

УДК 632. 913

## ФЕРОМОННИЙ МОНІТОРИНГ ДИНАМІКИ ЛЬОТУ ТА ЧИСЕЛЬНОСТІ ІМАГО ЗАХІДНОГО КУКУРУДЗЯНОГО ЖУКА (*DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA LE CONTE*) В ЗАКАРПАТТІ

В.І. Якобчук, О.А. Сікура, А.Й. Сікура

*Феромонний моніторинг динаміки льоту та чисельності імаго західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) в Закарпатті. – В.І. Якобчук<sup>1</sup>, О.А. Сікура<sup>2</sup>, А.Й. Сікура<sup>1</sup>. – Наведені результати досліджень трьохрічної динаміки льоту імаго діабротики в залежності від погодних умов. Встановлені зміни чисельності шкідника протягом 2003-2005 рр.*

**Ключові слова:** західний кукурудзяний жук, моніторинг, динаміка льоту, чисельність.

**Адреса:** <sup>1</sup> Державна інспекція з карантину рослин по Закарпатській області, вул. Головна, 53, с. Оноковці, Ужгородський район, 89412 Україна; e-mail: zascarpat@utel.net.ua.; <sup>2</sup> Закарпатський територіальний відділ карантину рослин, вул. Університетська, 21, м. Ужгород, 88000 Україна; e-mail: carantin@carantin.uzhgorod.ua.

*The pheromone monitoring of the flight dynamic and the imago density of western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) in Transcarpathian region. – V.I. Yakobtshuk<sup>1</sup>, O.A. Sikura<sup>2</sup>, A.J. Sikura<sup>1</sup>. – It is presented the results of investigations the three years flight dynamic of diabrotica beetles in dependence from wheather conditions. It is presented also changes of WCR population density during 2003-2005.*

**Key words:** western corn rootworm, monitoring, flight dynamic, population density.

**Adres:** <sup>1</sup> Transcarpathian Plant Quarantine Inspection, Onokivtsi, Uzhhorodskyy region, 89412 Ukraine; e-mail: zascarpat@utel.net.ua.; <sup>2</sup> Transcarpathian Territorial Department of Plant Quarantine, Universytetska str., 21, Uzhhorod, 88017 Ukraine; e-mail: carantin@carantin.uzhgorod.ua.

Існують різні методи моніторингу комах: візуальні обстеження рослин для виявлення на них шкідників або характерних для них пошкоджень та інструментально-візуальні. Поміж останніх використовують пастки з приладами різної фізіологічної дії (харчові атрактанти, кольорові матеріали, світло з різною довжиною хвиль випромінювання, статеві феромони тощо).

Для моніторингу імаго діабротики використовують пастки феромонні, із харчовим атрактантом (кукурбітацин), кольорові чи комбіновані. Використовують їх як для виявлення початку інвазії шкідника на незаселених територіях, визначення динаміки льоту (початок льоту, масовий літ, кінець льоту), так і для оцінки чисельності його популяцій. Застосування пасток є ефективним і найменш трудомістким методом моніторингу. Серед пасток найефективнішим й специфічним є пастки з використанням статевого феромону самиці. Наукові дослідження й практичний досвід показали, що виявлення інвазії ЗКЖ на незаселені території, коли чисельність шкідника є дуже низькою й вимірюється поодинокими особинами, стає можливим тільки завдяки використанню феромонних пасток.

В Україні статеві феромони західного кукурудзяного жука (далі ЗКЖ або діабротика) не виробляються. Комерційне виробництво феромонів багатьох видів комах, у тому числі і діабротики, налагоджено в Угорщині та Молдові. В Угорщині під торговою маркою Csalomon виготовляється декілька модифікацій пасток і принад. У країнах ЄС для моніторингу ЗКЖ здебільше використовують пастку Csalomon PAL із статевим феромоном самиці комах. Вона виготовлена з тонкого гнучкого пластику, безкольорова, прозора, прямокутна розміром 36 x 20 см й виловлює тільки самців ЗКЖ. Також для моніторингу діабротики використовують липкі пастки яскраво жовтого кольору Multigard і Pheroson AM без принад. Імаго ЗКЖ як самців, так і самиць приваблює жовтий колір. Вони ефективні в тих місцях, де чисельність діабротики дуже велика. У порівнянні з феромонними пастками PAL і PAL<sub>S</sub> їх здатність приваблювати імаго у 5-10 разів менша.

