

In view of the lack of effectiveness of mechanical means of weeds control, most highly developed foreign countries, including the United States, Spain and France started using soil and insurance herbicides – their cost is recovered with the yields increased by up to ten times.

Experiments were carried out in field and laboratory conditions of Department of microbiology, biochemistry and plant physiology at Uman National University of Horticulture in corn crops of Porumben 359 MV hybrid in 2016–2017. Herbicide Stellar, c.e. in norms 1.0; 1.1; 1.2 and 1.3 l/ha were applied in the phase of 3–5 leaves. The number of replications is 3.

Herbicide was applied by SHH-600 sprayer using working solution 200 l/ha. Chlorophyll amount content ( $a+b$ ) and formation of pure photosynthesis productivity were determined according to generally accepted techniques.

While determining chlorophyll amount content ( $a+b$ ) in corn leaves in the phase of 8–10 leaves in 2016 it was found out that applying 1.0 liters per hectare of herbicide it increased by 0.15 mg/g of raw matter compared to the control variant and after applying 1.1 and 1.2 l/ha it increased by 0.19 and 0.28 mg/g of raw matter, respectively, with  $SSD_{05}$  0.07 mg/g of raw matter. At the highest dose of this drug the content of pigments exceeded the check variant by 0.07 mg/g of raw matter. However, it declined compared to the norm by 1.2 l/ha which, apparently, was caused by some phytotoxicity of high doses of the drug.

During ear emergence absolute indicators of photosynthetic pigment content exceeded the value of previous records. However, the dependence between the application rate of the herbicide and change in chlorophyll content was the same. In case of weeding out it was the highest (by 0.42 mg/g of raw matter more than the check variant I). In other variants applying herbicide at the rate of 1.2 l/ha it was by 0.65 mg/g of raw matter more than the check variant I at  $SSD_{05}$  0.13 mg/g of raw matter.

Determining the chlorophyll content in 2017, it was found that their total content was slightly lower than in 2016 which is explained by hotter weather. However, it also depended on the application rate of the herbicide. Thus, in particular, as in the previous year, the highest rates among the experimental variants with the application of only herbicide were noted at the rate of 1.2 l/ha (by 0.21 and 0.35 mg/g of raw matter more than the check variant I in the phase of 8-10 leaves and ear emergence, respectively, at  $SSD_{05}$  0.06 and 0.10 mg/g of raw matter).

Determination of the value of the indicator of net productivity of photosynthesis (PNP) showed that it varied in direct dependence on the content of chlorophylls in corn leaves and depended on the rate of herbicide application.

Thus, during ear emergence in 2016, applying 1.0 liter per hectare of the herbicide the indicator of photosynthesis net productivity increased by 5 % and applying 1.1 l/ha it increased by 12 %. The indicator of photosynthesis net productivity was the highest among experimental variants, applying 1.2 l/ha of the herbicide (by 17 % more than the check variant I). Further increase in the application rate of the herbicide to 1.3 l/ha also contributed to some increase in the photosynthetic yield of corn plants, although to lesser extent than the norm at 1.2 l/ha. In this case, PNP indicator exceeded the check variant by 14 %.

Determining PNP indicator in 2017 showed that it also depended on the application rate of the herbicide. So, applying 1.0 and 1.2 l/ha of the herbicide, the photosynthetic yield of corn plants also exceeded the check variant by 0.5 and 1.2 %, respectively. As in the previous year, it was the highest applying 1.2 l/ha of the herbicide (20 % more than the check variant I). Increase in Stellar, c.e. application rate to 1.3 l/ha somewhat depressed photosynthetic productivity of corn plants, although it exceeded the check variant by 13 %.

The research on the influence of Stellar, c.e. herbicide application rates on the basic physiological processes of corn plants showed that application of this herbicide contributes to the growth of photosynthetic pigment content in corn leaves and photosynthetic productivity of the crop by reducing competition with weeds for nutrients and moisture. The rate of 1.2 liters per hectare was the most effective applying different rates of the herbicide in experimental variants. Increase in chlorophyll content ranged from 0.28 to 0.35 mg/g of raw matter compared to the check variant I. PNP indicator exceeded the check variant by 17–20% depending on the phase of crop development and the research year.

**Key words:** corn, herbicide, stellar, c.e., the sum of chlorophylls ( $a+b$ ), the net productivity of photosynthesis, efficiency.

*Надійшло 09.04.2018 р.*

**УДК 632.95.02:634.11**

**КРИКУНОВ І. В., АДАМЕНКО Д. М., СУХОМУД О. Г.,**

**КРАВЕЦЬ І. С.,** кандидати с.-г. наук

**СУХАНОВ С. В.,** канд. біол. наук

*Уманський національний університет садівництва*

*kiv1000@ukr.net*

### **БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ І ШКІДЛИВІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ ЯБЛУНЕВОЇ ПОПЕЛИЦІ (*APHIS POMI DEG*) В УМОВАХ ПРОМИСЛОВИХ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ НВВ УМАНСЬКОГО НУС**

Дослідженнями, проведеними впродовж 2016–2017 рр. встановлено, що розвиток яєць зеленої яблуневої попелиці, що перезимували починається в першій-другій декаді березня за середньодобової температури +5 °С. Яйця, які перезимували мають більш темніший колір на відміну від яєць які вимерзли. Початок виходу личинок з яєць припадає на другу декаду квітня, коли сума ефективних температур вище +5 °С становить 37,5–39,3 °С. Тривалість виходу личинок із зимуючих яєць коливалась від 12 до 14 днів.

