

**Р. О. АНДРУЩЕНКО \***

**КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ПОГОДНИХ УМОВ НА ЩІЛЬНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЇ  
ЗИМОВОГО П'ЯДУНА (*OPEROPHTHERA BRUMATA* L.)**

**У ЛІСАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ**

*ДВНЗ «Державний агроекологічний університет»*

Установлено наявність від'ємної кореляції між значеннями ГТК Селянинова в межах вегетаційного періоду і рівнем щільності популяції зимового п'ядуна (*Operophtera brumata* L.) на прикладі дубових насаджень ДП «Житомирське ЛГ». Для прогнозування спалахів чисельності зимового п'ядуна найдоцільніше проводити розрахунки ГТК за період від початку вегетації до середини червня протягом чотирьох років.  
Ключові слова: зимовий п'ядун, щільність популяції, погодні умови, прогнозування.

Вивчення впливу погодних умов на виникнення і протікання інвазій ранньовесняних листогризучих комах є дуже важливим питанням з огляду на планування проведення лісозахисних заходів.

За свідченням багатьох авторів [2, 14, 16], посушливі погодні умови під час живлення комах викликають якісні зміни біохімічного складу фотосинтетичного апарату, прискорюють ріст і розвиток личинок, і, як наслідок, сприяють виникненню спалахів. Так, розмноження непарного шовкопряда починається після тривалого посушливого періоду тривалістю не менше 5 декад [5]. Початок зростання чисельності шовкопряда-монашки настає після років із високими значеннями гідротермічного коефіцієнта травня і червня у поєднанні з великою сумою ефективних температур [3]. Посушливий період тривалістю 3 – 5 років із м'якими зимами передує спалаху масового розмноження соснової совки [13].

Дослідження біології та екології зимового п'ядуна здійснювали І. В. Кожанчиков [6], М. М. Падій [12], А. С. Моравська [11], J. Stoakley [15], В. В. Дубровін [4], В. Л. Мешкова [9, 10] та ін. Проте в їхніх роботах недостатньо приділено уваги кількісній оцінці впливу погодних умов на виникнення й розвиток спалахів зимового п'ядуна. Крім того, відсутні відомості про особливості цих процесів в умовах Центрального Полісся.

Метою дослідження є виявлення ролі погодних умов у виникненні спалахів зимового п'ядуна в лісах Центрального Полісся.

Територія ДП «Житомирське ЛГ» за агрокліматичним районуванням належить до південно-східного району Житомирської області та південної частини Центрального Полісся, згідно з фізико-географічним районуванням. Суми температур за період із середньодобовою температурою понад 10 °С тут сягають 2400 – 2550 °С, середні значення гідротермічного коефіцієнта (ГТК) за вегетаційний період становлять 1,2 – 1,4. Протягом цього періоду випадає 310 – 360 мм опадів, а за рік – 470 – 600 мм [1].

Дубові ліси займають 15387 га, або 41,4 % укритої лісом площі підприємства, переважають середньовікові насадження I – III бонітетів. Середня повнота насаджень – 0,71. Найбільшу площу займає екотоп С<sub>3</sub> (34,4 %), значні площі – С<sub>2</sub> (8206,7 га, або 22,1 %) та В<sub>2</sub> (5395,2 га, або 14,5 %).

Поряд із використанням результатів власних досліджень ми також провели аналіз матеріалів ДП «Житомирське ЛГ», зокрема книги обліку осередків шкідників і хвороб за 1951 – 2006 рр., люб'язно наданої нам міжрайонним інженером із захисту лісу М. І. Безверхим.

Облік зимового п'ядуна протягом 1951 – 2006 рр. здійснювали інженери із захисту лісу ДП «Житомирське ЛГ» на ловильних поясах у жовтні-грудні відповідно до методик лісозахисту [3]. Детальні обліки проводили лише під час спалахів, а у міжспалахові періоди вели стаціонарний нагляд на модельних деревах.

