

XYLOTRECHUS CHINENSIS (КСИЛОТРЕХ КИТАЙСКИЙ ТУТОВИЙ).

Аналіз потенційної інвазії, поширення та управління ризиками

Мета. Визначення ризиків інвазії і подальшого розповсюдження *Xylotrechus chinensis* (Coleoptera: Cerambycidae) в Україні. **Методи.** Літературно-аналітичний. Моделювання потенційного ареалу *X. chinensis* в Україні з використанням ГІС-технологій, програмного забезпечення AgroAtlas, MapInfo Pro15.0 та IDRISI Selva, які в автоматизованому режимі створюють прогнози карти можливості існування та поширення адвентивних організмів. **Результати.** Основними критеріями, які визначають можливість акліматизації шкідника на нових територіях, є присутність кормової бази, тобто рослин хазяїв, і відповідність клімату умовам існуючого ареалу. Наявність значних площ широкого кола рослин-хазяїв *X. chinensis* і відповідність кліматичних умов на частині території України створюють умови для інвазії і подальшого поширення шкідника. Визначено і картографічно окреслено потенційний ареал *X. chinensis* в Україні. **Висновки.** Існує загроза інтродукції і подальшого поширення *X. chinensis* в Україні, що зумовлено наявністю рослин хазяїв і відповідністю кліматичних умов вимогам виду. Потенційний ареал *X. chinensis* в Україні обмежено півостровом Крим та південною частиною Одеської області. Існуючі фітосанітарні заходи не можуть надійно запобігти ризику поширення шкідника в Україні. Ефективним заходом зменшення ризику може бути включення *X. chinensis* (ксилотрех китайський тутовий) до Списку А1 (Карантинні організми, відсутні в Україні) Переліку регульованих шкідливих організмів з виконанням заходів, передбачених для об'єктів регулювання, а саме заборона ввезення посадкового матеріалу *Morus* sp. з країн розповсюдження шкідника. Необхідна розробка ефективної системи контролю *X. chinensis* для запобігання інтродукції й поширенню шкідника та для зниження шкідливості.

Л.Г. ТИТОВА,

кандидат біологічних наук

О.В. ПАЛАГІНА

Дослідна станція карантину винограду
і плодівих культур ІЗР НААН,
вул. Фонтанська дорога, 49,
м. Одеса, 65049, Україна

карантин рослин; *Xylotrechus chinensis*; потенційний ареал; Україна

Майже одночасна інтродукція в деякі країни ЄОКЗР відсутнього шкідника східно-азіатського походження *Xylotrechus chinensis* (Coleoptera: Cerambycidae) — ксилотрех китайський тутовий, зумовила занепокоєння щодо майбутніх ризиків. З огляду на його інвазійну здатність і важливість рослин хазяїв у регіоні, за рекомендацією Секретаріату ЄОКЗР у 2018 р. шкідника *X. chinensis* (Chevrolat, 1852) внесено до Списку попереджень Європейської та середземноморської організації з карантину та захисту рослин з рекомендаціями щодо НОКЗР про проведення аналізу фітосанітарного ризику [1]. Інвазійні шкідники викликають все більше занепокоєння в усьому світі, становлячи значну загрозу як для природних екосистем, так і для сільського господарства. Ці шкідники, часто ненавмисно занесені людською діяльністю, порушують крихкий баланс екосистем і завдають шкоди врожаю, спричиняючи значні економічні та екологічні збитки. За оцінками дослідників інвазійні шкідники в США щорічно завдають понад 120 млрд доларів економічних

збитків сільському господарству, витрати на захист від шкідників. Інвазійні шкідники не лише шкодять сільському господарству, а й порушують природні екосистеми. Коли вони адаптуються в новому середовищі існування, вони можуть конкурувати з місцевими видами за ресурси, що призводить до скорочення біорізноманіття [2].

Нині присутність шкідника зареєстровано в країнах Азії: Китаї (Аньхой, Пекін, Фуцзянь, Ганьсу, Гуандун, Гуансі, Хебей, Хенань, Гонконг, Хубей, Цзянсу, Цзянсі, Ляонін, Шеньсі, Шаньдун, Шанхай, Шаньсі, Сичуань, Січжан, Юньнань, Чжецзян), Японії (Хоккайдо, Хонсю, Кюсю, Рюкю, Сікоку), Корейській Народно-Демократичній Республіці, Республіці Корея, на Тайвані (рис. 1).

У регіоні ЄОКЗР шкідника вперше виявлено в Іспанії у 2013 р. в п'яти муніципалітетах загальною площею 58 км². До 2020 р. площа заселення збільшилась до 378,1 км². Зараженість дерев підвищилась з 16,21 до 59,29% [3–6]. У Греції 2017 року на острові Крит виявлено близько 200 дерев шовковиці (*Morus* sp.), які були заселені *X. chinensis*. З них близько 15% дерев повністю всохли, а решта мали типові симптоми ураження. Вважається, що шкідник міг бути присутнім у 2014–2015 рр. [7]. У Франції присутність *X. chinensis* вперше зареєстровано на деревах *Morus* у 2018 р., а 2022 року за стрімкого поширення вид внесено до списку тимчасових карантинних шкідливих організмів у Франції [8–10]. 2023 року вперше зафіксовано появу шкідника