© Крикунов І. В., Адаменко Д. М., Сухомуд О. Г., Кравець І. С., Суханов С. В., 2018.

Поява самок-засновниць спостерігалась у першій декаді травня, сума ефективних температур на цей час становила 125,7–141,1 °С. Встановлено, що за своє життя самка-засновниця відроджує 43–55 личинок, з яких через 11–18 днів розвиваються безкрилі і крилаті самки-розселювачки.

Поява зимуючих яєць відмічена у другій декаді вересня за суми ефективних температур 2124,5 – 2251,7 °С.

Шкідливість зеленої яблуневої попелиці проявляється:

– у зменшенні площі листової пластинки, найбільша площа листової пластинки була відмічена на контрольному варіанті – 28,9 см<sup>2</sup>. Із появою та ущільненням колоній попелиці на пагонах площа листка зменшувалась. Так за чисельності 20 колоній на 100 пагонів асиміляційна поверхня листка зменшилась на 15,9 %, 30 колоній – на 21,1 % і найменша площа – 18,6 см<sup>2</sup> або 35,6 % до контролю була отримана у варіанті з найбільшою у досліді чисельністю колоній на 100 пагонів – 50 шт.;

– у зменшенні середньої маси плоду, найбільша середня маса плоду сорту Айдаред на підщепі М 26 була отримана на контролі і становила 153,5 г у 2016 році і 164,3 г у 2017 році, що в середньому становило 158,9 г. Максимальне зниження ваги плоду – 22,8 % до контролю спостерігалось за чисельності 50 колоній попелиці на 100 пагонів.

**Ключові слова:** зелена яблунева попелиця, біологія розвитку, сума ефективних температур, шкідливість, промислові насадження яблуні.

**Постановка проблеми.** Яблуня – найпоширеніша в Україні плодова культура. Завдяки сортовій різноманітності вона має велику мінливість і пристосовується до різних ґрунтово-кліматичних умов. Промислові насадження яблуні вирощуються в усіх зонах України з питомою вагою від 70 до 90 % серед усіх плодкових культур [1, 2].

Але в останні роки намітилась тенденція до зниження врожайності та валових зборів плодів і ягід. Якщо у 1981-1985 рр. рівень виробництва плодів і ягід у господарствах усіх категорій становив 3,2 млн то починаючи з 90-х років валові збори плодів і ягід знижуються, так у 2013 році в Україні було зібрано 2050 тис. тонн плодів та ягід за середньої урожайності 8,9 т/га [3]. Водночас у 4-5 разів збільшились імпорتنі поставки [4], тому можна констатувати розширення експансії зарубіжних ринків плодоягідної продукції на внутрішньому ринку. Таким чином, без радикальних заходів з боку держави й галузевих структур щодо відродження та активізації поступу промислового садівництва Україна через 7-8 років може втратити промислове садівництво й поставити свій внутрішній ринок плодів і ягід у повну залежність від імпорту [5].

Зменшення масштабів виробництва плодоягідної продукції сільськогосподарськими підприємствами відбувається не лише через скорочення площ плодоносних насаджень, а й зниження їх урожайності. Основними причинами цього є відсутність належного матеріально-технічного забезпечення і недосконалість захисних заходів [6].

У всіх регіонах вирощування яблуня щорічно пошкоджується комахами, внаслідок чого за відсутності ефективних заходів втрати врожаю сягають 30–70 %. Комплекс шкідників цієї культури нараховує близько 300 видів, серед яких значне місце займають шкідники з колючесисним ротовим апаратом. Найбільш шкідливим серед останніх є зелена яблунева попелиця [7].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Серед ентомокомплексу плодкових культур особливе місце посідають сисні шкідники – попелиці. Багато вчених відмічають, що з-поміж численних видів комах найшкодочиннішими виявилися саме представники родини попелиць *Aphididae* [8, 9]. Посилена увага до попелиць обумовлена не тільки своєрідністю біології, їхнім значенням у біоценозах [10, 11], але й тими економічними збитками, яких завдають представники цієї групи комах унаслідок живлення важливими сільськогосподарськими культурами [12], а також перенесенням численних фітопатогенних вірусів [13].

На території колишнього СРСР було відомо близько 800 видів попелиць [14], а усього на планеті їх нараховується близько трьох тисяч [15]. За даними В.В. Журавльова [16], видовий склад дендрофільних попелиць України охоплює 314 видів та підвидів з 111 родів та 11 родин. Більшість з них є шкідниками плодкових культур, ягідників та розсадників декоративних рослин. Зелена яблунева попелиця (*Aphis pomi* Deg.) є одним з найбільш поширених шкідників плодкових садів, парків та лісових розсадників [17].

Попелиця зелена яблунева – *Aphis pomi* Deg належить до родини афіди – *Aphididae*, ряду рівнокрилих – *Homoptera* класу комах – *Insecta*. Шкідник широко поширений в районах вирощування яблуні як в Європі, так і Америці, Азії, Австралії [18, 19, 20].

Як стверджують Яновський Ю. П. [21], Хоменко І. І. [22] серед значної за обсягом групи шкідників, зелена яблунева попелиця зустрічається найбільш частіше в садах і розсадниках. Сядриста О. В. [23] за даними своїх досліджень стверджує, що від шкідливості попелиць поте-

рпають передусім занедбані промислові сади та присадибні, колективні сади, які не захищені хімічними засобами захисту.

