



original article | UDC 632.7:634 | doi: 10.31210/visnyk2019.03.08

## PHENOLOGICAL PECULIARITIES OF DEVELOPING *AGRILUS CHRYSODERES* ON THE PLANTED AREAS OF EUROPEAN BLACK CURRANT IN THE UKRAINE'S POLISSIA

**A. V. Bakalova,**

ORCID ID: [0000-0002-6803-6304](https://orcid.org/0000-0002-6803-6304), E-mail: [bakalova1970@ukr.net](mailto:bakalova1970@ukr.net),

**A. M. Tkalenko,**

ORCID ID: [0000-0001-9448-6600](https://orcid.org/0000-0001-9448-6600), E-mail: [microbiometod@ukr.net](mailto:microbiometod@ukr.net),

**N. V. Gritsyuk,**

ORCID ID: [0000-0002-4185-7495](https://orcid.org/0000-0002-4185-7495), E-mail: [ngritsyuk78@gmail.com](mailto:ngritsyuk78@gmail.com),

**O. A. Derecha,**

ORCID ID: [0000-0001-6785-8413](https://orcid.org/0000-0001-6785-8413), E-mail: [derecha37@gmail.com](mailto:derecha37@gmail.com),

**D. S. Shchepanivskyi,**

ORCID ID: [0000-0002-9653-6031](https://orcid.org/0000-0002-9653-6031), E-mail: [derecha37@gmail.com](mailto:derecha37@gmail.com),

Zhytomyr National Agro-Ecological University 7, Stary Boulevard, Zhytomyr, 10008, Ukraine

*The article presents the research results of phenological developing *Agrilus chrysoderes* in currant agro-ecosystem of Polissia, Ukraine. According to the analysis of long-term development dynamics of *Agrilus chrysoderes*, a phenological calendar was made, which clearly foresees the period of manifesting the greatest harmfulness of this phytophage and it mainly falls on the 2<sup>nd</sup> – 3d decade of June. According to its biological development *Agrilus chrysoderes* winters in the larval stage in the plantlets of currant bush and is considered a dangerous hidden-existing pests. During the experiment the transformation of the larva into pupa was observed only in the second half of May. The beetles of new generation 6–8 mm long, greenish in color, appeared in the end of the second decade of May. During 3 years of studying *Agrilus chrysoderes* no considerable deviations in the phytophage metamorphosis were observed. The phytophage sexual marriage lasted from the third decade of May to the first decade of June. As a result of the research it was proven that the damaging of young current branches with the phytophage resulted in decreasing plant productivity. At the average populating of black currants (4–5 points) with *Agrilus chrysoderes* the weight of 100 berries of Titania, Suita Kyivska varieties decreases by 1.3 times, Amethyst variety – by 1.2 times, Chereshneva and Chernecha varieties – by 1.4 times. At populating currant plants with *Agrilus chrysoderes* at 8–9 points, the weight of 100 berries is reduced by 2 to 3 times. The significant negative effect of the phytophage on growing European black currant has lately been one of the most important problems, and the serious damage is mainly made by larvae, reducing the yield under the influence of disturbing the cause of normal physiological processes in the host plant. As a result of larvae damaging the middle of black currant shoot, the conductive vessels are damaged, which leads to changes in metabolism, causes inhibition of the vascular-conduction system, resulting in the plant growth retarding, decreasing yields, and worsening the quality of berries. It is proved that *Agrilus chrysoderes* larvae mainly damage the most productive branches (2–3 years) that give the main crop from the bush.*

**Key words:** European black currant, phenology, yield, degree of population, *Agrilus chrysoderes*, phytophage.

**ФЕНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СМОРОДИНОВОЇ ВУЗЬКОТІЛОЇ ЗЛАТКИ В НАСАДЖЕННЯХ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

*А. В. Бакалова, Г. М. Ткаленко, Н. В. Грицюк, О. А. Дереча, Д. С. Щепанівський,*  
Житомирський національний агроекологічний університет Старий Бульвар, 7, м. Житомир, 10008,  
Україна

