

ЕНТОМОФАГИ

в системі управління шкідливістю фітофагів смородини чорної

Розроблено стохастичні моделі прогнозування фенологічного розвитку смородини чорної. Показано ефективність біологічного впливу корисних ентомофагів (*Coccinella septempunctata* L.) та (*Chrysopa carnea* Steph.) на зниження шкідливості одnodомних і дводомних видів попелиць.

смородина чорна, ентомофаги, фітофаги, шкідливість

Кардинальне покращення екологічного стану в Україні та отримання високоякісної ягідної продукції потребує постійного пошуку заходів зниження пестицидного тиску на біоценози і підвищення безпеки для навколишнього середовища [4, 9, 10, 14].

Непродумане застосування хімічних засобів захисту рослин і пониження продовжує домінувати в наших інтенсивних технологіях вирощування ягідних культур. Це породжує цілу низку добре відомих негативних наслідків: забруднення навколишнього середовища, зменшення корисної ентомофауни, прискорює формування резистентності популяцій шкідливих організмів, ускладнює технологію вирощування культур. Адже хімічні засоби захисту є стійкими у навколишньому середовищі і, потрапляючи в біоценози та ягідну продукцію, забруднюють довкілля, послаблюють здоров'я людини [1, 7, 15, 16].

Кількісна оцінка діяльності корисних ентомофагів – одна із найменш вивчених ланок в інтегрованій системі захисту ягідних культур. На думку R.L. Nix, C.D. Deyton, Rose Nike, Mari Carver серед біологічних засобів зменшення чисельності шкідливих організмів важливе значення мають корисні біологічні «агенти» – ентомофаги [5, 6, 19]. Дослідження М. Хусейна засвідчили, що у плодово-ягідних насадженнях використання афідофагів зменшує у 3–4 рази чисельність фітофагів [17]. У плодово-ягідних агроценозах смородини чорної хижаками-афідофагами, що безпосередньо пов'язані з попелицями, є жуки-кокцинеліди (*Coccinellidae*).

А.В. БАКАЛОВА,
кандидат сільськогосподарських наук
Житомирський національний
агроєкологічний університет

В Україні відомо понад 80 видів цих жуків, з них 75 – хижаки. В Поліссі України зустрічається 12 видів афідофагів, а саме: *Stethorus punctillum* Ws., *Coccinella septempunctata* L., *Adalia decimpunctata* L., *Adalia bipunctata* L. *Coccinella quatuordecimpustulata* L., *Synharmonia conglobata* L., *Scymnus frontalis* F., *Scymnus rubromaculatus* Gz., *Calvia quatuordecimgutata* L., *Exochomus quadripustulatus* L., *Propylaea quatuordecimpunctata* L., *Subcoccinella vigintiquatuordecimpunctata* L., а також малашки галиці, м'якотілки, сирфіди, золотоочки, верблюдки та 12 видів павуків із родини *Aranieidae*, *Salticidae*, *Liniphidae*, *Tomisidae* [2, 8, 11, 12, 13, 18].

Тенденція до невинного погіршення екологічного стану довкілля вимагає пошуку шляхів його покращення. Вирішення цієї проблеми полягає, зокрема, в нових напрямках захисту рослин від шкідників, а саме – зміні генетичного матеріалу статевих клітин комах, використанні біологічно активних речовин (феромонів, гормональних препаратів) [18].

Нині вітчизняні вчені приділяють належну увагу збереженню та активізації діяльності корисних членистоногих [3, 20]. Проте, моделювання взаємовідносин ентомофагів та фітофагів використовується рідко. Розробка моделей залежності між ентомофагами і фітофагами в умовах Центрального Полісся України здійснена вперше.

Методика досліджень. Польові дослідження провадили в 2007–2010 рр. в агроєкологічних умовах філії кафедри захисту рослин Житомирського національного агроєкологічного університету в СТОВ «Перемога» Житомирського району Житомирської області.

Розмір облікової ділянки становив 12,5 м² при 4-разовій повторно-

сті. Обстеження насаджень смородини чорної та облік заселеності системними шкідниками провадили згідно з загальноприйнятими в ентомології методиками [21]. Для порівняння заселеності рослин червоносмородиною, пагоноюю та великою смородиноюю попелицями використовували висічку (площею 3,14 см²) з облікових листків. В межах такої висічки за допомогою лупи підраховували кількість особин попелиць.

