

УДК 632.913

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА ТОКСИЧНУ ДІЮ ГАЗОПОДІБНОЇ ФОРМИ ФОСФІНУ ПРОТИ ГУСЕНИЦЬ *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY

В. А. Мамонтов, В. О. Романко, О. Я. Бокшан.

*Вплив температури на токсичну дію газоподібної форми фосфіну проти гусениць *Hyphantria cunea* Drury - В. А. Мамонтов, В. О. Романко, О. Я. Бокшан. – Вивчалась залежність токсичної дії газоподібного фосфіну на гусениць *Hyphantria cunea* від температури. Показано кореляцію між температурою та летальними нормами добутку концентрації на тривалість фумігації. При високих концентраціях і коротких експозиціях спостерігали прояв "наркотичного ефекту" незалежно від температурних умов.*

Ключові слова: газоподібна форма фосфіну, гусениці американського білого метелика, добуток концентрації на час, концентрація, експозиція.

Адреса: Закарпатський територіальний центр карантину рослин ІЗР УААН, Україна, Ужгород, вул. Університетська, 21; e-mail: carantin@carantin.uzhgorod.ua

*Influence of temperature on toxic effect of the phosphine gaseous form against *Hyphantria cunea* Drury larvae - V.A.Mamontov, V.O.Romanko, O.J.Bokshan. - Dependence of toxic effect of gaseous phosphine on larvae *Hyphantria cunea* from temperature was studied. Correlation between temperature and lethal norms of concentration-time exposure index of fumigation is shown. At high concentrations and short expositions exhibiting of "narcotic effect" irrespective of temperature conditions was observed.*

Key words: Gaseous phosphine, Fall Webworm (larva), Concentration-time exposure index, concentration, exposition.

Address: Transcarpathian territorial centre of plant quarantine IPP UAAS, Uzhgorod, Universitytska, 21

Вступ

У зв'язку із забороною найбільш поширеного та ефективного фуміганту – бромметила, у системі карантину та захисту рослин на даний час надзвичайно актуальним питанням є пошук альтернативних фумігантів, вивчення їх властивостей та розробка нових технологій знезаражування.

Важливою умовою при розробці режимів фумігації є вивчення токсичної дії фуміганту в різних температурних інтервалах. Температура – вагомий фактор, що впливає на токсичність фуміганту та, водночас, на активність комах. Існує певний зв'язок між показником добутку концентрації фуміганту на час (ДКЧ) та температурою, а саме при зменшенні температури токсичне навантаження необхідно підвищувати шляхом збільшення концентрації фуміганту або тривалості експозиції [1]. У числовому вираженні це відповідає збільшенню значення ДКЧ.

Діапазон прийнятних для фумігації температур коливається в межах 10-35 °С. Вважають, що при температурах нижче 10 °С не слід проводити фумігацію, що мотивується суттєвим зменшенням фізіологічної активності шкідників, підвищенням сорбції газів та з причин фізичних властивостей фумігантів при низьких

температурах, які у сукупності можуть призвести до зниження ефективності [2].

В той же час, по перше, потреба у фумігації при понижених температурах є значною, особливо це відноситься до знезараження продукції, що швидко псується, зокрема свіжих фруктів при обробці яких доцільно застосовувати нетривалі експозиції при невисоких температурах. По друге, чимало фумігантів неможливо або проблематично застосовувати в умовах низьких температур, що обумовлено їх фізико-хімічними та фумігаційними властивостями. До таких, в тому числі, належать бромметил, хлорпкікрин, рафіновані форми фосфіну т. ін. Проте, газоподібною формою фосфіну, яку розглядають як альтернативу забороненого бромметилу і яка відрізняється за фумігаційними властивостями від рафінованих форм, теоретично, можливо проводити знезараження при низьких температурах.

Також важливим при низьких температурах залишається прояв явища "наркотичного" ефекту, що властиве фосфіну і належить до особливостей його токсичної дії.

До шкідників свіжих фруктів, які б відносили до списку карантинних та, водночас, були доступні для проведення досліджень, слід

віднести американського білого метелика (*Hypphantria cunea* Drury). Цей вид безпосередньо плодую продукцію не псує, проте при зборі врожаю шкідник, найчастіше на стадії гусениці, може потрапити в тару з фруктами, де й проходить його подальший розвиток [3].

Метою нашої роботи було вивчити токсичну дію газоподібної форми фосфіну проти гусениць *Hypphantria cunea* при різних температурах (7, 11, 24 °C).

Матеріал та методика досліджень

Об'єктом досліджень був американський білий метелик (АБМ) на стадії гусениці. Фумігацію проводили в лабораторних умовах. Для цього застосовували фумігаційні камери (ємністю 30 літрів), прилади для виміру концентрації фуміганту та інше необхідне лабораторне устаткування.