Цей шкідник харчується на всіх органах плодового дерева, завдяки великій кількості поколінь (8–15) і порівняно високій плодючості. За сприятливих агрокліматичних умов він має здатність накопичуватися у великій кількості [24, 25].

Шкода від зеленої яблуневої попелиці полягає в тому, що, заселяючи численними колоніями насадження дерев, вони виділяють велику кількість медвяної роси, яка суцільним шаром вкриває листя, пагони та гілки дерев. На цих виділеннях поселяються сажкові гриби роду *Capnodium*, через що значно знижується фотосинтетична діяльність листків – утруднюється дихання, фотосинтез, затримується транспірація. Це спричинює значне ослаблення насаджень, знижується приріст пагонів, інколи дерева гинуть, особливо уражені молоді насадження за спекотної погоди. Крім того, до липких частин, вкритих медвяною росою, прилипає пил і бруд, у рослин порушується обмін речовин, суттєво погіршується товарна якість плодів [26, 27].

Зелена яблунева попелиця є самим небезпечним і поширеним шкідником плодового розсадника [28]. Харчуючись клітинним соком листків і молодих пагонів, комахи зумовлюють їх деформацію, затримку росту, а за сильного заселення і зупинку його, знижуючи товарну якість садивного матеріалу. За даними Ю. П. Яновського [7], на необроблюваних від зеленої яблуневої попелиці ділянках, у саджанців яблуні 2-го року вирощування вміст загальних цукрів знижується на 0,13-0,41 %, хлорофілу – на 0,11-0,45 %. Висота саджанців знижувалась на 21,0-31,3 %, діаметр штамба – на 43-61 %, вихід стандартних саджанців – на 30,5-45,7 %. Найбільшою шкоди фітофаг завдає саджанцям літньо-осіннього строків дозрівання.

Також попелиці є переносниками вірусних інфекцій. За даними В. Г. Новокшонова [13], у вересні 1991 року в Андіжані відбулась конференція по екології попелиці, на ній було зроблено 35 доповідей. Досліди показали, що кількісний і якісний склад попелиць-переносників має не лише теоретичне, але й практичне значення для розробки сучасної стратегії і тактики захисту сільськогосподарських рослин від вірусної інфекції. Із цієї проблеми основну доповідь зробив К. Б. Д'яконов „Познание экологии тлей как элемент изучения фитовирусологической ситуации в регионе”.

**Метою дослідження** було уточнити біоекологічні особливості розвитку і шкідливість зеленої яблуневої попелиці в яблуневих насадженнях НВВ Уманського НУС. Для досягнення поставленої мети потрібно було вирішувати такі завдання:

- вивчити регіональні особливості зеленої яблуневої попелиці;
- вивчити шкідливість зеленої яблуневої попелиці в зоні досліджень.

**Матеріал і методика дослідження.** Дослідження проводили у 2016-2017 рр. в умовах багаторічних насаджень яблуні сорту Айдаред закладених у 1985 році. Схема посадки 5x2 м. Підщепа М-26. Розмір дослідної ділянки 0,01 га, на кожній дослідній ділянці 10 облікових дерев, повторність досліду трикратна. Дослід розміщений рендомізованим методом.

З метою уточнення біоекологічних особливостей зеленої яблуневої попелиці здійснювали спостереження за відродженням личинок з яєць, тривалістю розвитку личинок, появою безкрилих і крилатих партеногенетичних самок, появою зимуючих яєць.

Зелену яблуневу попелицю враховували шляхом огляду 100 розеток листків облікових дерев в кожному з варіантів.

Зимуючі яйця попелиць обліковували оглядом на 4-ох гілочках довжиною до 20 см.

Для вивчення динаміки і шкідливості попелиці проводили обліки її чисельності, за період вегетації. В насадженнях яблуні сорту Айдаред було відібрано по 10 дерев в трикратній повторності. На кожному модельному дереві, у фазу розпукування бруньок – до цвітіння – після цвітіння садів обліковували чисельність і заселеність насаджень за 4-бальною шкалою:

- 0 – бутони, розетки листків чи пагони не заселені;
- 1 – наявні поодинокі особини шкідника;
- 2 – наявні невеликі колонії, що займають менше 50 % поверхні листків;
- 3 – колоніями шкідника зайнято більше половини листків та пагонів [29].

**Основні результати дослідження.** Зимують у зеленої яблуневої попелиці запліднені яйця, які відкладають самки амфігонного покоління на корі гілок, біля основи плодкових і ростових бруньок самого молодого приросту і жировиків.

Розвиток яєць, що перезимували починається в першій–другій декаді березня за середньодобової температури +5 °С. Яйця, які перезимували мають більш темніший колір на відміну від яєць які вимерзли.

Початок виходу личинок з яєць припадає на другу декаду квітня, коли сума ефективних температур вище +5 °С становить 37,5-39,3 °С.

Найперша поява личинок із зимуючих яєць за роки досліджень була відмічена 12 квітня 2016 року за суми ефективних температур 39,3 °С, 2017 році – 14 квітня за суми ефективних температур 37,5 °С (табл. 1).

Таблиця 1 – Динаміка виходу личинок зеленої яблуневої попелиці із зимуючих яєць

Рік	Початок виходу личинок з яєць		Кінець виходу личинок з яєць		Тривалість виходу, дні
	дата	сума еф. температур, °С	дата	сума еф. температур, °С	
2016	12.04	39,3	23.04	78,1	12
2017	14.04	37,5	28.04	87,2	14

Тривалість виходу личинок із зимуючих яєць коливалась від 12 до 14 днів. Закінчення виходу личинок з яєць припадало у 2017 році на 28 квітня, в 2016 році на 23 квітня, сума ефективних температур на цей час становила відповідно 87,2 і 78,1 °С. Довшу тривалість виходу личинок у 2017 році можна пояснити тим, що у березні і першій половині квітня цього року середньомісячна температура була дещо нижча у порівнянні з 2016 роком.

