

УДК 632.7

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-1.9>

ЗООГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ ШКІДНИКІВ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР В СТЕПУ І ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Доля М.М. – д.с.-г.н., професор,

декан факультету захисту рослин, біотехнологій та екології,
Національний університет біоресурсів і природокористування

Мороз С.Ю. – аспірант кафедри інтегрованого захисту

та карантину рослин,

Національний університет біоресурсів і природокористування

Ковальська А.Т. – аспірант кафедри інтегрованого захисту

та карантину рослин,

Національний університет біоресурсів і природокористування

У статті проведено узагальнюючий опис теоретично-практичних досліджень у період 2017–2019 рр. Дослідження проводилися у Степовій та Лісостеповій зонах згідно із загальноприйнятими методиками на перспективних сільськогосподарських культурах. Показано домінантні види шкідників соняшнику, пшениці озимої, нуту у різних ґрунтово-кліматичних зонах України з детальним описом еколого-біологічних особливостей досліджуваних видів комах-фітофагів.

Дослідженнями видового складу і щільності популяції комах в сучасних ентомокомплексах, проведеними у 2017–2019 рр., встановлено, що за чисельністю комах, які заселяють посіви соняшнику, пшениці озимої та нуту, польові сівозміни не поступаються біоценозам, але за кількістю видів ці комахи складають до 35%.

Наведено результати вивчення впливу погодно-кліматичних умов та систем землеробства на формування ентомокомплексів польових культур.

Виявлено зміни ентомологічного комплексу та рівнів популяції комплексу фітофагів окремих агроценозів під впливом абіотичних, біотичних та антропогенних чинників. Встановлено, що потепління клімату сприяло виживанню і розповсюдженню досліджуваних видів фітофагів як термофільних видів шкідників у зонах Лісостепу і Степу.

У сучасних польових сівозмінах і ресурсоощадних системах ведення рослинництва першочергового значення набуває застосування концептуальних положень щодо механізмів самоуправління ентомокомплексами, зокрема трофічних зв'язків системи «Нут – пшениця озима – соняшник».

Встановлено вірогідне коливання структур ентомокомплексів в умовах тривалого вирощування польових культур за короткочасною сівозміною і зокрема при інтенсивних технологіях вирощування культур, що сприяють розмноженню спеціалізованих внутрішньостеблових та багатоклітинних шкідливих видів комах. У системах захисту польових культур актуальною є оцінка функціональних еколого-трофічних і систематичних груп комах, що призводять до зменшення врожаю на понад 30%.

Ключові слова: соняшник, пшениця озима, нут, ентомологічний комплекс, фітофаги, системи землеробства, попередники.

Dolia M.M., Moroz S.Yu., Kovalska A.T. The features of zoogeographical and diversity of pests crop in Stepp and Forest-Stepp of Ukraine

This article highlights a generalized description of theoretical and practical studies in the period 2017–2019. The studies were conducted in the Steppe and Forest-Steppe zones, according to conventional methods, on promising agricultural crops. The dominant types of pests of sunflower, winter wheat, chickpeas in different soil and climatic zones of Ukraine are shown, with a detailed description of the ecological and biological features of the investigated species of phytophagous insects.

Studies on the species composition and density of insect populations in modern entomocomplexes conducted in 2017–2019 revealed that the number of species that inhabit sunflower, winter and chickpea crops, field crop rotation is not inferior to biocenoses by 35%, but by number.

The results of studying the influence of weather and climate conditions and systems of agriculture on the formation of entomocomplexes of field crops are presented.

Changes in the entomological complex and population levels of the phytophagous complex of individual agroecosystems under the influence of abiotic, biotic and anthropic factors have been revealed. Climate warming has been found to promote the survival and distribution of the studied phytophagous species in the Forest-Steppe zone and in the Steppe as thermophilic pest species.

In modern field crop rotations and resource-saving crop management systems, conceptual provisions regarding the mechanisms of self-management of entomocomplexes, in particular, the trophic linkages of the chickpea-winter wheat – sunflower system, become of paramount importance.