*У статті наведено результати наукових досліджень фенологічного розвитку вузькотілої златки у смородиновому агроценозі Полісся України. За проведеним аналізом багаторічної динаміки розвитку вузькотілої златки побудовано фенологічний календар, який чітко передбачає період прояву найбільшої шкідливості цього фітофага, що переважно припадає на 2–3 декаду червня місяця. За біологічним розвитком смородинова вузькотіла златка зимує у стадії личинки в пагонах куща смородини і відноситься до небезпечних приховано-живучих шкідників. У процесі експерименту за перетворенням личинки в лялечку спостерігали лише у другій половині травня місяця. Жуки нового покоління завдовжки 6–8 мм, зеленуваті за забарвленням, з'являлися в кінці другої декади травня місяця. Протягом 3-х років досліджень смородинової вузькотілої златки значних відхилень у метаморфозі фітофага не спостерігалося. Статевий шлюб фітофага тривав з третьої декади травня по першу декаду червня місяця. У результаті досліджень доведено, що при пошкодженні молодих гілок смородини фітофагом, відбувається негативний вплив на продуктивність рослин. За умови середньої заселеності смородини чорної (4–5 балів) вузькотілою златкою маса 100 ягід сортів Титанія, Сюїта Київська зменшується в 1,3 раза, Аметист – 1,2 раза, Черешинева і Чернеча – 1,4 раза. У разі заселеності рослин смородини вузькотілою златкою у 8–9 балів маса 100 ягід зменшується від 2 до 3 разів. Суттєва негативна дія фітофага на життєдіяльність насаджень смородини чорної останніми роками за шкідливістю посідає одне з перших місць, при цьому значної шкоди завдають переважно личинки, знижуючи урожайність під впливом порушення нормального протікання фізіологічних процесів у рослини-господаря. Доведено, що личинки вузькотілої златки пошкоджують найбільш продуктивні гілки (2–3 роки), що дають основний урожай з куща.*

**Ключові слова:** смородина чорна, фенологія, урожайність, ступінь заселеності, вузькотіла златка, фітофаг.

**ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕНОСТИ РАЗВИТИЯ УЗКОТЕЛОЙ ЗЛАТКИ В НАСАЖДЕНИЯХ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ**

*А. В. Бакалова, Г. М. Ткаленко, Н. В. Грицюк, О. А. Дереча, Д. С. Щепановский,*  
Житомирский национальный агроэкологический университет, Старый Бульвар, 7, г. Житомир, 10008,  
Украина

*В статье изложены результаты научных исследований фенологического развития узкотелой златки в смородинном агроценозе Полесья Украины. На основе проведенного анализа многолетней динамики развития узкотелой златки построен фенологический календарь, который четко предполагает период появления наибольшей вредоносности фитофага, который в основном приходится на 2–3 декаду июня месяца. В результате исследований доведено, что при повреждении молодых ветвей смородины фитофагом, происходит негативное влияние на продуктивность растений.*

**Ключевые слова:** смородина черная, фенология, урожайность, степень заселенности, узкотелая златка, фитофаг.

**Вступ**

Ягідівництво – важлива традиційна галузь сільського господарства. Плоди та ягоди споживають як свіжі, так і використовують як сировину для переробних підприємств дитячого харчування. Серед ягідної продукції не менш важливе значення для сьогодення має смородина чорна [1, 2].

У насадженнях ягідних культур на території України мешкає 380 видів комах, кліщів, нематод. На смородині чорній зареєстровано близько 220 видів комах і кліщів, зокрема найбільш небезпечними з них є 20 видів. У Лісостепу та на Поліссі України із ряду твердокрилих (Coleoptera), родини златки –

Vuprestidae, найбільш поширена смородинова вузькотіла златка [3–8]. Це жук завдовжки 5–9 мм, забарвлення варіює від бронзово-зеленого до золотисто-червоного [20].

Як відмічають учені [9–11, 13–18, 19], на чисельність смородинової вузькотілої златки значний вплив мають погодні умови. За температури 8–12 °С дорослий жук реактивується, а статева активність найбільше проявляється при 18–20 С.

За літературними свідченнями вітчизняних учених [9, 11, 12], у третій декаді травня місяця розпочинається літ жуків. Живлення відбувається на листках смородини чорної та агрусі обгризанням їх з країв. Статевий шлюб відбувається після додаткового живлення і самка приступає до відкладання яєць.

Личинки, які вийшли з яйця, проникають у середину гілок, вигризають у них гладенькі з чорними стінками ходи, де залишають свої екскременти. Пошкодження смородини чорної смородиновою вузькотілою златкою призводить до пригнічення рослини, пагони затримуються в рості, засихають і відмирають [10–11].

У процесі аналізу літературних джерел виявлено, що дослідження біологічного розвитку смородинової вузькотілої златки в агроценозах смородини чорної Центрального Полісся України до цього часу не проводили. Для досягнення поставленої мети ми розв'язали такі задачі: уточнення особливостей біологічного розвитку смородинової вузькотілої златки в Поліссі України, встановлення ступеня пошкодження куща від рівня заселеності фітофага на основі виростання раніше розробленої оціночної дев'ятибальної шкали ступеня заселеності, згідно з європейськими вимогами.