Поява самок-засновниць спостерігалась 3 травня у 2016 році і 1 травня 2017 року, сума ефективних температур на цей час становила відповідно 141,1 і 125,7 °С. Тривалість життя самок-засновниць залежала від середньодобової температури і коливалась за роки досліджень від 24 днів у 2017 році до 27 днів у 2016 році (табл. 2).

Встановлено, що за своє життя самка-засновниця відроджує 43-55 личинок, з яких через 11-18 днів розвиваються безкрилі і крилаті самки-розселювачки.

За даними Яновського Ю.П. [7] найбільш плодючими є перші три покоління шкідника (37–94 личинки попелиць на одну живородну самку).

Таблиця 2 – Біологічні особливості розвитку самок-засновниць зеленої яблуневої попелиці

Рік	Поява самок-засновниць		Тривалість життя самок-засновниць, дні	Плодючість самок засновниць, личинок (екз.)
	дата	сума еф. температур, °С		
2016	3.05	125,7	27	55
2017	1.05	141,1	24	43

Початок появи крилатих самок-розселювачок зеленої яблуневої попелиці припадає на другу-третю декаду травня за суми ефективних температур 161,3-175,3 °С (табл. 3). Найраніше появу крилатих самок спостерігали 17 травня у 2017 році за суми ефективних температур 161,3 °С. У 2016 році появу крилатих самок спостерігали на п'ять днів пізніше ніж у 2017 році – 22 травня, сума ефективних температур на час появи становила 175,3 °С.

Таблиця 3 – Поява самок-розселювачок і зимуючих яєць

Рік	Поява крилатих самок-розселювачок		Плодючість крилатих самок-розселювачок, личинок (екз.)	Поява зимуючих яєць	
	дата	СЕТ, °С		дата	СЕТ, °С
2016	22.05	175,3	41	18.09	2124,5
2017	17.05	161,3	34	13.09	2251,7

У вересні–жовтні з'являються крилаті форми попелиць, які заселяють дерева яблуні. Ці попелиці-статовоноски відроджують личинок, що перетворюються на безкрилих амфігонних (яйцекладних) самок і самців. Після спарювання самки відкладають яйця, що зимують.

Поява перших зимуючих яєць відмічена 13 вересня у 2017 році і 18 вересня 2016 року за суми ефективних температур відповідно 2124,5 і 2251,7 °С.

Аналіз динаміки заселення дерев яблуні зеленою яблуневою попелицею показав, що чисельність попелиці в агроценозі не є постійною, а суттєво змінюється впродовж вегетаційного періоду, досягаючи максимуму в серпні.

Найбільша заселеність пагонів попелицею за роки досліджень відмічалась у 2016 році в серпні – 42 колонії і вересні – 38 колоній на 100 пагонів. У 2017 році ці показники були менші і становили відповідно 36 і 31 колонія (табл. 4).

Таблиця 4 – Динаміка заселення яблуні зеленою яблуневою попелицею

Рік	Заселеність зеленою яблуневою попелицею, колоній на 100 пагонів					
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень
2016	5	10	23	32	42	38
2017	3	6	17	27	36	31

Площа листків плодкових дерев є одним із критеріїв забезпечення високого врожаю в поточному році та закладання плодкових бруньок на наступний рік. У високопродуктивних насадженнях яблуні площа листового покриву характеризує фотосинтетичний потенціал дерев. Вона має сягати розмірів 40–50 тис. м<sup>2</sup>/га і більше та підтримуватися на цьому рівні протягом всього продуктивного періоду [30].

Встановлено, що за наявності колоній попелиці площа листової пластинки а відповідно і площа асиміляційної поверхні дерева зменшується.

У середньому найбільша площа листової пластинки була відмічена на контрольному варіанті – 28,9 см<sup>2</sup>. Із появою та ущільненням колоній попелиці на пагонах площа листка зменшувалась. Так за чисельності 20 колоній на 100 пагонів асиміляційна поверхня листка зменшилась на 15,9 %, 30 колоній – на 21,1 % і найменша площа – 18,6 см<sup>2</sup> або 35,6 % до контролю була отримана у варіанті з найбільшою у досліді чисельністю колоній на 100 пагонів – 50 шт. (табл. 5).

Таблиця 5 – Площа листків яблуні сорту Айдаред на однорічних пагонах залежно від ступеня заселення зеленою яблуневою попелицею

Ступінь заселення, колоній/100 пагонів*	Площа 1 листка, см <sup>2</sup>			
	2016 р.	2017 р.	середнє за роки	до контролю, % – +
0 (контроль)	28,0	29,7	28,9	-
10	25,7	28,2	27,0	- 6,6
20	23,2	25,3	24,3	- 15,9
30	22,4	23,1	22,8	- 21,1
40	19,4	20,9	20,2	- 30,1
50	18,6	18,6	18,6	-35,6
<i>НІР<sub>095</sub></i>	<i>1,6</i>	<i>1,7</i>	-	-

\*- штучне заселення

Маса плоду є одним з показників якості врожаю і залежить від навантаження дерева врожаем, від погодних умов, під час яких відбувалося достигання, та рівня пошкоженості листя.