Possible fluctuations of entomocomplex structures under conditions of long-term cultivation of field crops by short rotational rotation, and in particular by intensive technologies of cultivation of crops that promote the reproduction of specialized internally stem and multidrug harmful insect species, have been established. In field crop protection systems, assessment of functional ecological-trophic and systematic groups of insects contributing to a reduction in yield of over 30% is relevant.

Key words: sunflower; winter wheat; chickpeas; entomological complex; phytophages; farming systems; predecessors.

Постановка проблеми. У сучасних умовах вирощування сільськогосподарських культур за короткоротаційних сівозмін та змін погодно-кліматичних умов погіршується фітосанітарний стан в агроценозах Степу і Лісостепу України [1, с. 3–4; 2, с. 153].

Скорочення ротації польових культур, сівба соняшнику, пшениці озимої із порушенням сучасних вимог організаційно-господарських заходів, а також недостатньо обґрунтовані системи живлення і захисту рослин призвели до посилення розмноження як спеціалізованих, так і інших видів комах-фітофагів [3, с. 27–29].

Відмічені зміни в структурах ентомокомплексів соняшнику, пшениці озимої, нуту. Зокрема, посилилась шкідливість внутрішньостеблових комах-фітофагів і шкідників генеративних органів, які раніше не мали значного господарського впливу [4, с. 145; 5, с. 203; 6, с. 32].

Потепління клімату сприяло виживанню і розповсюдженню цих видів як термofільних шкідників у зонах Лісостепу і Степу, зокрема чорної пшеничної мухи *Phorbia securis* Tiensum., шипоносок *Mordellistena parvula* Gyll. та *Mordellistena parvuliformis* Stshegol.-Bar, а також пильщиків, окремих видів блішок, динаміка чисельності яких, вірогідно, змінюється, тому ці види набувають важливого економічного значення [7, с. 108–110; 9]. При цьому важливим є дослідження поширення як окремих видів комах-фітофагів, так і фауністичних комплексів за різних систем землеробства. Актуальним є аналіз та уточнення ареалів порівняно нових видів комах, що масово заселяють соняшник, пшеницю озиму, нут, за новими трофічними ланцюгами. Важливою при цьому є розробка зоогеографічного районування територій досліджуваних ґрунтового-кліматичних зон України, що дозволить з'ясувати причини, які викликають сучасний характер поширення внутрішньостеблових, ґрунтових та інших груп комах-фітофагів.

Постановка завдання. Мета статті – уточнення особливостей біології, екології, а також палеонтології порівняно нових груп і видів шкідливих комах, які набувають актуального значення у нових сівозмінах. Цікавим є поширення виявлених нами шкідників, яке залежить від кліматичних та геоботанічних факторів і проявляється у активній формі розселення на порівняно великих площах сучасних агроценозів. Встановлено, що ареал досліджуваних видів залежить від площ посіву кормових рослин, а також систем, що впливають на якість корму та зміни у розвитку і виживанні окремих стадій фітофагів. Заслугове на увагу динаміка формування структур ентомокомплексів із новими таксономічними одиницями

та їх роль у перетворенні агроценозів за порівняно новими взаємопов'язаними зв'язками шкідливих і корисних видів комах. Важливою є комплексна оцінка особливостей формувань таксонів та сезонного характеру фауністичних комплексів. Це пов'язано з природними регіонами, а також з дією технологічних операцій на механізми стійкості і рівноваги агроценозів в умовах антропоічного впливу на ентомокомплекс.

Зазначено, що нові вторинні природні групи формуються за особливостями і характером змін, що відбуваються у біотичних компонентах при застосуванні як селекційних генетичних, так і спеціальних хімічних заходів захисту культурних рослин від комплексу шкідливих видів комах-фітофагів. Це спостерігається за нових умов реалізації механізмів саморегуляції ентомокомплексів в агроценозах, які на сучасному рівні ведення польових сівозмін відрізняються від природних біоценозів. Важливим є те, що у нових агроценозах відбувається масове розмноження як внутрішньостеблових, так і інших спеціалізованих видів шкідливих комах. Для їх контролю необхідно застосовувати у зростаючих масштабах нові групи інсектицидів або їх суміші. Нагальним є і вивчення екологічних закономірностей сезонної та багаторічної динаміки чисельності як шкідливих, так і корисних видів комах з урахуванням їх екосистемного розвитку у часі та просторі.