### **Матеріали і методи досліджень**

Дослідження з вивчення біологічного розвитку смородинової вузькотілої златки в насадженнях смородини чорної проведені 2017–2019 рр. в агроекологічних умовах дослідного поля Житомирського національного агроекологічного університету.

Обстеження насаджень смородини чорної та облік заселеності смородиновою вузькотілою златкою виконувалися згідно із загальноприйнятими методиками в ентомології [21]. Для обліку чисельності фітофага на смородині чорній використовувалася наступна методика: відбір дослідного матеріалу проводився по одній гілці з чотирьох сторін і посередині кожного облікового куща, що в сумі дало 5 гілок з варіанту в чотирьох повторностях і загалом це склало 20 гілок. Гілки з кожного варіанту дослідів розміщали в окремих пакетах. Аналіз у лабораторії проводили методом розтину деревини для виявлення наявності личинок златки.

Відсоток заселеності гілок смородини чорної фітофагом визначали за формулою 1:

$$P = \frac{100 \times n}{N} \quad [\%], \quad (1)$$

де  $n$  – підрахована кількість гілок, заселених фітофагом, шт;

$N$  – загальна кількість гілок в обліку.

Для визначення щільності заселеності фітофага на одній гілці використовували формулу 2:

$$X = \frac{\sum xi}{n} \quad [\text{екз/см}^2], \quad (2)$$

де  $\sum xi$  – сумарна чисельність нарахованих личинок фітофага з усіх облікових гілок, екз;

$n$  – кількість облікових гілок, шт.

Оцінку фітосанітарного стану смородинового агроценозу вузькотілою златкою проводили за європейською дев'ятибальною шкалою (табл. 1).

#### **1. Шкала визначення інтенсивності заселеності рослин смородини чорної вузькотілою златкою**

Бал заселеності	Ступінь заселеності	Заселеність рослин	
		пагонів/кущ	%
1	Дуже слабкий	1–2	5
2–3	Слабкий	3–4	25
4–5	Середній	5–6	50
6–7	Сильний	9–10	75
8–9	Дуже сильний	15–17	100

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

### Результати досліджень та їх обговорення

За проведеним аналізом багаторічної динаміки розвитку смородинової вузькотілої златки ми побудували фенологічний календар (табл. 2).

### 2. Фенологічний календар розвитку вузькотілої златки смородини чорної в умовах дослідного поля ЖНАЕУ

Роки	Квітень			Травень			Червень			Липень		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2017	L	L	L	Q	Im	Im	Im Ov L	Im Ov L	Im Ov L	Im Ov L	L	L
2018	L	L	L	Q	Im	Im	Im Ov	Im Ov L	Im Ov L	Im Ov L	L	L
2019	L	L	L	L Q	Q Im	Im	Im	Im Ov	Im Ov L	Im Ov L	L	L

Примітки: L – личинка; Q – залялькування личинки; Ov – кладка яєць; Im – доросла особина; I – III – декади місяців.

Із даних таблиці 2 випливає, що зимуюча форма фітофага перебуває у стадії личинки (L) та розвивається в одному поколінні. За роки досліджень спостерігався метаморфоз личинки в першій декаді травня місяця. Залялькування (Q) личинки відбувалося протягом 8–10 днів і в останній декаді травня місяця виходили жуки нового покоління (Im).

За період активного живлення жуків формується стать комахи, у гермарії самки проходить утворення і розмноження первинних статевих клітин – оогоній, із яких утворюються ооцити. Дозрівший ооцит перетворюється в яйце (Ov). Кладка яєць (Ov) смородинової вузькотілої златки починалася з 2 декади червня і тривала до початку липня місяця. Вихід личинок (L) із яєць спостерігався з другої декади червня місяця. Личинки, які вийшли із яєць проникали в середину пагонів, у яких залишалися на зимівлю.

Згідно з фенологічним календарем можна чітко передбачити період прояву найбільшої шкідливості смородинової вузькотілої златки, яка у сприятливі роки її розвитку може спричинити масовий спалах.

