

Шифр 101 Екологія

**ЕКСПАНСІЯ НОВИХ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ *CYDALIMA*
PERSPECTALIS (WALKER, 1859) І *ARION LUSITANICUS* SENSU LATO
НА ТЕРЕНАХ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	4
1.1. Вектор розширення вторинного ареалу <i>Cydalima perspectalis</i> (Walker, 1859) на теренах Європи	4
1.2. Експансія <i>Arion lusitanicus sensu lato</i> за межі нативного ареалу	5
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	7
2.1. Матеріал дослідження	7
2.2. Методи дослідження	7
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	10
3.1. Розповсюдження <i>Cydalima perspectalis</i> (Walker, 1859)	10
3.2. Розвиток <i>Cydalima perspectalis</i> (Walker, 1859) залежно від метеорологічних факторів	14
3.3. Просторові та часові особливості експансії <i>Arion lusitanicus sensu lato</i> на теренах Чернівецької області	15
ВИСНОВКИ	27
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	28

ВСТУП

Інвазії видів належать до глобальних екологічних проблем сьогодення, оскільки мають серйозні негативні наслідки для екологічних систем – від трансформації до повної деградації (Pfenninger et al., 2014; Rowson et al., 2014; Balashov et al., 2018; Pimentel et al., 2000). Головними причинами біологічних інвазій науковці вважають кліматичні зміни й антропогенні фактори (Васенко та ін., 2016).

Останнім часом спостерігається активне розселення за межі нативних ареалів небезпечних інвазійних видів – самшитової вогнівки – *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) та іспанського слимака *Arion lusitanicus sensu lato*.

C. perspectalis – агресивний шкідник самшиту (*Buxus*) (Трикоз, Халилова, 2016), який походить із Східної Азії. Гусениці обгризають листя, а розпочинаючи з 3 – 4 покоління – поїдають кору кущів. Імаго шкідника швидко поширюється на нові території, знищуючи штучні та природні насадження самшиту.

A. lusitanicus донедавна був поширений лише в межах Піренейського півострова, а наразі розселився по всій Європі. Вид занесено до списку сотні найбільш небезпечних інвазійних видів в Європі у DAISIE European Invasive Alien Species Gateway (Pfenninger et al., 2014).

Наукові повідомлення щодо розповсюдження цих видів у межах Чернівецької області поодинокі (Balashov et al., 2018; Москалик та ін., 2020).

Мета досліджень – оцінити сучасне поширення та виділити межі вторинного ареалу *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) та *Arion lusitanicus sensu lato* на теренах Чернівецької області.

Для досягнення мети перед нами стояли наступні **завдання**:

- провести моніторинг популяцій *C. perspectalis* та *A. lusitanicus* на території Чернівецької області;
- здійснити картування місцезнаходжень видів у межах дослідженого регіону.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Вектор розширення вторинного ареалу *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) на теренах Європи

C. perspectalis (Pyraloidea: Crambidae: Pyraustinae) – азіатський вид (Гниненко и др., 2018). Походить цей шкідник з країн Східної Азії: Китай, Індія, Японія Корея і Далекий Схід Росії (Кирпичникова, 2005; Park, 2008; Синев, 2008).

На території Європи вперше *C. perspectalis* виявили в Німеччині у 2006 р. (ймовірно з Китаю), далі поширення йшло до Швейцарії, Бельгії, Люксембургу (Карпун, Игнатова, 2014; Блюммер, 2014). У 2008 р. цього шкідника виявляють на території Англії, Нідерландів та Швейцарії. У 2009 він вразив територію Франції та Австрії. У 2011-2012 рр. – в Угорщині, Румунії Турції, Словаччині, Бельгії, Хорватії. У 2013 р. з'явилась в Болгарії, Данії, Греції, Італії. У 2014 р. – в Боснії і Герцеговині. У 2015 г. в Абхазії (Гниненко и др., 2014; Жукова и др., 2016).

У 2012 році шкідник завезений на територію Росії разом з посадковим матеріалом самшиту вічнозеленого (*Buxus sempervirens* L.) із теплиць Італії. І сьогодні він розширює свій вторинний ареал, захопивши причорномор'я, ліси північного Кавказу, рівнинну частину Красноярського краю, територію Абхазії, Грузії (Гниненко и др., 2014; Щуров, 2014).

Перші згадки про наявність *C. perspectalis* на території України відзначено в 2015 р. у Закарпатській області (Турис, 2015), Криму (Будашкин, 2016), у м. Києві (Гнатюк, Гапоненко, 2016).

Наразі *C. perspectalis* має досить широкий ареал, який виходить за межі субтропічного і тропічного регіонів. Дана ознака і виділяє представників роду *Cydalima* від інших і дозволяє їм знаходити комфортні умови і поширюватися в Європі. Зважаючи на це, *C. perspectalis* стала небезпечним шкідником і поширилася як в зоні субтропічного клімату, так і помірного (Гниненко и др., 2018).

Отже, поява *C. perspectalis* на території України пов'язана з інтродукцією декоративних видів самшиту (*Buxus*). Вектор поширення наразі спрямований з країн Східної Азії, через Європу на Закарпаття.

1.2. Експансія *Arion lusitanicus sensu lato* за межі нативного ареалу

Іспанський слимак, або іспанський лісовий равлик *A. lusitanicus* – вид наземних черевоногих легеневих моллюсків, який останнім часом розселився по всій Європі, де вважається найнебезпечнішим серед європейських моллюсків шкідником сільського господарства (Speiser et al., 2001).

Вважають, що висока швидкість поширення *A. lusitanicus* пов'язана з їх гермафродитизмом (що уможливорює самозапліднення) і високою плодючістю, адже за одну кладку одна особина може відкласти до ста яєць (Dreijers et al., 2013; Kozłowski, 2000).

A. lusitanicus – екологічно пластичний вид (Briner, Frank, 1998; Kozłowski, 2005; Turzanska, 2017). В літературі (Гарбар, Кадлубовська, 2015; Сімон та ін., 2015) наведено дослідження щодо моделювання екологічної ніші виду за біокліматичними параметрами. Науковцями встановлено значний потенціал до подальшого поширення на території України. Відмічено, що вид характеризується стійкістю до різких коливань температур проте лімітуючими факторами виступають сумісна дія надмірної вологості та низькі температури.

Однією з основних тенденцій розширення ареалів наземних моллюсків в Україні є просування видів із заходу на схід. Вважають, що *A. lusitanicus* завезений в Україну із Західної Європи (Балашов, 2016).

Точне походження *A. lusitanicus* наразі є предметом дискусії. Деякі джерела стверджують, що він походить із північної Іспанії, західної Франції та південної Англії (Slotsbo, 2012). Найбільш ймовірними місцями його походження вважаються окремі території Південно-Західної Європи: Португалія, Північна Іспанія, Франція (Балашов, 2016).

До першої половини ХХ століття іспанські лісові равлики були поширені лише в межах Піренейського півострова, проте досить швидко опанували

Центральну і Північну Європу, ймовірно, за рахунок антропохорії – ненавмисного перенесення людиною (Супрунчук та ін., 2014). Експансія *A. lusitanicus* за межі нативного ареалу почалася з 1950-х років і триває донині (Ward, 2007).

A. lusitanicus активно розширює свій ареал і захоплює все нові території: Естонія – з 2009 р. (Anonymous, 2009), Латвія – приблизно у той же час (Rudzīte et al., 2010), Литва – з 2012 р. (Skujienė, 2013), Польща – з другої половини 1990-х рр. (Kozłowski, 2000; Stworzewicz, Kozłowski, 2009; Wiktor, 2004), Румунія – з 2012 р. (Papureanu et al., 2014), Україна – з 2007 р. (Гураль-Сверлова, Гураль, 2011). Водночас, на території сусідньої з нами Молдови вид досі не зареєстрований (Balashov et al., 2013; Coadă et al., 2017). Найбільш східна точка виявлення виду, відома нині – Москва (Вредители...).

Упродовж останнього десятиріччя спостерігається стрімка експансія *A. lusitanicus* по території України (Balashov et al., 2018). І якщо перші знахідки локалітетів цього шкідника зареєстровано у 2007 році на Львівщині (Гураль-Сверлова, Гураль, 2011), то сьогодні наведено вже понад 60 населених пунктів із Західної, Центральної, Північної, Південної та Східної України (Balashov et al., 2018).

Крім того, ареал виду тягнє до людських поселень, що пов'язано з його синантропним поширенням. Наразі наукові повідомлення щодо розповсюдження *A. lusitanicus* у межах Чернівецької області поодинокі (Balashov et al., 2018; Москалик та ін., 2020).

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріал дослідження

Матеріал дослідження – *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera, Crambidae) та *Arion lusitanicus* sensu lato (Mollusca: Gastropoda: Stylommatophora: Arionidae) (рис. 1).



Рис. 1. Інвазійні види *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (А), *Arion lusitanicus* sensu lato (Б) (Фото А. Голуб, Г. Москалик)

Ареал досліджень охоплює фрагмент території України в адміністративних межах Чернівецької області, географічно Північна Буковина, з контрастними геоморфологічними умовами, зокрема між 47°45'-48°40' пн. ш. та 24°50'-27°30' сх. д.

2.2. Методи дослідження

Дані щодо виявлення та обліку інвазійних видів *C. perspectalis* та *A. lusitanicus* зібрані маршрутно-експедиційним методом упродовж 2016-2019 рр. шляхом візуальних спостережень за пошкодженнями рослин, опитування мешканців окремих населених пунктів та анкетуванням. Також для *A. lusitanicus* використали дані з сайту Національної мережі інформації з біорізноманіття (<http://ukrbin.com>).

Враховуючи високу шкодочинність інвазійних видів, кількісний облік їх проводили методом тотального збору і прямого підрахунку *in situ* з паралельною оцінкою площі місцеіснування.

При визначенні *A. lusitanicus* керувались описом, наведеним у (Балашов, 2016) для *Arion (Arion) lusitanicus* Mabille, 1868 [sensu lato]. Для підтвердження їх видової приналежності використовували анатомічні ознаки. Здійснили розтин п'яти адультих особин, зафіксованих у 70 % етанолі з двох локалітетів (сміт Глибока та м. Чернівці). Фіксацію та препарування проводили загальноживаними у малакології методами (Гураль-Сверлова, Гураль, 2011; Балашов, 2016).

