UDC 632.9:632.731+635.25

BIOLOGICAL SPECIFICS AND HARMFUL ONION THrips (*THRIPS TABACI* LIND.) IN THE ONION FIELD IN THE RIGHT-BANK OF THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Tkalenko G.M., Ignat V.V., Kudla V.V.

Institute of Plant Protection of National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine
Vasylkivska str., 33, Kyiv, Ukraine, 03022

E-mail: microbiometod@ukr.net

<https://doi.org/10.32717/0131-0062-2019-66-84-90>

The aim. To clarify in the course of peculiarities of biology of onion thrips in the conditions in the Right-bank of the Forest-Steppe of Ukraine, investigating their dynamics of the number and harmfulness of different varieties and hybrids of onion. **Methods.** Researches were conducted common entomology methods. Study results were statistically processed. **Results.** It is established that the departure of imago onion thrips after wintering on crops of onions in the conditions in the Right-Bank of the Forest-Steppe of Ukraine occurs in the second or third decade of April, mass – in the first decade of May. It has been studied that at an average daily air temperature of 12,1–13,5 °C embryonic development lasted in 11–13 days, larvae development at a temperature of 12,8–18,2 °C and relative humidity of 63–82% in 13–15 days. Weather conditions were affecting the number of pests generated per year. For example, in 2017, the average humidity was 58–82%, the precipitation amount was 21 mm, and the HTC 0,08–4,1 was developed by only two generations in the year 1934,9 °C. Onion thrips developed in three generations in 2018, marked the development of four generations under more favorable conditions in 2019. The largest population crops of onion thrips to 47,5 % noted the early phase of thickening of leaf bases – forming bulbs and bulb formation stage – beginning breaking of leaves. Hybrids of onions Banko F₁, Daiton F₁ and Antylopa F₁ were planted with phytophage up to 35,5–38,0 %, and Ukrainian varieties Khaltседon and Globus are largely (40,0–42,3 %). **Conclusions.** It is clarify the biological specifics of onion thrips in the conditions in the Right-Bank of the Forest-Steppe of Ukraine. It is established that weather conditions significantly affect both the duration of the stages of pest ontogeny. Critical periods of onion organogenesis were studied. It has been investigated that early onion crops reduce the number and damage of phytophage crops.

Key words: onion thrips, onion, phytophag, varieties, hybrids, harmfulness

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ШКІДЛИВІСТЬ ТРИПСА ЦИБУЛЕВОГО (*THRIPS TABACI* LIND.) НА ПОСІВАХ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ткаленко Г.М., Ігнат В.В., Кудла В.В.

Інститут захисту рослин НААН України
вул. Васильківська, 33, Київ, Україна, 03022

E-mail: microbiometod@ukr.net

Мета. Уточнити особливості біології трипса цибулевого в умовах Правобережного Лісостепу України, дослідити його динаміку чисельності та шкідливість на різних сортах та гібридах цибулі ріпчастої. **Методи.** Дослідження проводились за загальноприйнятими в ентомології методиками, результати досліджень оброблені статистично. **Результати.** Встановлено, що виліт імаго трипса цибулевого після зимівлі на посівах цибулі ріпчастої в умовах Правобережного Лісостепу України відбувається в другій-третьій декадах квітня, масовий – першій декаді травня. Досліджено, що за середньодобової температури повітря 12,1–13,5 °C ембріональний розвиток триває 11–13 діб, розвиток личинок за температури 12,8–18,2 °C і відносної вологості повітря 63–82 % – 13–15 діб. Погодні умови впливають і на кількість генерацій шкідника за рік. Так, у 2017 р. за САТ 1934,9 °C, відносної вологості повітря – 58–82 %, суми опадів – 21 мм та ГТК 0,08–4,1 відбувся розвиток тільки двох поколінь. За більш сприятливих умов трипс цибулевий розвивався у трьох поколіннях у 2018 р., а у 2019 р. відмічали розвиток чотирьох поколінь. Найбільшу заселеність посівів цибулі

ріпчастої трипсом цибулевим до 47,5 % відмічали у фазі початку потовщення основи листків – формування цибулини та фазу формування цибулини – початок надламування листків. Встановлено, що гібриди цибулі ріпчастої іноземної селекції Банко F₁, Дайтон F₁ та Антілопа F₁ заселяються фітофагом до 35,5–38,0 %, а сорти молдавської селекції Халцедон та української селекції Глобус більшою мірою (40,0–42,3 %). **Висновки.** Уточнено біологічні особливості трипса цибулевого в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено, що погодні умови суттєво впливають на тривалість стадій онтогенезу шкідника. Вивчено критичні періоди органогенезу цибулі ріпчастої. Досліджено, що ранні посіви цибулі ріпчастої дають змогу знизити чисельність та пошкодження посівів фітофагом.