Виклад основного матеріалу. Дослідженнями видового складу і щільності популяцій комах в сучасних ентомокомплексах, проведеними у 2017–2019 рр. встановлено, що за чисельністю комах, які заселяють соняшник, пшеницю озиму і нут, польові сівозміни не поступаються біоценозам, але за кількістю видів ці комахи складають до 35%. Останніми роками відмічається порівняно низький рівень саморегуляції ентомокомплексів у агроценозах досліджених посівів сільськогосподарських культур. Взаємодія виявлених внутрішньостеблових фітофагів спостерігається за негативних умов виживання ентомофагів у короткочасних сівозмінах. Цілісні ентомологічні структури відновлюють свій біотичний потенціал із порівняно новими видами комах-фітофагів, які забезпечують відносно зростаючу і стабільну динамічну рівновагу як і трофічні групи на районованих і перспективних сортах та гібридах соняшнику, пшениці озимої і нуту. Для виявлених шкідливих видів фітофагів механізми саморегуляції на видовому і популяційному рівнях сприяють контролю поширених груп фітофагів і економічній доцільності управління чисельністю фітофагів на нових ареалах (рис. 1).

Необхідним складником у системі захисту рослин від комах-фітофагів є поняття про комплекс біологічних та екологічних особливостей досліджуваних видів, а саме акацієвої вогнівки *Etiella zinckenella* Tr. Зимуючою формою є гусениці, які завершують ґрунтовий розвиток у щільних шовковистих коконах. У середині травня вони заляльковуються, а наприкінці травня – на початку червня з ляльок вилітають метелики. Активний літ імаго спостерігається переважно увечері та вночі. Для самиць акацієвої вогнівки характерне поодинокі відкладання яєць на недозрілі боби або на залишок чашечки, висохлий віночок, тичинкові трубочки нуту. Плодючість становить від 200 до 300 яєць. Ембріональний розвиток триває від 4 до 21 дня залежно від абіотичних факторів. Гусениці, що відродилися, живляться зерном, об'їдаючи його зовні (гусениці молодших віків живляться під шкірочкою зерна). Вони здатні переходити з одного боба в інший. За період розвитку, що триває 20–40 діб, гусениці проходять п'ять віків. Закінчивши живлення, вони спускаються в ґрунт, де заляльковуються у сірувато-білому кокони. Пронімфа і лялечка розвиваються 12–17 діб. Вогнівка за рік формує 2–3 покоління. У кожному поколінні частина гусениць діапаузує. Чисельність шкідника залежить



Соняшникова шпionoска
Mordellistena parvula Gyll.
(до 2000 року)



Соняшникова шпionoска
Mordellistena parvula Gyll.
(2019 рік)



Пшенична злакова муха
Phorbia securis Schnab.



Пшенична злакова муха
Phorbia securis Schnab.



Акацієва вогнівка *Etiella zinckenella* Tr.



Акацієва вогнівка *Etiella zinckenella* Tr.

Рис. 1. Приклади ареалів поширення комах-фітофагів

від умов зимівлі, а також збудників грибкових хвороб, зокрема мускардинозів, та наявності якісної кормової бази для другого й третього покоління. На яйцекладках вогнівки активно паразитують представники роду трихограма, на гусеницях паразитують переважно представники роду браконіди *Phanerotoma rjabovi* Voin K., *Ph. planifrons* Nees. та ін. (понад 70 видів ентомофагів (Waterhouse and Norris, 1989)).

В Україні *Phorbia genitalis* Schnab. поширена повсюдно. Імаго 4–5,2 мм завдовжки, оксамитово-чорна, груди та вилиці слабо припорошені сріблясто-бурим пилюком. Крила темні, задимлені. Яйця білі, еліпсоподібні, завдовжки 1–2 мм. Личинка третього (останнього) віку 6–8 мм, форма тіла майже циліндрична, забарвлення від білуватого до жовтуватого. Пупарій червонувато-коричневий або буруватий, завдовжки 4,5–5,5 мм.