Для обліку *C. perspectalis* використовували квадратну рамку, з довжиною сторін 25 см (площа 0,0625 м²). Рамку клали на кущ самшиту вічнозеленого (*Buxus sempervirens* L.), таким чином, щоб вона охоплювала типову ділянку ушкодження. Далі підраховували усіх шкідників, на всіх фазах розвитку на ділянці, обмеженій рамкою. Отримані результати перераховували на 1 м² згідно з методикою (Станкевич, Забродіна, 2016).

Ступінь пошкодження кущів *B. sempervirens* визначали візуально за методикою, яка опублікована у (Макаренко та ін., 2019). Використовували шкалу оцінки ступеня пошкодження кущів (табл. 1).

Таблиця 1

Шкала оцінки ступеня пошкодження кущів *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (за Макаренко та ін., 2019)

Візуальна оцінка пошкодження насаджень	Ступінь пошкодження	Бал
Кущі не пошкодженні, або пошкодження візуально не помітні	Відсутнє	0
Кущі пошкодженні до 25%, кора не пошкоджена	Слабке	1
Кущі пошкодженні до 50%, кора не пошкоджена	Середнє	2
Кущі пошкодженні до 75%, незначне пошкодження кори	Сильне	3
Кущі пошкодженні на 100%, значне пошкодження кори	Сильне	4

Для характеристики кліматичних умов використовували дані метеостанції ЧНУ, яка розташована в зоні проведення досліджень. Для оцінки сумісної дії температури і опадів застосовували інтегральний показник – гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який використовували для з'ясування періоду активності

популяції *C. perspectalis*. Даний показник оцінює умови зволоження періоду із середньодобовими температурами, вищими за 10 °С. ГТК – розраховували за формулою (Макарова, Дороніна, 1988):

$$\text{ГТК} = \frac{\Sigma R * 10}{\Sigma t}$$

де, ΣR – кількість опадів за період з температурами, вище 10 °С, мм

Σt – сума активних температур за той же час.

Оцінку ГТК здійснювали за допомогою наступної шкали (табл. 2).

Таблиця 2

Шкала гідротермічних коефіцієнтів (ГТК) (Моніторинг шкідників..., 2010)

Значення ГТК	Характеристика	Значення ГТК	Характеристика
< 0,4	дуже сильна посуха	0,8 – 0,9	слабка посуха
0,4 – 0,5	сильна посуха	1,0 – 1,5	достатньо волого
0,6 – 0,7	середня посуха	> 1,5	надмірно волого

Для опрацювання даних використані інструментальні можливості вільного програмного забезпечення: георектифікація та компонування картографічного матеріалу – ГІС Quantum (QGIS Development Team, 2020).

Інформація, представлена на карті, відтворює реальні географічні девіації поширення видів. Використаний метод картування у Quantum GIS дозволяє показати характерні особливості просторової дистрибуції колоній та велику кількість числових даних показати наочно, зокрема виокремити дані UkrBIN та показати ареали власних спостережень.

Обчислення кількості колоній за фізико-географічними районами Чернівецької області згідно (Воропай та ін., 2000) проводилося із залученням інструментарію GRASS GIS v.vect.stats. Згаданий модуль підраховує кількість точок векторної карти, які потрапляють у кожен ЛФЗ чи фізико-географічний район.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Розповсюдження *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)

На території м. Чернівці *B. sempervirens* зростає на окремих вулицях у вигляді декоративних насаджень, живоплоту або бордюрів. На основі наших обліків, проведених протягом 2019 і до березня 2020 рр., встановлено, що окремі кущі уражені шкідником – *C. perspectalis* (табл. 3).

Таблиця 3

Локалітети зростання *Buxus sempervirens* L., пошкодженого *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (станом на березень 2020)

№ за/п	Місце знаходження самшиту	Загальна к-ть кущів, шт.	Повністю уражені кущі, шт.	Частково уражені кущі, шт.	Неуражені кущі, шт.	Частка уражених кущів самшиту, %	Ступінь пошкодження	Бал
1.	Дендропарк ЧНУ	236	25	29	183	22,88	слабка	1
2.	Дендропарк ЧНУ (біля грядок)	40	12	-	28	30,00	середня	2
3.	Вул. Лесі Українки, 25	52	35	14	3	94,23	сильна	4
4.	Вул. Фрунзе, 57	3	3	-	-	100,00	сильна	4
5.	Вул. Героїв Майдану (ТЦ Майдан)	30	-	-	30	0,00	відсутня	0
6.	Вул. Кошового, 57	105	40	48	17	83,81	сильна	3
7.	Вул. Кошового, 51	8	6	2	-	100	сильна	4
8.	Вул. Кошового, 17	17	3	14	-	100	сильна	4
9.	Вул. Залозецького, 13А	340	-	67	273	19,70	слабка	1
10.	Вул. Івана Франка, 13	1	-	-	1	0,00	відсутня	0
11.	Вул. Головна (готель «Буковина»)	50	-	-	50	0,00	відсутня	0
12.	Вул. Головна (лицей №3)	13	11	-	2	84,62	сильна	4
13.	Вул. Головна (банк «Райфайзенбанк»)	50	-	-	50	0,00	відсутня	0
14.	Вул. Головна, 279	15	2	-	13	13,30	слабка	1
15.	Вул. Держика, 45	4	1	-	3	25,00	слабка	1

16.	Вул. Дзержика, 23	2	1	-	1	50,00	середня	2
17.	Вул. Дзержика, 33	10	-	-	10	0,00	відсутня	0
18.	Вул. Дзержика, 26	2	-	1	1	50,00	середня	2
19.	Вул. Коломийська, 4А	35		20	15	57,14	середня	2
20.	Проспект незалежності (Церква)	2	-	-	2	0,00	відсутня	0
21.	Проспект Незалежності, 121	10	2	8	-	100	сильна	4
22.	Вул. Ткача, 57	2	2	-	-	100	сильна	4
23.	Провул. Ентузіастів, 7	20	17	-	3	85	сильна	4
24.	Вул. Воробкевича, 37	18	13	2	3	88,8	сильна	4
25.	Вул. Небесної Сотні, 4	13	13	-	-	100	сильна	4
26.	Вул. Щербанюка, 13А	28	18	5	5	82,1	сильна	4
27.	Вул. Воробкевича, 34	10	6	2	2	80	сильна	4
	Всього, шт.	1116	209	212	695	-	середня	1,8
	Частка, %	100	18,74	18,99	62,27	-		

Всього проаналізовано 27 локалітетів, на яких зросло 1116 кущів *B. sempervirens*. Найбільша кількість кущів у дендропарку ЧНУ (236 шт.) та на вул. Залозецького, 13А (340). Виявлено 100 % ураження кущів на вулицях Фрунзе, 57 (3 куща); Кошового, 17 (17 кущів); Кошового, 51 (8 кущів); Проспект Незалежності, 121 (10 кущів); Ткача, 57 (2 куща).

З'ясовано, що із 27 локалітетів зростання *B. sempervirens*, у 6 – відсутнє пошкодження кущів (це 22,22 % від загальної кількості локалітетів) у 4 – слабке (14,82 %), у 4 – середнє (14,82 %), у 13 – сильне (48,14 %) (рис. 2).

За результатами обстежень 2019 року нами здійснено картування локалітетів *B. sempervirens*, пошкодження яких відображають розповсюдження *C. perspectalis* на території м. Чернівці (рис. 3). Відмічено, що локалітети неушкоджених кущів чергуються з локалітетами сильно пошкоджених. Тому є висока ймовірність ризику швидкого розповсюдження шкідника на нові території.



Рис. 2. Кущі *Buxus sempervirens* L. з різним ступенем пошкодження з досліджених локалітетів м. Чернівці (фото А. Голуб)

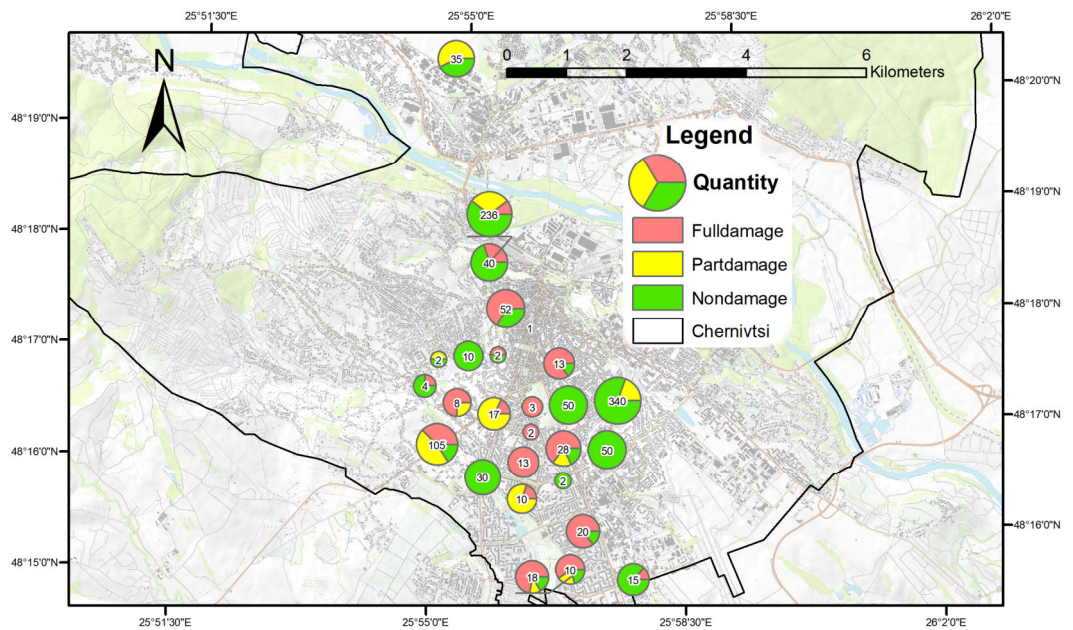


Рис. 3. Локалітети зростання *Buxus sempervirens* L. з різним ступенем ушкодження *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) на території м. Чернівці

Отже, у цілому майже 37,73 % кущів *B. sempervirens* у центральній частині м. Чернівці є пошкодженими *C. perspectalis* з них 18,99 % частково і 18,74 % – сильно, тобто кущ обгризений личинками повністю.