Середню щільність фітофага на одиницю обліку (см²) визначали за формулою

$$X = \frac{\sum x_i}{S \cdot n}, \quad (1)$$

де X – середня щільність фітофага, екз./см²;

$\sum x_i$ – сумарна чисельність нарахованих особин фітофага з усіх облікових листків, екз.;

S – площа облікової висічки, см²;

n – кількість облікових листків, шт.

Площу висічки (S), зробленої за допомогою трубки, розраховували за формулою

$$\pi R^2 = 3,14 \times R^2, \quad (2)$$

де R – внутрішній радіус трубки для висікання.

Загальний фітосанітарний стан смородиною агроценозу визначали за 9-бальною шкалою прояву ознак (табл. 1).

Обліки попелиць провадили на четвертому етапі органогенезу рослин смородини чорної, коли починається розвиток личинок червоносмородиноюю галової, великої смородиноюю та агрусової пагоноюю попелиць. Заселеність рослин смородини чорної та облікових листків попелицями визначали за формулою

$$P = \frac{100 \cdot n}{N}, \quad (3)$$

де P – заселеність кущів або листків, %;

n – кількість заселених кущів або листків, шт.;

N – загальна кількість облікових кущів чи листків.

1. Шкала оцінювання прояву ознак пошкодженості рослин шкідливими організмами

Бал	Ступінь прояву ознак	Характер прояву ознак	Охоплена площа, %
1	Відсутня або ледь помітна	Поодинокі рівномірно розміщені рослини	1 — 5
2 — 3	Слабка	Помірний, розсіяний	6 — 25
4 — 5	Середня	Дрібноосередковий та розсіяний	26 — 50
6 — 7	Сильна	Виразно осередковий	51 — 75
8 — 9	Дуже сильна	Суцільний сильний	> 75

Ступінь заселеності рослин попелицями визначають за 9-бальною шкалою, наведеною в таблиці 2.

2. Шкала визначення ступеня заселеності рослин смородини чорної попелицями (великою смородиною, червоносмородиновою галовою та агрусовою пагоновою)

Бал	Ступінь заселеності	Заселеність листків, пагонів	
		екз./листок, пагін	%
1	Дуже слабкий	< 3	< 5
2 — 3	Слабкий	3 — 15	5 — 25
4 — 5	Середній	16 — 40	26 — 50
6 — 7	Сильний	41 — 60	51 — 75
8 — 9	Дуже сильний	> 60	> 75

Середній бал заселеності рослин смородини чорної попелицями визначали за формулою

$$B = \frac{\sum(n \cdot b)}{N}, \quad (4)$$

де B — середній бал заселеності рослин попелицями;

$\sum(n \cdot b)$ — сума добутків кількості заселених рослин на відповідний бал заселеності;

N — загальна кількість обстежених рослин.

Результати досліджень. Протягом 2007–2010 років в агроекологічних умовах СТОВ «Перемога» Житомирського району Житомирської області вивчали фенологічний розвиток смородини чорної, біологічний розвиток попелиць та залежність їх чисельності від ентомофагів.

Вплив гідротермічних факторів на фенологічний розвиток смородини чорної розраховували за системою рівнянь регресій за етапами органогенезу I–X:

I. Набухання бруньок

$$Y = 422,57 - 104,29x,$$

де Y — початок набухання бруньок смородини чорної, днів;

x — середньодобова температу-

ра повітря, що перевищує біологічний «нуль»;

II. Розпукування брунькових лусок

$$Y = 10,79 - 1,28x;$$

III. Утворення листкової трубки

$$Y = 12,26 - 1,02x;$$

IV. Поява перших листків

$$Y = 12,9 - 1,03x;$$

V. Витягування суцвіт'я

$$Y = 37,12 - 2,07x;$$

VI. Утворення бутонів та ріст суцвіт'я

$$Y = 13,86 - 0,83x;$$

VII. Цвітіння

$$Y = 61,3 - 2,82x;$$

VIII. Утворення зав'язі

$$Y = 17,93 - 0,91x;$$

IX. Ріст ягід

$$Y = 22,87 - 0,67x;$$

X. Дозрівання ягід

$$Y = 47,44 - 1,13x.$$

Така побудова моделі фенологічного прогнозування розвитку смородини чорної є важливим етапом верифікації, який робить можливим прогнозування строків появи ентомофагів, що тісно пов'язані з домінуючими фітофагами. Для достовірного відображення чисельності попелиць та ентомофагів за етапами органогенезу смородини чорної нами розроблена модель короткострокового прогнозу їх розвитку за рівняннями регресій та коефіцієнтами детермінації (5–31).