За нашими дослідженнями біологічний розвиток фітофага визначається характером безпосередньої взаємодії трьох компонентів: потенційною життєдіяльністю шкідника, рослиною-господарем і факторами зовнішнього середовища. Саме вони визначають інтенсивність розвитку та розмноження фітофага на смородині чорній, її життєдіяльність, агресивність та спричинюють спалахи масового розмноження. З проведеного регресійного аналізу за програмою було встановлено кореляційний зв'язок з коефіцієнтом детермінації  $R=0,5728$ . Отже, спалах чисельності та пік розмноження смородинової вузькотілої златки переважно на 57,3 % залежить від температури повітря та оптимальної кількості опадів, а на 42,7 % – від інших екологічних чинників.

Залежно від кліматичних умов, масовий літ жуків відбувається на 10–20 день після цвітіння смородини, коли сума ефективних температур досягає 20,3–20,5 °C [4].

На основі проведених досліджень смородинових агроценозів встановлено динаміку розвитку фітофага з перетвореннями (табл. 3).

### 3. Динаміка перетворення смородинової вузькотілої златки в умовах дослідного поля ЖНАЕУ

Розвиток з перетворенням	Дата перетворень		
	2017	2018	2019
Залялькування личинок	2.05	5.05	10.05
Вихід жуків нового покоління	14.05	18.05	20.05
Статевий шлюб фітофага	27.05	25.05	29.05
Кладка яєць	7.06	5.06	10.06
Відродження личинок	15.06	12.06	18.06

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

Протягом 3-х років досліджень смородинової вузькотілої златки, як свідчать дані таблиці 3, значних відхилень у метаморфозі фітофага не спостерігалось. Залялькування личинок фітофага 2019 року відбулося на кінець першої декади травня місяця, тоді як статеве спарування припадало на останню декаду весни. За метаморфозом виходу личинок із яйця спостерігали лише в другій половині червня, що пояснюється впливовістю надзвичайно важливого комплексу факторів навколишнього середовища – абіотичних чинників (тривалість світлового періоду дня, температура, вологість, опади).

Ембріональний розвиток фітофага за метаморфозом переходить у постембріональний в середньому 2 тижні залежно від погодних умов [12].

За результатами моніторингу фітофага на смородині чорній виявлено інтенсивності різної ступені заселеності рослин смородиновою вузькотілою златкою (табл. 4.)

### 4. Заселеність різних сортів смородини чорної вузькотілою златкою в умовах дослідного поля ЖНАЕУ

Сорти	Показники різної ступені заселеності за роками, бал		
	2017	2018	2019
Титанія	2	3	5
Сюїта Київська	3	4	5
Черешнева	5	4	6
Аметист	4	5	7
Чернеча	8	9	7

Дані таблиці 4 свідчать про те, що біологічний розвиток смородинової вузькотілої златки значно змінювався на різних сортах і за роками досліджень. Заселеність смородиновою вузькотілою златкою спостерігалася на сорті Чернеча від 7 до 9 балів. Нестійким до цього фітофага виявилися сорти Черешнева та Аметист, де ступінь заселеності становив від 4 до 7 балів. Зміну заселеності рослин фітофагом за роками можна пояснити різною стійкістю сортів від впливу абіотичних факторів.

Закладання промислових площ новими високопродуктивними стійкими сортами смородини чорної проти вузькотілої златки сприятиме підвищенню продуктивності насаджень смородини та збільшенню рівня рентабельності її вирощування [1].

Отже, суттєва негативна дія фітофага на життєдіяльність насаджень смородини чорної останніми роками за шкідливістю посідає одне з перших місць. Результати наших досліджень свідчать, що в разі сильного пошкодження рослин смородини чорної вузькотілою златкою маса ягід зменшується і спостерігаються поодинокі китиці з дрібними ягодами (табл. 5).

### 5. Рівень зниження структури врожаю ягід смородини чорної в умовах різного ступеня заселеності рослин смородиновою вузькотілою златкою

Сорти	Умовні позначення*	Показники зниження маси 100 ягід в умовах різної заселеності рослин в балах, г				
		1	2–3	4–5	6–7	8–9
Титанія	ab	188	163	141	119	71
	zm	1	1,1	1,3	1,6	2,6
Сюїта Київська	ab	156	136	121	104	61
	zm	1	1,1	1,2	1,5	2,4
Черешнева	ab	168	158	117	101	85
	zm	1	1,0	1,4	1,7	2,0
Аметист	ab	121	101	89	68	52
	zm	1	1,2	1,3	1,7	2,3
Чернеча	ab	151	136	111	85	60
	zm	1	1,1	1,4	1,8	2,5

*Примітки:* \* – збільшення в порівнянні із заселеністю в 1 бал, ab – абсолютні показники, zm – зменшення, раз.