Під час проведення огляду кущів самшиту в бордюрних насадженнях на території дендрологічного парку ЧНУ (24.09.2019) та по вул. Л. Українки, 25 виявлено величезну кількість гусениць *C. perspectalis* (рис. 4).

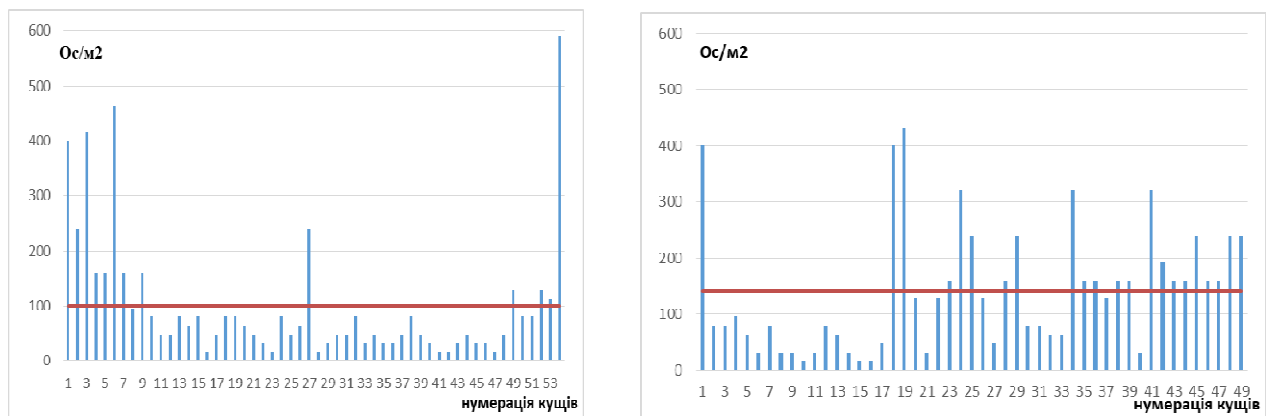


Рис. 4. Щільність личинок *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) у бордюрних насадженнях *Vixus sempervirens* L. (горизонтальна лінія – середнє значення)



Рис. 5. Гусениця *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (фото А. Голуб)

На території дендропарку виявлено 54 кущі самшиту (22,5 % від загальної кількості), які були ушкоджені гусеницею *C. perspectalis* (рис. 5). Чисельність гусениць коливалася від 16 до 592 ос./м². Середня кількість склала 100 ос./м². По вул. Л. Українки, 25 – 49 кущів пошкоджено (що склало 94,2 %). Чисельність гусениць коливалася від 16 до 400 ос./м². Середня кількість склала 141 ос./м².

Отже, щільність личинок популяції *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) у бордюрних насадженнях *Vixus sempervirens* L. в середньому 100 – 141 ос/м², що свідчить про інтенсивне розмноження та швидке збільшення чисельності популяції шкідника.

3.2. Розвиток *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) залежно від метеорологічних факторів

Відомо (Нестеренкова и др., 2017), що на розвиток *C. perspectalis* впливає температура, вологість та наявність кормової бази. Нами з'ясовано суму активних температур протягом двох років та кількість опадів у м. Чернівці (рис. 6).

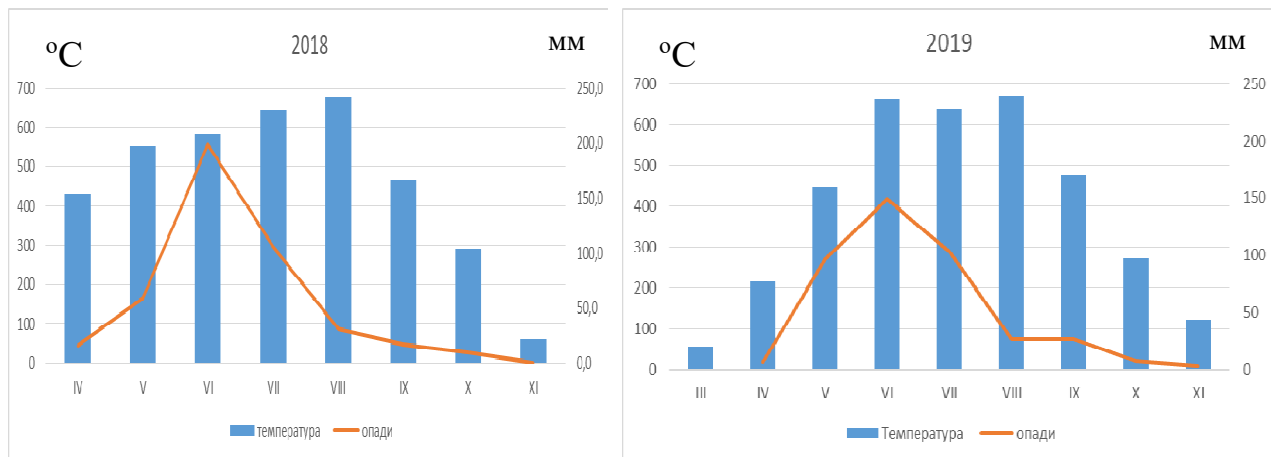


Рис. 6. Сума активних температур та кількість опадів за 2018-2019 рр.

Сума активних температур у 2018 році коливалась від 60,4 до 677,8 °С, у 2019 від 54,2 до 668,7 °С. Щодо кількості опадів у 2018 році відмічено коливання від 0,1 мм у листопаді місяці до 198,5 мм у червні. У 2019 році мінімальна кількість опадів 3,1 мм у листопаді і максимальна 149,2 мм у червні. Тобто тенденції зміни температури та кількості опадів протягом двох років була приблизно однаковою.

Нами розраховано ГТК (рис. 7). Відмічено, що починаючи з травня і до липня було достатньо волого, причому як у 2018 так і 2019 році. Сильною посухою характеризувалися погодні умови квітня та серпня-вересня.

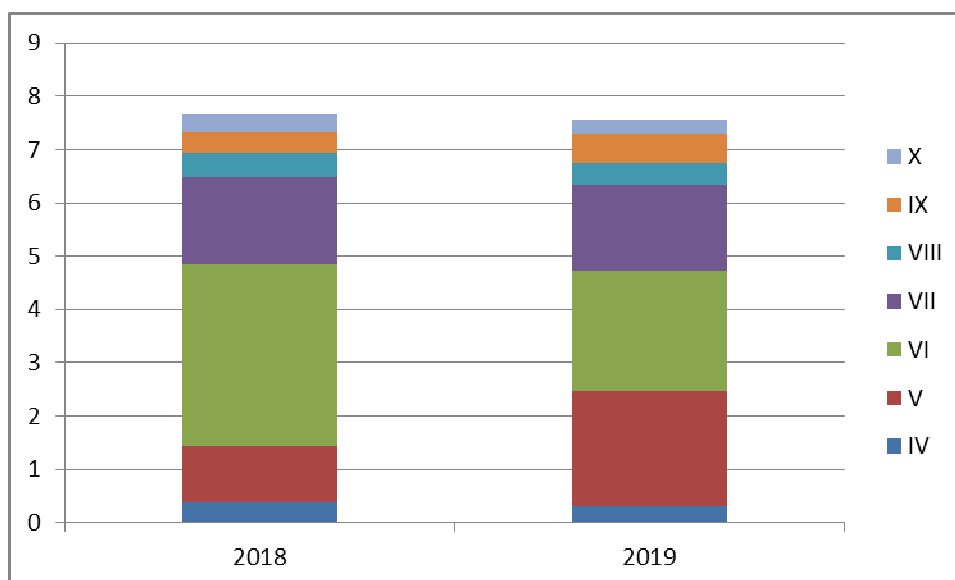


Рис. 7. Значення ГТК за 2018-2019 рр.

Згідно досліджень (Нестеренкова и др., 2017) сума ефективних температур, яка необхідна для розвитку повноцінного покоління *C. perspectalis* – 560-570 °С, поріг розвитку гусениці – +8 °С, тривалість розвитку одного покоління при відсутності діапаузи – 35-40 днів. Враховуючи ці дані можна очікувати збільшення кількості поколінь із збільшенням температури.

Отже, сприятливий гідротермічний режим 2018-2019 рр. визначив масове розмноження шкідника і пошкодження ним 77,78 % локалітетів кущів самшиту в центральній частині м. Чернівці.

3.1. Просторові та часові особливості експансії *Arion lusitanicus sensu lato* на теренах Чернівецької області

Розповсюдження *A. lusitanicus* в межах м. Чернівці описано фрагментарно (Москалик та ін., 2020). Використовуючи анкетування нами зроблено спробу подати інформацію у хронологічному порядку. Так, перші усні повідомлення про *A. lusitanicus* в межах м. Чернівці (район Роша) відносяться до 2011-2012 рр. Цю інформацію надала заступник начальника державної фітосанітарної інспекції Вержінія Коврик.

У 2013-2014 рр., спостерігали іспанського слимака в чагарниках, які оточують притулок для собак з півдня (між вулицями Миколаївською та

Комунальників). Вірогідна причина появи тварин у цьому біотопі – це гілки обрізаних дерев та листя, які впродовж останніх років Чернівецький міський комунальний виробничий трест зеленого господарства та протизсувних робіт щороку вивозить сюди. Ймовірно, разом з рослинними відходами і потрапили молюски, оскільки інші можливі джерела інвазії в радіусі не менше 500 м відсутні. Крім того ця ділянка обмежена автотрасами з доволі інтенсивним рухом автомобільного транспорту, що істотно обмежує, або й взагалі унеможлиблює розселення молюсків.