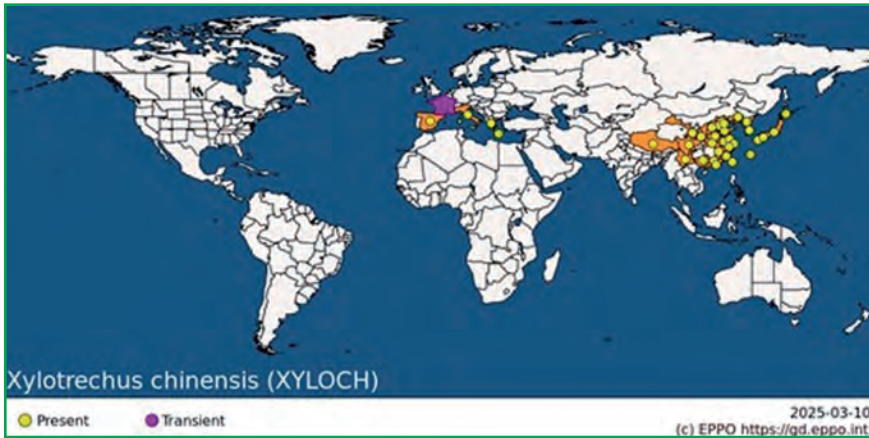


Рис. 1. Сучасний ареал *X. chinensis*

в Італії [11]. Відомо принаймні 3 випадки виявлення *X. chinensis* за межами основного ареалу. 2007 року у Німеччині виявили шкідника (з двома живими жуками) на дерев'яному пакувальному матеріалі, імпортованому з Китаю. У 2011 р. в США (Філадельфія) виявлено шкідника на дерев'яних котушках зі сталевим тросом, імпортованим з Китаю. У 2017 р. в Німеччині знову знайшли жука *X. chinensis* у контейнері з дерев'яними предметами декору, виготовленими з *Betula* і *Salix*, які не вважаються рослинами-хазяями [11]. Нині у регіоні ЄОКЗР шкідник обмежено поширений у Франції, Греції, Італії (Ломбардія) та Іспанії.

Основними рослинами-хазяями є види тутових *Morus* spp.: *M. alba*, *M. bombycis*, *M. nigra*. Однак, повідомляється, що азіатські популяції мають ширше коло таких рослин, це: яблуня (*Malus* spp., *Rosaceae*), груша (*Pyrus* spp., *Rosaceae*), виноград (*Vitis vinifera*, *Vitaceae*). Дані культури згадуються як можливі рослини-хазяї. Відомо, що інший вид цього роду *X. arvicola* завдає значної шкоди іспанським виноградникам. Однак у лабораторних умовах виноградна лоза не була використана жуком *X. chinensis* як альтернативна рослина-хазяїн. Європейські популяції *X. chinensis* в Іспанії та Греції були підтверджені лише на *Morus* spp. [3–6].

Шовковиця (*Morus*) широко поширена в регіоні ЄОКЗР, де вирощується як декоративні дерева, а також заради їстівних

плодів, деревини та листя (для корму тваринам). Крім того, існує маргінальне вирощування для годування шовкопряда, наприклад, у Туреччині та Центральній Азії. У одному з районів Каталонії було зареєстровано до 45% сильно заражених дерев шовковиці, спостерігалася їхня загибель. Пошкоджені дерева часто зламуються вітром, що може бути проблематичним у парках і вздовж вулиць. Знижується якість деревини. Досі *X. chinensis* не зареєстровано на яблунях, грушах і виноградній лозі під час спалахів в Іспанії та Греції, ці рослини-хазяї мають велике економічне значення в регіоні ЄОКЗР.

Імаго *X. chinensis* мають тіло завдовжки 15–25 мм, чорно-жовтого забарвлення, імітуючи зовнішній вигляд шершня. На надкрилах і передньоспинці є характерні перев'язі. Яйця завдовжки до 2 мм, завширшки 0,7 мм білі, подовжені та заокруглені і звужені на кінцях. Личинки білуватого кольору, мають конічну форму тіла з добре вираженими псевдоніжками (рис. 2) [3, 5].

Відкладає близько 80-ти яєць вздовж стовбурів або біля основних гілок дерева. Одразу після відродження личинки вгризаються в кору і потрапляють у флоему і ксилему дерев. Перевагу надають старим деревам. На поверхні можна спостерігати тріщини в корі та екскременти. Повідомлялося, що в Іспанії та Греції шкідник заражає здорові дерева, але личинки можуть також розвиватися у зрубаних деревах. Зимують

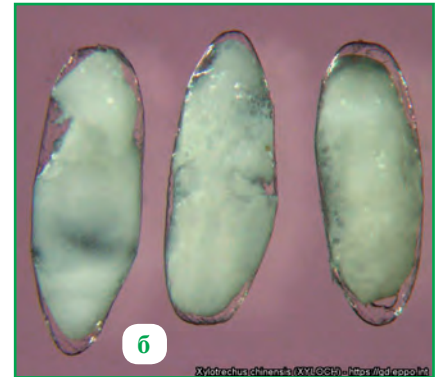
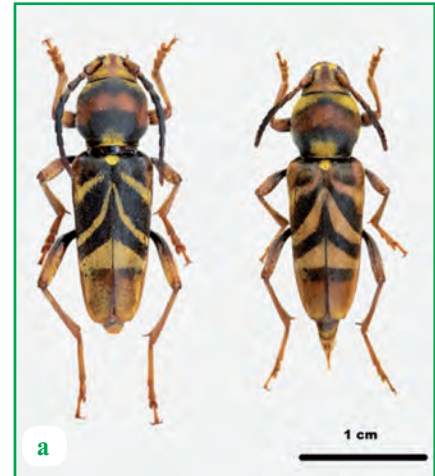