\* © Р. О. Андрущенко, 2008

На основі даних про кількість самок зимового п'ядуна на модельних деревах прогнозували потенційну кількість гусені, що вийде з яєць у наступному році [3, 4]. Визначали середнє потенційне об'їдання фотосинтетичного апарату дуба звичайного гусінню зимового п'ядуна в ДП «Житомирське ЛГ» у наступному році [3]. Щільність гусені зимового п'ядуна виражали у балах. Середню щільність популяції, що загрожувала об'їданням до 15 % фотосинтетичного апарату насаджень дуба брали за 1 бал;

16 – 25 % – 2 бали;

26 – 50 % – 3 бали;

51 – 75 % – 4 бали;

понад 76 % – 5 балів.

Дані про середньомісячні температури повітря району досліджень (°С) і місячну кількість опадів (мм) надано Житомирським облгідрометеоцентром і взято з метеожурналів [7, 8].

Для визначення посушливості погодних умов використали ГТК Селянинова:

$$ГТК = \frac{P \times 10}{t}, \quad (1)$$

де P – сума опадів за період з середньодобовою температурою вище 5 °С, мм;

t – сума середньодобових температур за той же період.

Для визначення тісноти зв'язку між середньою щільністю популяції зимового п'ядуна і погодними умовами, а також її кількісної оцінки використали кореляційно-регресійний аналіз. Для статистичної обробки результатів досліджень використовували пакети статистичних програм EXCEL і Statistica 6.0. Висловлюємо щиру подяку О. О. Орлову за допомогу при проведенні аналізу даних.

Значення ГТК визначали для різних періодів, однак найбільшою мірою корелювали із щільністю гусені ГТК вегетаційного періоду в цілому, травня – середини червня, початку вегетації – червня, початку вегетації – середини червня. Очевидно, це пов'язане з тим, що гусінь зимового п'ядуна виходить із яєць навесні водночас із розпусканням листя дуба звичайного і заляльковується в середині червня.

В усіх випадках (табл.) спостерігається від'ємна кореляція між показниками зволоження періоду і щільністю гусені зимового п'ядуна. Тобто, чим «сухішим» є період, тим вищою є щільність, і навпаки.

*Таблиця*

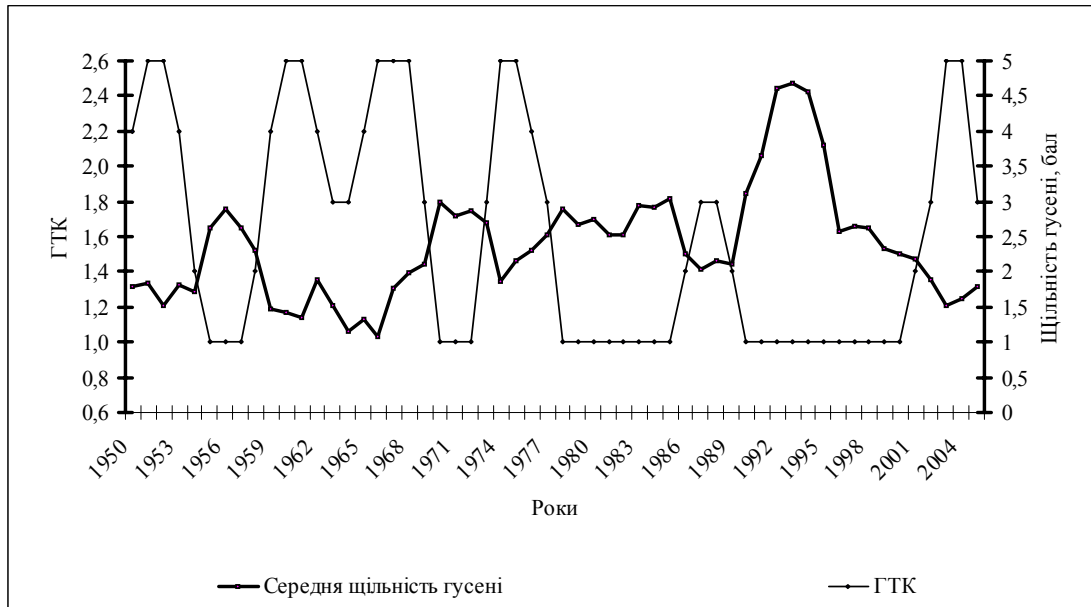
**Кореляційні зв'язки (r) між щільністю гусені зимового п'ядуна (бал) і погодними умовами (ГТК Селянинова) у насадженнях дуба звичайного в ДП «Житомирське ЛГ»**

