

УДК 632.931:632.11:632.7

**ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА РОЗМНОЖЕННЯ І  
ВИЖИВАННЯ ОСНОВНИХ ФІТОФАГІВ У СУЧАСНИХ ПОЛЬОВИХ  
СІВОЗМІНАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**В. В. САХНЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук

**К. О. ІВАНОВА**, аспірантка \*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*E-mail: D\_in\_D@ukr.net*

*Висвітлено особливості екології окремих видів шкідників, що розмножуються в польових сівозмінах, узагальнено показники впливу екологічних чинників на розвиток і масове розмноження комах в часі і просторі за сучасних систем землеробства.*

*Ключові слова: фітофаги, агроценоз, польові культури, фітосанітарний стан довкілля, агроекологічні показники, прогноз, структура ентомокомплексу, попелиці, лучний метелик, озима совка*

Розмноження, розвиток і розповсюдження комах залежать від умов, в яких вони живуть. Організм комахи має безліч пристосувань до навколишнього середовища, він сполучений з ним міцними зв'язками. Ці зв'язки називають екологічними і їх знання дозволяє прогнозувати чисельність фітофагів і обґрунтовано проводити захисні заходи [5].

Встановлено, що різні види комах неоднаково реагують на зміни навколишнього середовища. Шкідники, що легко переносять різкі коливання мінливого середовища і що швидко пристосовуються до нових умов, називають біологічно пластичними, що надає йому деякі переваги в міжвидовій конкуренції. Види комах, що мають більшу біологічну пластичність, легше розселяються по території, виживають і розмножуються в різноманітних умовах агробіоценозів. При цьому, область розповсюдження виду називається ареалом. В його межах вид мешкає нерівномірно і представлений більш менш переривчастими поселеннями. Кожне таке

\*Науковий керівник - доктор сільськогосподарських наук, професор М. М. Доля

поселення є популяцією. Більшість видів широко поширених комах складаються з безлічі популяцій, що в першу чергу є пристосування і відтворення виду. Вона характеризується певним статевим і віковим складом, чисельністю і схрещуваністю особин. Оцінка особливостей екології фітофагів в сучасних умовах вирощування сільськогосподарських культур, зокрема сорго, заслуговує особливої уваги [1,5].

Доцільно відмітити, що щільність популяції визначається середньою кількістю особин на одиницю площі і називається щільністю популяції. Вона в кожного виду різна і мінлива в часі. Її коливання залежать від багатьох причин, що розглядаються нижче. Популяції окремих видів взаємодіють між собою на певній території, зайнятій будь-яким рослинним угрупованням і в першу чергу придатних для живлення фітофагів польових культур

Однак, комахи відіграють велику роль в житті агроценозів. Життя популяції будь-якого виду комах проходить під контролем біогеоценозу, частиною якого вона є і з яким зв'язана безліччю зв'язків. Весь комплекс чинників, що впливають на популяцію комах або окремих особин, підрозділяють на абіотичні, біотичні та інші [1].

Так, до абіотичних чинників відносяться фізичні умови місця заселення, що впливають на комах. Основні з них — температура, вологість і опади, світло, вітер і ґрунт. Крім того, на комах впливають клімат в цілому і безперервно змінні погодні умови [5].

В першу чергу необхідно відмітити, що комахи не мають постійної температури тіла. Якщо вони знаходяться в стані спокою, температура їх власного тіла визначається температурою навколишнього середовища або інтенсивністю дії сонячних променів. Внаслідок цього активна діяльність комах обмежена певними температурними межами — нижнім і верхнім порогом розвитку. Нижній температурний поріг рівний приблизно 5— 8 °С, змінюючись в окремих видів від — 1 до + 10 °С. За зниження температури тіла комахи за межі нижнього порогу організм впадає в стан холодового заціпеніння, або депресії. Верхній термічний поріг також залежить від виду і

фази розвитку комахи, але не перевищує 40 °С, найчастіше знаходячись в інтервалі 30-35 °С. За цими межами комахи впадають в теплове заціпеніння. Такі коливання спостерігалися в 2000 – 2008 рр. і в 2011 – 2014 рр.