Рис. 2. Стадії розвитку *X. chinensis*: а — самець і самиця; б — яйця; в — личинка останнього віку <https://gd.eppo.int/taxon/XYLOCH/photos>

X. chinensis в деревині своїх дерев-хазяїв на стадії личинки. Наприкінці весни личинки закінчують свій розвиток в ксилемі, де і заляльковуються. Життєвий цикл шкідника триває один рік. Імаго з'являються з червня до серпня (у Каталонії переважно в липні) через круглі вихідні отвори діаметром 5–6 мм (рис. 3).

Заражені дерева мають множинні вихідні отвори. Результатом живлення личинок є порушення транспортування води та поживних речовин у дереві, що призводить до поступового

ослаблення і може закінчитися його загибеллю.

Імаго у новоутвореному осередку поширення можуть розповсюджуватись перельотами, про що свідчить локальне поширення пошкоджень у Європі. На великій відстані *X. chinensis* поширюється

завдяки міжнародній торгівлі зараженими рослинами, деревиною та виробами з дерева. Переносниками шкідника можуть бути саджанці, деревний пакувальний матеріал, деревна тріска, вироби з деревини, що надходять з країн, де є *X. chinensis*. Поширення шкідника також можливе за утилізації ураженої партії об'єктів регулювання [1, 3–5].

Захист від *X. chinensis* утруднений, оскільки стадія личинки і лялечки проходять приховано у деревині. Для контролю чисельності шкідника рекомендуються профілактичні заходи: видалення та знищення сильно заражених тутових дерев, обприскування контактними інсектицидами проти самиць, на місця відкладання яєць та личинок першого віку. Першу обробку слід проводити на початку червня, оскільки відкладання яєць самицями відбувається з середини червня до середини серпня. Друга обробка має бути у середині липня. Двох обробок, зазвичай, достатньо для контролю шкідника та захисту дерев від них. У якості контактних інсектицидів пропонується застосовувати хлорпірифос, органофосфат. Однак ці препарати не можна застосовувати у міських районах через ризик для здоров'я населення. Для знищення личинок різного віку, що живляться флоемою дерева, необхідно використовувати системний інсектицид, наприклад, абамектин або ацетаміприд, який вводиться в ксилему дерева шляхом ін'єкції у стовбур [3, 12, 13].

У якості альтернативи хімічному контролю *X. chinensis* розглядається використання паразитоїда личинок місцевої стефанідної оси

Stephanus serrator (Hymenoptera: Stephanidae) у Каталонії [5, 6].

Дослідження застосування феромонів показало, що аттрактанти (geranyl acetone, fuscumol acetate, fuscumol, monochamol, 3-hydroxyhexan-2-one, 2-methyl-1-butanol, anti-2,3-hexanediol, prionic acid + α -pinene + ipsenol + ethanol) можуть бути корисним інструментом для виявлення та відстеження *X. chinensis* у нових інвазійних зонах, в стратегіях раннього управління, спрямованого проти подальшого розселення цього виду [14].

Підставою для проведення досліджень щодо ризиків інвазії і подальшого розповсюдження *X. chinensis* в Україні є рекомендації ЄОКЗР національного комітету з карантину рослин (НОКЗР) про визначення ризиків відносно видів шкідливих організмів, які були внесені до Сигнальних переліків. Враховуючи, що в Україні вирощуються економічно значимі культури, які для *X. chinensis* є рослинами-хазяями, виникла необхідність визначення ризиків інвазії, поширення та управління ризиками. Першочерговим завданням для цього є визначення можливості акліматизації шкідника на території України.

Методи досліджень.

1. Літературно-аналітичний. Збір інформації здійснювали з доступної спеціалізованої літератури та мережі Інтернет за вимогами стандартів РМ 5/1(1). РМ 5/3(5) [15, 16].
2. Моделювання потенційного ареалу *X. chinensis* в Україні. Визначали ймовірність акліматизації та потенційного ареалу *X. chinensis* в Україні за допомогою комп'ютерних програм AgroAtlas, MapInfo Pro15.0 (ESTIMap®) та IDRISI Selva (Clark Labs®), які дозволяють в автоматизованому режимі створювати прогнозні карти можливості існування та поширення адвентивних організмів [17–19].