ГТК	Коефіцієнт кореляції r			
	за вегетацію	травень – середина червня	початок вегетації - червень	початок вегетації – середина червня
Поточний рік	- 0,29	- 0,37	- 0,41	- 0,38
Попередній рік	- 0,33	- 0,45	- 0,46	- 0,49
Середнє ковзне за два роки	- 0,40	- 0,53	- 0,55	- 0,55
Середнє ковзне за три роки	- 0,51	- 0,62	- 0,64	- 0,66
Середнє ковзне за чотири роки	- 0,56	- 0,65	- 0,69	- 0,72
Середнє ковзне за п'ять років	- 0,53	- 0,62	- 0,67	- 0,71

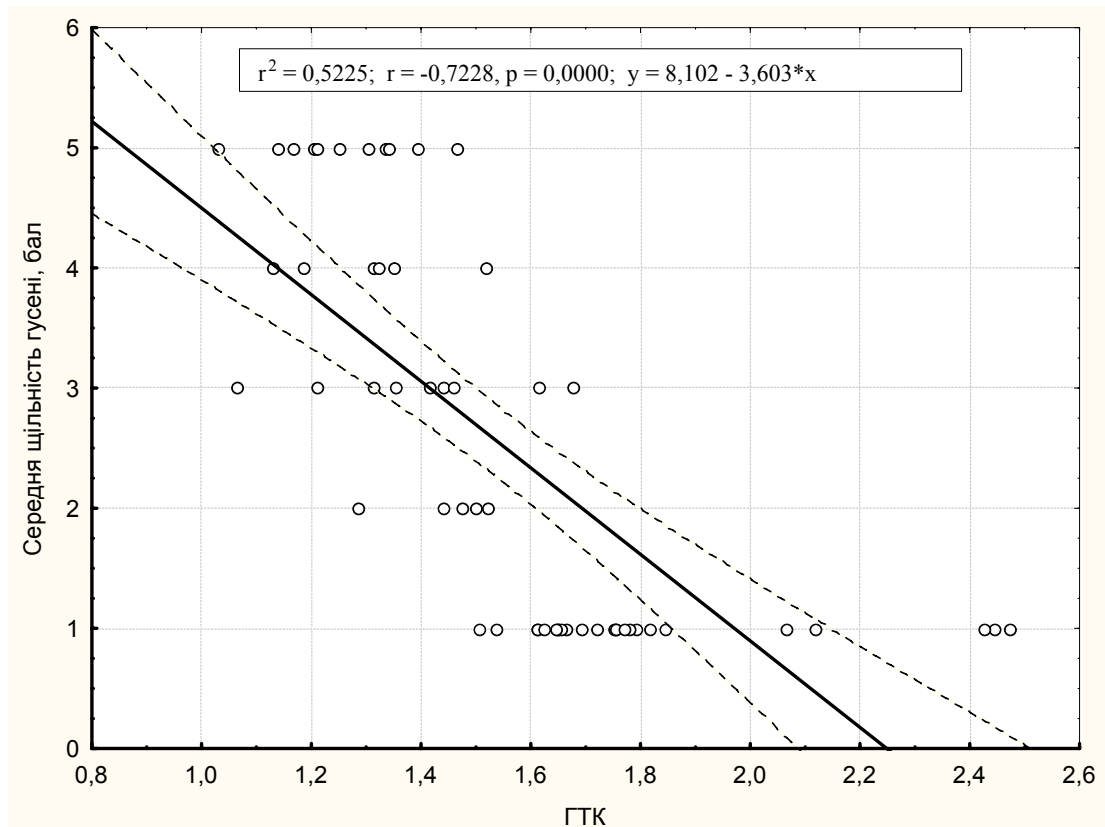
Серед обраних для аналізу періодів найменші значення коефіцієнта кореляції r спостерігаються за вегетаційний період (табл.) і становлять -0,29 – -0,53, найбільші – середнього ковзного ГТК за 4 роки від початку вегетації до середини червня (-0,38 – -0,72) (табл., рис. 1). Це дає підстави вважати цей період найбільш важливим для прогнозування спалахів зимового п'ядуна.

