D. T., Sava, N., Manolach, C. (2011). *Asclepias syriaca* L. — an underexploited industrial crop for energy and chemical feedstock. *Romanian Biotechnological Letters*. No 6 (6). P. 131–138.

Rusan, V., Cascaval, C. N., Rosu, D., Popa, V. (1984). Valorificarea complexa si integrala a plantei laticifere *Asclepias syriaca* L. *Lucrari Stiintifice*. No 28. Iasi. P. 107–111. (in Romanian).

Saunders, Wm. (1875). On the Manufacture of Rubber from Milkweed. *American Pharmaceutical association proceeding*. No 23. P. 655–658.

Schultz. (1844). Untersuchung des Milchsafte der *Asclepias syriaca*. *Simon's Beitr. z. Physiol. u. Path. Chem*. No 1. S. 571–573.

Seeley, G., Kennedy, K. (Eds.). (2016). *Herbal Milkweeds: an Herb Society of America Essential Guide*. Kirtland. 51 p.

Simionescu, C. I., Rusan, V., Cascaval, C. N., Rosu, D. (1987). Complex and integral processing of *Asclepias syriaca* L. latex – bearing plant. *Cellulose Chemistry and Technology*. No 21. P. 113–120.

Simpson, N. S., Cole, J. B., Ellsworth H. (2013). What toxicity may result from ingestion of the plant pictured below? Answer: cardioactive steroid toxicity from

common milkweed. *Journal of Medical Toxicology*. No 9 (3). P. 287–288. DOI:10.1007/s13181-013-0322-y.

Stebuta, I. A. (1884). *Osnovy polevoy kul'tury. Mery k' uluchsheniiu v' Rossii*. T. I. Ch. II. Moskva: Izdanie knigoprodavtsa A. L. Vasil'eva. 368 s. (in Russian)

Stolbin, P. A. (1937). Vatochnik (*Asclepias syriaca*) kak ob'ekt selektsii. *Sb. rab. No 1. Seleksiia kauchukonosnykh rasteniy* / pod red. A. I. Kuptsova. Moskva: Sel'khozgiz. S. 63–851. (in Russian).

Tsitsilin, A. N. (2012). *Lekarstvennye rasteniia na dache i vokrug nas. Polnaia entsiklopediia*. Moskva: Eksmo. 336 s. (in Russian).

Vinogradova, Iu. K., Kuklina, A. G. (2012). *Resursnyy potentsial invazionnykh vidov rasteniy: vozmozhnosti ispol'zovaniia chuzherodnykh vidov*. Moskva: GEOS. 185 s. (in Russian).

Vinogradova, Iu., Kuklina, A., Brindza, Ia. (2019). *Invazionnye vidy rasteniy dlia khoziaystvennogo ispol'zovaniia i zdorov'ia*. Nitra. 163 s. (in Russian).

Wagstaff, JD. (2008). *International poisonous plants checklist: an evidence-based reference*. Boca Raton (USA): CRC Press. 464 p.

Wiles, R. (2016). Petoskey's, Dr. Milkweed *Mackinac Journal*. URL: https://www.gwood.us/media/1093/038_wiles.pdf.

Woeppel, L. T., Crews, P. & Sievert, S. (1990). *Determining moisture characteristics of milkweed floss*. Lincoln, NE: University of Nebraska. P. 172–176.