Ключові слова: трипс цибулевий, цибуля ріпчаста, фітофаг, сорт, гібрид, шкідливість

Вступ. Цибуля ріпчаста – цінний продукт споживання людини завдяки високому вмісту мікроелементів і вітамінів групи А, В, С, РР. Ця культура пошкоджується рядом як спеціалізованих, так і багатогідних шкідників (*Diadechko N.P.*, 1964). Серед них в останні роки вагоме місце займає трипс тютюновий, або більш розповсюджене його найменування у світі – трипс цибулевий *Thrips tabaci* Lind. (*Moritz G.*, 1994; *Mound L. A.*, *Marullo R.*, 1996).

Пошкодження цибулі ріпчастої на різних фазах розвитку трипсом цибулевим призводить до зниження урожаю та до ураження комплексом інфекційних захворювань. Тому для обмеження чисельності та шкідливості фітофага на цибулі ріпчастій необхідно застосовувати агротехнічні та хімічні заходи захисту, впроваджувати стійкі сорти (*Tkachenko G.M.*, 2008).

Аналіз останніх досліджень і публікацій з досліджуваної теми. Трипси (*Thysanoptera*), або пухироні – група комах дрібного розміру, поширених на всіх материках (*Mulder S.*, *Hoogerbrugge H.*, 1999; *Liu Tong-Xian*, 2004).

Уперше трипсів описав у 1744 році Карл де Геер, на сьогодні ідентифіковано понад 6000 видів, об'єднаних у більш ніж сто родин (*Klechkovskiy Yu.E.*, *Hlushkova S.O.*, 2019).

Трипси – широкі поліфаги, які пошкоджують рослини різних видів, як трав'янисті, так і дерев'янисті. Живлення і яйцекладка трипсів спричиняє перфорацію (прорив) рослинних тканин ротовими органами з наступним їх введенням усередину тканини та яйцекладом при відкладанні яєць усередину тканини. Відбувається поступове зневоднення, знебарвлення тканин та утворення на їхній поверхні некрозів. Ін'єкція секрету слинних залоз усередину тканин при живленні загрожує перенесенням збудників небезпечних вірусних захворювань (*Symonov V.Ye.*, *Romanchenko V.O.*, 2012).

В останні роки в Україні відмічається пошкодження багатьох овочевих культур (цибуля ріпчаста, капуста білоголова, огірок, перець солодкий) трипсом цибулевим *Thrips tabaci* Lind. Економічний поріг шкідливості фітофага становить 3 % заселених рослин (*Tkachenko G.M.*, 2011).

Thrips tabaci Lind. – дрібна комаха, завбільшки до 0,8–0,9 мм, має видовжене тіло світло-жовтого або коричневого кольору з вузькими крилами та з бахромою із волосків на краях. Яйця дрібні, довжиною 0,25 мм і шириною 0,15 мм. Личинки формою тіла подібні до дорослих комах, але дрібніші і не мають крил. Спочатку вони білуватого, а пізніше – зеленувато-жовтого забарвлення із зачатками крил (*Omeliuta V.P.*, *Dulherova V.O.*, 1999).

Зимує трипс цибулевий в рослинних рештках, під сухими лусочками залишків цибулі та часнику, а також у верхньому шарі ґрунту на глибині до 7 см, у сховищах під лусочками, продовжуючи його пошкоджувати. В агроценозах починає з'являтися в першій декаді травня, масово – в першій декаді червня, за більш прохолодної погоди – наприкінці червня.

Важливим є період додаткового живлення самиць, після якого самиці відкладають по одному яйцю під епідерміс нижнього боку листків (по 3–4 яйця за добу). Загалом самиця може відкласти до 80–100 яєць. Ембріональний розвиток триває протягом 6–7 діб.

Після виходу з яйця личинка живиться соком рослини. Розвиток личинки відбувається 8–10 діб, після чого вони переміщуються у ґрунт на глибину до 15 см, де проходять дві стадії розвитку – пронімфи та німфи. Через 4–5 діб перетворюються на крилатих дорослих трипсів, які виходять з ґрунту (*Yarovyi H.I.*, 2006).