Обчислення періодів заселення ентомофагами та великою смородиною попелицею смородини чорної на:

V етапі органогенезу —

$$Y_1 = 4,23 + 3,1 R^2 = 0,879698; \quad (5)$$

$$Y_2 = 1,84 + 1,25 R^2 = 0,774715; \quad (6)$$

$$Y_3 = 5,86 + 3,55 R^2 = 0,528428, \quad (7)$$

де Y_1 — заселеність смородини чорної кокцинелідами (жуки), особин/кущ;

Y_2 — личинки кокцинелід, екз./кущ;

Y_3 — золотоочки, ос./кущ;

R^2 — коефіцієнт детермінації.

VI етапі органогенезу —

$$Y_1 = 5,80 + 2,50 R^2 = 0,982059; \quad (8)$$

$$Y_2 = 7,08 + 0,87 R^2 = 0,990494; \quad (9)$$

$$Y_3 = 5,30 + 3,9 R^2 = 0,948736; \quad (10)$$

VII етапі органогенезу —

$$Y_1 = 6,65 + 1,10 R^2 = 0,830277; \quad (11)$$

$$Y_2 = 7,20 + 0,36 R^2 = 0,828133; \quad (12)$$

$$Y_3 = 0,83 + 4,86 R^2 = 0,623814. \quad (13)$$

Обчислення періодів заселеності червоносмородиновою галовою попелицею смородини чорної та ентомофагами на:

V етапі органогенезу —

$$Y_1 = 6,88 + 1,89 R^2 = 0,986519; \quad (14)$$

$$Y_2 = 10,3 + 0,35 R^2 = 0,991752; \quad (15)$$

$$Y_3 = 4,13 + 4,29 R^2 = 0,876258; \quad (16)$$

VI етапі органогенезу —

$$Y_1 = 12,6 + 1,01 R^2 = 0,948827; \quad (17)$$

$$Y_2 = 10,8 + 0,52 R^2 = 0,980638; \quad (18)$$

$$Y_3 = 7,54 + 3,38 R^2 = 0,992946; \quad (19)$$

VII етапі органогенезу —

$$Y_1 = 1,28 + 1,82 R^2 = 0,730445; \quad (20)$$

$$Y_2 = 2,94 + 0,55 R^2 = 0,704095; \quad (21)$$

$$Y_3 = 1,77 + 4,97 R^2 = 0,952666. \quad (22)$$

Обчислення періодів заселеності смородини чорної однодомним видом фітофага агрусовою пагоновою попелицею та ентомофагами на:

V етапі етапі органогенезу —

$$Y_1 = 5,55 + 0,50 R^2 = 0,568421; \quad (23)$$

$$Y_2 = 4,59 + 0,55 R^2 = 0,659011; \quad (24)$$

$$Y_3 = 0,07 + 3,76 R^2 = 0,781014; \quad (25)$$

VII етапі етапі органогенезу —

$$Y_1 = 4,33 + 2,06 R^2 = 0,901232; \quad (26)$$

$$Y_2 = -0,4 + 1,05 R^2 = 0,918536; \quad (27)$$

$$Y_3 = 1,42 + 3,73 R^2 = 0,979099; \quad (28)$$

IX етапі етапі органогенезу —

$$Y_1 = 1,42 + 3,73 R^2 = 0,807594; \quad (29)$$

$$Y_2 = 5,49 + 1,17 R^2 = 0,829809; \quad (30)$$

$$Y_3 = 2,36 + 3,88 R^2 = 0,834214. \quad (31)$$

Результати досліджень впливу корисної ентомофауни на чисельність фітофагів в агроценозах смородини чорної протягом всього вегетаційного періоду наведено в таблицях 3–5.

Дані таблиць 3 і 4 свідчать, що динаміка сезонної чисельності великої смородиної і червоносмородинової галової попелиць на V–VII етапах органогенезу смородини чорної динамічно пов'язана з чисельністю природних її ворогів. Так, заселеність великою смородиновою попелицею на V етапі орга-



ногенезу становила 15,3–16,4 колон./кущ, а жуків-кокцинелід – 10,8–17,3 екз./кущ, золотоочок – 2,7–2,8 екз./кущ (табл. 3).