Результати досліджень (табл. 6) показують, що середня маса плодів сорту Айдаред протягом двох років досліджень змінювалась як по роках так і за рівнями заселення попелицею. В усіх випадках плоди з контрольного варіанта, на якому були відсутні попелиці, були крупніші порівняно з варіантами з різним рівнем заселення зеленою яблуневою попелицею.

Найбільша середня маса плоду сорту Айдаред на підщепі М 26 була отримана на контролі і становила 153,5 г. у 2016 році і 164,3 г. у 2017 році, що в середньому становило 158,9 г. Максимальне зниження ваги плоду – 22,8 % до контролю спостерігалось за чисельності 50 колоній попелиці на 100 пагонів.

Таблиця 6 – Середня маса плоду яблуні сорту Айдаред залежно від ступеня заселення зеленою яблуневою попелицею

Ступінь заселення, колоній/100 пагонів*	Середня маса плоду, г.			
	2016 р.	2017 р.	середнє за роки	до контролю, % – +
0 (контроль)	153,5	164,3	158,9	-
10	150,6	160,7	155,7	-2,0
20	143,5	154,3	148,9	-6,3
30	135,3	145,6	140,5	-11,6
40	123,1	140,1	131,6	-17,2
50	111,7	133,4	122,6	-22,8
<i>НІР<sub>095</sub></i>	<i>6,6</i>	<i>6,9</i>	-	-

\*- штучне заселення

**Висновки.** 1. Розвиток яєць, що перезимували починається в першій-другій декаді березня за середньодобової температури +5 °С. Початок виходу личинок з яєць припадає на другу декаду квітня, коли сума ефективних температур вище +5 °С становить 37,5-39,3 °С.

2. Початок появи крилатих самок-розселювачок зеленої яблуневої попелиці припадає на другу-третю декаду травня за суми ефективних температур 161,3-175,3 °С.

3. Поява зимуючих яєць відмічена у другій декаді вересня за суми ефективних температур 2124,5 і 2251,7 °С.

4. Із появою та ущільненням колоній попелиці на пагонах площа листка зменшувалась. Так за чисельності 20 колоній на 100 пагонів асиміляційна поверхня листка зменшилась на 15,9 %, 30 колоній – на 21,1 % і найменша площа – 18,6 см<sup>2</sup> або 35,6 % до контролю була отримана у варіанті з найбільшою у досліді чисельністю колоній на 100 пагонів – 50 шт.

5. Середня маса плодів сорту Айдаред протягом двох років досліджень змінювалась як по роках так і за рівнями заселення попелицею. В усіх випадках плоди з контрольного варіанта, на якому були відсутні попелиці, були крупніші (158,9 г.) порівняно з варіантами з різним рівнем заселення зеленою яблуневою попелицею (155,7–122,6 г.).

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Самойленко О. Інтенсивний сад в умовах України. Пропозиція. 2013. №2. С. 34–37.
2. Мельник О. В. Тенденція виробництва яблук у Європі і світі. Новини садівництва. 2016. №4. С. 17–27.
3. Інтегрований захист плодових культур : навч. посіб. / Ю.П. Яновський та ін. Київ: Фенікс, 2015. 648 с.
4. Економічна ефективність вирощування яблук в Україні. Новини садівництва. 2013. №4. С. 22–23.
5. Якою є нині і якою бачиться наша садівнича галузь до 2025 року. 2017. № 3. С. 25–26. URL: <http://sadvinogradvino.org.ua/>.
6. Бурляй О. Л., Коваленко О. С., Підпригора О. В. Конкуренцеспроможність продукції садівництва України в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів. Збірник наукових праць Уманського НУС. Умань, 2016. Вип. 89. Частина 2. С. 73–92.
7. Яновський Ю.П. Основні шкідники зерняткових культур і захист рослин від них у лісостепу України: монографія. Корсунь-Шевченківський : ПП «Ірена», 2002. 299 с.
8. Swirski E., Amitai S. Annotated list of aphids (Aphidoidea) in Israel. *Israel Journal of Entomology*. 1999. Vol. 33. P. 1-120.
9. Лаба Ю. Попелиці кісточкових – не все так просто!. Пропозиція. 2014. №10. С. 23–24.
10. Identification, distribution, and molecular characterization of the apple aphids *Aphis pomi* and *Aphis spiraecola* (Hemiptera: Aphididae: Aphidinae) / Footitt R.G. et al. *Canadian Entomologist*. 2009. Vol. 141. P. 478–495.
11. Lagos D.M., Voegtlin D.J., Coeur d'acier A. & Giordano R. *Aphis* (Hemiptera: Aphididae) species groups found in the Midwestern United States and their contribution to the phylogenetic knowledge of the genus. *Insect Sci.* 2014. Vol. 21. P. 374–391.
12. Бандура Л. П., Маслікова К. П., Німенко С.О. Захист промислового яблуневого саду від зеленої яблуневої попелиці в умовах Степу України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2015. № 9. С. 81–85.
13. Новокшонова В. Г., Жукова М. И. Конференція по екології тлей. Защита растений. 1992. №6. С. 62–63.
14. Бей-Бієнко Г.Я. Общая энтомология : учеб. пособ. 3-е изд. перераб. и доп. М. : Изд-во "Высш. шк.", 1980. 416 с.
15. Броун І.В. Зелена яблунева попелиця (*Aphis pomi* deg.) та її вплив на фізіолого-біохімічні показники кормових рослин. Науковий вісник НЛТУ України, 2013. Вип. 23. С. 260–263.
16. Журавльов В.В. Попелиці (Homoptera, Aphidoidea) деревно-чагарникової рослинності України : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.24. К. : Вид-во "Логос", 2005. 24 с.
17. Федоренко В. П., Броун І. В. Біологічний захист від зеленої яблуневої попелиці. Карантин і захист рослин, 2012. № 1. С. 24–25.
18. Dunbar H. E., Wilson A. C., Ferguson N. R., Moran N.A. Aphid thermal tolerance is governed by a point mutation in bacterial symbionts. *PLoS Biol.* 2007. No 5. 96 p.
19. Rakauskas R., Rupais A. Biology of the green apple aphid in Lithuania. *Act. Entomol. Litu.* 1983. Vol. 2, No 1. P. 20–30.
20. Манько О. В., Власова О. Г., Гродський В. А. Багаторічний моніторинг видового складу і чисельності комарів та кліщів на яблуні в степовій зоні країни. Захист рослин. 2002. № 6. С. 10–11.
21. Яновський Ю. Захист насаджень зерняткових культур. Пропозиція. 2011. № 4. С. 36–37.
22. Хоменко І. І. Захист зерняткових садів у Центральному Лісостепу України. Київ: Фенікс, 1996. 239 с.
23. Сядриста О.В., Бойко Л.А. Сисні шкідники саду. Новини захисту рослин. 1999. № 7–8. С. 20–21.
24. Рак С. В. Біологічні особливості розвитку зеленої яблуневої попелиці: зб. наук. пр. Уманського НУС / упоряд. та відп. ред. Непочатенко О. О. Умань, 2015. С. 187–188.
25. Броун І. В. Інсектициди і зелена яблунева попелиця. Карантин і захист рослин. 2011. № 10. С. 21–22.
26. Carrol D.P., Hoyt S.C. Developmental rate, weight and ovarian parameters of apple aphid, *Aphis pomi* reared at one or two constant temperatures, with evidence of residual effects. *Environ. Entomol.* 1986. Vol. 15. P. 607–613.
27. Градченко С. Захист саду після цвітіння. Пропозиція, 2017. № 5. С. 130–132.
28. Яновський Ю. П. Фауна розсадників зерняткових культур у Центральному Лісостепу. Захист рослин, 2001. № 12. С. 18–19.
29. Методи випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель та ін. ; за заг. ред. проф. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.
30. Куян В. Г., Положенець В. М., Пелехатий В. М. Селекція плодових культур : навч. посіб. Житомир : Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2013. 92 с.