Перші публікації про іспанського слимака в м. Чернівці у засобах масової інформації з'явилися у 2014 р. Так, у «Версіях» від 31.07.2014 опубліковано інтерв'ю із Раїсою Бурик, яка є членом садового товариства «Текстильник». За її свідченням, на Рощі слимаків вже тоді було дуже багато. Припускають, що з'явилися вони разом з туями або з теплиць.

Зі слів мешканки мікрорайону Роша Аліни Жук, по вул. Київській, Довгопільській *A. lusitanicus* спостерігають з 2016 р., а по вул. Гагаріна, Лубенська – з 2017 р. Василь Паламар згадує, що у 2016 р. молюски масово заповнили городи на лівому березі р. Клокички (вул. Стрийська, Вишнівська, Горіхівська), а на правому березі (вул. Нахімова, Короленка Гірамішвілі) у 2017 р. виявляли лише поодинокі екземпляри, проте у 2018 р. тут спостерігали масовий спалах.

У жовтні 2017 р. молюски широко розповсюджені у приватних домогосподарствах та садово-городніх ділянках околиць міста (Роша, Роша-Стинка, Цецено), звідки поступово поширювались в напрямку до центра міста.

Так, у весняно-літній період 2017 р. їх регулярно знаходили на клумбах і рокарії присадибної ділянки комунального закладу «Чернівецький обласний центр еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді» (ЧОЦЕНТУМ; вул. О. Кошового, 57).

Поодинокі екземпляри *A. lusitanicus* зустрічалися в цей же час на іншій околиці міста – території масиву багатоповерхової забудови біля колишнього заводу «Гравітон», де молюсків виявляли в одному з прибудинкових палісадників по вул. Руська, 269.

У жовтні 2017 року на рокарії у зеленій зоні готельного комплексу «Буковина» (вул. Головна, 141, площею 150 м²) здійснено тотальний збір слимаків, з 9⁰⁰ до 10⁰⁰, після ранкового автоматичного поливу газону. В цей час тварини ще були активними: вони поверталися до каміння та рослин рокарію, в тіні яких знаходили схованки до наступного ранку. Зібрано 287 особин, серед яких зустрічалися як адульти, так і ювенільні тварини. Крім того нами знищено декілька кладок яєць. Щільність поселення *A. lusitanicus* у цьому місцевіснуванні складала 1,91 ос./м².

Рокарій представлений хвойними (*Pinopsida*), кизильником (*Cotoneaster*), бруслиною (*Euonymus*), декоративними злаками (*Poaceae*), очитком (*Sedum*), двома видами хост (*Hosta*), ірисами (*Iris*) та мильнянкою (*Saponaria*). Рокарій оточений зеленим газоном. Найбільша кількість екземплярів, згідно спостережень, проведених у денний час, зустрічалася під камінням, на ґрунті та стеблах хост.

Наявність моллюсків різних вікових груп та пізніх кладок свідчить про неповну відповідність умов середовища екологічним преферендумам виду, проте висока плодючість, ймовірно, сприяє підтриманню достатньої для існування та поширення слимаків щільності популяції.

На нашу думку, *A. lusitanicus* завезений на територію зеленої зони готельного комплексу разом з ґрунтом та/або хвойними рослинами за декілька років до моменту спостережень при створенні рокарію.

Восени 2018 р. вперше зафіксовано декілька особин *A. lusitanicus* у найбільшому парку міста ППСПМ «Жовтневому» по берегах ставка поблизу вул. Комарова. В цей же період слимаки масово захопили зелені зони Проспекту Незалежності, вул. Ф. Достоєвського та прилеглих до них вулиць.

У ботанічному саду ЧНУ (вул. Федьковича, 11) та прилеглому ППСПМ імені Т. Шевченка у 2018 р. почали реєструвати поодинокі екземпляри слимака, у 2019 р. їх було дуже багато.

A. lusitanicus надзвичайно широку має харчову приуроченість. Спостереження на території дендрарію Чернівецького ОЦЕНТУМ показали, що слимаки охоче поїдають сходи і розсаду різноманітних однорічників (винятком

була лише розсада гомфрени (*Gomphrena*), айстр (*Aster*), хризантем (*Chrysanthemum*), навіть циній (*Zinnia*); виїдають листя хост; охоче живляться листям плодових кущів. Вони не їдять барвінок (*Vinca*), хоч і ховаються під його заростями вдень.

За свідченням мешканців вул. Перекопської у Чернівцях у 2019 р. слимаки були особливо ненажерливими, харчуючись майже усім: з'їли багато малини (*Rubus*), каланхое Дайгремонта (*Kalanchoe daigremontiana* Raym.-Hamet & H.Perrier), проте не їли саджанці мандарин (*Citrus reticulate*).

Харчові преферендуми цих слимаків щодо 78 видів рослин досліджено в лабораторних умовах (Briner, Frank, 1998). Живлення *A. lusitanicus* широким спектром рослинних (Kozłowski, 2005, 2007) та навіть тваринними кормами (Turzanska, Chachulska, 2017) наводиться різними авторами також для інших територій.

Динаміка реєстрації нових локалітетів *A. lusitanicus* в адміністративних межах міста Чернівці за період 2013-2019 рр. представлена на рис. 8.

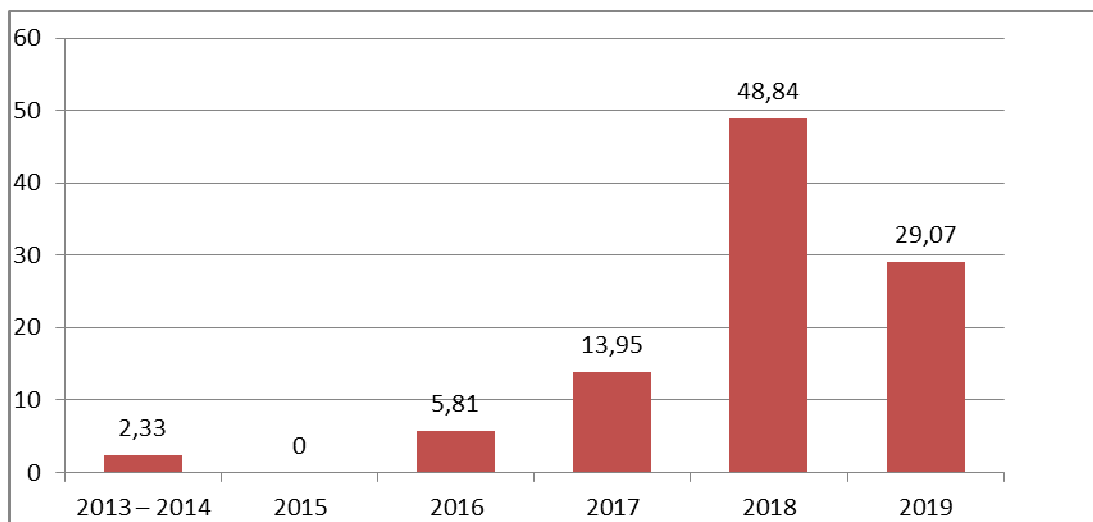


Рис. 8. Динаміка реєстрації нових локалітетів *A. lusitanicus* у м. Чернівці (% від загальної кількості зареєстрованих станом на жовтень 2019)

Як видно з діаграми, упродовж 2013-2016 рр. молосків реєстрували лише в одиничних, просторово розмежованих локалітетах; на цей період сумарно

припадає трохи більше 8 % виявлених місцеіснувань слимаків. Уже наступного, 2017-го року зареєстровано близько 14 % нових локалітетів. Пік виявлення нових місцеіснувань припадає на 2018 рік (майже 49 %), а наступного, 2019-го – трохи більше 29 %. Водночас, респонденти зазначають істотне збільшення кількості особин у локалітетах, де моллюски виявлені у попередні роки (рис. 9).

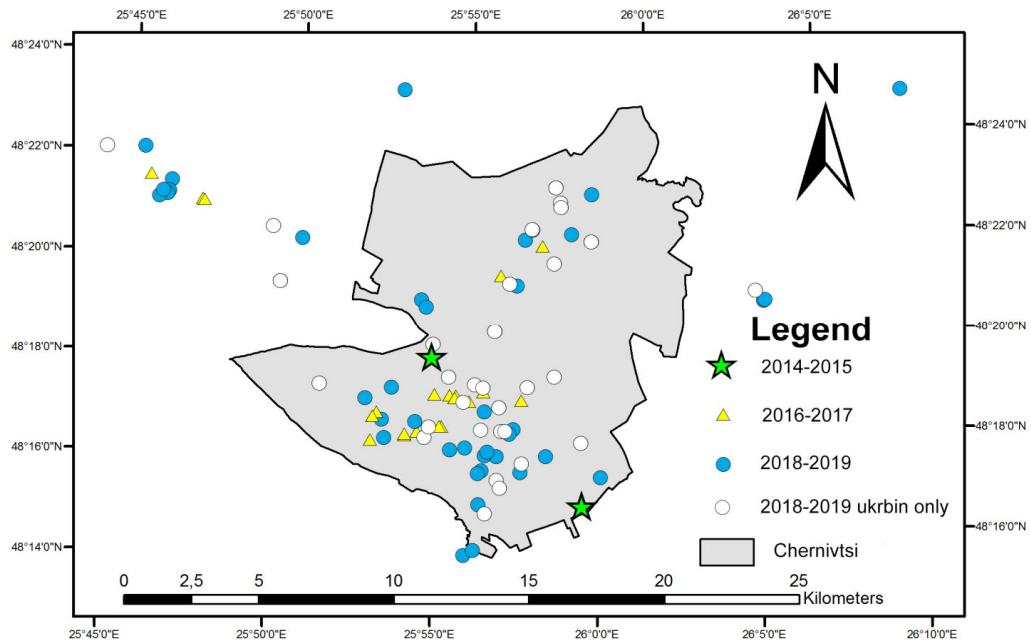


Рис. 9. Розподіл колоній *A. lusitanicus* по території м. Чернівці (станом на жовтень 2019)

Аналізуючи можливі причини стрімкого зростання кількості територій, заселених видом, слід зазначити, що на початку інвазії всі (чи абсолютна більшість) випадків обумовлені незалежним занесенням із посадковим матеріалом та/або ґрунтом.