Відомо, що в стані депресії комахи не живляться і всі життєві функції їх стають дуже слабкими і ледве помітними. Подальше пониження або підвищення температури зазвичай призводить до загибелі особини. Виключенням є випадки охолодження організму комах до дуже низької температури (-80 °С і нижче), коли відбувається затвердіння живої протоплазми у вигляді аморфної склоподібної маси без утворення кристалів. Такий стан називається анабіозом, при якому досягається повне припинення процесів обміну речовин з потенційним збереженням життя і можливості її подальшого відновлення. Однак, в 2008 - 2015 рр. достовірних порушень процесів обміну речовин у фітофагів, зокрема багатодітних видів, на посівах сорго, так й інших зернових культур не відмічено[1].

Важливо відмітити, що температура впливає на всі життєві процеси комах. Найінтенсивніше ріст, розвиток і розмноження комах відбуваються за оптимальних температур. Підчас відхилення температури в бік одного з порогів розвитку обмін речовин в тілі комах починає сповільнюватися, що відчувається на різних функціях організму, в першу чергу у личинок молодшого віку представників рядів Лускокрилі і Рівнокрилі, що спостерігалося в 2006 - 2008 і 2011 - 2014 рр.

Однак, кожна комаха для свого розвитку вимагає певної кількості теплової енергії, так званої суми ефективних температур. Вона складається з суми середньодобових температур, з вирахуванням температур менше нижнього порогу розвитку.

При цьому нижній поріг розвитку відомий (він був визначений експериментальним шляхом в лабораторії) для більшості шкідників лісу і тому для кожного виду можна обчислити суму ефективних температур. За відомої суми ефективних температур можливо визначити тривалість розвитку комахи в даній місцевості для видів, які швидко розвиваються, та визначити число

генерацій на рік.

Також відмічено, що різні види комах неоднаково переносять коливання температури. Деякі легко пристосовуються до великих коливань і можуть існувати в різноманітних умовах, інші прив'язані до вузьких температурних меж життя і витримують тільки незначні зміни.

Заслуговує на увагу те, що за роки досліджень комахи активно реагували на температуру повітря і ґрунту. Однак, в кожного виду існує певна температура, якій віддається перевага і яка може змінюватись на різних етапах його розвитку за різного фізіологічного стану організму. Комахи, що обирають більш теплі місця (узлісся, проріджені насадження, південні схили і тощо) отримали назву теплолюбивих, або термофільних (златки, непарний шовкопряд, чорнотілки та ін.) [5].

Доцільно відмітити, що комахи можуть існувати тільки за визначеної вологості повітря, яка тісно пов'язана з температурою. Для кожного виду існують свої критичні межі, за якими починається депресія організму, а потім загибель. За відносної вологості нижче 15 % більшість комах гине.

Встановлено, що за відношенням до вологості комахи поділяються на вологолюбивих (гігрофіли) і сухостійних (ксерофіли). Проміжне місце займають середньовологолюбиві види (мезофіли). Вимогливі до вологості види поширені в більш сирих місцях, а ксерофільні займають найбільш сухі місця зростання. Так, соснова совка тяжіє до сухих сосняків, а сосновий п'ядун зустрічається і в більш зволжених ценозах.

При цьому вологість повітря впливає на швидкість розвитку. Так, за температури 24 °C і вологості 55 % короїд-типограф проходить весь цикл розвитку за 26 днів, а при тій же температурі і вологості 95 % — за 32 доби. Сумісний вплив температури і вологості на розвиток і смертність окремих фаз комах зображається графічно у вигляді термогіграм. Вологість повітря і субстрату сильно залежить від випадених опадів, а також вологозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур зокрема, застосування No-Till, Mini-Till за вирощування сорго, кукурудзи, пшениці та

ячменю, загальна площа таких систем землеробства в 2008 – 2014 рр. складала понад 7,3 млн га [2].

Важливо відмітити, що ґрунт є середовищем життя дуже багатьох видів комах, які разом з іншими численними представниками безхребетних (дощові черв'яки, багатоніжки, павуки та ін.) входять до загального біоценотичного ґрунтового комплексу. Разом із шкідниками кореневих систем рослин в ґрунті зустрічаються хижаки і сапрофаги, що переробляють рослинні рештки і спускають ґрунт. Багато комах використовують ґрунт як тимчасовий притулок (для зимівлі, укриття від несприятливих погодних умов, перетворення в лялечку, що заслуговує уваги як в теоретичному, так і в практичному плані моніторингу екологічних показників агроценозів [3].