За дослідженням (табл. 5) впливу різного ступеня заселення рослин смородиновою вузькотілою златкою (від 1 до 9 балів) виявлено, що при пошкодженні молодих гілок смородини фітофагом, від-

бувається негативний вплив на продуктивність рослин. За середньої заселеності смородини чорної (4–5 балів) вузькотілою златкою маса 100 ягід сортів Титанія, Сюїта Київська зменшується в 1,3 раза, Аметист – 1,2 раза, Черешнева, Чернеча – 1,4 раза. За умови заселеності рослин смородини вузькотілою златкою у 8–9 балів, маса 100 ягід зменшується від 2 до 3 разів.

Заселені рослини смородини чорної фітофагом відстають у рості, утворюють мілкі ягоди, листки, розпускаючись, в'януть і відмирають [19].

Отже, з проведених досліджень випливає, що в зоні Полісся України смородинова вузькотіла златка є надзвичайно шкідливим фітофагом у насадженнях смородини чорної та безпосередньо впливає на зниження продуктивності ягід.

### Висновки

У зоні Полісся України вперше проведені та уточнені фенологічні особливості розвитку смородинової вузькотілої златки, динаміка розвитку фітофага за етапами перетворення. Встановлено вплив різного ступеня заселеності рослин вузькотілою златкою смородини чорної на її урожайність. При заселеності 8–9 балів маса 100 ягід зменшується у 2–3 рази, що значно впливає на зниження продуктивності рослин.

*Перспектива подальших досліджень.* На основі фенодат біологічного розвитку фітофага розробити логістичні моделі прогнозу та побудувати алгоритми фенологічного прогнозування заселеності смородинової вузькотілої златки, що дасть можливість робити сезонні короткострокові прогнози.

### References

1. Smagina, V., & Talejsnik, E. (1991). Chernaja smorodina. Luchshie sorta dlja srednej polosy. *Nauka i Zhizn*, 8, 114–117 [In Russian].
2. Blaszczyńska, B. (2007). Przyszłość plantacji porzeczkowych. *Warzywa*, 6, 36–39.
3. Plyta, S. (2007). Nowe perspektywy dla czarnej porzeczki, *HASŁO ogrodnicze*, 5, 90–91.
4. Brennan, R. M., Robertson, G. W., Mcnicol, J. W., Fyffe, L., & Hall, J. E. (1992). The use of metabolic profiling in the identification of gall mite (*Cecidophyopsis ribis* Westw.)-resistant blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) genotypes. *Annals of Applied Biology*, 121 (3), 503–509. doi: 10.1111/j.1744-7348.1992.tb03460.x.
5. Roberts, I. M., Jones, A. T., & Amrine, J. W. (1994). Ultrastructure of the black currant gall mite, *Cecidophyopsis ribis* (Acari: Eriophyidae), the vector of the agent of reversion disease. *Annals of Applied Biology*, 125 (3), 447–455. doi: 10.1111/j.1744-7348.1994.tb04982.x.
6. Yanovskyi, Yu. P. (1994). Efektyvnist khimichnykh zakhodiv borotby iz sysnymy shkidnykamy yabluni v plodovomu rozsadnyku. *Zakhyst Roslyn*, 41, 85–87 [In Ukrainian].
7. Jones, A. T., Brennan, R. M., McGavin, W. J., & Lemmetty, A. (1998). Gallings and reversion disease incidence in a range of blackcurrant genotypes, differing in resistance to the blackcurrant gall mite (*Cecidophyopsis ribis*) and blackcurrant reversion disease. *Annals of Applied Biology*, 133 (3), 375–384. doi: 10.1111/j.1744-7348.1998.tb05837.x.
8. Chu, P. W. G., & Francki, R. I. B. (1982). Detection of lettuce necrotic yellows virus by an enzyme-linked immunosorbent assay in plant hosts and the insect vector. *Annals of Applied Biology*, 100 (1), 149–156. doi: 10.1111/j.1744-7348.1982.tb07201.x.
9. Ribes and Rubus crops. Ribes et Rubus. (2002). *EPPO Bulletin*, 32 (2), 423–441. doi: 10.1046/j.1365-2338.2002.00574.x.
10. Korol, I. T., & Preshhepa, L. I. (1998). Osnovnye napravlenija, rezul'taty i perspektivy issledovanij v oblasti mikrobiologicheskoy zashhity sel'skohozjajstvennykh kul'tur ot vreditelej v Belarusii. *Aktual'ne problemy biologicheskoy zashhity rastenij: sb. materialov dokl. uchasn. nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 100-letiju so dnja osnovopolozhnika rabot po biologicheskomu metodu zashhity rastenij v Belorusi*. Minsk [In Russian].
11. Gusev, G. V., & Shhepetil'nikova, V. A. (Red.). (1975). *Biologicheskij metod zashhity rastenij* (Vol. 44). Leningrad: Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut zashhity rastenij [In Russian].
12. Moreno, A., Nebreda, M., Diaz, B. M., García, M., Salas, F., & Fereres, A. (2007). Temporal and spatial spread of Lettuce mosaic virus in lettuce crops in central Spain: factors involved in Lettuce mosaic virus epidemics. *Annals of Applied Biology*, 150 (3), 351–360. doi: 10.1111/j.1744-7348.2007.00135.x
13. Narzikulov, M. N. (1979). Konceptiya «Balans prirody» kak ishodnaya poziciya ekologicheskogo