Наступними роками до нових біотопів додається розширення мікроареалів шляхом переповзання моллюсків від одного домогосподарства до іншого, насамперед, у селітебних зонах з малоповерховою забудовою та великими прибудинковими територіями. Вірогідно, частково різке збільшення кількості нововиявлених локалітетів може бути зумовлене більшою помітністю слимаків, пов'язаною зі зростанням їх чисельності та підвищенням уваги до цього виду з боку ЗМІ.

Отже, проведені нами дослідження дозволяють констатувати, що *A. lusitanicus* впродовж останніх років широко розселився по культурних фітоценозах м. Чернівці (садах, городах, палісадниках, клумбах тощо), поступово опановуючи як околиці із приватною та багатоповерховою забудовою, так і центр міста.

У Чернівецькій області, зі слів заступника начальника державної фітосанітарної інспекції Вержинії Коврик, *A. lusitanicus* з'явився в 2011-2012 роках: в Новоселицькому районі. Приблизно в цей же час старший науковий співробітник відділу природи Чернівецького обласного краєзнавчого музею, к.б.н. Назар Смірнов реєстрував вид в околицях с. Шипинці Кіцманського району та с. Панка Сторожинецького району (цит. за (Balashov et al., 2018 і персональне повідомлення)).

У смт Глибока *A. lusitanicus* з'явилися у 2013 р., коли фірма «Флоріум» завезла з Нідерландів лілії. Частина посадкового матеріалу надходить у продаж у транспортувальних горщиках, заповнених торфокрихтою або іншою ґрунтосумішшю, що несе загрозу поширення різноманітних шкідників, які хоча б на деяких стадіях свого життєвого циклу пов'язані з ґрунтом (усне повідомлення Лілії Круліковської, що проживає в смт Глибока, вул. Житомирська, 3). Спалах чисельності відбувся у 2016-2017 роках.

У смт Лужани (за усним повідомленням Галини Якуб'як, яка проживає у згаданому населеному пункті) слимаків масово реєструють з 2016 р. у домогосподарствах розташованих на вулицях: Ковалюка з провулком Ковалюка, Лугова, а з 2018 р. – Сагайдачного, Заводська з провулком, НовоПрутська, О. Кобилянської. Вважають, що слимаки завезені разом з декоративними туями.

У м. Сторожинець вперше помітили слимаків у 2017 р. у домогосподарствах по вул. Київській, а вже у 2018 р. їх збирали відрами. На думку місцевої жительки Лікерії Струтинської, молюски поширилися з дендропарку, який знаходиться неподалік (в межах 100-150 м), там їх розвелось дуже багато.

У 2018 р. по всій вул. Карюкіна (знаходиться на відстані близько 1-1,5 км від дендропарку) *A. lusitanicus* зустрічається масово. Водночас, у домогосподарствах по вул. Герцена слимаків зареєстрували вперше у 2019 р.; знаходили лише поодинокі екземпляри. Цей факт, на нашу думку, є свідченням того, що виявлення нових місць оселення виду в регіоні, переважно пов'язане саме із занесенням з посадковим матеріалом та/або ґрунтом.

Аналізуючи просторові аспекти поширення *A. lusitanicus* на теренах Чернівецької області (використані дані станом на кінець 2019 р.), можна зробити висновок (рис. 10), що на даний час молюски виявлені лише у 8-ми районах: Вижницькому, Глибоцькому, Заставнівському, Кіцманському, Новоселицькому, Путильському, Сторожинецькому, Хотинському.

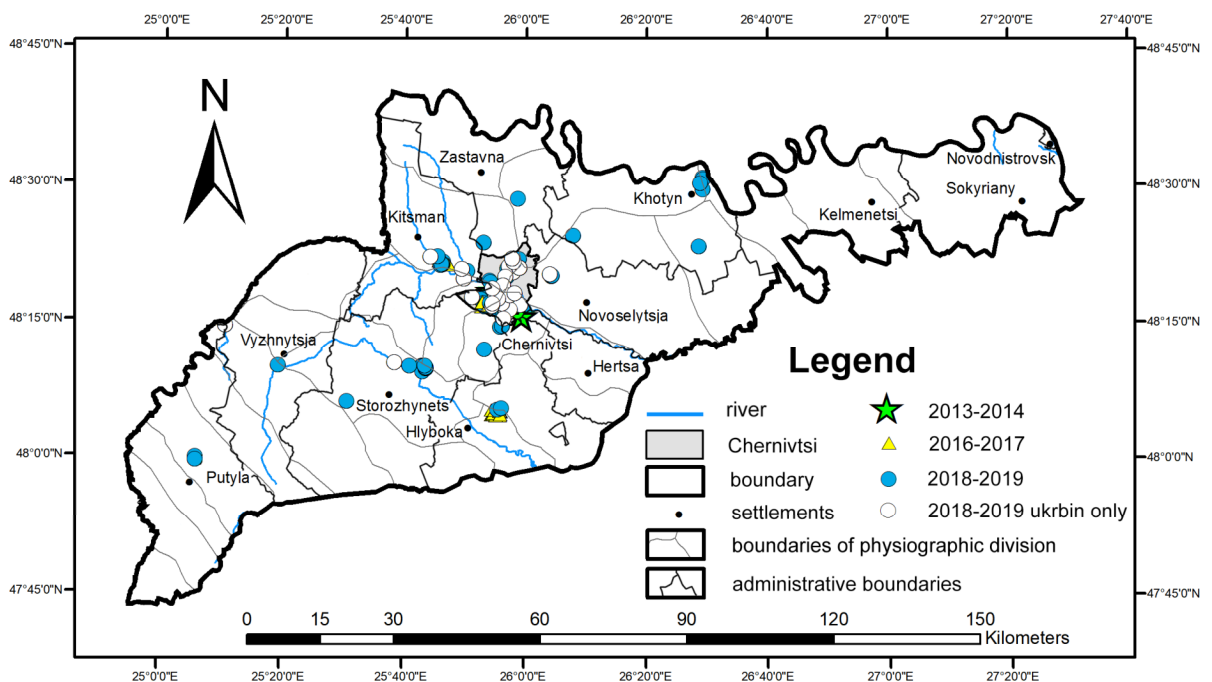


Рис. 10. Виявлені локалітети *A. lusitanicus* на території Чернівецької області у розрізі адміністративних районів (до реформи 2020 р.)

Досі не відомо жодного виявлення особин виду у трьох районах: Герцаївському, Кельменецькому, Сокирянському.

У розрізі фізико-географічних районів Чернівецької області (згідно Воропай та ін., 2000) можна прослідкувати найбільшу приуроченість кількості

виявлених колоній до умовної 25-30 кілометрової буферної зони обабіч р. Прут (рис. 11).

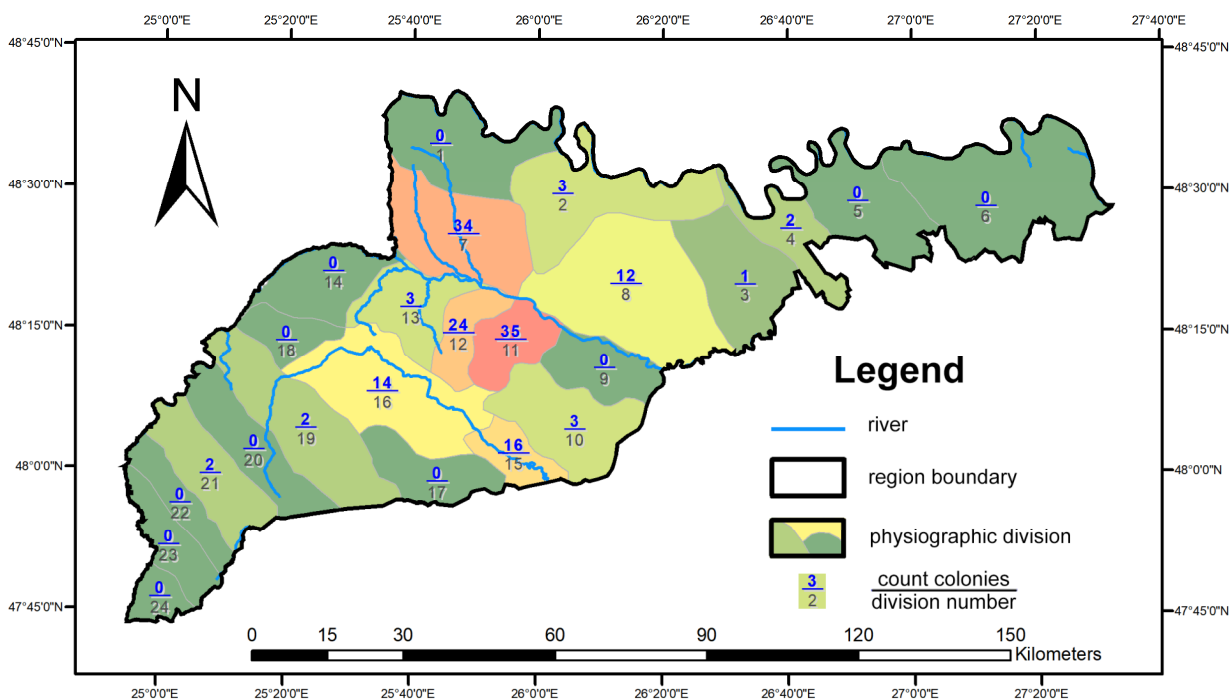


Рис. 11. Розподіл колоній *A. lusitanicus* за фізико-географічними районами Чернівецької області (районування за Воропай та ін., 2000):

А. Країна – Східноєвропейська рівнина: I. Прут-Дністровська підвищена рівнинна лісостепова область: 1 – Заставнівський карстовий, степовий; 2 – Хотинський височинний горбисто-грядовий, лісовий; 3 – Долиняно-балковецький яружно-балковий, лісостеповий; 4 – Оселівський хвилясто-долинний, рівнинний, лісостеповий; 5 – Кельменецький горбисто-товтровий, степовий; 6 – Сокирянський вододільний ступінчато-терасовий, лісостеповий. 7 – Кіцманський ступінчато-терасовий, лісостеповий; 8 – Новоселицький котловинний, ступінчато-терасовий, лісостеповий.