Зимує в стадії пупарія в ґрунті на глибині 2–3 см або в стеблах озимих злаків. Виліт мух розпочинається дуже рано, часто впродовж першої половини квітня. Літає разом з ярою мухою. Яйця самки відкладають за пазуху листків нерозкущених рослин та на бічні пагони слабо розкущених посівів озимих, а також за колеоптилем або піхвою першого листка. Розвиток яйця триває протягом 2–8 діб. Личинка проникає всередину пагона і робить спіральний хід до конуса росту або зародка колосу, пошкоджуючи при цьому всі тканини. Внаслідок пошкодження жовтіє і засихає центральний листок, пагін пригнічується і відмирає. У разі пошкодження ярих до початку куціння гине вся рослина. Розвиток личинки триває протягом 20–30 діб, після чого вона утворює пупарій у поверхневому шарі ґрунту. Наприкінці серпня – впродовж вересня з більшості пупаріїв вилітають мухи другого покоління. Частина личинок у пупаріях перебуває в стані діапаузи до весни наступного року. Мухи осіннього покоління разом з ярою мухою заселяють сходи озимих, де розвиваються і спричинюють пошкодження, аналогічні пошкодженням весняним поколінням. Личинки, що завершили живлення, створюють пупарії і зимують у полеглих стеблах.

У регулюванні численності злакових мух важливого значення набувають паразити перетинчастокрилих – трихомалус, роптромерус, хоббус. Також контролюють популяцію шкідників спалаїгтя, каллітула та інші.

Так, личинки *Trichomalus cristatus* Foerst. (Hymenoptera, Pteromalidae) зимують у тілі личинок шкідника. Самки вилітають навесні з частиною сформованих яєць і після спарювання починають їх відкладати. Для оптимального розвитку яєць самки додатково живляться на осотах, будяках, люцерні та інших видах бур'янів з родини складноцвітів та парасолькових. В одну личинку самиця відкладає до 20 яєць, але завершує розвиток лише одна личинка. Трихомалус заражує до 21,4% личинок злакових мух.

Rhoptromeris heptoma Htg. (Eucoliidae, Hymenoptera) паразитує на личинках шкідника останніх років. Самки відкладають яйця в личинки шведських мух першого та другого віків. У перший період після відродження личинки паразита живляться гемолімфою хазяїна, після залялькування переходять на живлення лялечкою. Відомо, що паразит заражує від 9,8 до 25% личинок весняного покоління (другого та третього віків) шведської мухи і від 12,8 до 14,4% пупаріїв.

У личинках злакових мух паразитують мухи і нематоди виду *Tylenchineta oscinellae* Geodey, але їхня згубна дія не суттєва. Хижаками для яєць злакових мух є і хижі жужелиці *B. lampros* Herbst., *B. quadrimaculatum* L., *P. cupreus* L. [10, с. 21–23].

Характерною особливістю є і те, що згідно з дослідженими першоджерелами відсутня інформація про ентомофагів та ентомопаразитів соняшникової шипоноски. Отже, планується провести дослідження згідно з загальноприйнятими методиками для виявлення цих об'єктів, адже натепер цей шкідник заселяє майже 90% посівів сояшнику у Степу України і може становити реальну загрозу посівам, особливо у сучасних короткоротаційних сівозмінах. Про це свідчать проведені нами дослідження. З відібраних 100 стебел сояшнику вилучено 421 діапаузуючу личинку сояшникової шипоноски. При цьому личинки виявлені у всьому досліджуваному біологічному матеріалі.

При цьому у трофічному ланцюгу живлення виявлених видів комах важливими є показники температури повітря і ґрунту, що впливають на фізіологічний стан фітофагів та ефективність дії ентомофагів на чисельність шкідників сояшнику, пшениці озимої та нуту (рис. 2, 3).