Послідовність виконання завдання передбачала проведення почергових операцій:



Рис. 3. Пошкодження *X. chinensis* на тутових деревах:
а — отвори для виходу імаго жуків,
б — галереї, створені личинками жуків (кора видалена)
<https://gd.eppo.int/taxon/XYLOCH/photos>

- ✓ Побудова векторної карти європейської частини ареалу *X. chinensis* в програмі MapInfo Pro15.0.
- ✓ Експорт побудованої векторної карти ареалу *X. Chinensis* до програми IDRISI Selva.
- ✓ Визначення середніх багаторічних показників кліматичних факторів (середньорічна температура, сума активних температур — SAT (>10°C), температури найтеплішого та найхолоднішого місяців) у різних частинах ареалу на кліматичних картах світу.
- ✓ Визначення максимальних і мінімальних показників клімату у кількісних амплітудах кожного з лімітуючих факторів в різних частинах ареалу *X. chinensis*.
- ✓ Визначення придатності кліматичних умов території України для існування виду за кожним з окремих кліматичних показників.
- ✓ Побудова векторних карт екологічно придатних територій для *X. chinensis* по кожному з лімітуючих факторів на кліматичних картах Агroatласу.
- ✓ Побудова карти потенційного ареалу *X. chinensis* в Україні, шляхом операції накладання трьох векторних карт територій, придатних за різними показниками клімату. Результатом є картографічно визначена територія, придатна для існування виду за комплексом кліматичних факторів.

Програма IDRISI SELVA автоматично виключає території, які не відповідають необхідним кліматичним вимогам виду, що дозволяє систематизувати всі дані, чітко спрогнозувати можливі зони акліматизації та поширення шкідника, картографічно представити результат. Території, які підходять для існування виду за кожним з проаналізованих кліматичних факторів і потенційного ареалу, зафарбовуються кольором, в той час як неподходящі забарвлюються чорним кольором.

Результати і обговорення.

Основними критеріями, які визначають можливість акліматизації шкідника на нових територіях, є наявність кормової бази, тобто рослин хазяїв, і відповідність клімату умовам існуючого ареалу.

Відомо, що основними рослинами-хазяями є види тутових *Morus* spp.: *M. alba*, *M. bombycis*, *M. nigra*. Цьому є підтвердження в країнах європейської частини ареалу, які зазнали інвазії *X. chinensis*. В той же час повідомляється, що азіатські популяції виду мають ширше коло рослин-хазяїв: яблуня (*Malus* spp., *Rosaceae*), груша (*Pyrus* spp., *Rosaceae*) та виноград (*Vitis vinifera*, *Vitaceae*).

Згідно зі статистичними даними в Україні знаходяться значні площі економічно значимих культур, які є і рослинами-хазяями шкідника (табл. 1) [20].

До цього часу у «Перелік видів багаторічних культур для державного статистичного спостереження» культура шовковиці не була включена. Але враховуючи підвищення попиту, харчову цінність, збільшення площ посадок і економічну важливість шовковиці, культуру включено у «Перелік...», де буде враховано площі, валові збори та урожайність [21].

Шовковиця є цінною плодовою, декоративною та лікарською рослиною, яка широко використовується в Україні у присадибних господарствах, при створенні лісосмуг, що сприяє покращенню структури та стану насаджень. У країні масове вирощування шовковиці розпочалося 1930 року, коли було висаджено 12 га кормових плантацій шовковиці, у 1941 р. загальна площа досягла 24017 га. Відсутність періодичності плодоношення ставить *Morus alba* в один ряд з найбільш

високорентабельними плодовими рослинами. Вона є незамінною культурою для озеленення як компонент садово-паркових насаджень, а також успішно використовується в лісомеліоративній практиці для закріплення ярів і піщаних ґрунтів. Корисність плодів шовковиці зумовлена їхнім біохімічним складом, вони збагачені сахарами, органічними кислотами, вітамінами, мікроелементами [22, 23].

В Україні, як плодові рослини, культивують шовковицю білу (*M. alba* L.) та шовковицю чорну (*M. nigra* L.). Також інтродуковано шовковицю червону (*M. rubra* L.) і шовковицю південну (*M. australis*). Шовковиця чорна через низьку зимостійкість вирощується тільки на півдні України, тоді як достатньо зимостійка й екологічно пластична шовковиця біла поширилася всією країною, часто дичавіючи. Заради плодів шовковицю вирощують на садибах, в аматорських та фермерських садах [24].

Експорт українських ягід свіжих і підготовлених, окрім полуниці, складає значну частку експорту ягід до ЄС, а саме — близько 84% за вартістю й обсягом. Якщо у 2014 р. Україна експортувала до ЄС ягід, у тому числі шовковиці, на суму близько \$4,3 млн, то у 2015 р. — на \$7,7 млн. Стрімко розвиваються і стають більш прибутковими ринки малини, ожини, чорниці, шовковиці, порічок, агрусу і смородини [25]. За підсумками 2023 р. було експортовано по 3 тис. т ожини, шовковиці, суниці та полуниці. Великий попит на шовковицю, як плодovu культуру, потреби збільшення валового збору визначили напрям досліджень Інституту садівництва НААН щодо поліпшення сорти-

1. Площа насаджень у плодоносному віці, тис. га

Культури	Роки							
	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	2022
Зерняткові, з них:	248,1	154,5	119,9	111,2	101,0	98,2	97,3	88,6
Яблуня	227,6	137,9	105,2	97,3	87,7	85,0	84,4	76,9
Груша	19,0	15,0	13,6	12,6	11,7	11,7	12,0	11,1
Виноградники	99,4	80,6	67,6	41,8	39,5	37,2	34,7	29,0

менту шовковиці, створення нових адаптованих, високоврожайних сортів цінного біохімічного складу, технології вирощування [26]. Водночас, збільшення територій, які займають насадження шовковиці, збільшує ризик поширення шкідника у разі інвазії.

