

УДК: 632.913

О.А. Сікура

## **ФЕНОЛОГІЧНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ АМЕРИКАНСЬКОГО БІЛОГО МЕТЕЛИКА (*HYPHANTRIA CUNEA DRURY*) В НИЗИННІЙ ЗОНІ ЗАКАРПАТТЯ**

*Сікура А.А. Фенологический прогноз развития американской белой бабочки (*Hyphantria cunea Drury*) в низинной зоне Закарпатской области // Науч. зап. Гос. природоведч. музея. – Львов, 2002. – 17. – С. 179-184.*

На основе многолетних исследований (1976-2001) определена фенология американской белой бабочки в низинной зоне Закарпатской области.

Составлена фенограмма американской белой бабочки за последние 26 лет. Установлены сроки развития стадий и фаз насекомого для низинной зоны области, что делает возможным прогнозирование и проведение своевременных защитных мероприятий по борьбе с этим вредителем.

*Sikura, A. Phenological the forecast of development of the fall webworm (*Hyphantria cunea Drury*) in lowland to region of the Zakarpate range // Proc. of State Nat. Hist. Museum. – L'viv, 2002. – 17. – P. 179-184.*

On the basis of perennial researches (1976-2001) the phenology of the fall webworm in lowland to region of the Zakarpate range is determined.

Is made phenogramme of the fall webworm for last 26 years. Terms of development of stages and phases of a hexapod for lowland of region of range, that makes to possible forecasting and realization of duly protective measures on struggle with the pest are established.

Основою інтегрованих програм захисту садів від шкідників рослин є біологічний моніторинг, тобто систематична оцінка сезонних змін фітосанітарної ситуації. Оцінка фітосанітарної ситуації включає знання про розповсюдження шкідника, щільність заселення, фенологію, фази розвитку, морфологічний стан популяцій, інтенсивність розмноження, своєчасність і якість агротехнічних та захисних заходів [1, 6]. Фітосанітарна діагностика для реалізації завдань, що стоять перед нею, використовує екологічні методи. У розробці методичних і технологічних питань, системи синтезу отриманої інформації й прийняття рішення вона опирається на загальнобіологічні закономірності, дані фізіології, агрономічних дисциплін.

В рамках багатогранних аспектів фітосанітарної ситуації метою наших досліджень було встановити строки стадій і фаз розвитку та число поколінь американського білого метелика (АБМ), у зв'язку із сезонними змінами, ландшафтною зональністю й теплозабезпеченістю конкретних місцевостей Закарпаття на основі метеорологічного моніторингу.

Підґрунтям у виборі теми дослідження послужили деякі теоретичні положення, які детально висвітлені в ряді фундаментальних праць [1 – 7].

При наявності для певного виду комахи необхідних кормових рослин основним фактором, що обумовлює можливість її існування, розвиток і розповсюдження є клімат конкретної місцевості. Він характеризується певними середніми показниками температури, вологості, кількості опадів і закономірними сезонними їх змінами. Кожного року ці умови сезонів складаються неоднаково і тому відмічаються більш чи менш значні відхилення від цих середніх показників – вони визначають те, що називається погодою, тобто конкретним станом метеорологічних умов. Середні

багаторічні строки появи й розвитку комах визначаються перш за все кліматом даної місцевості, а відхилення від них погодою, що має місце в той чи інший час.

В межах свого ареалу комахи в різних районах мають різні строки появи й розвитку, що залежить від географічного положення місцевості, в якій вони живуть. Ці зміни в розвитку характеризує біокліматичний закон Гопкінса, який звучить так: "У помірному поясі Північної Америки різниці у строках сезонних явищ живої природи при інших однакових умовах дорівнюють у середньому 4-м дням на кожний градус широти, на кожні п'ять градусів довжини і на кожні 120 м висоти над рівнем моря" [цит. за 4]. Інакше кажучи, чим далі на північ, на схід і чим вище місцевість, тим пізніше настають фенофази на весні і на початку літа, і тим раніше вони закінчуються у другій половині літа і восени.

Відомо, що в одному і тому ж навіть досить обмеженому районі строки появи й розвитку комах істотно змінюються в залежності від погодних умов. Це призвело до розповсюджені уяви про крайню невизначеність строків появи й розвитку комах. Проте, багаторічні дослідження, що були проведені на стаціонарах, дозволили визначити як змінюються ці строки і наскільки вони стабільні. Ці дослідження допомогли Б.В. Добровольському [4] виявити закономірність, яку він сформулював у вигляді "правила устійності многолетних фенодат": "У насекомых, ведущих наземный образ жизни (обитателей суши) сроки появления их в различных фазах развития в наибольшем количестве, т.е. основные сроки их появления и развития, приурочены к определённым датам и изменяются в различные годы в определённых ограниченных пределах. Поэтому имеется возможность установления для районов однородных в природно-хозяйственном отношении средних многолетних сроков появления и развития насекомых и пределов их изменений".