Розвиток одного покоління трипса цибулевого триває 14–30 діб, а за сезон може розвиватись 6–8 поколінь. Після збирання

цибулі та часнику за умови теплої погоди трипси перелітають на капусту, огірки, різні бур'яни.

Заходи обмеження чисельності шкідника включають механічні та агротехнічні (сівозміна, видалення післязбиральних залишків, глибока зяблева оранка восени для знищення зимуючих шкідників, знезараження посадкового матеріалу), хімічні (застосування інсектицидів, зокрема Карате Зеон, м.с. (лямбда-цигалотрін, 50 г/л), з нормою витрати 0,2 л/га, Фастак, КЕ (альфа-циперметрин, 100 г/л) – 0,1–0,15 л/га.

Біологічних методів розроблено небагато, але оскільки поширення та шкідливість трипса цибулевого на цибулі ріпчастій в останні роки збільшилась, то це вказує на необхідність в більш поглиблених дослідженнях і розробці екологічно-безпечних методів захисту (Markula M., Titanen K., 1980; Ramakers P.M.J., 1980; Lindqvist I., Tiittanen K., 1989; Tserkovnaia V.S., Kobak V.S., 2016).

Мета досліджень – дослідити фенологію, динаміку чисельності та шкідливість трипса цибулевого на різних сортах цибулі ріпчастої в умовах Правобережного Лісостепу України.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводились протягом 2017–2019 рр. на посівах цибулі ріпчастої в СФГ «Злагода» Білоцерківського району Київської області згідно з загальноприйнятою методикою польового досліду (Dospekhov B.A., 1985).

Досліди закладено на гібридах іноземної (Банко F₁ – з середнім терміном дозрівання 125–130 діб, Дантона F₁ – середньостиглий гібрид 115 діб, Антілопа F₁ – середньостиглий

гібрид з вегетаційним періодом 112 діб) та сортах української селекції (Глобус – середньостиглий сорт з вегетаційним періодом 92–94 доби та молдавської селекції Халцедон – середньостиглий сорт з вегетаційним періодом 110–120 діб).

Розмір виробничої ділянки цибулі ріпчастої становив 9,5 га, дослідної – 25,5 м².

Схема посіву цибулі ріпчастої: висівали широкосмуговим способом, з шириною міжрядь 45 см, відстанню між смужками 4 см, на грядках шириною 160 см. Глибина загортання насіння за ранньовесняної сівби становила 2–3 см, норма висіву – 0,9–1,2 млн/га.

Для обліку трипса цибулевого відбирали по 20 рослин в 5 рівновіддалених місцях. Рослини оглядалися над білим папером і підраховувалась чисельність шкідника на рослинах та папері. Обліки проводили не менше 2 разів на тиждень (Omeliuta V.P., 1986).

Щільність фітофага оцінювали за показником заселеності, або відсотком заселених рослин (Р), який визначали за формулою (Yarovyi H.I., 2006):

$$P = n / N \times 100,$$

де Р – відсоток заселених рослин, %;

n – кількість рослин, заселених шкідником в пробі;

N – загальна кількість облікових рослин в пробах.

Шкідливість трипса вивчали з метою встановлення найбільш критичних періодів органогенезу цибулі ріпчастої. Пошкодженість посівів цибулі визначали за чотирибальною шкалою С.О. Трибеля (табл. 1).

Таблиця 1 – Шкала ступеня пошкодження рослин цибулі ріпчастої трипсами

Бал	Ступінь пошкодження	Ознаки пошкодженості
0	відсутнє	не пошкоджена рослина
1	слабке	1–25 % пошкодженості рослини, поодинокі уколи
2	середнє	26–50 % пошкодженості рослини, спостерігається пожовтіння листків
3	сильне	> 50% пошкодженості рослини, деформація і відмирання листків

Для встановлення впливу абіотичних чинників на розвиток трипса цибулевого визначали інтегрований показник, який визначає сумісну дію температури та опадів – гідротермічний коефіцієнт (ГТК) та суму активних температур САТ > 10 °С (Trybelia S.O., 2001).

Одержані результати піддавали варіаційно-статистичному аналізу за допомогою спеціальних пакетів прикладних програм зі статистики та комп'ютерної графіки: MS Excel, Stat graphics plus.

Результати досліджень. Встановлено, що в останні роки на посівах цибулі ріпчастої в

умовах Правобережного Лісостепу України підвищилась чисельність трипса цибулевого.

Виліт імаго фітофага після зимівлі відбувається в другій-третьій декаді квітня, масовий – першій декаді травня в залежності від погодних умов (рис. 1, 2).