## REFERENCES

1. Samojlenko, O. Intensivnij sad v umovah Ukraïni [An intensive garden in the conditions of Ukraine]. Propozicija. [Proposal], 2013, no. 2, pp. 34–37.
2. Mel'nik, O. V. Tendencija virobництва jabluk u Jevropi i sviti [Tendency of apple production in Europe and in the world]. Noviny sadivnytstva [Gardening News], 2016, no. 4, pp. 17–27.
3. Janovskij, Ju. P. (2015). Integrovanij zahist plodovih kul'tur [Integrated protection of fruit crops]. Kyiv, Fenix, 648 p.
4. Ekonomichna efektyvnist' viroshhuvannja jabluk v Ukraïni [The economic efficiency of growing apples in Ukraine]. Noviny sadivnytstva [Gardening News], 2013, no 4, pp. 22–23.
5. Jakoju je nyni i jakoju bachyt'sja nasha sadivnycha galuz' do 2025 roku [Present and future development of our gardening industry by 2025]. Sajt zhurnalu "Sad, vynograd i vyno Ukraïny" [Web-site of the magazine "Garden, Grape and Wine of Ukraine"], 2017, no. 3, pp. 25–26. Retrieved from: <http://sadinogradvino.org.ua/>.
6. Burljaj, O. L., Kovalenko, O. S., Pidoprigora, O. V. (2016). Konkurentospromozhnist' produkciï sadivnytstva Ukraïni v umovah pogliblennja jevrintegracijnih procesiv [Competitiveness of gardening products of Ukraine in conditions of deepening the European integration processes]. Zbirnik naukovih prac' Umanskogo NUS [Collection of scientific works of Uman NUH]. Uman, Issue 89, part 2, pp. 73–92.
7. Janovskij, Ju.P. (2002). Osnovni shkidniki zernjatkovih kul'tur i zahist roslin vid nih u lisostepu Ukraïni [Main grain pests and plant protection of plants in the Forest-Steppe of Ukraine]. Korsun-Shevchenkivskiy, PE "Irena", 299 p.
8. Swirski, E. and Amitai, S. 1999. Annotated list of aphids (Aphidoidea) in Israel. Israel Journal of Entomology, no. 33, pp. 1–120.
9. Laba, Ju. Popelici kistochkovih – ne vse tak prosto! [Stone fruit aphids – it's not so simple!]. Propozicija [Proposal], 2014, no. 10, pp. 23–24.
10. Footitt, R.G. (2009). Identification, distribution, and molecular characterization of the apple aphids *Aphis pomi* and *Aphis spiraeicola* (Hemiptera: Aphididae: Aphidinae). Canadian Entomologist. 2009, no. 141, pp. 478–495.
11. Lagos, D.M., Voegtlin, D.J., Coeur d'acier, A., Giordano, R. *Aphis* (Hemiptera: Aphididae) species groups found in the Midwestern United States and their contribution to the phylogenetic knowledge of the genus. Insect Sci. 2014, no. 21, pp. 374–391.
12. Bandura, L.P., Maslikova, K.P., Nimenko, S.O. (2015). Zahist promislavogo jablunevogo sadu vid zelenoi' jablunevoy popelici v umovah Stepu Ukraïni [Protection of industrial apple orchard from green apple aphid in conditions of the Steppe of Ukraine]. Bjuletin' Institutu sil'skogo gospodarstva stepovoi' zoni NAAN Ukraïni [Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone of the National Academy of Sciences of Ukraine], no. 9, pp. 81–85.
13. Novokshonova, V. G., Zhukova, M. I. Konferencija po jekologii' tlej [Conference on the ecology of aphids]. Zashhita rostenij [Plant protection], 1992, no. 6, pp. 62–63.
14. Bej-Bienko, G.Ja. (1980). Obshhaja jentomologija [General entomology]. Moscow, Publishing house "High school", 416 p.