Елементи, які утворюють клімат діють на живі організми комплексно. Але ступінь впливу окремих абіотичних факторів, що характеризують клімат місцевості на конкретний вид дуже різна. Відомо, що комахи як пойкилотермні організми, які не мають постійної температури організму, здатні регулювати її у незначній мірі. Тому не тільки розвиток, але і саме існування комах залежить перш за все від температури навколишнього середовища і можливе лише у досить обмежених рамках – приблизно від +6-12°C до 36-42°C, які називають порогами активності або нижній і верхній пороги розвитку. Швидкість розвитку комах змінюється в залежності від температурних умов, в яких проходить їх розвиток. Швидкість біохімічних реакцій і пов'язана з цим швидкість розвитку пойкилотермного організму збільшується з підвищенням температури.

Оскільки Закарпаття є гірською областю і по широті займає невелику територію (усього 1°), то кліматичні особливості різних місцевостей визначаються тут розміщенням над рівнем моря. У зв'язку з цим представило інтерес дослідити сезонні особливості розвитку АБМ в низинній агрокліматичній зоні області.

В низинній зоні Закарпаття АБМ постійно розмножується на території, обмеженій, головним чином, липневою ізотермою 21°C. Це досить вузька смуга на півдні й південному заході області. Дослідження фенології проводили в селах Страбичово і Великі Лучки Мукачівського та Сасово й Чорногісово Виноградівського районів. Крім досліджень фенології АБМ протягом 1992-2001 рр., нам була надана можливість використати в роботі дані фенології шкідника за 1976-91 рр., які були отримані спеціалістами Закарпатського територіального відділу карантину рослин ІЗР УААН, тобто узагальнити фенологію АБМ за 26 років. За цей період установлені дати початку розвитку всіх стадій АБМ, тривалість розвитку кожної стадії. Узагальнення цих даних за датами розвитку обох поколінь наведено в таблиці 1.

Таблиця 1  
Фенологія американського білого метелика в низинній зоні Закарпаття (1976-2001 рр.)

Рік	Строки розвитку, календарні дати								частковий виліт I
	виліт I 2-го покоління весною	перше покоління			друге покоління			виліт I	
		кладки яєць	відродження L	лялькування L	кладки яєць	відродження L	лялькування L		
1976	07.05	16.05	03.06	13.07	25.07	28.07	11.08	18.09	-
1977	05.05	08.05	24.05	01.07	18.07	21.07	03.08	06.09	-
1978	18.05	23.05	08.06	15.07	30.07	03.08	14.08	11.09	-
1979	15.05	18.05	30.05	02.07	20.07	22.07	05.08	06.09	-
1980	18.05	20.05	08.06	15.07	30.07	10.08	22.08	18.09	-
1981	14.05	18.05	03.06	08.07	24.07	26.07	10.08	12.09	-
1982	18.05	23.05	08.06	12.07	23.07	30.07	10.08	14.09	-
1983	03.05	11.05	22.05	01.07	20.07	24.07	06.08	04.09	-
1984	08.05	11.05	22.05	28.06	21.07	25.07	08.08	18.09	-
1985	08.05	10.05	23.05	02.07	22.07	24.07	02.08	18.09	-
1986	28.04	01.05	13.05	20.06	05.07	07.07	15.07	20.08	-
1987	11.05	14.05	02.06	06.07	18.07	20.07	28.07	15.09	-
1988	03.05	04.05	26.05	01.07	17.07	18.07	26.07	30.08	-
1989	19.04	23.04	17.05	26.06	12.07	15.07	27.07	27.08	-
1990	19.04	08.05	24.05	08.07	21.07	23.07	31.07	12.09	-
1991	12.05	14.05	06.06	10.07	21.07	22.07	01.08	14.09	-
1992	03.05	10.05	24.05	28.06	14.07	20.07	29.07	20.08	-
1993	03.05	05.05	17.05	26.06	08.07	10.07	22.07	30.08	-
1994	08.05	15.05	24.05	01.07	14.07	16.07	22.07	20.08	06.09
1995	21.05	24.05	02.06	04.07	16.07	17.07	27.07	27.08	19.09
1996	30.04	03.05	16.05	21.06	07.07	07.07	21.07	28.08	09.09
1997	13.05	15.05	22.05	01.07	14.07	17.07	01.08	08.09	-
1998	18.05	19.05	30.05	06.07	19.07	22.07	30.07	29.08	-
1999	24.04	12.05	30.05	28.06	09.07	11.07	20.07	26.08	17.09
2000	29.04	04.05	16.05	18.06	03.07	04.07	15.07	20.08	11.09
2001	03.05	05.05	21.05	03.07	13.07	16.07	26.07	25.08	-
середні	07.05	12.05	26.05	02.07	17.07	20.07	01.08	05.09	
±	03-11.05	09-15.05	23-29.05	30.06-05.07	14-20.07	17-23.07	26.07-07.08	01-09.09	
самі ранні	19.04	23.04	13.05	20.06	03.07	04.07	15.07	20.08	
самі пізні	21.05	24.05	08.06	15.07	30.07	10.08	22.08	18.09	

