

in time and space in modern farming systems are generalized. Species composition of phytophagous insects of agrobiocenosis of winter wheat in the Forest-steppe of Ukraine is specified. A close relationship between the level of productivity and heat supply of plants and the main pests of phytophages is established. Optimal sowing time and temperature criteria of the autumn period are determined, which ensure the formation of maximum yields. Analysis of the distribution and harmfulness of the population of phytophagous insects in modern agrocenoses with forecasts and monitoring of the phytosanitary condition of winter wheat and other grain crops in the Forest-Steppe of Ukraine is extremely topical with the current development of Ukraine's agriculture.

Key words: *phytophagous, agrocenosis, field crops, agroecological indicators, forecast, structure of the entomocomplex.*

УДК: 632.7:633.15.85 (477.46.53)

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ КОВАЛИКІВ (ELATERIDAE) У ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ І КУКУРУДЗИ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

М. М. ДОЛЯ, доктор сільськогосподарських наук, професор

С. Ю. МОРОЗ, аспірант*

Т. П. ВАРЧЕНКО, аспірант*

**Національний університет біоресурсів і природокористування
України**

E-mail: SergeyMorozy95@ukr.net

Анотація. В сучасних умовах розвитку сільського господарства пріоритетним є вирощування кукурудзи та соняшнику, орієнтованих на високоефективні технології та урожаї, що дозволяє реалізовувати товар за високою ціною. Це досягається системою заходів захисту культурних рослин від шкідливих видів комах-фітофагів.

В статті проведено аналіз сучасного видового складу і динаміки чисельності личинок коваликів в посівах зернових і технічних культурах за сучасними технологіями вирощування.

Представлені багаторічні спостереження структури коваликів у посівах соняшнику та кукурудзи у Черкаській та Полтавській області в 2010-2018 рр, з уточненням видового складу та біології найбільш розповсюджених видів коваликів – * *sputator* L., *Agriotes gurgistanus* Fald. і *Selatosomus latus* L.

Проведено аналіз наукових розробок щодо поширення цих шкідників у Лісостепу України. Уточнено фенологію, морфологію

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор М. М. Доля
© М. М. ДОЛЯ, С. Ю. МОРОЗ, Т. П. ВАРЧЕНКО, 2018

досліджуваних видів коваликів в регіоні досліджень. Висвітлено особливість розмноження шкідників та їх міграції у посівах соняшнику і кукурудзи залежно від ґрунтово-кліматичних умов і чисельності хижих жужелиць.

Наведені дані про тривалість шкідливої дії личинок коваликів у посівах соняшнику і кукурудзи. Охарактеризовано реакцію рослин на пошкодження дротяниками, а також ефективність фітосанітарних заходів щодо обмеження масового розвитку фітофага за сучасних систем землеробства в Лісостепу України.

Висвітлено основні положення щодо контролю чисельності коваликів у сучасних системах землеробства із своєчасним застосуванням біологічних препаратів та за посилення механізмів саморегуляції комах у короткоротаційних сівозмінах.

Ключові слова: соняшник, кукурудза, розмноження фітофагів, фенологія розвитку, ковалики, фітосанітарні заходи

Актуальність дослідження. У сучасних польових сівозмінах відмічаються особливості розмноження і поширення багатокрилих ґрунтових шкідників – коваликів, які належать до ряду твердокрилих або жуків (Coleoptera), родини коваликових (Elateridae). Відомо, що в Лісостепу їх налічується 82 види, а на орних сільськогосподарських угіддях – близько 40 видів [1].

Водночас вказується, що для контролю комплексу шкідливих видів комах важливим є застосування біологічного методу, який сприяє вирощуванню високоякісних урожаїв зернових і технічних культур [2].

Встановлено, що відчутної шкоди у кукурудзяно-соняшникових агроценозах, завдають личинки коваликів, що проявляється місцями із негативним впливом на густоту посівів. При цьому актуальним є вивчення сучасного видового складу, а також сезонної динаміки чисельності коваликів, їх поширення та шкідливість у часі та просторі.