В перший рік інвазії чисельність діабротики в Закарпатті була незначною, але поступово вона збільшувалась [2]. У зв'язку з цим у 2003 р. виникла необхідність розпочати дослідження динаміки льоту ті зміни в чисельності популяції ЗКЖ.

## Методика досліджень

Дослідження проводились протягом 2003-2005 рр. у Виноградівському районі (с. Бобове, Дяково, Підвиноградово) Закарпатської області, де шкідник наявний з 2001 р. Для моніторингу використовували феромон молдавського виробництва. Пастки саморобні, виготовлені з гнучкого, безкольорового, прозорого пластику розміром 30 x 20 см [1]. Клей – “пестифікс”. В кожному пункті досліджень було використано по три феромонні пастки. Обліки виловлених пастками жуків діабротики проводили кожні 7-10 днів. Для характеристики погодних умов використана метеорологічна інформація ГМС Берегово.

## Результати досліджень

З літературних джерел відомо, що на полях монокультури кукурудзи перші імаго ЗКЖ з'являються, коли сума ефективних температур у ґрунті понад середньодобової  $10,5^{\circ}\text{C}$  досягне  $600\pm 40^{\circ}\text{C}$ . На поля кукурудзи першого року посіву або на поля незаселених територій жуки можуть перелітати через 1-2 тижні – термін, який їм необхідний для додаткового живлення перед розселенням [7].

Динаміка льоту жуків діабротики у різні роки досліджень (початок льоту, масовий літ, закінчення льоту) мала певні відмінності і залежала від погодних умов, головним чином, від температури. Перші самці шкідника у 2003 р. були виловлені пастками 03.07, у 2004 р. – 08.07, у 2005 р. – 13.07. Початок льоту імаго відмічався на 7-14 днів пізніше ніж СЕТ досягла рівня  $600^{\circ}\text{C}$ , а саме: у 2003 р. – 17.06, у 2004 р. – 01.07, у 2005 р. 04.07.

Тим часом на півдні Угорщини у 2003 р., який був посушливий з високими температурами, перші самці діабротики появились 16.06, а самиці на 5-7 днів пізніше. Масовий літ почався в кінці червня й був настільки інтенсивним, що закінчився через 2 тижні – у 1-2 декадах липня, тобто він мав спалахоподібний характер. На початку вересня літ жуків закінчився [8, 9, 10]. Такий ранній строк появи імаго ЗКЖ й характер динаміки льоту, на

нашу думку, відмічався тому, що під впливом високих температур відбулось швидке нагрівання ґрунту, що призвело до синхронізації розвитку личинок на різних глибинах і внаслідок цього масовий літ жуків не був розтягнутим, а проходив інтенсивно, як відмічали дослідники – спалахоподібно. У 2004 р. на відміну від 2003 р. з-за прохолодних дощових умов у недостатньо нагрітому ґрунті відродження личинок змістилось на кінець травня – початок червня. Тому перші імаго появились тільки на початку липня [8, 10]. У наслідок цього навіть у кінці липня статевозрілі самиць ще не виявляли [11].

Оскільки в Закарпатті до 2005 р. пошкодження кукурудзи личинками ЗКЖ виявлені не були, то більш пізні строки появи імаго в нашій області ніж СЕТ досягла рівня, необхідного для початку їх льоту і ніж вони появились в Угорщині свідчать про те, що це були випадкові зальотні імаго, які розвились на полях монокультури кукурудзи.

Кількість імаго ЗКЖ, виловлених феромонними пастками у Виноградівському районі Закарпаття протягом 2003-2005 рр. наведені в табл. 1. Графіки, побудовані на основі даних цієї таблиці показали наступні особливості динаміки льоту жуків діабротики (рис. 1. Б).

У 2003 р. літ був інтенсивним з короткотривалим періодом масового льоту в 3 декаді липня – 1 декаді серпня та з піком у 3 декаді липня. Завершення льоту відбулось в 2 декаді вересня. У 2004 р. масовий літ був більш розтягнутим і проходив від 3 декади липня до 3 декади серпня з двома піками: у 3 декаді липня й у 2 декаді серпня. У 2004 р. завершення льоту також відбулось в 2 декаді вересня. Літ жуків у 2005 р. почався тільки у 2 декаді липня. Масовий літ тривав від 3 декади липня до 3 декади серпня. Проте, крива динаміки льоту більш згладжена ніж у 2003 й 2004 рр. з одним піком у 2 декаді серпня. Закінчився літ лише у 1 декаді жовтня.