Сучасний ареал *X. chinensis* охоплює різні кліматичні зони. Згідно з кліматичною картою Кӧрпен-Geiger у Східній Азії, яка є первинним ареалом шкідника (північний схід Китаю, Тайвань, Корейський півострів та Японія), переважає субтропічний, субтропічний помірний, помірний, мусонний типи клімату. Для Каталонії (Іспанія) характерний середземноморський клімат, хоча він значно відрізняється від клімату в береговій зоні, де клімат м'який, теплий узимку та спекотний влітку. Далі від берега клімат середземноморський континентальний, з холодною зимою і дуже теплим літом. У Франції шкідник займає території, де переважає м'який океанічний клімат. Для нього характерна невелика різниця температур між

літом та взимку. Зима відносно м'яка, а літо із середніми температурами. В ареалі шкідника в Греції погода визначається помірним субтропічним кліматом. Для більшої території України характерний помірно-континентальний клімат, на південному узбережжі Криму — субтропічний [27].

Клімат України має відмінності залежно від місцевості, котрі традиційно об'єднують у чотири кліматичні зони: континентального клімату, помірного клімату, сухого та полярного клімату. Зона континентального клімату покриває більшу частину території України. Вона щороку суттєво зменшується у розмірах, поступаючись своїм місцем помірної та сухої зонам клімату, які поширені лише на півдні країни. Зона полярного клімату зустрічається виключно на найвищих вершинах Українських Карпат [28].

У різних частинах ареалу шкідника на світових кліматичних картах визначено середні багаторічні значення кліматичних

показників (середньорічна температура, температури найтеплішого та найхолоднішого місяців, сума активних температур), а також встановлено максимальні та мінімальні значення кількісних амплітуд для кожного з лімітуючих факторів. Визначені на світових кліматичних картах показники багаторічних середньорічних різних кліматичних предикторів наведено у таблиці 2.

Для аналізу придатності території України до акліматизації *X. chinensis* та побудови електронних векторних карт використано показники європейської частини ареалу, як найбільш відповідні до існуючих типів клімату в Україні. За визначення екологічно придатних територій стосовно кожного з лімітуючих факторів поширення виду використовували кількісно визначені максимальні та мінімальні значення амплітуд у європейській частині ареалу шкідника. Кількісні значення кожного з визначених температурних показників варіювали в значному діапазоні. Середня багаторічна температура була в

2. Середні багаторічні показники температурних режимів у сучасному ареалі *X. chinensis*

Температура, °C							
Середньорічна		Січня		Липня		CAT_10	
Європа	Азія	Європа	Азія	Європа	Азія	Європа	Азія
6,8	2,0	-3,4	-11,2	14,8	11,0	2649	3086
7,4	4,2	-2,7	-10,1	16,2	13,5	3412	3492
9,0	4,8	-2	-9,2	16,6	14,1	3644	3688
9,0	5,9	-1,3	-8	17,2	14,3	3842	4142
9,2	6,3	1,4	-7,4	17,2	15,2	4129	4584
9,5	7,5	2,1	-6,5	17,4	15,4	4708	4764
9,7	8,1	2,4	-5,7	18,1	16,4	4751	4851
9,9	8,2	2,6	-3,7	18,2	16,9	4819	4859
10,2	9,6	3	-3,6	18,4	17,5	5136	5171
10,9	9,8	3,2	-3,4	18,6	18,0	5184	5335
11,1	11,5	3,6	-3,4	18,9	18,8	5508	5598
11,7	12,8	4,2	-3,1	19,9	19,9	5602	5700
12	14,1	4,9	-2,9	20,8	20,0	5868	5711
12,2	14,5	5,1	-2	21,1	21,3	5951	5989
12,7	15,4	5,6	-1,9	21,2	21,5	6275	6263
13,2	15,6	6,1	2,4	22,7	22,4	6421	7045
14,2	15,7	8	2,5	22,8	23,6	6618	7619
17,1	16,8	8,4	3,6	24,8	24,6	6620	7711
19,0	17,1	9,9	4,9	25,0	28,1	7194	8027
19,1	21,2	12,6	7,3	25,7	28,5	7198	8362

3. Середні багаторічні показники температурних режимів у європейській частині ареалу *Xylotrechus chinensis*

Температура, °C			
Середньорічна	Січня	Липня	CAT_10
6,8	-3,4	14,8	2649
7,4	-2,7	16,2	3412
9,0	-2	16,6	3644
9,0	-1,3	17,2	3842
9,2	1,4	17,2	4129
9,5	2,1	17,4	4708
9,7	2,4	18,1	4751
9,9	2,6	18,2	4819
10,2	3	18,4	5136
10,9	3,2	18,6	5184
11,1	3,6	18,9	5508
11,7	4,2	19,9	5602
12	4,9	20,8	5868
12,2	5,1	21,1	5951
12,7	5,6	21,2	6275
13,2	6,1	22,7	6421
14,2	8	22,8	6618
17,1	8,4	24,8	6620
19,0	9,9	25,0	7194
19,1	12,6	25,7	7198

межах від 6,8 до 19,1°C. Середні багаторічні показники найхолоднішого місяця — 3,4—12,6°C, найтеплішого — 14,8—25,7°C. Сума активних температур понад + 10°C у північних областях європейського ареалу становила 2649, а в південних областях — 7198°C (табл. 3).