Матеріалом досліджень була газоподібна форма фосфіну, яку одержували з таблеток "Магтоксин" за допомогою спеціальної установки розробленою нами, що дозволяє вимірювати високі концентрації фуміганту. Фумігацію проводили при температурах 7, 11 та 24 °C. Летальні норми (ЛН) показників добутку концентрації на час (ДКЧ) газоподібної форми фосфіну визначали по розробленій методиці [4].

Повторність дослідів трьохкратно, в кожній повторності використовували 60 гусениць. Контролем слугували нефуміговані особини, які зберігалися в тих же самих умовах, що й досліджувані.

Варіанти дослідів: 1. Газоподібна форма фосфіну: а). Фумігація при 24 °C (ДКЧ від 2,0 до 19,1 г-гр., тривалість експозиції від 1 до 4 годин); б). Фумігація при 11 °C (ДКЧ від 30,1 до 70,8 г-гр., тривалість експозиції від 5 до 10 годин); в). Фумігація при 7 °C (ДКЧ від 45,5 до 111,0 г-гр., тривалість експозиції від 6 до 20 годин). 2. Контроль.

Результати досліджень та їх обговорення

Проведені нами дослідження показали можливість одержання летальних норм при фумігації газоподібним фосфіном для гусениць АБМ в умовах різних температур. Проте, на величину летальних норм значно впливала температура. Так, при температурі 24 °C 100% загибель гусениць АБМ спостерігали при 9,5 г-гр (з тривалістю експозиції 4 години та середньою концентрацією 2,38 г/м³). Для досягнення летального ефекту фуміганту для даного шкідника при низьких температурах необхідно було значно підвищити показник ДКЧ. Так, наприклад, при температурі 11 °C було одержано повну загибель гусениць АБМ за нормою ДКЧ 51,2 г-гр. (з тривалістю експозиції 10 годин та середньою концентрацією 5,12 г/м³). При

температурі 7 °C летальний ефект препарату проти гусениць складав 98,5 г-гр. (з тривалістю експозиції 17 годин та середньою концентрацією 5,79 г/м³) (рис).

Аналогічну тенденцію впливу температури спостерігали на такі параметри фумігації як тривалість експозиції та середньої концентрації, які забезпечували 100% загибель шкідника. Тобто, при зниженні температури була необхідність у збільшенні тривалості експозиції та середньої концентрації, які безпосередньо впливали на показник ДКЧ. Проте, на відміну від тривалості експозиції, підвищення концентрацій носило обмежувальний характер із-за вибухонебезпечності високих концентрацій вільних парів фосфіну в повітрі.

На відміну від більшості фумігантів, в т.ч. і бромметилу, фосфін має незвичайний спосіб дії, який не підкоряється правилу Хейбра (Haber's), згідно якому постійний рівень смертності дотримується, якщо концентрація фуміганта помножена на час експозиції є постійною [5], а саме тривала експозиція при низькій концентрації фосфіну непропорційно посилює його токсичність. Подібну тенденцію спостерігали в результатах наших досліджень, а саме крім ДКЧ, для фосфіну важливим параметром ефективної фумігації була експозиція, яка впливала на смертність комах без зміни показника ДКЧ. Так, наприклад, при температурі 24 °C скорочення тривалості експозиції від 4 до 1 години, зі збереженням показника летальних норм ДКЧ, що було можливим за рахунок підвищення концентрації фуміганту, спостерігали зменшення загибелі шкідника (рис). В літературі таке явище прийнято називати "наркотичним ефектом" [1]. Цікаво те, що "наркотичний ефект" спостерігали і при низьких температурах. Наприклад, при температурі 11 °C скорочення тривалості експозиції від 10 до 7 годин, навіть водночас з незначним підвищенням показника ДКЧ від 51,2 до 54,9 г-гр., знизило ефективність фумігації на 8,7% (рис).

Також спостерігали збільшення загибелі гусениць АБМ і при підвищенні концентрації фосфіну, незалежно від температурного фактору. Проте, як вже було сказано, застосування високих концентрацій фосфіну було обмежено можливістю самозаймання газу.

Таким чином, нами доведена можливість застосування газоподібної форми фосфіну проти гусениць АБМ і при низьких температурах за рахунок вищих показників ДКЧ. В процесі досліджень було встановлено, що більш суттєве значення при фумігації в умовах низьких температур у досягненні летальних норм відіграє експозиція, ніж концентрація. Температурний фактор не впливав на зміну особливостей токсичної дії фосфіну, а саме на прояв "наркотичного ефекту".