Таблиця 1. Кількість виловлених імаго діабротики у Виноградівському районі Закарпаття протягом 2003-2005 рр.

Місяць, декада	Виловлено жуків					
	2003 р.		2004 р.		2005 р.	
	екз.	%	екз.	%	екз.	%
липень I	11	1,5	1	0,03	0	0,0
	33	4,4	3	0,09	1	0,03
	479	64,5	1390	44,3	561	17,6
серпень I	112	15,1	310	9,9	881	27,7
	81	10,9	817	26,1	1213	38,1
	21	2,8	553	17,6	426	13,4
вересень I	3	0,4	58	1,8	57	1,8
	2	0,3	2	0,06	28	0,9
	0	-	0	-	12	0,4
жовтень I	0	-	0	-	4	0,1
Разом	742	100	3134	100	3183	100

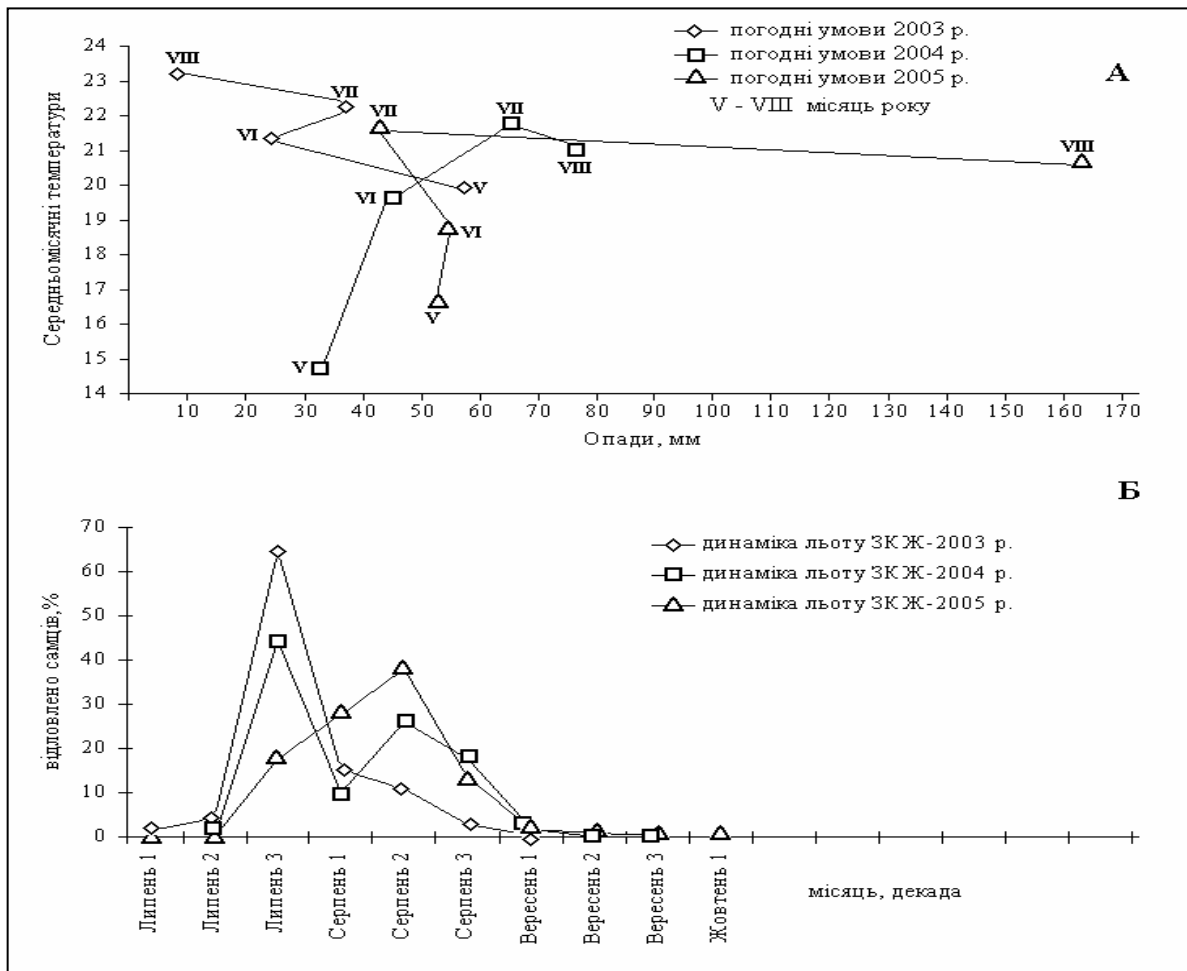


Рис. 1 – Динаміка льоту імаго ЗКЖ (Б) та погодні умови (А) у 2003-2005 рр.