Як видно з табл., на щільність популяції зимового п'ядуна мало впливають погодні умови поточного і попереднього років (r – -0,29 – -0,49). Якщо ж до уваги брати обидва (поточний і попередній) роки, значення коефіцієнта кореляції зростають (r – -0,40 – -0,55).

Суттєво зростає тіснота зв'язку між щільністю популяції і погодними умовами, якщо вираховувати середнє ковзне значення ГТК за 3-річний ( $r = -0,51 - -0,66$ ) і 4-річний ( $r = -0,56 - -0,72$ ) періоди.



**Рис. 1 – Динаміка середнього 4-річного ковзного значення ГТК Селянинова (з початку вегетації до середини червня) і середньої щільності гусені зимового п'ядуна у насадженнях дуба звичайного в ДП «Житомирське ЛГ»**



**Рис. 2 – Залежність середньої щільності гусені зимового п'ядуна (бал) від середнього 4-річного ГТК за період від початку вегетації до середини червня**

В усіх варіантах (табл.) спостерігається чітка тенденція до зростання значення коефіцієнта кореляції при збільшенні кількості років спостережень, узятих для аналізу.

Зростання  $r$  триває до середнього ковзного, визначеного за 4 роки, після чого  $r$  поступово знижується.

Одержані результати свідчать, що посушливі погодні умови в період від початку вегетації до середини червня сприяють зростанню щільності популяції зимового п'ядуна і можуть викликати спалахи масових розмножень виду, якщо посушливі погодні умови спостерігалися протягом кількох років.

Корелятивний зв'язок щільності гусені п'ядуна з величиною середнього 4-річного ГТК за період з початку вегетації до середини червня задовільно апроксимується лінійним рівнянням (рис. 2), є від'ємним, тісним ( $r = -0,72$ ) і достовірним на 95 % довірчому рівні. Коефіцієнт детермінації  $r^2$  становить 0,52. Рівняння зв'язку (2) має вигляд:

$$y = 8,102 - 3,603 x, \quad (2)$$

де  $y$  – середня щільність гусені зимового п'ядуна, бал;

$x$  – середнє 4-річне ГТК за період з початку вегетації до середини червня.

Зазначене рівняння побудоване у діапазоні ГТК від 1 до 2,5 і дає змогу за величиною ГТК прогнозувати рівень щільності гусені зимового п'ядуна. Відповідно до рівняння, при зростанні величини ГТК на 0,1 рівень щільності зменшується на 0,36 балу.

**Висновки.** Між значеннями ГТК Селянинова в межах вегетаційного періоду і рівнем щільності гусені зимового п'ядуна виявлено від'ємну кореляцію.

Для прогнозування спалахів чисельності зимового п'ядуна найбільш доцільно розраховувати ГТК за період від початку вегетації до середини червня протягом 4-х років.