Характерно, що зростанню шкідливості личинок коваликів значно сприяє культура землеробства і, зокрема, рівень забур'яненості полів. Так, на окремих посівах польових культур щільність їх у середньому складає 17-20 екз. / м². Осередки масового розмноження основних видів коваликів спостерігаються за насичення до 30-38 % сівозмін кукурудзою, соняшником та зерновими колосовими культурами [3].

Мета досліджень – вивчити та уточнити сучасний видовий склад і динаміку чисельності личинок коваликів посівного *Agriotes sputator* L., степового *Agriotes gurgistanus* Fald., широко *Selatosomus latus* L., в посівах соняшнику і кукурудзи, що вирощуються за новими технологіями.

Матеріали та методи дослідження. Виявлення і обліки коваликів проводили за загальноприйнятими методиками [4].

Результати досліджень. В 2010-2018 рр. встановлено, що посіви соняшнику і кукурудзи переважають як у Лісостепу, так і у інших регіонах України. Водночас важливим заходом щодо збільшення валового врожаю цих культур є контроль чисельності видів фітофагів, зокрема, найбільш

поширених коваликів, які завдають значних збитків, у коротко-ротаційних польових сівозмінах.

Характерно, що шкідлива стадія личинок основних видів коваликів в посівах соняшнику і кукурудзи корелює з двома календарно-фенологічними періодами. Так, навесні після посіву вони виїдають зародок та ендосперм насіннєвого матеріалу, пізніше пошкоджують підземну частину стебел і молоде коріння сходів, що в роки спостережень призводило зрідженню посівів до 14 %. Ступінь шкідливості дротяників обумовлювалась кількістю шкідника і його віковим станом, а також температурою та вологістю ґрунту, якістю обробітку ґрунту, наявністю зароблених у ґрунт рослинних решток.

Доцільно відмітити, що на перших етапах органогенезу рослин пошкодження дротяником кукурудзи і соняшнику часто ідентифікують як фосфорне голодування. Однак за фосфорного голодування листки кукурудзи стають фіолетовими. Нестача фосфору проявляється на нижніх старіших листках. За пошкодження кореневої системи дротяником листя також стає фіолетовими, але, крім цього, воно втрачає тургор, що є основною принциповою відмінною від звичайної нестачі фосфору. За відкопування таких рослин на кореневій системі та насініні виділяються пошкоджені фітофагами місця [5].

За пошкодження дротяниками точки росту кукурудзи у рослинах проявляється морфологічна реакція і рослина утворює пасинки, але вони не формують врожай зерна. В пошкоджених фітофагами рослинах соняшнику спостерігається різке зниження інтенсивності росту та розвитку надземної частини. Вони стають щуплими, репродуктивні органи слаборозвинені.

Відмінно, що на фізіологічний стан дротяників впливають біотичні (ентомофаги, стан рослин, внутрішньо-популяційна регуляція та конкуренція) і абіотичні погодно-кліматичні чинники. Характерно, що з кінця ХІХ ст. до початку ХХІ ст. в Лісостепу України спостерігається підвищення температури повітря на 0,6-2,3 °С. Значні зміни коливань погоди і клімату впливають на сезонну і багаторічну динаміку поведінки комплексу ґрунтових шкідників. Особливістю дротяників є вертикальні міграції в ґрунті, які тісно пов'язані з гідротермічним режимом орного шару, а також наявністю корму, його видовим складом та станом рослинності, що впливає і на фенологію розвитку коваликів (табл. 1) [6].

В різних ґрунтово-кліматичних регіонах України за сучасних трофічних показників коваликів личинки можуть розвиватися до 128 днів без корму за умов підвищеної вологості ґрунту.

Встановлено, що у міру просування на південь шкідливість деяких видів дротяників посівного (*Agriotes gurgistanus* Fald.) та широкого (*Selatosomus latus* L.) зменшується, що пояснюється зменшенням періоду проростання насіння, його росту та розвитку. Це, свою чергу, сприяє збільшенню чисельності личинок, виду *Agriotes sputator*.