Б. Країна – Українські Карпати: II. Прут-Сіретська підвищена погорбована лісо-лучна область: 9 – Герцаївський ступінчато-терасовий, лісостеповий; 10 – Тарашанський вододільний, котловинно-грядовий, лісо-лучний; 11 – Делеруйський котловинний, долинно-зсувний, лісостеповий; 12 – Чернівецький вододільний, горбисто-грядовий, лісовий; 13 – Брусницький грядово-котловинний, лісо-лучний; 14 – Черемосько-Вашківецький горбисто-грядовий, терасовий лісо-лучний; 15 – Глибоцький ступінчато-терасовий, лісостеповий; 16 – Міжсіретський грядово-горбистий, терасований, лучно-лісовий; 17 – Красноільський височинний, плоско-горбистий, лісовий; 18 – Багненський плоско-хвилястий, височинний, заболочений, лучно-лісовий. III. Область Буковинських Карпат: 19 – Берегометський низькогірний, лісо-лучний; 20 – Шудринський середньогірський, лісовий; 21 – Путильський низькогірний, лісо-лучний; 22 – Максимецький, високогірний, лісовий; 23 – Яровицький високогірний, субальпійсько-лісовий. IV. Область – Марамурешські Карпати: 24 – Чорнодільський високогірний субальпійсько-лісовий район.

Найбільше локалітетів (без урахування м. Чернівці) – близько третини – виявлено в Глибоцькому районі, майже по чверті – у Сторожинецькому та Кіцманському (рис. 12).

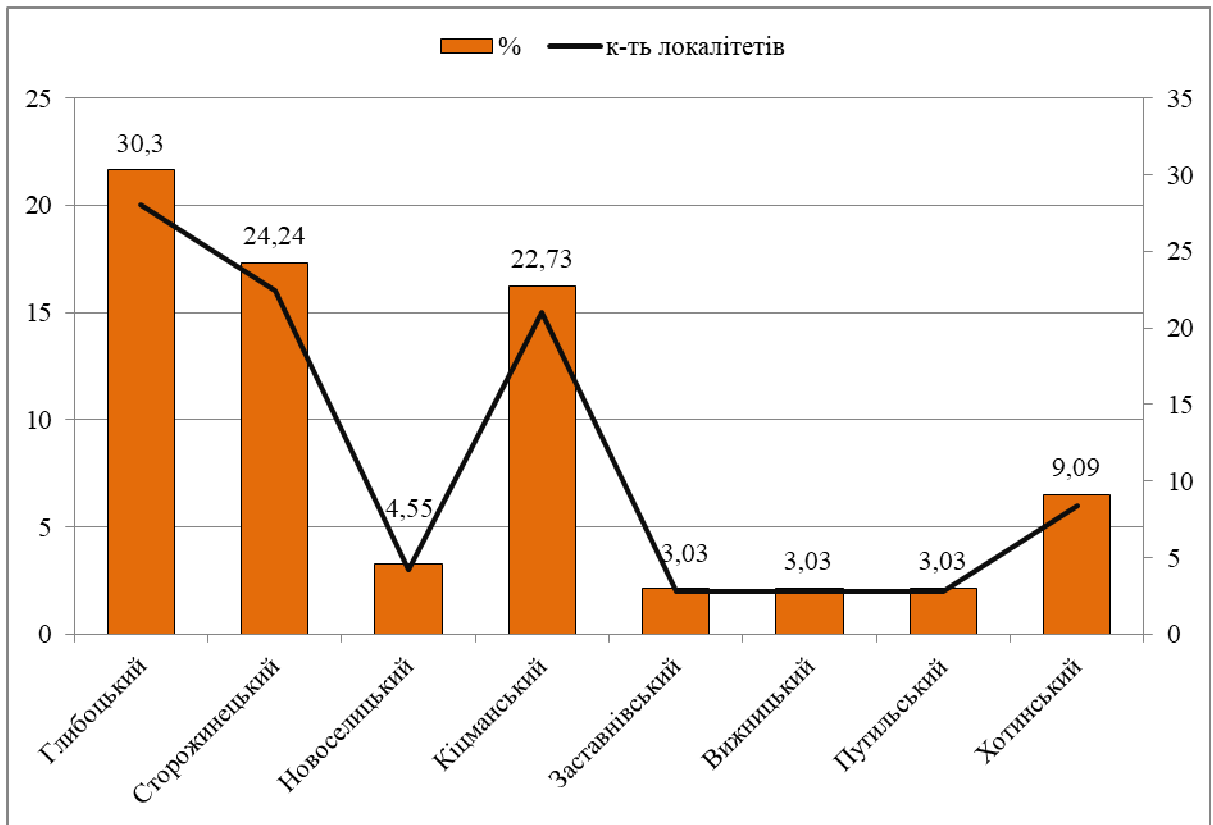


Рис. 12. Кількість локалітетів *A. lusitanicus* (без м. Чернівці), виявлених в межах адміністративних районів області (станом на 23.10.2019 р., без урахування часового аспекту), %

З урахуванням міста картина дещо інша – більше половини відомих локалітетів зареєстровані саме у Чернівцях (рис. 13).

Розподіл знайдених локалітетів *A. lusitanicus* у районах області за типом населених пунктів наведений на рис. 14.

Картина виявилася неоднозначною: у трьох районах молюски помічені лише в населених пунктах міського типу, в двох – тільки сільського, ще у трьох – як у міських, так і в сільських у різних співвідношеннях. Сумарно, як з урахуванням м. Чернівці, так і без, істотно переважають населені пункти міського типу, де *A. lusitanicus* заселяє численні штучні місцеіснування.

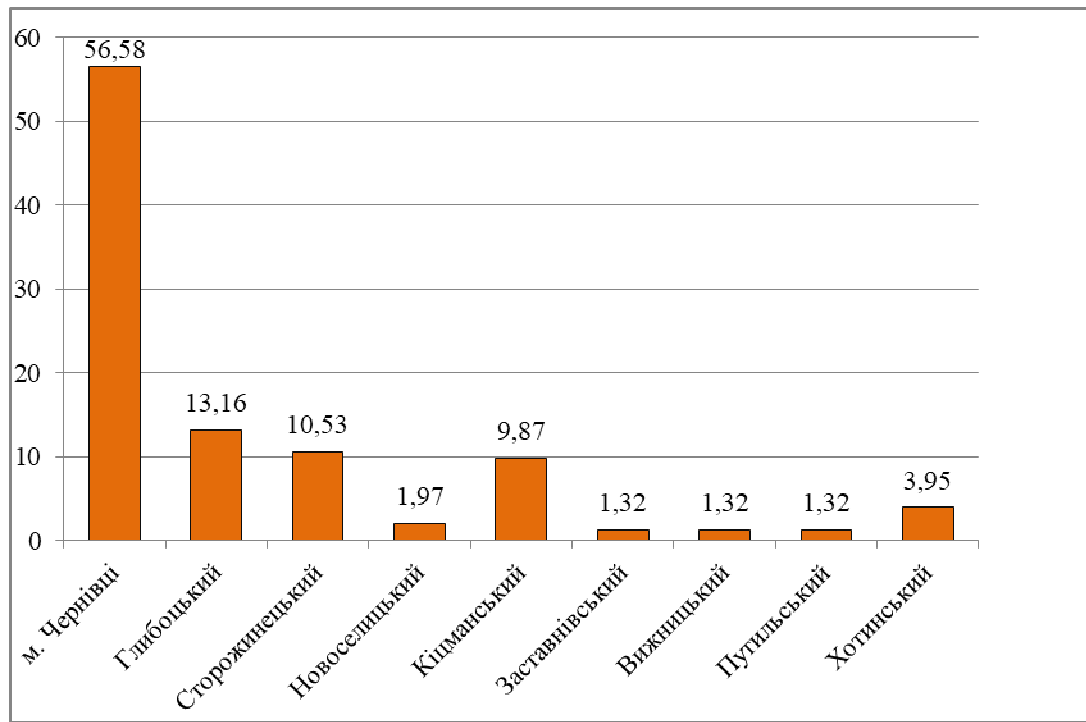


Рис. 13. Кількість локалітетів *A. lusitanicus* (з урахуванням м. Чернівці), виявлених в межах адміністративних районів Чернівецької області (станом на 23.10.2019 р., без урахування часового аспекту), %