Для побудови карт використовували найбільш значимі показники (середні — багаторічна температура, самого холодного місяця, самого теплого місяця). Кліматичні умови відповідають умовам існування *X. chinensis* по кожному з окремих лімітуючих температурних показників в ареалі.

На рисунку 4 наведено карти, де продемонстровано що за умовами температур січня життєздатність шкідника можлива тільки на території півострова Крим та в південній частині Одеської області (рис. 4 а). Влітку за показниками температур найтеплішого місяця умови для існування шкідника значно ширші і включають майже усю територію України за винятком Сумської і Чернігівської областей, а також північних частин Житомирської, Луганської, Київської, Харківської, Хмельницької областей та гірських районів Прикарпаття і Закарпаття (рис. 4 б). За показником середньої багаторічної температури непридатною для існування шкідника є північно-західна частина держави (рис. 4 в). Потенційний ареал *X. chinensis* в Україні обмежений півостровом Крим та південною частиною Одеської області (рис. 4 г).

Враховуючи, що існуючі фітосанітарні заходи не можуть надійно запобігти ввезенню шкідника і ефективно знищити його у вантажах, існує загроза інтродукції *X. chinensis* в Україну з посадковим матеріалом, виробами з деревини, дерев'яним пакувальним матеріалом з країн, які входять до його ареалу. Існує ймовірність акліматизації *X. chinensis* у разі інтродукції в Україні на незначній частині території держави, яка обмежена південною частиною Одеської області та півостровом Крим, що зумовлено наявністю

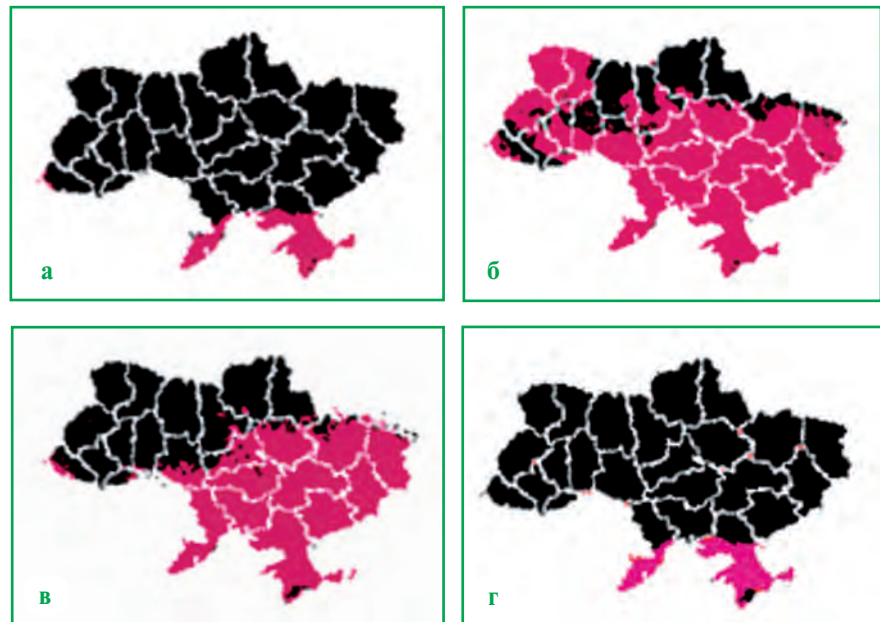


Рис. 4. Території придатні для розвитку *Xylotrechus chinensis* в Україні за показниками клімату: а — середня температура найхолоднішого місяця (січня), б — середня температура самого теплого місяця (липня), в — середня багаторічна, г — потенційний ареал шкідника в Україні (■ — непридатні, ■ — придатні)

рослин хазяїв на всій території країни, а також відповідними кліматичними умовами.

ВИСНОВКИ

В Україні є загроза інтродукції та подальшого поширення *X. chinensis*, що зумовлено наявністю рослин хазяїв і відповідністю кліматичних умов вимогам виду. Потенційний ареал *X. chinensis* в Україні обмежено півостровом Крим та південною частиною Одеської області. Існуючі фітосанітарні заходи не можуть надійно запобігти ризику поширення шкідника в Україні. Ефективним заходом зменшення ризику може бути включення *Xylotrechus chinensis* (ксилотрех китайський тутовий) до Списку А1 (Карантинні організми, відсутні в Україні) Переліку регульованих шкідливих організмів з виконанням заходів, передбачених для об'єктів регулювання, а саме — заборона ввезення посадкового матеріалу *Morus* sp. з країн розповсюдження шкідника.

Необхідна розробка ефективної системи контролю *X. chinensis* для запобігання інтродукції, поширенню шкідника та для зниження шкідливості.

Фінансування. Науково-дослідні роботи проводили в межах ПНД 24 «Фітосанітарна безпека, захист і карантин рослин» («Захист рослин»). Підпрограма 6 «Моніторинг регульованих шкідливих організмів відповідно до міжнародних вимог» («Прогноз та карантин рослин»). 24.06.02.03.Ф Аналіз фітосанітарного ризику (АФР) для України шкідливих організмів сигнального списку ЄОЗР (Alert list eppo) *grapevine roditis leaf discoloration-associated virus, xylosandrus compactus, xylostrechus chinensis, zaprionus indianus, zaprionus tuberculatus*. ДР №0121U000078.