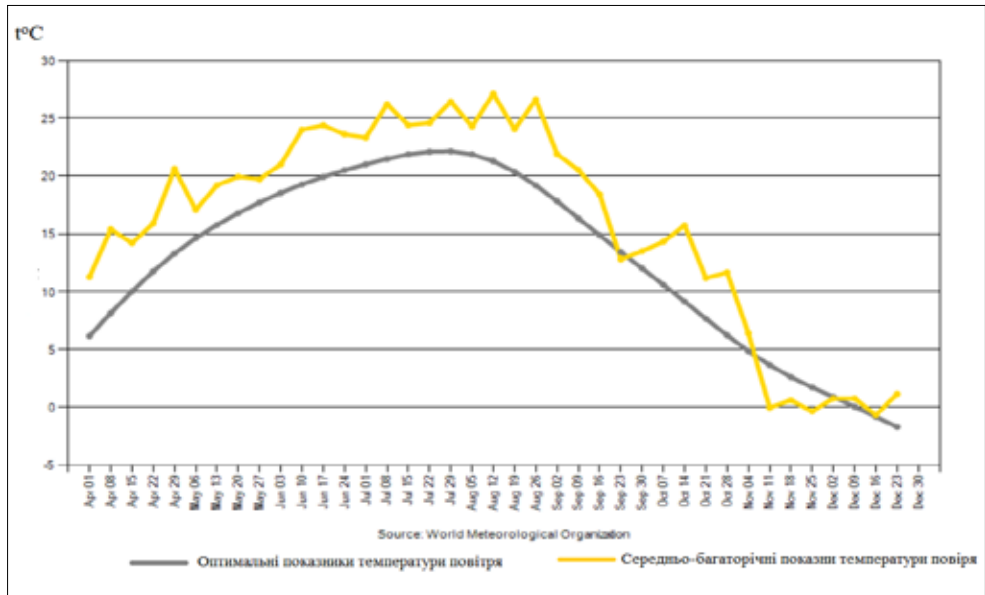


Рис. 2. Середньо- і багаторічні показники температури повітря у Степу України (у сер. за 2017–2019 рр.) [11]

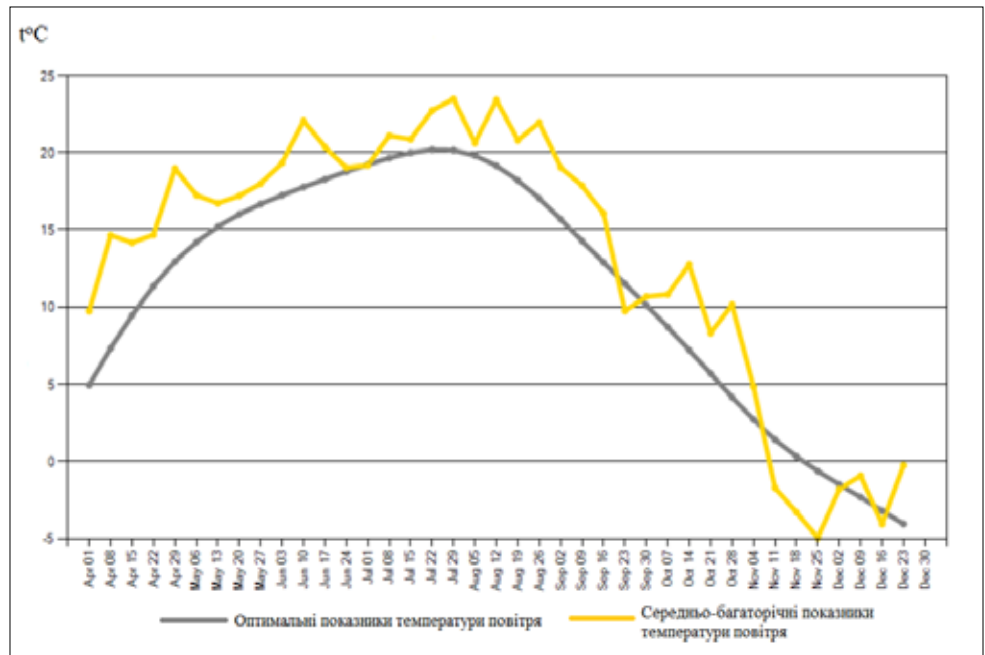


Рис. 3. Середньо- і багаторічні показники температури повітря у Лісостепу України (у сер. за 2017–2019 рр.) [11].

У результаті проведених нами досліджень уточнено структуру сучасного ентомокомплексу у системі «Нут–пшениця озима–соняшник» (рис. 4).