Період початку відкладання яєць в роки досліджень відбувався в третій декаді квітня – першій травня. За середньодобової температури повітря 12,1–13,5°C ембріональний розвиток шкідника тривав 11–13 діб. На початку першої декади травня відмічали початок відродження личинок фітофага, розвиток яких за температурних показників в цей період 12,8–18,2 °C і відносної вологості повітря 63–82 % тривав 13–15 діб. Завершивши живлення личинки трипса цибулевого заглиблювалися в ґрунт на глибину 10–15 см (табл. 2).

Рисунок 1. Трипс цибулевий (*Thrips tabaci* Lind.) на цибулі ріпчастій (СФГ «Злагода», Білоцерківський р-н, Київська обл., 2019 р.) (оригінальне фото)

Рисунок 2. Пошкодження цибулі ріпчастої трипсом цибулевим (*Thrips tabaci* Lind.) (СФГ «Злагода», Білоцерківський р-н, Київська обл., 2019 р.) (оригінальне фото)

Появу імаго другого покоління фітофага відмічали в третій декаді травня – першій червня. Личинки масово заселяли посіви цибулі ріпчастої. Чисельність трипса цибулевого другого покоління в роки досліджень була більшою, порівняно з першим поколінням і склала відповідно 58,7 лич./рослину проти 45,6 лич./рослину.

У 2017 р. трипс цибулевий розвивався у двох поколіннях, адже за період розвитку сума активних температур (САТ > 10 °C) склала лише 1934,9 °C, відносна вологість повітря коливалась в межах від 58 до 82 %, ГТК – 0,08–4,1, не сприяли розвитку шкідника.

Досліджено, що в 2018 р. трипс цибулевий розвивався в трьох поколіннях за високої температури повітря у весняно-літній період САТ 2742,1 °C, вологості повітря 50–84 %, малої кількості опадів – 17,3 мм та ГТК 0,82, що стримувало розвиток фітофага.

В 2019 р. відмічали розвиток трипса цибулевого в чотирьох поколіннях, адже погодні умови були більш сприятливими для його розвитку. Так, в період вегетації цибулі ріпчастої показники САТ склали 2821,9 °C, відносна вологість повітря 54–78 %, сума опадів – 15,3 мм та ГТК були в межах 0,04–2,3.

Проведені дослідження за динамікою чисельності та шкідливістю фітофага дали змогу виділити критичні періоди органогенезу цибулі ріпчастої. Встановлено, що в фазу початок потовщення основи листків – формування цибулини ВВСН 41–43, крім багатодіних шкідників, великої шкоди наносить цибулі ріпчастій саме *Trips tabaci* Lind. Так, пошкодження рослин трипсом в дану фазу досягало 26,2 %. Значної шкоди посівам цибулі-ріпки в фазу формування цибулини – початок надламування листків ВВСН 45–47 завдають личинки трипса цибулевого, пошкодження якими сягало 28,3 %.

Розвиток фітофагів на рослинах стійких сортів і гібридів призводить до зниження їх чисельності і навпаки, на сприйнятливих сортах посилюється їх розвиток і розмноження, що викликає необхідність проведення активного захисту рослин (Duchovskiene L., 2006).

В результаті проведених досліджень встановлено, що гібриди цибулі ріпчастої іноземної селекції Банко F₁, Дайтон F₁ та Антілопа F₁ менше заселяються трипсом цибулевим (рис. 3). Так, найменшу чисельність шкідника на посівах гібридів цибулі відмічали в 2017 р., яка склала відповідно 7,0, 7,8 та 8,3 екз./рослину.

Таблиця 2 – Фенологія розвитку трипса цибулевого на посівах цибулі ріпчастої (СФГ «Злагода», Білоцерківський р-н, Київська обл., 2017-2019 рр.)

Стадія онтогенезу	Місяць та декада														
	квітень			травень			червень			липень			серпень		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Імаго		+	+	+		+	+	+		+	+	+		+	
Яйце			•				•	•			•	•			
Личинка					–			–				–	–		
Пронімфа					П	П		П	П	П			П	П	
Німфа					М	М		М	М	М			М	М	

Примітка: + - імаго; • - яйце; П - пронімфа; М - німфа

Рис. 3 – Динаміка чисельності трипса цибулевого (*Trips tabaci* Lind.) на різних сортах і гібридах цибулі ріпчастої (СФГ «Злагода», Білоцерківський р-н, Київська обл., 2017–2019 рр.)