Проте велика смородинова та червоносмородинова галова попелиця є мігруючими видами, тому їх чисельність та заселеність рослин смородини чорної набуває «піку» на VI етапі органогенезу, а на VII етапі заселеність рослин фітофагами зменшується, оскільки з'являються крилаті особини, які перелітають на зла-

кові бур'яни. Така ж закономірність спостерігалась і у динаміці чисельності ентомофагів.

На VI етапі органогенезу смородини чорної чисельність дводомних попелиць в середньому за чотири роки сягала 19,2–19,8 колон./кущ, а чисельність жуків та личинок кокцинелід і личинок золотоочок, відповідно – 5,4–7,1; 13,9–17,5; 3,6 екз./кущ. При цьому чисельність попелиць на VII етапі зменшувалась у 3–4 рази, а чисельність

кокцинелід та золотоочок зменшувалась удвічі.

В подальших етапах органогенезу смородини чорної (табл. 5) агрусова пагонова попелиця, розвиток якої відбувається протягом всієї вегетації рослин, починає наносити велику шкоду у період інтенсивного розвитку і росту молодих пагонів (VII–IX етапи органогенезу). За даними таблиці 5 чисельність агрусової пагонової попелиці збільшується в цей період до 11,7–19,2 ко-

3. Сезонна динаміка заселеності рослин смородини чорної великою смородиновою попелицею та її основними афідофагами (СТОВ «Перемога» Житомирського р-ну, Житомирської обл., 2007–2010 рр.)

Рік	Чисельність по етапах органогенезу											
	V – витягування суцвіть				VI – утворення бутонів				VII – цвітіння			
	Попелиці, колон./кущ	Кокцинеліди		Золотоочки, особин/кущ	Попелиці, колон./кущ	Кокцинеліди		Золотоочки, особин/кущ	Попелиці, колон./кущ	Кокцинеліди		Золотоочки, особин/кущ
жуки, особ./кущ		личинки, екз./кущ	жуки, особ./кущ			личинки, екз./кущ	жуки, особ./кущ			личинки, екз./кущ		
2007	12,3	3,1	10,0	2,7	18,3	5,2	13	3,4	7,4	1,8	4,0	1,5
2008	14,5	2,9	9,0	2,2	16,8	4,3	11,0	3,0	9,1	1,4	2,4	2,0
2009	17,9	4,4	12,0	3,1	21,4	6,1	16,0	4,2	11,0	4,1	10,0	1,8
2010	16,7	3,9	12,1	2,7	20,4	5,9	15,6	3,6	10,8	3,3	9,6	1,9
Середнє	15,3	3,6	10,8	2,7	19,2	5,4	13,9	3,6	9,6	2,6	6,5	1,8
R ²	—	0,77	0,60	0,28	—	0,96	0,98	0,90	—	0,69	0,68	0,39

4. Сезонна динаміка заселеності рослин смородини чорної червоносмородиновою галовою попелицею та її основними афідофагами (СТОВ «Перемога» Житомирського р-ну, Житомирської обл., 2007–2010 рр.)

Рік	Чисельність по етапах органогенезу											
	V – витягування суцвіть				VI – утворення бутонів				VII – цвітіння			
	Попелиці, колон./кущ	Кокцинеліди		Золотоочки, особин/кущ	Попелиці, колон./кущ	Кокцинеліди		Золотоочки, особин/кущ	Попелиці, колон./кущ	Кокцинеліди		Золотоочки, особин/кущ
жуки, особ./кущ		личинки, екз./кущ	жуки, особ./кущ			личинки, екз./кущ	жуки, особ./кущ			личинки, екз./кущ		
2007	13,1	3,1	9	2,0	16,5	4,7	12	2,7	6,4	2,4	5	1,7
2008	14,5	4,4	11	2,9	19,2	5,5	15	3,4	5,5	3,6	9	1,5
2009	19,5	6,7	27	3,5	22,1	9,3	22	4,4	10,1	4,6	12	2,5
2010	18,4	5,9	22	3,0	21,4	9,0	2,1	4,0	9,7	4,0	10	2,1
Середнє	16,4	5,0	17,3	2,8	19,8	7,1	17,5	3,6	7,9	3,6	9,0	1,9
R ²	—	0,97	0,98	0,77	—	0,90	0,96	0,98	—	0,53	0,50	0,91

5. Сезонна динаміка заселеності рослин смородини чорної агрусовою пагоною попелицею та її основними афідофагами (СТОВ «Перемога» Житомирського р-ну, Житомирської обл., 2007–2010 рр.)