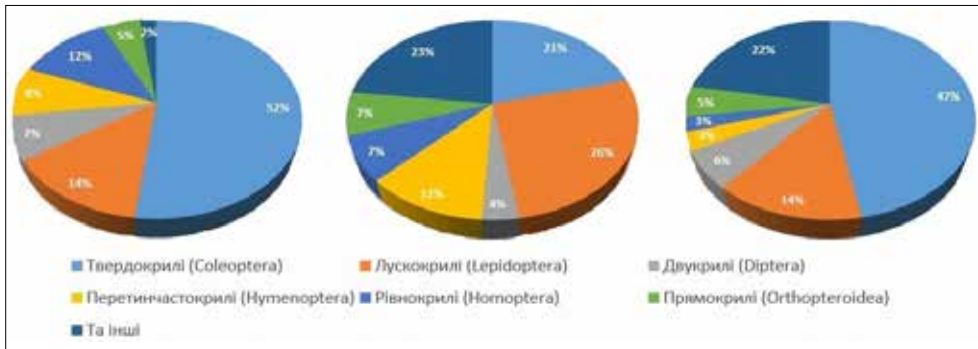


Рис. 4. Структура ентомокомплексу у системі «Нут–пшениця озима–соняшник» (у середньому у зонах Лісостепу і Степу України протягом 2017–2019 років)

Таким чином, у сучасних формах землекористування вірогідні зміни структури ентомокомплексів. Ареали виявлених комах-фітофагів формуються залежно від комплексу абіотичних, біотичних та антропогенних чинників. Рівень кількісних та якісних зв'язків і механізми самоуправління агроценозів необхідно забезпечувати контролем динаміки трофічних зв'язків комах.

Висновки та пропозиції. У сучасних польових сівозмінах і ресурсощадних системах ведення рослинництва першочергового значення набуває застосування концептуальних положень щодо механізмів самоуправління ентомокомплексів, зокрема трофічних зв'язків системи «Нут–пшениця озима–соняшник».

Встановлено вірогідне коливання структур ентомокомплексів в умовах тривалого вирощування польових культур за короткочасною сівозмінною, зокрема і за використання інтенсивних технологій вирощування культур, що сприяють розмноженню спеціалізованих внутрішньостеблових та багатодітних шкідливих видів комах. У системах захисту польових культур актуальною є оцінка функціональних еколого-трофічних і систематичних груп комах, що призводять до зменшення врожаю на понад 30%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Камінська В.Ф. Сівозміна як основа сталого землекористування та продовольчої безпеки України. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 2. С. 3–14
2. Корнійчук М.С. Методи контролю фітосанітарного стану польових культур. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 2. С. 152–163.
3. Коваленко Н.П. Розвиток та удосконалення сівозмін для зони недостатнього зволоження України: історична ретроспектива. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 4. С. 27–32.
4. Односум В.К. Фауна України. 19 том. Mordellidae (Coleoptera Mordellidae). Київ : Наукова думка. 2010. Том 9. 264 с.
5. Culliney T. Crop losses to arthropods. *Integrated pest management reviews*. 2014. Vol 3. P. 201–225.
6. Сучасний стан ресурсощадних заходів захисту пшениці озимої та кукурудзи від шкідників в Лісостепу України / В.В. Сахненко, Д.В. Сахненко, Т.П. Варченко. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. № 4(74) С. 30–45.
7. Вплив змін клімату на розвиток аграрного виробництва / Л.О. Удова, К.О. Прокопенко, Л.І. Дідковська. *Економіка і прогнозування*. 2014. № 3. С. 107–120.

8. Nigel A., Hill S.J. Effect of climate change on insect pest management. *Environmental pest management: Challenges for agronomists, ecologists and policymakers*. 2017. URL: <https://doi.org/10.1002/9781119255574.ch9>. P. 193.
 9. Waterhouse D.F., Norris K.R. Biological control: Pacific prospects Supplement 1. *ACIAR Monograph*. 1989. No. 12, VII. 125 p.
 10. Энтомофаги – вредители зерновых культур / Л.И. Трешко, С.В. Бойко, О.Ф. Слобожанкина. *Защита и карантин растений*. 2014. № 6. С. 21–23.
 11. Тараріко О.Г., Ільєнко Т.В. Лабораторія аерокомічного зондування агросфери. Інститут агроєкології і природокористування НААН. 2018. URL: <https://ipad.fas.usda.gov/>.
-