Примітки: L – гусениці, I – імаго

Отримані в результаті тривалого періоду досліджень середні багаторічні дати появи стадій розвитку АБМ підтверджують придатність використання правила стабільності багаторічних фенодат у фенологічному прогнозуванні цього шкідника. Відхилення від середніх дат появи стадій розвитку АБМ на весні й у першій половині

		Місяці, пентади																		Змішув.					
		квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень								
Покоління		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6
		2-е		Р	Р	Р	Р	Р	Р																
2-е		Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
1-е																									
2-е																									
3-е (часткове)																									

Рис. Багаторічна фенограма АБМ в низинній зоні Закарпаття (1976-2001 рр.)  
 Умовні позначення: І – метелик; О – яйце; L – гусениця; Р – лялечка; □ – найбільш вірогідні строки появи стадії

Таблиця 2

Вірогідність строків появи стадій розвитку АБМ в низинній зоні Закарпаття за 1976 – 2001 рр.

Місяць, декада	Імаго 2-е покоління		Перше покоління						Друге покоління								
	% попідп	%	яйце попідп	яйце %	гусениця попідп	гусениця %	лялечка попідп	лялечка %	імаго попідп	імаго %	яйце попідп	яйце %	гусениця попідп	гусениця %	лялечка попідп	лялечка %	
																	попідп
Квітень	I	2	7,7														
	II	4	15,0	1	3,8												
Травень	I	10	38,5	11	42,3												
	II	9	34,7	11	42,3	5	19,2										
	III	1	3,8	3	11,6	13	50,0										
Червень	I					8	30,8										
	II							2	7,7								
	III							6	23,0								
Липень	I							14	53,9	5	19,3	4	15,4				
	II							4	15,4	12	46,1	9	34,6	3	11,6		
	III									9	34,6	11	42,3	11	42,3		
Серпень	I											2	7,7	9	34,6		
	II													2	7,7	4	15,3
	III													1	3,8	8	30,8
Вересень	I															4	15,4
	II															10	38,5
	III															1	38,5

літа знаходяться практично в межах  $\pm 3$  днів, а у другій половині літа і на початку осені  $\pm 4,1-6,2$  дні.

З наведених в таблиці 1 даних, також видно, що в низинній зоні Закарпаття в переважній більшості років розвиток АБМ припиняється на стадії лялечки 2-го покоління. Лялечки залишаються на зимівлю, знаходячись в стані діапаузи. Завершення їх розвитку відбувається навесні наступного року. Поряд з цим, у деякі роки (1994-96 та ін.) відмічався виліт метеликів із частини лялечок. Тобто, у певної частини популяції АБМ протягом одного року завершується розвиток двох повних поколінь. Виліт метеликів 2-го покоління восени може відбуватись тоді, коли розвиток 1-го покоління закінчується в ранні строки. Відповідно, розвиток гусениць молодших віків 2-го покоління проходить також раніше, коли світловий день ще довгий – більше 14 годин.

Оскільки чутливими до фотоперіоду є гусениці молодших віків, то лялечки, що утворились з цієї частини популяції гусениць, не діапаузують. При відповідних температурах вони закінчують свій розвиток і з них вилітають метелики, які відкладають яйця, даючи початок третьому поколінню. Однак, гусениці, що відроджуються, гинуть на різних фазах розвитку (1-3 віки) у зв'язку з похолоданнями восени і нестачею корму. Третє покоління, таким чином, може бути тільки частковим.

Поряд з фенопрогнозуванням за правилом стабільності багаторічних фенодат знаходять використання метод фенограм [4]. Природно, що чим триваліше проводять спостереження, тим точнішою буде фенограма і тим надійніше її використання. Фенограма АБМ, яка складена нами на основі даних 26-річних спостережень (табл. 1) за розвитком шкідника в низинній зоні Закарпаття показана на рисунку.

Метод фенограм дає наочну календарну основу для визначення строків появи й розвитку комахи при багаторічному прогнозуванні з точністю приблизно до одної – двох декад, а при поправці по ходу весни на даний рік – до одної декади і навіть до п'яти днів. Розглядаючи фенологію АБМ, цікаво подивитись на дані про вірогідність появи стадій розвитку АБМ, які наведені в таблиці 2, і можуть вважатись доповненням чи уточненням до багаторічної фенограми.

1. Васильев В.П., Лившиц И.З. Вредители плодовых культур. – М.: Колос, 1984. – 399 с.
2. Вольвач В.В. Моделирование влияния агрометеорологических условий на развитие колорадского жука. – Л.: Гидрометиздат, 1987. – 239 с.
3. Даждо Р. Основы экологии. – М.: Прогресс, 1975. – 415 с.
4. Добровольский Б.В. Фенология насекомых: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1969. – 232 с.
5. Кожанчиков И.В. Методы исследования экологии насекомых. – М.: Высшая школа, 1961. – 286 с.
6. Поляков И.Я., Персов М.П., Смирнов В.А. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом). – Л.: Колос (Ленинград. отдел.), 1984. – 318 с.
7. Яхонтов В.В. Экология насекомых. – М.: Высшая школа, 1969. – 488 с.

Закарпатський територіальний відділ карантину рослин  
Інституту захисту рослин УААН, Ужгород