Так, личинки корневих шкідників, які мешкають в ґрунті, мають ряд пристосувань для пересування. Так, у личинок пластинчастовусих, що мають С-видну форму, для запобігання ковзання тіла слугують шипики і гачкуваті щетинки, що розташовані на останньому стерніті, а в інших представників ентомокомплексів польових культур морфологічні, фізіологічні, а також екологічні показники формуються в залежності від комплексу вищеназваних чинників [1].

Таким чином, комахи живуть в різних ґрунтах і за різних систем землеробства. Багато видів настільки тісно пов'язані з певними їх типами, що є індикаторами під час діагностики ґрунтів. Температура, вологість, кислотність ґрунту, її механічний склад визначають видовий склад ґрунтозаселяючих комах і впливають на їх чисельність. Межі вертикального розповсюдження комах в ґрунті пов'язані з її насиченістю корневими системами і гумусом. В багатих гумусом ґрунтах фауна рясніше і різноманітніше, комахи проникають в глибші її шари, що доцільно враховувати під час розробки сучасних короткострокових і довгострокових прогнозів. Зокрема, як багатоїдних видів, так і комах із спеціалізацією живлення на сорго та інших злакових культурних рослинах. Наприклад, звичайна злакова попелиця, лучний метелик та озима совка [2].

Звичайна злакова попелиця - *Schisaphis graminum* Roind

Ряд: Рівнокрилі — Homoptera. Родина: Попелиці — Aphididae

В Україні частіше трапляється на півдні лісостепової зони, у Степу і Криму, в інших районах у масовій кількості буває рідше. Пошкоджує пшеницю, ячмінь, овес, сорго, рис, жито, суданську траву, живиться на багатьох дикорослих злаках.

Безкрилі партеногенетичні самкизасновниці розміром 2,7 - 2,9 мм, світлозелені, з поздовжньою зеленою смугою посередині спини.

Яйце - 0,6 мм, видовженоовальної форми; свіжовідкладене — зеленувате, з часом темніє і стає чорним.

Життєвий цикл однодомний. Живе великими колоніями на нижній і верхній поверхнях листя злаків. Зимують яйця на листі сходів озимих культур і дикорослих злаків. Засновниці виходять з яєць, що перезимували, на початку і в середині квітня. За теплої сухої погоди попелиця розмножується в масовій кількості, особливо в південних районах, де завдає більше шкоди за відсутності вологи. Упродовж вегетаційного періоду може розвиватися в 10 - 12 генераціях. У місцях пошкоджень рослини знебарвлюються, іноді червоніють. Крім безпосередньої шкоди попелиці переносять вірусні захворювання злаків. Ці особливості набули особливого значення в 2005 - 2014 рр. із відміченим підвищенням температури повітря до + 3,6 °С в регіонах досліджень, що впливало на виживання, як попелиць, так і гусениць озимої совки [4].

Характерно, що з настанням підвищених весняних температур гусениці піднімаються у верхні шари ґрунту і на глибині 5 - 6 см заляльковуються в овальних земляних камерах. Розвиток лялечок триває 25 - 35 діб. Літ метеликів на півдні починається з середини квітня, в лісостеповій зоні — у третій декаді травня. Початок льоту і його тривалість визначаються метеорологічними умовами року.

Ембріональний розвиток яєць за температури повітря 28 - 30 °С триває 2 - 5 діб, а за 10 - 12 °С — 24 доби [1].