Рік	Чисельність по етапах органогенезу											
	V – витягування суцвіть				VII – цвітіння				IX – ріст ягід			
	Попелиці, колон./кущ	Кокцинеліди		Золотоочки, особин/кущ	Попелиці, колон./кущ	Кокцинеліди		Золотоочки, особин/кущ	Попелиці, колон./кущ	Кокцинеліди		Золотоочки, особин/кущ
жуки, особ./кущ		личинки, екз./кущ	жуки, особ./кущ			личинки, екз./кущ	жуки, особ./кущ			личинки, екз./кущ		
2007	6,3	5	6	2,0	10,1	8,0	11	2,5	18,0	10	15	4,4
2008	7,5	3	4	1,8	9,2	6,6	9	2,0	16,4	11	10	3,7
2009	9,2	7	8	2,5	14,0	9,0	14	3,4	21,7	14	19	5,0
2010	8,9	5	7	2,2	13,4	8,5	12	3,1	20,9	12	16	4,3
Середнє	8,0	5,0	6,2	2,1	11,7	8,0	11,5	2,8	19,2	11,8	15,0	4,3
R ²	—	0,32	0,43	0,61	—	0,81	0,84	0,96	—	0,65	0,69	0,70

лон./кущ, при цьому чисельність ентомофагів також збільшується. Так, чисельність жуків кокцинелід та їх личинок сягає відповідно 8,0–11,8; 11,5–15,0 екз./кущ, а золотоочок – 2,8–4,3 екз./кущ.

Таким чином, інтенсивна заселеність рослин смородини чорної корисними ентомофагами, а саме: кокцинелідами (*Coccinella septempunctata* L.) та золотоочкою звичайною (*Chrysopa carnea* Steph.), починається саме в той період, коли попелиця сягає кульмінаційної чисельності.

За результатами системного аналізу ефективності біологічного впливу корисних ентомофагів на зменшення шкідливості фітофагів в насадженнях смородини чорної можна розробляти моделі агроценозів з безпестицидними технологіями або мінімальним використанням інсектицидів. Така розробка має бути в плані прогнозування фітосанітарної ситуації не тільки з урахуванням динаміки чисельності популяцій фітофагів, але й з динамікою корисних ентомофагів.

Прогноз корисної ентомофауни дасть можливість розробити нормативно-правову інформацію для створення бази даних щодо економічної оцінки системи управління чисельністю шкідливих фітофагів та її екологічної безпеки.

Таким чином, вперше розроблено логістичні та математичні моделі ефективності ентомофагів щодо однодомних і дводомних доміантних видів попелиць на смородині чорній. Моделі прогнозування дають можливість здійснити системний аналіз біоенотичного зв'язку фітофаг – ентомофаг – рослина.

ВИСНОВКИ

З метою управління фітосанітарним станом агроценозу смородини чорної в першу чергу необхідно використовувати розроблені логістичні та математичні моделі, що забезпечать вдосконалення існуючих систем захисту смородини чорної від популяцій шкідників.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гадзало Я.М. Агробіологічне обґрунтування інтегрованого захисту ягідних на-

саджень від шкідників у Південно-західному Лісостепу і Поліссі України: автореф. дис. на здобуття вчен. ступеня д-ра. с.-г. наук / – Я.М. Гадзало. – К., 1999. – 32 с.

2. Господарсько-біологічна характеристика сортів, включених у Державний реєстр сортів рослин та нових перспективних / Я.М. Гадзало, З.А. Шестопап, А.Т. Копань, Г.С. Шестопап // Довідник садівника. – Львів: Світ, 2007. – С. 138–143.

3. Федоренко В.П. Шкідники ягідних культур / В.П. Федоренко, Й.Т. Покозій, М.В. Круть // Шкідники сільськогосподарських рослин. – К., 2004. – С. 267–270.

4. Клечковський Ю.Е. Біологічне обґрунтування контролю чисельності обмежено поширених карантинних шкідників плодів насаджень на півдні України: автореф. дис. на здобуття вчен. ступеня д-ра. с.-г. наук. / Ю.Е. Клечковський. – К., 2006. – 36 с.

5. Hix R.L. Management of San jose scale on apple with soybean-aif dormant sprays / [R. L. Hix, C. D. Pless, D. E. Deyton, C. E. Sams] // Hort Science. – 1999. – №1. – P. 106–108.