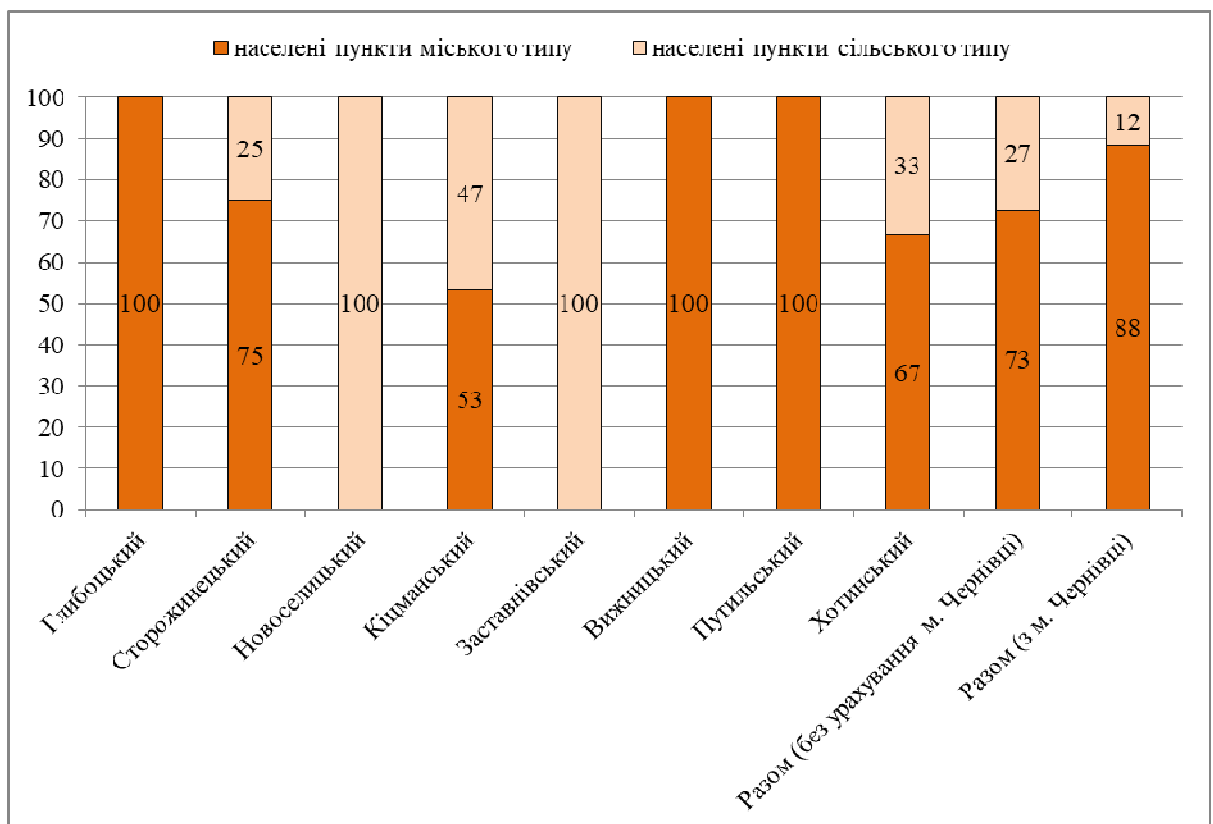


Рис. 14. Розподіл виявлених локалітетів *A. lusitanicus* у районах Чернівецької області за типом населених пунктів (%)

Станом на кінець 2019 р. відсутня інформація про виявлення інвазійного виду у високогірних районах Чернівецької області, що, ймовірно, зумовлено більш суворими кліматичними умовами. Також не знайдено *A. lusitanicus* у східній частині області (Кельменецький горбисто-товтровий, степовий і Сокирянський вододільний ступінчасто-терасовий, лісостеповий райони), яка на півдні межує зі степовими районами Молдови, на території якої вид не виявлено (Balashov et al., 2013; Coadă et al., 2017).

Ці фізико-географічні райони характеризуються кращою теплозабезпеченістю порівняно з іншими районами області і мають досить сприятливі умови для вирощування насіння деяких овочевих культур (Макрушин та ін., 2007), більш посушливим континентальним кліматом.

Характеризуючи у загальному фізико-географічні області в межах території Чернівецької області, можна сказати, що вона відзначається великою різноманітністю природних умов, чітко поділяючись на три частини: північна частина (між ріками Дністер і Прут) – лісостепова рівнина з середньою абсолютною висотою близько 230 м н. р. м., середня частина (між рікою Прут і краєм Карпат) – Передгір'я з висотою майже 350 м н. р. м. і гірська частина – Карпати з середньою висотою приблизно 900 м н. р. м., що можна візуалізувати у вигляді трьох великих східців, які піднімаються з північного сходу на південний захід (Природа Чернівецької області, 1978; Черлінка, 2019).

Співставляючи ці дані з локалізацією колоній *A. lusitanicus*, можна побачити, що основу вторинного ареалу виду в межах Чернівецької області складають території з висотою близько 350 м над рівнем моря.

Узагальнюючи викладене вище, можна констатувати, що поява і масове розмноження *C. perspectalis* та *A. lusitanicus* у м. Чернівці (рис. 15) та населених пунктах різних типів та площі Чернівецької області створює сприятливі передумови для їх подальшого розповсюдження в урбанізованих та інших регульованих людиною екосистемах суміжних областей, а також сусідніх держав.

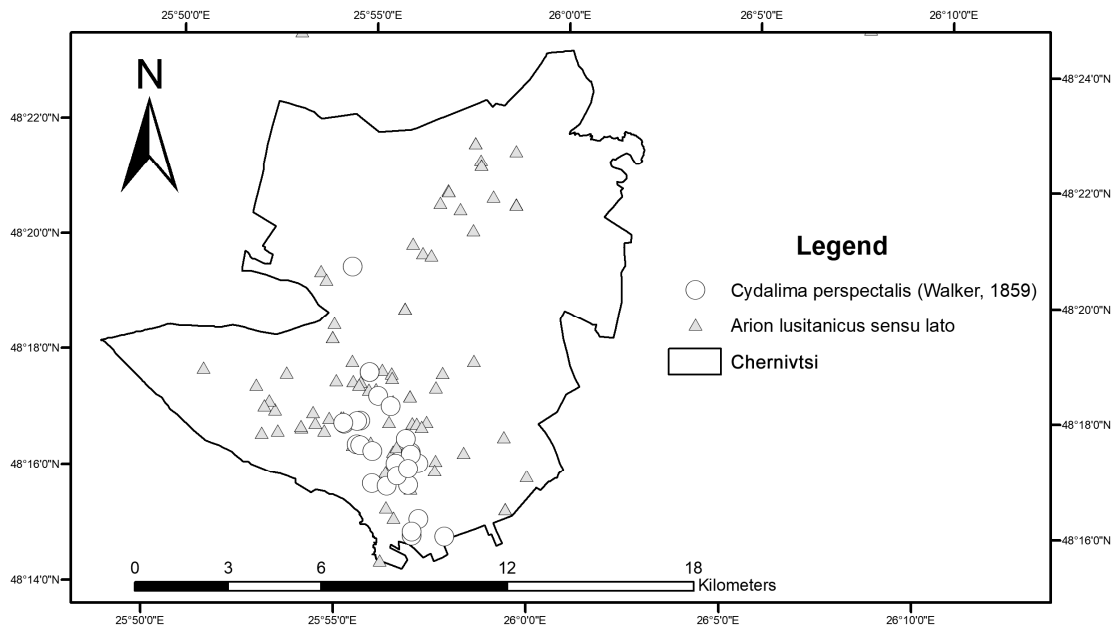


Рис. 15. Розповсюдження *C. perspectalis* і *A. lusitanicus* по території м. Чернівці (станом на березень 2020)

Враховуючи літературні дані щодо швидкості експансії (Grimm, Paill, 2001; Papureanu et al., 2014; Balashov, 2018), екологічних преферендумів (Briner, Frank, 1998; Kozłowski, 2005, 2007; Балашов, 2016 та інші) та репродуктивної здатності видів (Dreijers et al., 2013; Kozłowski, 2000 та інші), можна очікувати не лише суттєвої економічної шкоди (особливо на присадибних і садово-городніх ділянках), але й можливої конкуренції з іншими видами, що може вплинути на трофічні ланцюги екосистем та в кінцевому випадку призвести до їх трансформації.

Наведені нами дослідження можуть стати підставою для здійснення багаторічного моніторингу за розповсюдженням і станом колоній *C. perspectalis* та *A. lusitanicus* у Чернівецькій області.

ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано 27 локалітетів зростання *Buxus sempervirens* L. у центральній частині м. Чернівці, з них у 77,78 % (станом на березень 2020) виявили різну ступінь ушкодження рослин шкідником *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859).

2. Встановлено, що щільність популяції *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) у бордюрних насадженнях *Buxus sempervirens* L. склала в середньому 100 – 141 ос./м², що свідчить про їх високу плодючість та шкодочинність.

3. Визначено, що період активного розвитку *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (V-VII місяці) у 2018-2019 рр. був сприятливим за гідротермічним режимом тому стимулював масове розмноження шкідника.

4. З'ясовано, що перше згадування про появу *Arion lusitanicus* sensu lato на території Чернівецької області припадає на 2011-2012 роки: в місті Чернівці (район Роша) та в Новоселицькому районі.

5. Відмічено, що межі ареалу *Arion lusitanicus* у Чернівецькій області є транзитивними, що свідчать про активне розселення виду і приурочені до території з висотою над рівнем моря 350 м.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балашов И. А. Стебельчатоглазые (Stylommatophora). Фауна Украины. Т. 29: Моллюски. Вып. 5. Київ: Наукова думка, 2016. 592 с.
2. Будашкин Ю. И. Самшитовая огневка – *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera, Pyraustidae) – новый для фауны Украины и Крыма вид опасного вредителя лесного и паркового хозяйства. *Экосистемы*. 2016. Вып. 5. С. 36–39.
3. Васенко О. Г., Міланіч Г. Ю., Козловська О. В. Оцінка стану проблеми видів-вселенців (чужорідних тварин і рослин) в Україні та світі, рекомендації щодо контролю таких організмів на законодавчому й організаційному рівні. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки*. 2016. Вип. 38. С. 74–88.
4. Воропай Л. І., Гуцуляк В. М. та ін. Навчально-краєзнавчий атлас Чернівецької області. Львів: Львівська політехніка, 2000. С. 14.
5. Вредители из-за рубежа: в Москве обнаружены гигантские слизни. URL: https://news.rambler.ru/community/42577154/?utm_content=rnews&utm_medium=read_more&utm_source=copylink
6. Гарбар О. В., Кадлубовська Н. С. Потенційні можливості поширення інвазивного виду слизнів *Arion lusitanicus sensu lato* у Європі. *Біологічні Студії (Studia Biologica)*. Т. 9. № 2. 2015. С. 5–12.
7. Гнатюк А. М., Гапоненко М. Б. Новий інвазійний шкідник *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) в м. Києві (Україна). *Сучасні тенденції збереження, відновлення та збагачення фіторізноманіття ботанічних садів і дендропарків*: Матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої 70-річчю дендрологічного парку «Олександрія» як наукової установи НАН України: Біла Церква, 2016. С. 99–101.
8. Гниненко Ю. И., Пономарев В. Л., Нестеренкова А. Э., Сергеева Ю. А., Ширяева Н. В. Лянгузов М. Е. Самшитовая огневка *Neoglyphodes perspectalis* Walker – новый опасный вредитель самшита на юге европейской части России. Пушкино: ВНИИЛМ, 2018. 36 с.