Фенологічний календар розвитку дротяників *Agriotes* в Лісостепу України

Фази Розвитку	Строки розвитку фаз																							
	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			Жовтень			Листопад		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Імаго	+	+	+																					
Яйце				.	.	.	.	.	.	.	.	.												
Личинка																								
1-го року									-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Личинка																								
2-го року	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Личинка																								
3-го року	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Личинка																								
4-го року	-	-	-	-	-	-	-	-	-															
Лялечка									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Імаго																			+	+	+	+	+	+

Однак, у личинок роду *Agriotes* відмічена відсутність адаптації у порівняно сухому ґрунті. На піщаних ґрунтах вони мігрують в радіусі до 140 см, в глинистих ґрунтах – до 72 см. Однак, вертикальні міграції личинок відбуваються постійно і мають сезонний цикл. В посівах кукурудзи та соняшнику частіше всього зустрічається 9 видів коваликів. Порівняно високий відсоток чисельності присутності коваликів в Черкаській області, Золотонівського району, с. Гельмязів і у Полтавській обл., Миргородського р-ну, с. В. Обухівка в середньому за 2015-2018 рр. спостерігався у 3 видів: *Agriotes sputator*, *Agriotes gurgistanus*, *Selatosomus latus* (рис. 2).

Ковалик степовий (*Agriotes gurgistanus* Fald.) – жук, розміром 10-15 мм; тіло – широке, чорне з бронзовим блиском; передньоспинка з дрібним пунктиром, ширина її перевищує довжину. Личинка – до 25 мм, коричнево-жовта, з роздвоєним заднім кінцем; кожний відросток має два зубці, спрямовані до середини виїмки, виїмка між зубцями округла.

Зимують жуки в колосочках у ґрунті на глибині 10-12 см, а личинки різних віків – на глибині 5-35 см. На поверхню ґрунту жуки виходять з другої половини квітня, в період сівби ранніх ярих і цукрового буряку. Строки появи імаго в лісостеповій зоні за кілька років коливалися з 12 до 25 квітня, масовий літ і спарювання – з 27 квітня по 12 травня.

Навесні жуки живляться пилком і квітками кульбаб та мати-ймачухи. Яйця відкладають у ґрунт купками по 3-5, в одній кладці – від 12 до 20 яєць; плодючість самки – від 200 до 500 яєць. Ембріональний розвиток триває два-три тижні. Личинки першого віку безбарвні, майже прозорі, до 2 мм, відроджуються наприкінці травня – у червні. Живляться дрібними безхребетними, а також паростками бур'янів і культурних

рослин. Розвиваються личинки 2-3 роки, однак, деяка їх частина – до 4 років. Завершивши розвиток, личинки заляльковуються у вересні – жовтні. Тривалість розвитку лялечки – 3-4 тижні.