6. Dagan Bet. Biological control of scale insects in interior plant scapes: [Abstr] Ztn Znt. Symp. Scale Insect Stud. (ISSIS-VII) / Bet Dagan, Rose Mike,

7. Трибель С.О. Стійкі сорти. Зменшення енергемкості і втрат врожаїв від шкідників / С.О. Трибель // Насінництво. – 2006. – № 4. – С. 18–20.

8. Лоза Г.В. Найголовніші групи ентомофагів та акарифагів / Г.В. Лоза, М.П. Дядечко // Основи біологічного захисту рослин. – К.: Урожай, 1973. – С. 8–48.

9. Тертишний О.С. Агробіологічне обґрунтування захисту яблуні, сливи та чорної смородини від шкідників в умовах Східного Лісостепу: автореф. дис. на здобуття вчен. ступеня доктора с.-г. наук / О.С. Тертишний. – К.: НАУ, 1996. – 23 с.

10. Король И.Т. Основные направления, результаты и перспективы исследований в области микробиологической защиты сельскохозяйственных культур от вредителей в Беларуси / И.Т. Король, Л.И. Препца // Актуальные проблемы биологической защиты растений: материалы научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня основоположника работ по биологическому методу защиты растений в Беларуси. – Минск, 1998. – С. 12–13.

11. Гусев Г.В. Биологический метод защиты растений / Г.В. Гусев, В.А. Щепетильникова // Тр. ВИЗР: под ред. Г.В. Гусева, В.А. Щепетильниковой. – Л., 1975. – Вып. 44. – 232 с.

12. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений / Под ред. В.П. Васильева – К.: Урожай, 1987. – Т.1. – 440 с.

13. Нарзикулов М.Н. Концепция «Баланс природы» как исходная позиция экологического подхода к защите растений / М.Н. Нарзикулов // Энтомол. Обзорне. – 1979. – Т.58, № 4. – С. 689 – 696.

14. Фокина В.Д. Природоохранные аспекты химизации сельского хозяйства / В.Д. Фокина, С.Ф. Покровская. – М., 1983. – 70 с.

15. Хусейн М. Опыт использования афидофагов в плодово-ягодных насаждениях среднего Приднепровья / М. Хусейн, Н.П. Дядечко // Сб. науч. тр. УСХА, – К., 1979. – № 230. – С. 27–30.

16. Петрушова Н.И. Вредные и полезные членистоногие яблоневого сада при разной кратности применения пестицидов / Н.И. Петрушова, В.Г. Медведова // Интегрированная защита садово-паркового агроценоза: сб. науч. тр. НБС. – Ялта, 1991. – С. 24–41.

17. Carver M. The introduction into australia of biological control agents of *Hypero-*



myzus lactucae (L.) (Homoptera: Aphididae) / Mari Carver, L. T. Woolcock // Australian Journal of Entomology. – 1986. – № 2. – P. 65–69.

18. Валетов В.В. Ядовитые растения и грибы / В.В. Валетов. В.И. Толкачев. – Минск, 1997. – 96 с.

19. Журба О.В. // Лекарственные и вредные растения / О.В. Журба, М.Я. Дмитриев. – М.: Колос, 2006. – С. 9–193.

20. Никитин А.А. Полезные свойства растений, растительные яды и их действие на организм / А.А. Никитин, И.А. Панкова // Анатомический атлас полезных и некоторых ядовитых растений. – Л.: Наука, 1982. – С. 6–13.

21. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Стігарилова, М.П. Секун, О.О. Іваненко [та ін.]; за ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ, – 2001. – 448 с.

А.В. Бакалова

Энтомофаги в системе управления вредностью фитофагов смородины черной

Разработаны стохастические модели прогнозирования фенологического развития смородины черной. Показана роль биологического влияния эффективности полезных ентомофагов (Coccinella septempunctata L., и Chrysopa carnea Steph.) в снижении вредоносности однодомных и двудомных видов тли.

смородина черная, энтомофаги, фитофаги, вредоносность

A.V. Bakalova

The role of entomophages in the system of management of black currant phytophagous insects

Stochastic models of forecasting of black currant phenological development were elaborated. The role of biological influence of useful entomophages (Coccinella septempunctata L. and Chrysopa carnea Steph.) efficiency in decreasing of harmfulness of monoecious and dioecious species of aphids is shown.

black currant, entomophages, phytophagous insects, harmfulness