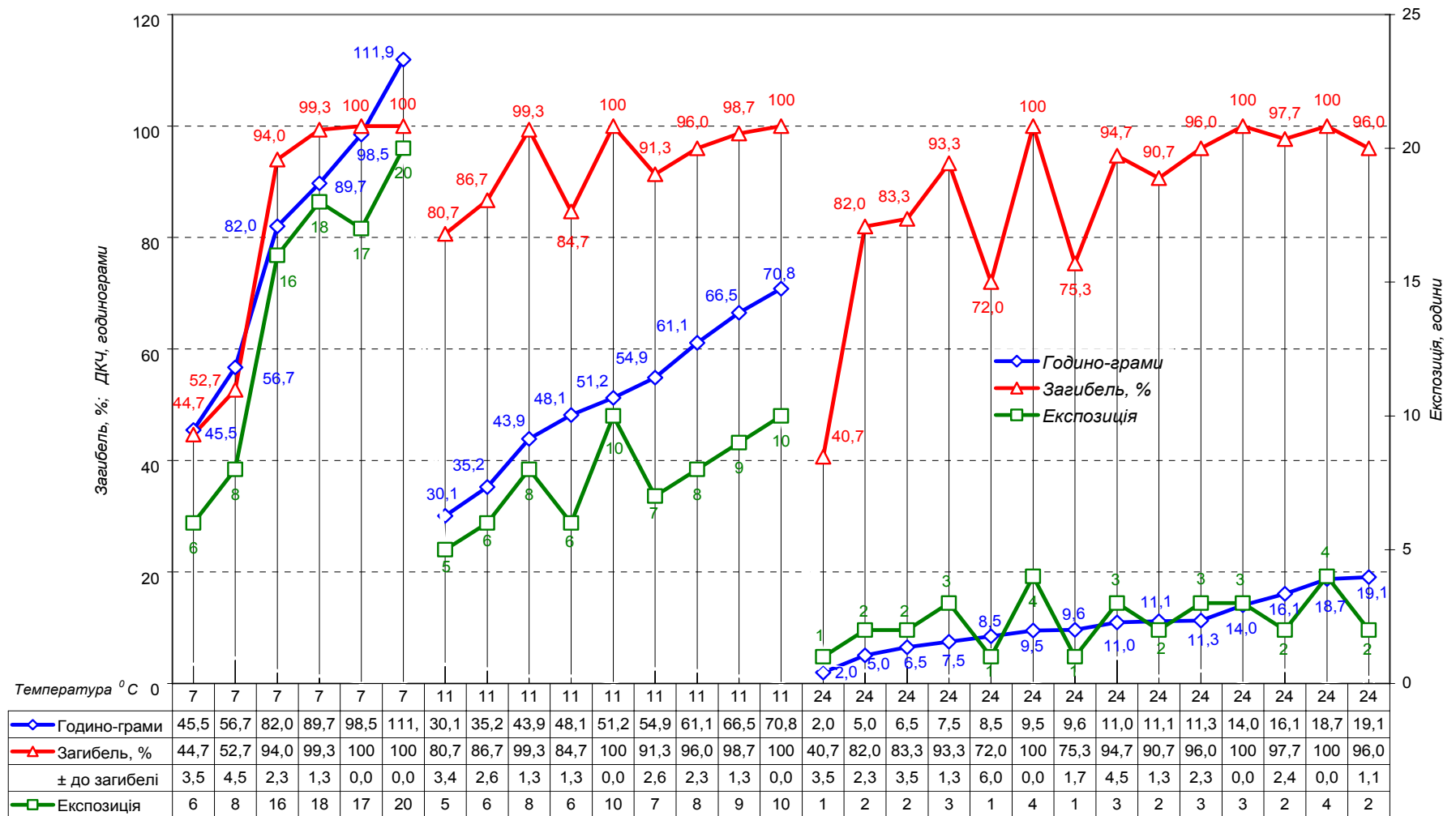


Рис. Токсична дія газоподібної форми фосфіну проти гусениць АБМ при різних температурах

Висновки

1. Встановлено можливість проведення ефективного знезараження газоподібною формою фосфіну від гусениць американського білого метелика при низьких температурах.

2. Для забезпечення 100% загибелі шкідника при низьких температурах (7 та 11 °С) необхідно

було значно підвищити показник добутку концентрації на час у порівнянні в умовах високих температур (24 °С).

3. Спостерігали прояв явища "наркотичного ефекту" при нетривалих експозиціях та високих концентраціях, що не залежав від температурного фактору.

1. Bond E.S. Manual of fumigation for insect. – Rome: The Chief Editor, FAO Plant Production and Protection Paper, 1984. – 341 p.
2. Bond E., Buckland C. Control of insects with fumigants at low temperatures : toxicity of mixtures of methyl bromide and acrylonitrile to three species of insects. // J. Econ. Entomol., 1976. – 69. – P. 725-727
3. Мордкович Я.Б., Вашакмадзе Г.Г. Карантинная фумигация (методическое руководство). – Ростов на Дону: Изд-во ун-та, 2001. – 230 с.
4. Мамонтов В.А. Особливості визначення летальних норм при фумігації фосфіном // Захист і карантин рослин. – Київ: «Колобіг», 2006. – Вип. 52. – С. 308-315.
5. Du Bois, K. P., Geiling, E. M. K. Text Book of Toxicology – New York: Oxford University Press, 1959.

Отримано: 1 березня 2009 р.

Прийнято до друку: 25 квітня 2009 р.