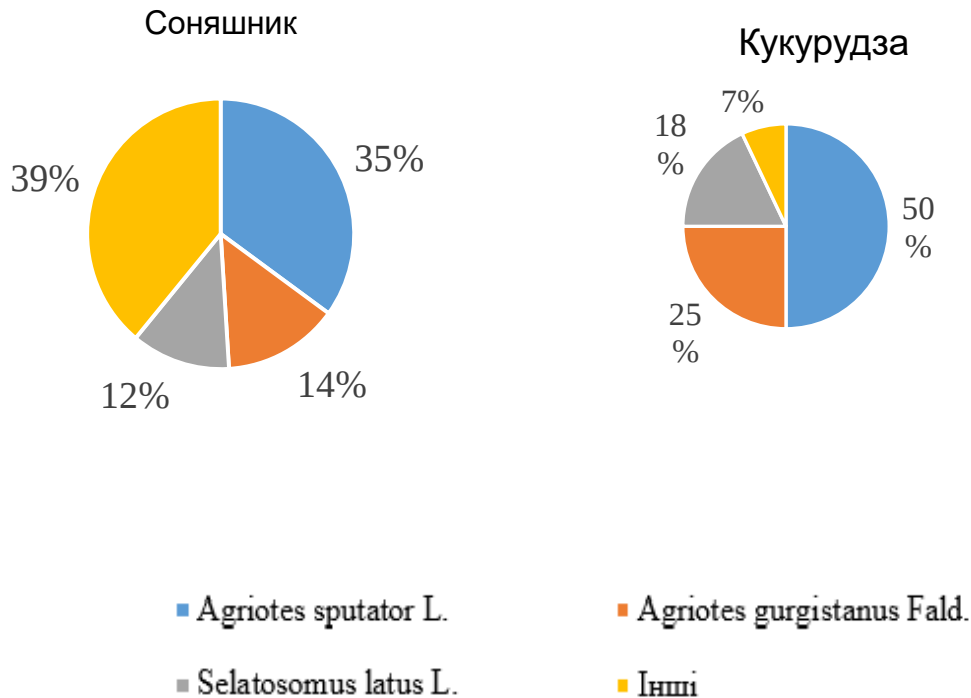


Рис. 2. Структур коваликів у посівах соняшнику і кукурудзи Черкаської обл., Золотонівського р-ну, с. Гельмязів і Полтавської обл. Миргородського р-ну, с. В. Обухівка (в середньому за 2015-2018 рр.)

Ковалик посівний (*Agriotes sputator* L.) – жук розміром 6-8,5 мм, темно-бурий, іноді світло-бурий, із сірим опушенням. Передньоспинка витягнута, темніша від надкрил, довжина її дещо перевищує ширину, кінці передньоспинки, вусики і ноги буро-жовті; передньогруді знизу мають вузький виріст, який входить у заглиблення на середньогрудях; такий пристрій дає змогу перекинутому на спину ковалику, вигнувши тіло, підстрибувати вгору і ставати на ноги з характерним звуком. Яйце розміром 0,5 мм, широкоовальне, біле, гладеньке. Личинка останнього віку розміром 18,5 мм, має забарвлення від жовтого до темно-жовтого кольору. Упродовж життя линяє 8 разів.

Зимують жуки в ґрунті у лялечкових колосочках, на глибині 100 см, личинки різних віків – на глибині 50-80 см. У лісостеповій зоні України жуки з'являються на поверхні ґрунту в першій половині травня і зустрічаються до середини червня. Масовий літ і відкладання яєць – зазвичай наприкінці травня. Живляться пилком квітів, рідко листям злакових. Самка відкладає яйця в ґрунт поблизу коренів злакових рослин; максимальна плодючість сягає 100-120 яєць. Личинки, які відроджуються наприкінці травня – на початку червня, живляться корінцями злаків, пошкоджують насіння, вузол кущіння, підземні стебла і бульби. Повний розвиток завершується за чотири роки. Завершивши розвиток, личинка

заляльковується в липні – серпні. Жуки формуються в лялечкових колисочках наприкінці серпня. Посівний ковалик – наймасовіший шкідник на орних угіддях.

Ковалик широкий (*Selatosomus latus* F.) – жук, довжиною 10-16 мм і шириною до 4,5 мм, чорний з темно-зеленим, темно-синім або з бронзовим блиском. Тіло приплюснуте, зверху з сірими волосками. Ширина передньоспинки більше її довжини. Ноги темно-бурі. Яйця білі діаметром до 0,7 мм. Личинка довжиною до 25 мм і шириною до 3,3 мм, буро-жовта, блискуча. На кінці останнього сегмента її черевця є 2 коротких товстих виступи з загостреними шипами, повернутими до середини. Виїмка між цими виступами майже овальна. Лялечка біла, довжиною до 16 мм. Личинки всіх видів коваликів тверді, майже циліндричні, гладенькі. *S. latus* - вид з 4-5-річної генерацією. Вони здатні відкладати яйця тільки після додаткового харчування паренхімою листя або квітками різних рослин. Самки поміщають яйця на прикореневі частини рослин або в тріщини ґрунту. Загальна плодючість самки до 200 яєць. Яйця, личинки і лялечки розвиваються в ґрунті. Личинки розвиваються 3-4 роки в залежності від кліматичної зони. Вони линяють 8-12 разів і зимують тільки в ґрунті. Дорослі личинки заляльковуються в червні-серпні на глибині 10-15 см. Молоді жуки окрилює в липні-вересні і залишаються зимувати в ґрунті [7].

Для захисту посівів кукурудзи і соняшнику від цих видів шкідників необхідна сучасна вискоєфективна комплексна система заходів захисту польових культур фітофагів, яка включає організаційно-господарські заходи, новітній фітосанітарний моніторинг, а також агротехнічні, біологічні й хімічні методи. Контролювати чисельність названих видів шкідників не можливо якимось одним прийомом. Вискоєфективними є новітні агротехнічні заходи із дотриманням високої культури землеробства.