Сорт молдавської селекції Халцедон та української Глобус заселялися трипсом цибулевим в більшій мірі, порівняно з гібридами. Так, чисельність їх склала в 2017 р. 10,0–12,5, а в 2019 р. 14,6–15,0 екз./рослину.

Важливе значення для зниження чисельності та шкідливості фітофага на цибулі ріпчастій з агротехнічних прийомів мають строки її посіву. Як відомо, ступінь пошкодження овочевих рослин при різних

строках посіву частіше всього залежить від ступеня розвитку рослин до моменту масового льоту шкідника (Asiakyn B.P., Beshanov A.V., Vytskyi V.A., 1986).

Проведені дослідження з встановлення впливу строків сівби цибулі ріпчастої на заселеність трипса цибулевого засвідчили, що ранні посіви дають змогу знизити чисельність, а отже і шкідливість фітофагів (табл. 3).

Таблиця 3 – Заселеність цибулі ріпчастої трипсом цибулевим за різних строків сівби (ФСГ «Злагода», Білоцерківський р-н., Київська обл., 2017–2019 рр.)

Рік	Заселеність (сорт, гібрид), %							
	Глобус		Банко F ₁		Дантона F ₁		Антилопа F ₁	
	ранній	пізній	ранній	пізній	ранній	пізній	ранній	пізній
2017	20,3	30,2	25,0	37,5	19,4	26,8	15,3	22,8
2018	33,2	40,3	29,4	36,1	22,8	35,9	24,6	35,2
2019	31,5	37,3	32,6	39,0	28,1	35,2	35,5	47,5
Середнє	28,3	35,9	29,0	37,5	23,4	32,6	25,1	35,1

Так, за раннього строку сівби в другій декаді березня (12–13.03.2017 р.) найбільш заселеними трипсом цибулевим були сорт Глобус – 20,3 %, та гібрид Банко F₁ – 25,0 %. За сівби цибулі ріпчастої в третій декаді березня (25–26.03.2017 р.) заселеність посівів шкідником була значно вищою, у порівнянні з раннім строком. Так, посіви цибулі сорт Глобус заселялись фітофагом до 30,2 %, а гібриду Банко F₁ – до 37,5 %.

Аналогічна ситуація була у 2018 та 2019 роках. Так, за раннього строку сівби цибулі

ріпчастої на початку квітня наймасовіше заселення трипса цибулевого відмічали на сорті Глобус – до 33,2 %, та гібрида Антилопа F₁ – 35,5 %. За посіву в третій декаді квітня трипс заселяв посіви сорту Глобус до 40,3 %, а гібриду Антилопа F₁ до 47,5 %.

Висновки. Встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України в останні роки на посівах цибулі ріпчастої значно підвищилася чисельність трипса цибулевого (*Trips tabaci* Lind.)

Уточнено біологічні особливості фітофага: виліт імаго після зимівлі відбувається в другій-третьій декаді квітня, масовий – першій декаді травня. За середньодобової температури повітря 12,1–13,5 °С ембріональний розвиток триває 11–13 діб, розвиток личинок за температури 12,8–18,2 °С і відносної вологості повітря 63–82% – 13–15 діб.

Встановлено критичні періоди органогенезу цибулі ріпчастої за пошкодження трипса цибулевого: фаза початку потовщення основи листків – формування цибулини ВВСН 41–43 та фаза формування цибулини – початок надламування листків ВВСН 45–47.

Досліджено, що сорти цибулі ріпчастої молдавської селекції Халцедон та української Глобус заселялись шкідником більшою мірою у порівнянні з гібридами іноземної селекції Банко F₁, Дантона F₁, Антилопа F₁.

Доведено, що ранні посіви цибулі ріпчастої дають змогу знизити чисельність та пошкодження небезпечним фітофагом.