Конфлікт інтересів. Автори декларують про відсутність конфлікту інтересів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Eppo Alert List 2018. last updated in 2025-02. *Xylotrechus chinensis* (Coleoptera: Cerambycidae). URL: https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/alert_list
2. Minshad Ali Ansari. Battling Invasive Pests: A Threat to Ecosystems and Agriculture. 2023. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/battling-invasive-pests-threat-ecosystems-agriculture-ansari-yisde/>
3. Sarto i Monteys V., Costa Ribes A, Savin I. The invasive longhorn beetle *Xylotrechus chinensis*, pest of mulberries, in Europe: Study on its local spread and efficacy of abamectin control. PLoS ONE. 2021. V. 16. № 1. Article e0245527. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245527>

4. Sarto i Monteys V., Savin I., Tutusaus G.T., Balsach M.B. New evidence on the spread in Catalonia of the invasive longhorn beetle, *Xylotrechus chinensis*, and the efficacy of abamectin control. *Scientific Reports*. 2024. V. 4. Article 26754. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-78265-x>
5. Sarto i Monteys V., Torras i Tutusaus G. A new alien invasive longhorn beetle, *Xylotrechus chinensis* (Cerambycidae), is infesting mulberries in Catalonia (Spain). 2018. *Insects* V.9. №2. Article 52. <https://doi.org/10.3390/insects9020052>
6. Sarto i Monteys V. El escarabajo-avispa, nueva especie invasora en Europa. *ResearchGate*. 2018. URL: <http://www.adelantosdigital.com/web/escarabajo-avispa-nueva-especie-invasora-europa/>. https://www.researchgate.net/publication/326673193_El_escarabajo-avispa_nueva_especie_invasora_en_Europa_The_waspe-beetle_a_new_invasive_species_in_Europe
7. Leivadara E., Leivadaras I., Vontas I. et al. First record of *Xylotrechus chinensis* (Coleoptera, Cerambycidae) in Greece and in the EPPO region. *EPPO Bulletin*. 2018. V. 48. №2. P. 277-280. <https://doi.org/10.1111/epp.12468>
8. Arrêté du 11 mars 2022 portant établissement des listes d'organismes nuisibles au titre du 5 de l'article L. 251-3 du code rural et de la pêche maritime. *JORF* № 0063 du 16 mars 2022. URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000045358752/>
9. Cocquempot C., Desbles F., Mouttet R., Valladares L. *Xylotrechus chinensis* (Chevrolat, 1852), nouvelle espèce invasive pour la France métropolitaine (Coleoptera, Cerambycidae, Clytini). *Bulletin de la Société entomologique de France*. 2019. V. 124. №1. P. 27-32. https://lasef.org/wp-content/uploads/BSEF/124-1/2064_Cocquempot_et_al.pdf
10. Roques A., Bernard A., Courtin C. et al. Bilan des piégeages 2020 dans les ports d'entrée et en forêts avec le mélange générique attractif pour les xylophages exotiques envahissants. *Rapport INRAE URZF Orléans*, 13 pp. 2021. EPPO Reporting Service. №7. Article 2021/157. URL: <https://gd.eppo.int/media/data/reporting/rs-2021-07-en.pdf>
11. Ruzzier E., Morin L., Zugno M. et al. New records of non-native Coleoptera in Italy. *Biodiversity Data Journal*. 2023. V. 11. Article e111487. <https://doi.org/10.3897/BDJ.11.e111487>
12. Sarto V., Pujadas I. Control de *Xylotrechus chinensis* en vivers. 2020. URL: https://agricultura.gencat.cat/web/.content/ag_agricultura/ag02_sanitat_vegetal/ag02_02_plagues/documents_fulls_informatius/fitxers_estatics/FI_Xylotrechus-chinensis_vivers.pdf
13. Kavallieratos N., Boukouvala M., Skourti A., Papadoulis G. Trunk Injection with Insecticides Manages *Xylotrechus chinensis* (Chevrolat) (Coleoptera: Cerambycidae). *Insects*. 2022. V. 13. № 12. Article 1106. doi: 10.3390/insects13121106
14. Nickolas G. Kavallieratos, Maria C. Boukouvala, Anna Skourti et al. Comparison of Three Attractants for the Effective Capture of *Xylotrechus chinensis* Adults in Multi-Funnel Traps. *Insects*. 2023. V. 14. № 8. Article 676. <https://doi.org/10.3390/insects14080676>
15. PM5/001(1) Check-list of information required for PRA. URL: <https://gd.eppo.int/standards/PM5/>
16. PM5/003(5) Decision-support scheme for quarantine pests (version 2011)/ URL: <https://gd.eppo.int/standards/PM5/>
17. Klechkovskiy Yu., Titova L., Palagina O., Janse L. *Grapevine roditis leaf Discoloration-associated virus*: express pest risk analysis for Ukraine. *Agricultural Science and Practice*. 2022. V. 9. № 1. P. 39-49. <https://doi.org/10.15407/agrisp9.01.039>
18. Klechkovskiy Yu.E., Titova L.G., Palagina O.V. et al. Practical methodology of assessing probability of establishment of adventure plant pests. *Agricultural Science and Practice*. 2016. №1. P. 36-42. URL: <https://agrisp.com/index.php/agrisp/article/view/67>