9. Гниненко Ю. И., Ширяева Н. В., Щуров В. И. Самшитовая огнёвка – новый инвазивный организм в лесах Российского Кавказа. *Карантин растений. Наука и практика*, 2014 № 1 (7). С. 32–36.
10. Гураль-Сверлова Н. В., Гураль Р. И. Морфологические, анатомические и поведенческие особенности слизней из комплекса *Arion lusitanicus* (Arionidae) на западе Украины. *Ruthenica*. 2011. Т. 21. № 2. С. 97–111.
11. Жукова Е. А., Тания И. В., Шабунин Д. А. Результаты мониторинга состояния самшита в республике Абхазия. Природа, наука, туризм в ООПТ. Мат-лы Международ. юбилейной научн. конференции, посвященной 20-летию Рицинского реликтового национального парка (15-19 октября 2016 г., Гудаута). Гудаута: Рицинский реликтовый национальный парк. 2016. С. 106–109.
12. Карпун Н. Н., Игнатова Е. А. Самшитовая огневка – инвазия на Черноморское побережье России. *Защита и карантин растений*. 2014. № 6. С. 41–42.
13. Кирпичникова В. А. Сем. Pyralidae – Огневки. Определитель насекомых Дальнего Востока России. Ручейники и чешуекрылые. Владивосток: Дальнаука, 2005. Т. 5, часть 5. С. 526–539.
14. Макаренко Н.В., Гнатюк А.М., Пилипчук В.Ф., Шевченко Я.С. Застосування біологічних препаратів проти самшитої вогнівки (*Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)). Інтродукція рослин. 2019. 4(84). С. 97–107.
15. Макарова Л. А., Доронина Г. М. Агрометеорологические предикторы прогноза размножения вредителей сельскохозяйственных культур. Л.: Гидрометеоиздат, 1988. 213 с.
16. Макрушин Н. М., Макрушина Є. М., Маласай В. М. Екологічні основи насінництва овочевих рослин. Збірник наукових праць [Інституту цукрових буряків УААН]. 2007. 9. С. 142–150.
17. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник / [Покозій Й.Т., Писаренко В.М., Довгань С.В. та ін.] ; за ред. Й.Т. Покозія. К.: Аграрна освіта, 2010. 223 с.

18. Москалик Г. Г., Хлус Л. М., Черлінка В. Р., Ковальська М. С., Тимчук К. Ю., Федоряк М. М. Формування вторинного ареалу інвазійного виду молюсків *Arion lusitanicus sensu lato* на території Чернівецької області. *Біологічні системи*. 2020. Т. 12. Вип. 2. С. 202–216.
19. Національна мережа інформації з біорізноманіття (Ukrainian Biodiversity Information Network UkrBIN). Сайт. URL: <http://ukrbin.com>
20. Нестеренкова А. Э., Пономарев В. Л., Карпун Н. Н. Особенности развития самшитовой огневки *Cydalima perspectalis* Walker в лабораторной культуре. *Лесной Вестник*. 2017. Т. 21. № 3. С. 61–69.
21. Природа Чернівецької області / Під ред. К. І. Геренчука. Львів : Вид-во «Вища школа», 1978. 160 с.
22. Синев С. Ю. Crambidae. Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России. СПб. М.: КМК, 2008. С. 170–187.
23. Сімон Л. В., Гарбар О. В., Кадлубовська Н. С. Біокліматичне моделювання ареалів масових представників комплексу *Arion subfuscus sensu lato*. *Біологічні дослідження 2015*: Зб. наук. праць. Житомир: ПП «Рута», 2015. С. 137–139.
24. Станкевич С. В., Забродіна І. В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. посіб. Харків, 2016. 216 с.
25. Супрунчук М. В., Кадлубовська Н. С., Гарбар О. В. Каріотип *Arion lusitanicus* Mabille, 1868 нового адвентивного виду фауни України. *Біологічні дослідження – 2014*: Збірник наукових праць V Всеукраїнської наук.-практич. конференції молодих учених та студентів. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 204–205.
26. Турис Е. В. Знахідки і особливості біології розвитку вогнівки самшитової *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera, Crambidae) в Закарпатській області, Україна. *Uzhgorod entomological readings, 2015*. Proceedings of the 15th international scientific conference. Uzhgorod, 2015. 1. URL: https://www.researchgate.net/publication/282648536_Finds_and_-biological_development_features_of_box_tree_moth_Cydalima_perspectalis_Walker_1859_Lepidoptera_Crambidae_in_Transcarpathian_region_Ukraine

27. Трикоз Н. Н., Халилова З. Э. Самшитовая огневка в Никитском ботаническом саду. *Сборник научных трудов ГНБС*. 2016. Том 142. С. 69–75.
28. Щуров В. И. Самшитовая огнёвка в Краснодарском крае: история проникновения, хронология расселения, причиняемый вред (реальный и прогнозируемый), а также возможные меры по его сокращению. 2014. URL: http://czl23.ru/FOR_FBU/articles/14_12_26/Samshitovaya_ognevka_v_KK_analitika_FBU_Roslesozashita_2014.pdf
29. Anonymous, 2009: Spanish slug (*Arion lusitanicus*) discovered in Estonia. URL: <http://www.nobanis.org/files/No1%20Jan-2009.pdf>
30. Balashov I., Khomenko A., Kovalov V., Harbar O. Fast Recent Expansion of the Spanish Slug (Gastropoda, Stylommatophora, Arionidae) Across Ukraine. *Vestnik Zoologii*. 52 (6). 2018. P. 451–456.
31. Balashov I. A. Son M. O., Coadă V. Welter-Schulter F. An updated annotated checklist of the mollusks of the Republic Moldova. *Folia Malacol*. 2013. 21 (3). P. 175–181.
32. Briner T., Frank T. The palatability of 78 wild flowers trip plants to the slug *Arion lusitanicus*. *Ann. Appl. Biol.* 1998. Vol. 133. P. 123–133.
33. Coadă V., Țiganaș A., Zamornea M. Starea de conservare a moluștelor terestre din Republica Moldova. *Acta et commentationes (Științe Exacte și ale Naturii)*. 2017. 3(1). P. 68–75.
34. Dreijers E., Reise H., Hutchinson J. M. C. Mating of the slugs *Arion lusitanicus* auct. non Mabille and *A. rufus* (L.): Different genitalia and mating behaviour sare incomplete barriers to inter specific sperm exchange. *Journal of Molluscan Studies*. 2013. Vol. 79. P. 51–63.
35. Grimm B., Paill W. Spatial distribution and home-range of the pest slug *Arion lusitanicus* (Mollusca: Pulmonata). *Acta Oecologica*. 2001. Vol. 22. P. 219–227.
36. Kozłowski J. Reproduction of *Arion lusitanicus* Mabille, 1868 (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) introduced in Poland. *Folia Malacologica*. 2000. N 8. P. 87-94.
37. Kozłowski J. Host plants and harmfulness of the *Arion lusitanicus* Mabille, 1868 slug. *J. Plant Protection*. 2005. Vol. 45. № 3. P. 221–233.

38. Kozłowski J. The distribution, biology, population dynamics and harmfulness of *Arion lusitanicus* Mabille, 1868 (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) in Poland. *Journal of Plant Protection Research*. 2007. Vol. 47. P. 219–230.
39. Papureanu A.-M., Reise H., Varga A. First records of the invasive slug *Arion lusitanicus* auct. non Mabille (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) in Romania. *Malacologica Bohemoslovaca*. 2014. 13. P. 6–11.
40. Park I. K. Ecological characteristic of *Glyphodes perspectalis*. *Korean Journal of Applied Entomology*. 2008. Vol. 47. P. 299–301.
41. Pimentel D., Lach L., Zuniga R., Morrison D. Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *BioScience*. 2000. 50 (1). P. 53–65.
42. Pfenninger M., Weigand A., Bálint M., Klussmann-Kolb A. Misperceived invasion: the Lusitanian slug (*Arion lusitanicus* auct. non-Mabille or *Arion vulgaris* Moquin-Tandon 1855) is native to Central Europe. *Evolutionary Applications*. 2014. Vol. 7. №6. P. 702–713.
43. QGIS Development Team, 2020. QGIS Geographic Information System. URL: <http://qgis.osgeo.org>
44. Rowson B., Turner J., Anderson R., Symondson B. Slugs of Britain and Ireland. Telford: FSC Publications, 2014. – 140 p.
45. Rudzīte M., Dreijers E., Ozolina-Moll L., Parele E., Pilāte D., Rudzītis M., Stalažs A. Latvijas gliemji: Sugu noteicējs. A Guide to the Molluscs of Latvia. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 2010. 252 p.
46. Slotsbo S. Ecophysiology and life history of the slug *Arion lusitanicus*. Aarhus University, Department of Agroecology, Denmark, 2012. 8 p.
47. Speiser B., Zaller J. G., Neudecker A. Size-specific susceptibility of the pest slugs *Deroceras reticulatum* and *Arion lusitanicus* to the nematode biocontrol agent *Phasmarhabditis hermaphrodita*. *BioControl*. 2001. Vol. 46. №. 3. P. 311–320.
48. Skujienė G. Invasive slugs in Lithuania: results, problems and perspectives of the investigations. – Abstracts of the meeting on Slugs and Snails as Invasive Species, ioB/WPrs Slugs and Snails Subgroup, Bergen, Norway, 25–27 September 2013. P. 11.
49. Stworzewicz E., Kozłowski J. *Arion lusitanicus* Mabille, 1868 – ślinik

luzytański. *Księga Gatunków Obcych Inwazyjnych w Faunie Polski* (Z. Głowaciński, H. Okarma, J. Pawłowski, W. Solarz, eds.). www.iop.krakow.pl/gatunkiobce. 2009.

50. Turzańska K., Chachulska J. *Arion* slugs as nest predators of small passerine species. *Journal of Avian Biology*. 2017. P. 455–458.

51. Wiktor A. *Slimaki lądowe Polski*. Olsztyn: Mantis, 2004. 302 p.

52. Ward D.F. Modeling the potential geographic distribution of invasive ant in New Zealand. *Bio Invasions*. 2007. 9. P. 723–735.