Основну роль в обмеженні розвитку і розмноження коваликів відіграє попередник. Так, у спеціалізованих сівозмінах короткої ротації поряд зі злаковими культурами велике значення має ведення одного поля культури із зімкнутим травостоєм – горох, нут, гречка тощо. При цьому в 1,7-2,3 рази знижується чисельність дротяників та несправжніх дротяників.

На полях, що призначені для посіву соняшнику і кукурудзи, доцільно у квітні провести ґрунтові розкопки і визначити чисельність шкідників, які розвиваються у поверхневому шарі ґрунту. Не рекомендується сіяти ці культури, якщо на обстеженій площі виявлено 10 і більше личинок коваликів на 1 м².

Посів необхідно проводити відповідно до рекомендованих строків, оскільки в надто ранніх посівах інтенсивно пошкоджуються сходи кукурудзи і соняшнику дротяниками та іншими ґрунтовими багатокорінними шкідниками.

Встановлено, що мінеральні добрива у формі туків впливають на чисельність цих видів шкідників як безпосередньо, так і завдяки зміні біохімічного складу кормової рослини. За використання хлористого амонію або безводного аміаку спостерігається токсичний вплив добрив на личинок фітофагів і загибель дротяників та несправжніх дротяників на 20–30 %.

Вказується, що підготовка ґрунту перед сівбою повинна обов'язково включати мульчування післяжнивних решток, що сприяє зниженню чисельності як личинок коваликів, так і підгризаючих совок, лучного метелика, личинок пластинчатовусих та інших шкідливих видів комах. За рахунок покращення механізмів саморегуляції членистоногих у сучасних системах землеробства.

Важливим є проведення міжрядного обробітку ґрунту, що необхідно виконувати у період розвитку уразливих стадій онтогенезу коваликів, а саме: линяння, відкладання яєць, відродження личинок I віку.

У поєднанні з агротехнічними методами контролю чисельності коваликів, особливої уваги заслуговує застосування біологічних інсектицидів, зокрема, на основі ентомопатогенів: нематод з родини *Steinernematidae* і *Heterorhabditidae* та грибкових спор (*Beauveria bassiana*). Перевагою останнього є необов'язкове потрапляння спор до організму під час живлення, достатньо лише контакту спор *B. Bassiana* з кутикулою шкідника, після чого відбувається інфікування та розмноження спор в організмі, що через 3-5 днів призводить до загибелі дрітників [8].

Висновки та перспективи. В сучасних умовах вирощування кукурудзи і соняшнику личинки коваликів є основними ґрунтовими шкідниками, головним чином, на перших фазах органогенезу соняшнику і кукурудзи, що зумовлено інтенсивною міграційною здатністю личинок. Ці фітофаги місцями пошкоджують до 18 % насіння та сходи досліджуваних культур, зменшують густоту посівів, продуктивність кукурудзи і соняшнику на одиниці площі. Основними заходами контролю чисельності коваликів в біологічному землеробстві є організаційно-господарські та агротехнічні заходи, а також високоякісне і своєчасне застосування біологічних препаратів та підвищення механізмів саморегуляції комах у короткочасних сівоzmінах.

References

1. Dolin, V. G. (1987): Semeystvo shchelkunov – Elateridae [The family of clickers – Elateridae]. Urozhay, 364-383.
2. Pokozi, Y. T. (2010). Monitoring shkidnikov silskogospodarskikh kultur. [Monitoring pests of agricultural crops]. Ahrarna osvita, 2010, 233.
3. Dovgan, S. V. (2014). Monitoring shkidnikov silskohospodarskykh kultur [Monitoring pests of agricultural crops]. Ahrarna osvita, 279.
4. Bilyavsky, Y. V. (2006). Bahatorichnyy analiz poshyrennya ta dynamiika chyselnosti Poltavshchyny [Long-term analysis of distribution and dynamics of number of beetles-smiths in agrocentoses of Poltava region]. Visnyk Poltavskoyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi, 4, 164-167.
5. Tkacheva, S. V. (2013). Kukurudza ta zakhyst posviv vid shkidnykiv [Corn and crop protection from pests]. Ahrobiznes sohodni, 5, 30-36
6. Fedorenko, V. P., Dovgely, O. M. (2004). Vertykalna mihratsiya drotyanykiv. [Vertical migration of wireworms]. Quarantine and plant protection, 7, 12
7. Litvinov B. M. (2009). Silskohospodarska entomolohiya [Agricultural Entomology]. Ahrarna osvita, 163-164.
8. Drozda, V. F. (2003). Gruntovi shkidnyky. Shlyakhy rehulyuvannya chyselnosti ta obmezheniya shkodochnosti na posivakh riznykh

silskohospodarskekh kultur [Soil Pests. Ways of regulating the quantity and limitation of harmfulness on crops of different crops]. Zakhyst roslyn, 7, 19-22.