Fig. 1 – Flight dynamics of the WCR beetles (B) and weather conditions (A) in 2003-2005

Як видно із графіків на рис. 1, динаміка льоту імаго ЗКЖ залежала від погодних умов. На кліматограмах (рис. 1. А) видно, що літо у 2003 р. було жарким із незначною кількістю опадів. Це призвело до короткотривалого масового льоту жуків. Температурні умови в 2004 і 2005 рр. були помірні, а вологість вища завдяки більшій кількості опадів особливо у серпні 2005 р. Жуки у 2005 р. літали ще й у 1 декаді жовтня.

Чисельність популяцій ЗКЖ визначають за кількістю імаго вилонвлених феромонними пастками. У країнах ЄС переважно використовують пастки угорського виробництва Csalomon PAL. Для того щоб мати уявлення про чисельність діабротики в країнах Європи наведемо наступні дані. В Італії у 2002 р. в області Friuli Venezia Giulia феромонними пастками було у середньому вилонвлено 39 самців ЗКЖ на одну пастку за сезон, а в області Lombardia під час масового льоту імаго за

день на одну пастку вилонвлювалось 170 самців [4]. У 2003 р. в цих же областях у період піку льоту у середньому було вилонвлено відповідно 75 і 200 самців на одну пастку за день [5]. Однак, у 2004 р. чисельність ЗКЖ зменшилась відповідно до 20 і 30 особин [6]. В Румунії, у порівнянні з 2002 р., чисельність діабротики у 2003 р. збільшилась у 2,7 рази. На одну феромонну пастку за сезон було вилонвлено у середньому відповідно 138,5 і 368,9 самців [3].

В Закарпатті у Виноградівському районі в 2003-2005 рр. у тих населених пунктах, де ЗКЖ був виявлений у перші роки інвазії чисельність його за кількістю вилонвлених феромонними пастками жуків із кожним роком також збільшувалась (табл. 2).

Таблиця 2. Динаміка чисельності ЗКЖ у Виноградівському районі Закарпаття (2003-2005 рр.)

Рік	Виловлено жуків феромонними пастками, екз.		
	с. Бобове	с. Дяково	с. Підвиноградово
2003	15,5	13,3	12,4
2004	99,7	116,4	44,9
2005	352,0	-	178,5

Примітки: А – с. Андріївка Новомосковського району, К – с. Кочережки Павлоградського району, m – самці, f – самки, Sc – ширина голови, Lc – довжина голови, Sp – ширина передньоспинки, Lp – довжина передньоспинки, Se – ширина надкрил, Le – довжина надкрил, Lb – довжина тіла.

При майже однаковій чисельності імаго в різних місцевостях Виноградівського району у 2003 р. кількість жуків у 2004 р. збільшилась у 4-9 разів, а у 2005 р. у 3,5-4 рази. У с. Бобове чисельність діабротики у 2005 р. досягла такого рівня, який у Румунії був у 2003 р.

Проте, незважаючи на високу чисельність імаго діабротики, виловлених феромонними пастками, заселеність рослин кукурудзи й чисельність шкідника на рослинах були незначними. Так, у с. Бобове у 2005 р. на початку масового льоту (20.07) жуками було заселено 5,75% рослин, а чисельність становила у середньому 0,08 особин на одну рослину. В середині серпня (16.08) ці показники були значно меншими і становили відповідно 0,75% і 0,007 особин.

Поряд із зміною чисельності імаго ЗКЖ на стаціонарних полях досліджень, була досліджена чисельність жуків при первинному їх виявленні на інших територіях Закарпаття. Так, у 2003 р. в результаті розвідувального моніторингу на території низинної і передгірної зон області імаго шкідника вперше були виявлені в 47 населених пунктах у кількості 1020 особин, у середньому 8,6 самців на одну феромонну пастку. У 2004 р. крім цих 47 пунктів імаго діабротики були виловлені ще у 32 пунктах в кількості 2603 екз., у середньо-

му 19,4 самців на одну пастку. У гірських районах у ці роки шкідник був відсутнім. Проте, вже у 2005 р. жуки діабротики вперше були виявлені в 42 пунктах у долинах рік гірської зони Закарпаття, з середньою чисельністю в різних місцевостях від 0,5 до 78,3 самців на одну пастку.