Гусениці першого покоління з'являються наприкінці травня — на початку червня. Залежно від температури повітря вони розвиваються 20 - 60

діб. Закінчивши живлення, гусениці в ґрунті на глибині 1 – 6 см перетворюються на пронімфу, а через 2-10 діб — на лялечку. Через 11 – 14 діб вилітають метелики другого покоління, літ яких триває близько двох місяців; яйця відкладають зазвичай у серпні, а наприкінці місяця з'являються гусениці. Загалом тривалість розвитку одного покоління становить 50 - 70 діб за суми ефективних температур 640 - 780 °С. Розвивається у двох поколіннях (див. таблицю)

### Фенологія розвитку Озимої совки - *Agrotis segetum Schiff* ( в середньому за 2008 – 2014 рр.)

Кількість поколінь	квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень			Місце зимівлі, стадія		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
2 за 1 рік	(-)	(-)	- 0	- 0	0 +	0 +	+	+	+	-	-	0	0	0	+	+	+	.	(-)	(-)	Гусениці у верхньому шарі ґрунту

(-) – зимуюча стадія, • – стадія яйця, + – стадія дорослої комахи (імаго), - – стадія личинки, 0 – стадія лялечки

### Висновки

Таким чином інтенсивність розвитку, розмноження і поширення фітофагів, їх шкодочинність в значній мірі залежать від багатьох факторів навколишнього середовища, серед яких найбільш суттєвими є агрокліматичні чинники та застосування заходів із захисту рослин [6].

В 2008 –2014 рр. під дією комплексу чинників довкілля фітосанітарний стан агроценозів України суттєво коливається в залежності від типу сівозміни. Тому надзвичайно актуальним є визначення ключових екологічних чинників, які обумовлюють поточний фітосанітарний стан, аналіз поширення та шкодочинності популяцій комах-фітофагів в сучасних агроценозах із розробленими за екологічними чинниками прогнозів та проведення

моніторингу фітосанітарного стану посівів сорго, пшениці, ячменю та кукурудзи в Лісостепу та інших ґрунтово-кліматичних зонах України.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антонюк С. І Сільськогосподарська ентомологія./ О. І. Гончаренко, М. Б. Рубан – К.: Вища школа, 1984. – 271с.
2. Бойко П. І. Основні фактори землеробства та продуктивність рослин і стан чорноземів і Лівобережному Лісостепу України // П. І. Бойко, Л. І. Шиліна, І. С. Шаповал // Вісн. Аграр. Науки. – 1994. - №4. – С. 95 – 43.
3. Вавилов П. П. Растениеводство/ П. П. Вавилов, В. В. Гриценко, В. С. Кузнецов. – Изд. 5-е доп. И перараб. – М.:Колос, 1986. – 512с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевых опытов / Б. А. Доспехов. – М.,1985. – С. 417.
5. Лісовий М. М. Екологічна функція ентомологічного біорізноманіття. Фауна комах-фітофагів деревних і чагарникових насаджень Лісостепу України: Монографія / М. М. Лісовий, В. М. Чайка. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2008 – 384 с.
6. Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку зі змінами клімату. Наукова доповідь-інформація. / Ромащенко М. І., Собко О. О, Савчук Д. П. [та ін] . – К.: Ін-т гідротехніки і меліорації УААН, 2003. – 46 с.

## **ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗМНОЖЕНИЕ И ВЫЖИВАНИЕ ОСНОВНЫХ ФИТОФАГОВ В СОВРЕМЕННЫХ ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТАХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

**В. В. Сахненко, К. А. Иванова**

*Освещены особенности экологии отдельных видов вредителей, размножающихся в полевых севооборотах, и обобщенны показатели влияния экологических факторов на развитие и массовое размножение насекомых во времени и пространстве при современных системах земледелия.*



*Ключевые слова: фитофаги, агроценоз, полевые культуры, фитосанитарное состояние окружающей среды, агроэкологические показатели, прогноз, структура энтомокомплекса, тля, луговой мотылек, озимая совка*

**INFLUENCE OF ABIOTIC FACTORS ON THE REPRODUCTION AND SURVIVAL OF HERBIVORES IN MODERN MAJOR FIELD CROP ROTATIONS STEPPE OF UKRAINE**

**V. V. Sakhnenko, K. A. Ivanova**

*This article is about the environmental characteristics of certain types of pests that breed in field crop rotations and generalized indicators of influence of environmental factors on the development and mass reproduction of insects in space and time in the modern farming systems.*

**Keywords:** *phytophages, agroecosis, field crops, phytosanitary condition of the environment, agri-environmental indicators, structure of entomological complex, aphids, meadow moth, fall armyworm*