References

- Asiakyn, B.P., Beshanov, A.V., Vytskyi, V.A. (1986) Ekologicheskyye aspekty zashchyty ovoshchnykh kultur ot vreditel'ei boleznei y sornikov [Environmental aspects of protecting vegetables from pests, diseases and weeds]. Trudi VYZR. Leningrad. P. 102–110. [in Russian].
- Cho, K., Eckel, C.S., Walgenbach, J.F. (1995) Comparison of colored sticky traps for monitoring thrips populations (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of Entomological Science*. V. 30 (2). P. 176–190.
- Diadechko, N.P. (1964) Trypsy yly bakhromchatokrylye nasekomye (Thysanoptera) Evropeiskoi chasty SSSR [Thrips, or fringed winged insects (Thysanoptera) of the European part of the USSR]. Kyev: Urozhai. 388 p. [in Ukrainian].
- Dospekhov, B.A. (1985) Metodyka polevoho opyta [Field Experience Methodology]. Moskva. 335 p. [in Russian].
- Duchovskiene, L. (2006) The abundance and population dynamics of onion thrips (*Thrips tabaci* Lind.) in leek under field conditions. *Agron. Res. Spec. Issue*. Vol. 4. P. 163–166.
- Klechkovskyi, Yu.E., Hlushkova, S.O., Palahina, O.V. (2019) Trypsy – nebezpechni shkidnyky ovochevykh kultur [Tryps are dangerous pests of vegetables]. *Karantyn i zakhyst roslyn*, 2019. № 7-8. P. 5–10. [in Ukrainian].
- Lindqvist, I., Tiittanen, K. (1989) Biological control of *Thrips tabaci* (Thysanoptera, Thripidae) on greenhouse cucumber. *Acta Entomologica Fennica*. Vol. 53. P. 37–42.
- Liu, Tong-Xian (2004) Seasonal population dynamics, life stage composition of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae), and predaceous natural enemies on onion in South Texas. *Southwest. Entomol.* V. 29. N. 2. P. 127–135.
- Markula, M., Titanen, K. (1980) Biological control of pest in glasshouse in Finland. *Bulletin SROP*. Vol. III. N. 3. P. 127–134.
- Moritz, G. (1994) Pictorial key to the economically important species of Thysanoptera in Central Europe. *Bulletin OEPP/EPPO*, Paris. V. 24. P. 181–208.
- Mound, L.A., Marullo, R. (1996) The thrips of central and South America. An introduction (Insecta: Thysanoptera). *Memoirs on Entomology, International, Associated Publishers*, Gainesville (US). Vol. 6. P. 143–146.
- Mound, L. A., Kibby, G. (1998) Thysanoptera – an identification guide, CAB, International, Wallingford. P. 23–25.
- Mulder, S., Hoogerbrugge, H., Altena, K. (1999) Biological pest control in cucumber in the Nederland. *Bull. OILB. SROP*. P. 177–180.
- Omeliuta, V.P., Dulherova, V.O. (1999) Trypsy [Tryps]. *Zakhyst roslyn*. Kyiv. N 11. P. 20. [in Ukrainian].
- Omeliuta, V.P., Hryhorovych, I.V., Chaban, V.S., ta in. (1986) Oblik shkidnykiv i khvorob silskohospodarskykh kultur [Accounting for pests and diseases of crops]. Kyiv: Urozhai. 296 p. [in Ukrainian].
- Ramakers, P.M.J. (1980) Biological control of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) with *Amblyseius* spp. (Acari: Phytoseiidae). *Bull. SROP*. V. 3. N. 3. P. 203–207.
- Symonov, V.Ye., Romanchenko, V.O., Chelombitko, A. F., ta in. (2012) Osoblyvosti vyznachennia trypsiv. *Karantyn i zakhyst roslyn*. N 10. P. 20–23. [in Ukrainian].
- Tkalenko, A.N. (2008) Vredytely luka y chesnoka [Pests of onions and garlic]. *Nastoiashchy khoziayn*. N 7–8. P. 56–60. [in Ukrainian].
- Tkalenko, A.N. (2011) Vredytely luka [Pests of onions]. *Nastoiashchy khoziayn*. N 7–8. P. 35–39. [in Ukrainian].
- Trybelia, S.O. (2001) Metodyky vyprovuvannya i zastosuvannya pestytsydiv [Test methods and application of pesticides]. Kyiv: Svit. 448 p. [in Ukrainian].
- Tserkovnaia, V.S., Kobak, A.P. (2016) Zashchyta luka repchatoho ot boleznei, vreditel'ei y sornikov [Protection of onions from diseases, pests and weeds]/ Elementy tekhnolohyyi vzdelyvannya selskokhoziaistvennykh kultur v usloviakh orosheniya: Sbornyk nauchnykh trudov Mezhdunarodnoi nauchno-praktycheskoi konferentsyy, Astrakhan. P. 196–200. [in Russian].
- Yarovyi, H.I. (2006) Dovidnyk z pytan zakhystu ovochevykh i bashtannykh roslyn vid shkidnykiv, khvorob ta bur'ianiv [Guide to the protection of vegetables and melons from pests, diseases and weeds]. Kharkiv. 328 p. [in Ukrainian].