Унаслідок значного збільшення чисельності імаго ЗКЖ у 2005 р., у порівнянні з попередніми роками, та перевагою на рослинах кукурудзи самців шкідника у 2006 р. в Закарпатті вперше були виявленні пошкодження кореневої системи кукурудзи личинками діабротики.

У 2005 р. нами також був проведений феромонний моніторинг жуків діабротики у посівах сояшнику (5,8 га) в с. Мужієво, Берегівського району на полі фермерського господарства “Драгун”, де попередником була озима пшениця та в с. Бобове, Виноградівського району на полі агрофірми “Прикордонник” (30 га), де попередником була кукурудза. На кожному з цих полів були розміщені по 3 феромонні пастки на початку масового льоту жуків. Обліки виловлених імаго показали, що рослини сояшнику під час цвітіння здатні приваблювати таку ж кількість імаго як і кукурудза (табл. 3). Проте живлення жуків на кошиках та листках сояшнику ми не відмічали.

Таблиця 3. Порівняльна чисельність імаго ЗКЖ на полях сояшнику та кукурудзи у 2005 р.

Період обліків	Виловлено імаго феромонними пастками, екз.					
	с. Мужієво, сояшник		с. Бобове			
	всього	у середньому на пастку	сояшник		кукурудза	
			всього	у середньому на пастку	всього	у середньому на пастку
21 – 28.07	525	175,0	119	39,7	166	55,3
12 – 18.08	75	25,0	69	23,0	69	23,0

## Висновки

На основі отриманих даних динаміки льоту імаго ЗКЖ розвідувальний феромонний моніторинг на незаселених територіях доцільно проводити в період масового льоту жуків, починаючи від 3 декади липня до кінця серпня – початку ве-

ресня. На заселених територіях моніторинг чисельності й заселеності полів необхідно починати від 3 декади червня – 1 декади липня й закінчувати в кінці вересня – на початку жовтня. При цьому необхідно враховувати погодні умови року й місцевості.

1. Сікура А. Й., Якобчук В. І., Сікура О. А., Мовчан О. М. Яка пастка краща. Моніторинг західного кукурудзяного жука // *Захист рослин.* – 2004. – № 5. – С. 15-16.
2. Якобчук В. І., Сікура А. Й., Сікура О. А. Моніторинг західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) в Закарпатті у 2001-2003 рр.: початок інвазії та подальше розповсюдження // *Захист і карантин рослин.* – 2003. – Вип. 49. – С. 271-278.
3. Sean V. Monitoring of *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte in Romania in 2003 // *IWGO 10 Diabrotica Subgroup Meeting.* – 14-16 January 2004. – Engelberg – Switzerland. – P. 5.
4. Furlan L., Boriani M., Michelatti G. et al. The presence of *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte in Italy in 2002: distribution and population levels // *IWGO-Newsletter.* – 2002. – XXIII.- N 2. – P. 25-26.
5. Furlan L., Perissinotto G., Vettorazzo M. et al. *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte in Italy: an overview // *IWGO 10 Diabrotica Subgroup Meeting.* – 14-16 January 2004. – Engelberg – Switzerland. – P. 8.
6. Furlan L., Vettorazzo M., Palmieri S. et al. The presence of *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte in Italy in 2004: distribution and population levels // *IWGO-Newsletter.* – 2005.- XXVI.- N 1. –P. 38-39.
7. Schaub L., Derron J., Bertossa M. Evaluation of control strategies through monitoring in Switzerland // Там же. – P. 20.
8. Szell E., Streb P., Kovacsne Komlos M., Hatalane Zseller I. Az amerikai kukoricabogár elleni vedekezést szolgáló kísérleteink 2003 évi eredményeiről // *Gyakorlati Agroforum Extra 4.* – 2003 november. – P. 3-8.
9. Szeoke K. Kockazatos-e a kukorica monokulturalis termesztése 2005-ben (Fejér megye) // *Gyakorlati Agroforum.* – 2004.- 10.- N 15. – P. 42.
10. Toth B. Helyzetkép a kukoricabogárról 2003 oszen Baranya megyében // *Gyakorlati Agroforum Extra 4.* – 2003 november. – P. 17-20.
11. Voros G. Kockazatos-e a kukorica monokulturalis termesztése 2005-ben (Tolna megye) // *Gyakorlati Agroforum.* – 2004. – 10. – N 15. – P. 44-45.

Отримано: 20 січня 2007 р.

Прийнято до друку: 1 лютого 2007 р.