podhoda k zashite rastenij. *Entomologicheskoe Obozrenie*, 58 (4), 689–696 [In Russian].

14. Müller, C. B., Williams, I. S., & Hardie, J. (2001). The role of nutrition, crowding and interspecific interactions in the development of winged aphids. *Ecological Entomology*, 26 (3), 330–340. doi: 10.1046/j.1365-2311.2001.00321.x.

15. Hussejn, M., & Dyadechko N. P. (1979). Opyt ispolzovaniya afidofagov v plodovo-yagodnyh nasazhdeniyah Srednego Pridneprovya. *Nauchnye Trudy Ukrainskoj Selskohozyajstvennoj Akademii*, 230, 27–30 [In Russian].

16. Petrushova N. I., & Medvedeva, G. V. (1991). Vrednye i poleznye chlenistonogie yablonevogo sada pri raznoj kratnosti primeneniya pesticidov. *Sbornik nauchnyh trudov GNBS*, 111, 24–41 [In Russian].

17. Mitrofanov, V. I., & Fadeev, Ju. M. (1996). Prognoziruemaja zashhita rastenij – upravlenie agrocenozom v edinom metabolicheskom prostranstve. *Jeklolgo-jekonomicheskie osnovy usovershenstvovaniya integrirovannyh sistem zashhity rastenij ot vreditelej boleznej i sornjakov: tez. dokl. nauch. proizvod. konf. posvjashh. 25-ju BELNIIZR*. Minsk [In Russian].

18. Mitrofanov, V. I., Sekerskaya, N. P., Trikoz, N. N., & Kornilov, V. P. (1996). Prognoziruemaya zashhita urozhaya – perehod k konstruirovaniyu ustojchivyh agrocenozov. *Jeklolgo-jekonomicheskie osnovy usovershenstvovaniya integrirovannyh sistem zashhity rastenij ot vreditelej boleznej i sornjakov: tez. dokl. nauch. proizvod. konf. posvjashh. 25-ju BELNIIZR*. Minsk [In Russian].

19. Knapp, M., Sarr, I., Gilioli, G., & Baumgärtner, J. (2006). Population models for threshold-based control of *Tetranychus urticae* in small-scale Kenyan tomato fields and for evaluating weather and host plant species effects. *Experimental and Applied Acarology*, 39 (3–4), 195–212. doi: 10.1007/s10493-006-9018-1.

20. Tertyshnyi, O. S. (1996). Ahrobiolohichne obgruntuvannia zakhystu yabluni, slyvy, ta chornoj smorodiny vid shkidnykiv v umovakh Skhidnoho Lisostepu. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv: Natsionalnyi ahrarnyi universytet [In Ukrainian].

21. Trybel, S. O. (Ed.). (2001). *Metodyky vyprovuvannia i zastosuvannia pestytsydiv*. Kyiv: Svit [In Ukrainian].

**Стаття надійшла до редакції 20.09.2019 р.**

### **Бібліографічний опис для цитування:**

Бакалова А. В., Ткаленко Г. М., Грицюк Н. В., Дереча О. А., Щепанівський Д. С. Фенологічні особливості розвитку смородинової вузькотілої златки в насадженнях смородини чорної в умовах Полісся України. *Вісник ПДАА*. 2019. № 3. С. 65–71.

© Бакалова Алла Володимирівна, Ткаленко Галина Миколаївна, Грицюк Наталя Вікторівна, Дереча Олексій Артемович, Щепанівський Денис Сергійович, 2019