19. Борзих О.І., Клечковський Ю.Е., Тітова Л.Г. Використання сучасних комп'ютерних технологій для визначення можливості акліматизації адвентивних фітофагів в Україні при проведенні аналізу фітосанітарного ризику (АФР). *Захист і карантин рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2018. № 64. С. 3-10. DOI: <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2018.64.3-10>
20. Сільське господарство України. Статистичний збірник за 2022. Державна служба статистики України. Київ. 2023. С. 91-93. URL: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/zb/09/S_gos_22.pdf
21. Методологічні положення державного статистичного спостереження «Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур»: Наказ Державної служби Статистики 24 вересня 2024 року № 231. Державна служба статистики України. Київ. 2024. 65 с. Додаток 3. С. 51. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/norm_doc/2024/231/231_2024.pdf
22. Вітенко В.А. *Morus alba* L. — цінна плодова, декоративна та лікарська рослина. Лісове та садово-паркове господарство. *Збірник науково-технічних праць. Науковий вісник*. 2008. № 18.1. С. 17-22. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2008/18_1/18_1_Witenko.pdf
23. Бабаєва Г.І., Литвин В.М., Войтенко В.І. Українські та інтродуковані плодови сорти шовковиці (*Morus* L.). *Генетичні ресурси рослин*. 2021. № 29. С. 11-19. DOI:10.36814/pgr.2021.29.01
24. Меженський В.М., Меженська Л.О., Якубенко Б.С. Нетрадиційні ягідні культури: рекомендації з селекції та розмноження; під ред. Меженського В.М. Київ: ЦП «Компринт», 2014. 119 с. URL: https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Mezhenskiy/publication/268212239_Rare_small_fruit_crops_Netradicijni_agidni_kulturi/links/546493660cf2c0c6a6e58b45/Rare-small-fruit-crops-Netradicijni-agidni-kulturi.pdf
25. AgroPortal. Європейські шанси українських ягід. URL: 2016. <https://agroportal.ua/publishing/lichnyi-vzglyad/evropeiskieshansy-ukrainskikh-yagod>
26. Національна академія аграрних наук України. Дослідження інституту садівництва НААН. Селекція, розсадництво та технології вирощування малопоширених плодових культур. 2020. URL: http://naas.gov.ua/newsall/newsnaan/?ELEMENT_ID=5919
27. Kottek M., Grieser Jü., Beck C. World Map of the Köppen-Geiger Climate Classification Updated. *Meteorologische Zeitschrift*. 2006. V. 15. №3. P. 259-263. URL: https://www.researchgate.net/publication/51997463_World_Map_of_the_Koppen-Geiger_Climate_Classification_Updated. DOI:10.1127/0941-2948/2006/0130
- Titova L.,**
ORCID: 0000-0003-4168-7753
- Palagina O.,**
ORCID: 0000-0002-0097-7327
- Quarantine station of grape and fruit cultures of Institute of plant protection of NAAS, 49, Fountain Road str., Odesa, 65049, Ukraine*
- Xylotrechus chinensis* (tiger longhorned beetle). Analysis of potential invasion, spread and risk management**
- Goal.** To assess the risks of invasion and further spread of *Xylotrechus chinensis* (Coleoptera: Cerambycidae) in Ukraine. **Methods.** Literature and analytical approach. Modeling of the potential range of *X. chinensis* in Ukraine was performed using GIS technologies and software such as AgroAtlas, Map-Info Pro 15.0, and IDRISI Selva, which automatically generate predictive maps showing the potential for the presence and spread of adventive organisms. **Results.** The main criteria determining the possibility of pest acclimatization in new areas are the availability of a food base (i.e., host plants) and the similarity of climatic conditions to those in the pest's existing range. The presence of large areas containing a wide variety of *X. chinensis* host plants, along with suitable climatic conditions in parts of Ukraine, creates favorable conditions for the pest's invasion and further spread. The potential range of *X. chinensis* in Ukraine has been identified and mapped. **Conclusions.** There is a threat of introduction and further spread of *X. chinensis* in Ukraine due to the availability of host plants and the compatibility of climatic conditions with the species' ecological requirements. The potential range of *X. chinensis* in Ukraine is limited to the Crimean Peninsula and the southern part of the Odesa region. Current phytosanitary measures cannot reliably prevent the risk of pest spread within the country. An effective risk mitigation measure could be the inclusion of *X. chinensis* (Tiger longhorned beetle) in List A1 (Quarantine pests not present in Ukraine) of the List of Regulated Harmful Organisms, with implementation of regulatory measures, including a ban on the import of *Morus* sp. planting material from countries where the pest is present. It is also necessary to develop an effective pest control system to prevent introduction, limit spread, and reduce its harmful impact.
- plant quarantine; *Xylotrechus chinensis*; potential area; Ukraine**
- Надійшла до редакції: 28.04.2025
Прийнята до друку: 25.06.2025
Надруковано й опубліковано онлайн: вересень 2025