Збільшення періоду спостережень не підвищує тісноти зв'язків.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрокліматичний довідник Житомирської області. – К.: Держсільгоспвидав УРСР. – 1959. – 92 с.
2. *Амирханова С. Н.* Питательные вещества в листьях здорового и ослабленного кормового растения непарного шелкопряда // Исследование очагов вредителей леса в Башкирии. – Т. 2. – Уфа, 1962. – С. 81 – 95.
3. *Гамаюнова С. Г., Новак Л. В., Войтенко Ю. В., Харченко А. Е.* Массовые хвое- и листогрызущие вредители леса. – Х., 1999. – 173 с.
4. *Дубровин В. В.* Формирование очагов массового размножения зимней пяденицы // Лесн. х-во. – 1989. – № 7. – С. 58 – 67.
5. *Ильинский А. И., Кобозев А. И.* Инвазии непарного шелкопряда в Теллермановском лесхозе и их влияние на прирост дуба // Научн. зап. ВЛХИ. – 1939. – Т. 5. – С. 11 – 28.
6. *Кожанчиков И. В.* Цикл развития и географическое распространение зимней пяденицы // Энтомологическое обозрение. – 1950. – Т. 31. – С. 11 – 20.
7. Метеорологические ежемесячники, №№ 1 – 12, 1947 – 1975 гг. – Киевская гидрометеобсерватория при управл. Гидрометеослужбы Украины. – К., 1947 – 1975.
8. Метеорологические ежемесячники, №№ 1 – 12, 1976 – 1990 гг. – ВНИИГМИ–МЦД. – Обнинск, 1977 – 1990.
9. *Мешкова В. Л.* Динаміка осередків масового розмноження зимового п'ядуна як основа прогнозування його спалахів / Сучасний стан і перспективи захисту плодово-ягідних культур і винограду від шкідливих організмів: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (Харків, 21 – 25 травня 2001 р.) – Х., 2001. – С. 108 – 111.
10. *Мешкова В. Л.* Динаміка розвитку спалахів масового розмноження комах-дефоліаторів у просторі та часі // Науковий Вісник. – Львів: УкрДЛТУ, 2000. – Вип. 10.4 (Мисливствознавство, охорона та захист лісу). – С. 195 – 198.
11. *Моравская А. С.* Изменение численности зимней пяденицы в Теллермановском лесу // Исследования по защите леса: Тр. ин-та леса, 1960. – Т. 18. – С. 59 – 101.
12. *Падий Н. Н.* Краткий определитель вредителей леса. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 240 с.
13. *Рубцов В. В., Рубцова Н. Н.* Анализ взаимодействия листогрызущих насекомых с дубом. – М.: Наука, 1984. – 184 с.
14. *Dongen S. Van, Matthysen E., Sprengers E., Dhondt A. A.* Mate selection by male winter moths *Operophtera brumata* (Lepidoptera, Geometridae) // Behavior. – 1998. – Vol. 135, № 1. – P. 29 – 42.
15. *Stoakley J. T.* Outbreaks of winter moth, *Operophtera brumata* L. (Lep., Geometridae) in young plantations of sitka spruce in Scotland // Z. Angew. Entomol. – 1985. – Vol. 99. – P. 153 – 160.

16. Wint W. The role of alternative host-plant species in the life of a polyphagous moth, *Operophtera brumata* (Lepidoptera: Geometridae) // J. Anim. Ecol. – 1983.– №52. –Р. 439 – 450.

Andrushchenko R. O.

QUANTITATIVE EVALUATION OF WEATHER CONDITIONS INFLUENCE ON THE DENSITY OF *OPEROPHTHERA BRUMATA* L. POPULATION IN THE STANDS OF CENTRAL POLISSYA

*State High School «State agroecological University»*

Negative correlation was calculated between Selyaninov' hydrothermal index (HTI) for vegetation period and population density of *Operophtera brumata* larvae in the forest stands of Zhitomir Forest Enterprise. To predict the outbreaks of this pest, it is recommended to calculate HTI for period from the beginning of vegetation to the middle of June during four years.

**К e y w o r d s :** *Operophtera brumata* L., population density, weather conditions, prediction.

Андрущенко Р. О.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ПЛОТНОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ ЗИМНЕЙ ПЯДЕНИЦЫ (*OPEROPHTHERA BRUMATA* L.) В ЛЕСАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛЕСЬЯ

*ГВНЗ «Государственный агроэкологический университет»*

Установлено наличие отрицательной корреляции между значениями ГТК по Селянинову в течение вегетационного периода и уровнем плотности популяции зимней пяденицы (*Operophtera brumata* L.) на примере дубовых насаждений ГП «Житомирское ЛХ». Для прогнозирования всплеск численности зимней пяденицы наиболее целесообразно рассчитывать ГТК за период с начала вегетации до середины июня в течение четырех лет.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** зимняя пяденица, плотность популяции, погодные условия, прогнозирование.

*Одержано редколегією 24.10.2007 р.*