ОСОБЕННОСТИ ВИДОВОГО СОСТАВА ЩЕЛКУНОВ (ELATERIDAE) В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА И КУКУРУЗЫ В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Н. Доля, Т. Варченко, С. Мороз

Аннотация. В современных условиях развития сельского хозяйства приоритетным является выращивание кукурузы и подсолнечника, ориентированных на высокоэффективные технологии и урожаи, что позволяет реализовывать товар по высокой цене. Это достигается системой мер защиты культур растений от вредных видов насекомых фитофагов.

В статье проведен анализ современного видового состава и динамики численности личинок щелкунов в посевах зерновых и технических культурах по современным технологиям выращивания.

Представлены результаты многолетних наблюдений структуры щелкунов в посевах подсолнечника и кукурузы в Черкасской и Полтавской области, 2010-2018 гг, наиболее распространенных видов щелкунов, *Agriotes sputator* L., *Agriotes gurgistanus* Fald. и *Selatosomus latus* L.

Проведен анализ научных разработок по распространению вредителя в Лесостепи Украины. Описана фенология, морфология и особенности биологии исследуемых видов щелкунов в регионе. Освещены особенности размножения вредителей и особенности их вертикальной миграции в посевах подсолнечника и кукурузы в зависимости от влияния энтомофагов и изменения почвенно-климатических условий.

Приведены данные о продолжительности вредного воздействия личинок щелкунов в посевах подсолнечника и кукурузы. Охарактеризована реакция растений на повреждения проволочником, эффективность фитосанитарных мер по ограничению массового развития его численности в современных системах земледелия в Лесостепи Украины.

Освещены основные положения контроля численности щелкунов в биологическом земледелии путем качественного и своевременного применения биологических препаратов и повышение механизмов саморегуляции насекомых в короткоротационных севооборотах.

Ключевые слова: подсолнечник, кукуруза, размножение, ремесленники, фитосанитарные меры, фенология развития

FEATURES OF TYPES OF CLICK BEETLES (ELATERIDAE) IN TREAT OF SUNFLOWERS AND MAIZE IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

M. Dolia, T. Varchenko, S. Moroz

Abstract. *In modern conditions of agricultural development, the priority is the cultivation of corn and sunflower, focused on high-performance technology and yield, which allows you to sell goods at a high price. This is achieved by a system of measures to protect plant crops from harmful phytophagous insect species.*

The article analyzes the current species composition and dynamics of the number of larvae of crackers in crops and industrial crops, according to modern growing technologies.

Presented long-term observations of the structure of clickers in crops of sunflower and corn in the Cherkasy and Poltava region, 2010-2018, the most common types of click beetles, Agriotes sputator L., Agriotes gurgistanus Fald. and Selatosomus latus L.

The analysis of scientific research on the distribution of the pest in the forest-steppe of Ukraine. Phenology, morphology and features of biology of the studied click beetles species in the study region are described. The reproduction features of pests and their features of vertical migration in sunflower and maize crops are highlighted, depending on the influence of entomophages and changes in soil and climatic conditions.

The data on the duration of the harmful effects of the larvae of click beetles in the crops of sunflower and corn. Characterized by the reaction of plants to damage the wireworm, the effectiveness of phytosanitary measures to limit the mass development of the population in modern farming systems in the forest-steppe of Ukraine.

Highlights of the main provisions, the control of the number of click beetles in biological agriculture, through the qualitative and timely use of biological products, and the increase in the mechanisms of insect self-regulation in short-term crop rotations are highlighted.

Keywords: *sunflower, maize, reproduction, phytosanitary measures, developmental phenology*