15. Broun, I.V. (2013). Zelena jabluneva popelicia (*Aphis pomi* deg.) ta i'i' vpliv na fiziologo-biohimichni pokazniki kormovih roslin [Green apple aphid (*Afispomideg.*) and its influence on physiological and biochemical parameters of forage plants]. Naukovij visnik NLTU Ukraïni [Scientific Bulletin of the NLTU of Ukraine], no. 23, pp. 260–263.
16. Zhurav'ov, V.V. (2005). Popelici (Homoptera, Aphidoidea) derevno-chagarnikovoi' roslinnosti Ukraïni. avtoref. dis. kand. biol. nauk [Aphids (Homoptera, Aphidoidea) of woody shrub vegetation of Ukraine: author's abstract. dis. candidate of biological sciences]. Kyiv, Publishing house "Logos", 24 p.
17. Fedorenko, V.P., Broun, I.V. Biologichnij zahist vid zelenoi' jablunevoi' popelici [Biological protection from green apple aphid]. Karantin i zahist roslin [Quarantine and Plant Protection], 2012, no. 1, pp. 24–25.
18. Dunbar, H. E. Wilson, A. C., Ferguson, N. R., Moran, N.A. Aphid thermal tolerance is governed by a point mutation in bacterial symbionts. PLoS Biol. 2007, no. 5, 96 p.
19. Rakauskas, R., Rupais, A. Biology of the green apple aphid in Lithuania. Act. Entomol. Litu. 1983, Vol. 2, no. 1, pp. 20–30.
20. Man'ko, O. V., Vlasova, O. G., Grods'kij, V. A. Bagatorichnij monitoring vidovogo skladu i chisel'nosti komah ta klishhiv na jabluni v stepovij zoni kraïni [Long-term monitoring of species composition and number of insects and mites on apple trees in the steppe zone of the country]. Zahist roslin [Plant protection], 2002, no. 6, pp. 10–11.
21. Janovskij, Ju. Zahist nasadzhen' zernjatkovih kul'tur [Protection of pomaceous fruit planting]. Propozicija [Proposal], 2011, no. 4, pp. 36–37.
22. Homenko, I. I. (1996). Zahist zernjatkovih sadiv u Central'nomu Lisostepu Ukraïni [Protection of grain gardens in the Central Forest-steppe of Ukraine]. Kyiv, Feniks, 239 p.
23. Sjadrista, O.V., Bojko, L.A. Sisni shkidniki sadu [Natural pests in the garden]. Noviny zahistu roslin [News of Plant protection], 1999, no. 7–8, pp. 20–21.
24. Rak, S.V. (2015). Biologichni osoblivosti rozvitku zelenoi' jablunevoi' popelici [Biological features of green apple aphid]. Zb. nauk. pr. Umanskogo NUS [Collection of scientific papers of Uman NUH]. Uman, pp. 187–188.
25. Broun, I.V. Insekticidi i zelena jabluneva popelicia [Insecticides and green apple aphid.]. Karantin i zahist roslin [Quarantine and plant protection], 2011, no. 10, pp. 21–22.
26. Carrol, D.P., Hoyt, S.C. Developmental rate, weight and ovarian parameters of apple aphid, *Aphis pomi* reared at one or two constant temperatures, with evidence of residual effects. Environ. Entomol. 1986, Vol. 15, pp. 607–613.
27. Gradchenko, S. Zahist sadu pislja cvitinnja [Protection of the garden after blossom]. Propozicija [Proposal], 2017, no. 5, pp. 130–132.
28. Janovskij, Ju. P. Fauna rozsadnikov zernjatkovih kul'tur u Central'nomu Lisostepu [The fauna of seedlings of pomaceous crops in the Central Forest-Steppe]. Zahist roslin [Plant protection], 2001, no. 12, pp. 18–19.
29. Tribel, S.O. (2001). Metodiki viprobuvannja i zastosuvannja pesticidiv [Methods of testing and application of pesticides]. Kyiv, World, 448 p.
30. Kujan, V.G., Polozhenec', V.M., Pelehatij, V.M. (2013). Selekcija plodovih kul'tur [Selection of fruit crops]. Zhytomyr, Ed. "Zhytomyr National Agroecological University", 92 p.

**Биологические особенности развития и вредоносность зеленой яблоневой тли (*Aphis pomi* deg) в условиях промышленных насаждений яблони УПО Уманского НУС**

**И. В. Крикунов, Д. М. Адаменко, О. Г. Сухомуд, И. С. Кравець, С. В. Суханов**

Исследованиями, проведенными в течение 2016–2017 гг. установлено, что развитие перезимовавших яиц зеленой яблонной тли начинается в первой-второй декаде марта при среднесуточной температуре + 5 °С. Яйца, которые перезимовали имеют более темный цвет в отличие от яиц которые вымерзли. Начало выхода личинок из яиц приходится на вторую декаду апреля, когда сумма эффективных температур выше + 5 °С составляет 37,5–39,3 °С. Продолжительность выхода личинок из перезимовавших яиц колебалась от 12 до 14 дней.

Появление самок-основательниц наблюдалась в первой декаде мая, сумма эффективных температур на это время составляла 125,7–141,1 °С. Установлено, что за свою жизнь самка-основательница рождает 43–55 личинок, из которых через 11–18 дней развиваются бескрылые и крылатые самки-разселительницы.

Появление зимующих яиц отмечена во второй декаде сентября при сумме эффективных температур 2124,5 – 2251,7 °С.

Вред зеленой яблонной тли проявляется:

- в уменьшении площади листовой пластинки, самая большая площадь листовой пластинки была отмечена на контрольном варианте – 28,9 см<sup>2</sup>. С появлением и увеличением численности колоний тли на побегах площадь листа уменьшалась. Так при численности 20 колоний на 100 побегов ассимиляционная поверхность листа уменьшилась на 15,9 %, 30 колоний – на 21,1 % и наименьшая площадь – 18,6 см<sup>2</sup> или 35,6 % к контролю была получена в варианте с наибольшей в опыте численности колоний на 100 побегов – 50 шт.;

- в уменьшении средней массы плода, наибольшая средняя масса плода сорта Айдаред на подвое М 26 была получена на контроле и составила в среднем 158,9 г. Максимальное снижение веса плода – 22,8 % к контролю наблюдалось при численности 50 колоний тли на 100 побегов.

**Ключевые слова:** зеленая яблоневая тля, биология развития, сума эффективных температур, вредоносность, промышленные посадки яблони.

**Biological peculiarities of development and harmfulness of green apple aphid (*Aphis pomi* deg) in the conditions of commercial apple tree planting of the scientific and production department of Uman National University of Horticulture**

**I. Krukynov, D. Adamenko, O. Sykhomud, I. Kravets, S. Sykhanov**

The studies carried out during 2016-2017 found that the development of eggs of the overwintered green apple aphid, began in the first-second decade of March at an average daily temperature of + 50 °C. The overwintered eggs have a darker color, unlike eggs that have frozen out. The beginning of the exit of larvae from eggs begins in the second decade of April, when the sum of effective temperatures above + 5 °C is 37,5-39,3 °C. The duration of the exit of larvae from the wintering eggs ranged from 12 to 14 days. The end of the larvae exit in 2017 took place on April 28 and in 2016 – on April 23, the sum of effective temperatures at that time was 87,2 and 78,1 °C respectively. The longer larvae exit in 2017 can be explained by the fact that in March and the first half of April the average monthly temperature was somewhat lower than in 2016. The appearance of stem mothers was observed in the first decade of May, the sum of effective temperatures at that time was 125,7-141,1 °C. Life duration of stem mothers depended on the average daily temperature and varied over the research years from 24 days in 2017 to 27 days in 2016. It was established that during its life the stem mother regenerate 43-55 larvae, from which after 11-18 days wingless and winged female settlers develop.

The beginning of the appearance of winged female settlers of green apple aphid falls on the second to third decade of May and the sum of effective temperatures is 161,3-175,3 °C. The earliest appearance of winged females was observed on May 17, 2017, at a sum of effective temperatures of 161,3 °C. In 2016 the appearance of winged females was observed five days later than in 2017, namely on May 22, the sum of effective temperatures at that time was 175,3 °C.

In September-October winged forms of aphids appear, which inhabit the apple trees. These aphids regenerate larvae, which turn to amphigonous (oviposition) females and males. After pairing, the females lay their wintering eggs.

The emergence of wintering eggs was observed in the second decade of September at the sum of effective temperatures 2124,5 and 2251,7 °C respectively.

The analysis of the dynamics of apple tree population with green apple aphid showed that the number of aphids in agroecosystem is not constant, but changes significantly during the growing season, reaching its maximum in August.

The largest population of shoots with aphid during the years of research was observed in 2016 in August – 42 colonies and in September – 38 colonies per 100 shoots. In 2017 these figures were smaller and constituted 36 and 31 colonies respectively.

The harmfulness of the green apple aphid is manifested:

- in reducing the leaf area, the largest leaf area was observed in the check variant – 28,9 cm<sup>2</sup>. With the appearance and compacting of aphid colonies on shoots, the leaf area was reduced. Thus, with the number of 20 colonies per 100 shoots, the assimilation surface of the leaf decreased by 15,9 %, with 30 colonies by 21,1 % and the smallest area was 18,6 cm<sup>2</sup> or 35,6 % before control was obtained in the variant with the largest number of colonies per 100 shoots in the experiment, namely – 50 pcs.;

- in reducing the average weight of fruit, the highest average weight of the fruit of the *Idared* species on the rootstock М 26 was obtained under control and amounted to 153,5 gr. in 2016 and 164,3 gr. in 2017, which averaged 158,9 gr. The maximum fruit weight reduction – 22,8 % before the control was observed at the number of 50 apple colonies per 100 shoots.

**Key words:** green apple aphid, developmental biology, sum of effective temperatures, harmfulness, commercial apple tree planting.

Надійшла 09.04.2018 р.