

УДК 591.543:632.7(477.44)

**Н.М. Джура** – кандидат с.-г. наук, старший викладач кафедри екології та охорони навколишнього середовища  
Вінницький національний аграрний університет

## **ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ПОШИРЕННЯ КУКУРУДЗЯНОГО СТЕБЛОВОГО МЕТЕЛИКА В АГРОЦЕНОЗАХ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*В статті обґрунтовано екологічні особливості поширення та шкодочинності кукурудзяного стеблового метелика в агроценозах кукурудзи. Встановлено вплив екологічних факторів середовища на розвиток популяції фітофага. Виявлено гібриди кукурудзи, які є відносно стійкими до пошкоджень личинками кукурудзяного стеблового метелика. Встановлено регресію ступеня пошкодження стебел і качанів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин.*

**Ключові слова:** екологічні фактори, кукурудзяний стебловий метелик, гібриди кукурудзи, агроценоз.

**Актуальність теми.** Інтенсивність розвитку популяцій усіх комах визначається комплексом екологічних факторів. Основними серед них є: клімат – в глобальному масштабі або елементи погоди – для кожного конкретного року; ґрунтові умови; комплекс супутніх біотичних факторів; антропогенні фактори, які виявляються у технологічному процесі формування агроценозів. Всі вказані фактори є дуже актуальними при проведенні агроекологічної оцінки розвитку популяцій і шкодочинності кукурудзяного стеблового метелика. За даними Головної державної інспекції захисту рослин МінАПК України, за останнє десятиріччя поширення кукурудзяного стеблового метелика в агроценозах України сягає більш, ніж 80% [2]. При цьому його шкодочинність невпинно зростає. Якщо на кінець дев'яностих років, продуктивність кукурудзяних агроценозів могла знижуватись на 5-7, а як максимум – на 12-15%, то нині збитки можуть становити 20-25, а інколи більше 50% [4].

Всі комахи є пойкилотермними істотами, тому глобальне потепління клімату сприяє їх поширенню та активному розмноженню. Вчені вбачають загрозову ситуацію у збільшенні інтенсивності поширення комах в агроценозах, оскільки ентомофауна виконує важливу роль у стабілізації агроecosystem [5]. Уже сьогодні ми можемо спостерігати значну міграцію окремих видів комах з півдня на північ, зростання кількості генерацій у моно- та бівольтинних фітофагів, до яких належить і кукурудзяний стебловий метелик. За даними [7], самиці кукурудзяного стеблового метелика відкладають яйця на рослини кукурудзи, які мають найвищий вміст цукрів, а у межах рослини вибирають самі цукристі листки. В цьому можуть проявлятися елементи неспецифічної стійкості рослин кукурудзи до пошкодження личинками стеблового метелика. Так, етапи органогенезу рослин (коли вони мають найвищий вміст цукру в листках) можуть не співпадати, або навпаки співпадати із термінами масового льоту метеликів. В світлі сказаного, погодні умови кожного конкретного року, впливаючи на темпи розвитку рослинного організму в онтогенезі, мають дуже сильний вплив на поширення і розвиток популяцій фітофага.

Традиційні заходи регулювання чисельності фітофага – це біологічний метод (розкидання трихограми), агротехнічний (сівозміна, прийоми обробітку ґрунту) та хімічний (обробка посівів інсектицидами). За даними В.М. Чайки та ін. (2008), застосування

біологічного методу може бути ефективним лише при багаторічному і регулярному внесенні трихограми. Епізодичне застосування біологічного методу, від випадку-до-випадку – є неефективним [6]. Регулярне застосування трихограми може зменшити популяцію кукурудзяного стеблового метелика на 5-7% (максимум до 12%). При нерегулярному застосуванні популяція зменшується неістотно. В умовах південних широт, популяція кукурудзяного стеблового метелика може розвиватись у 5-7 генераціях. Такий бурхливий розвиток фітофага може повністю знищити врожай. Тому фермери застосовують інсектицидні обробки для боротьби із кожним новим поколінням личинок, оскільки, за таких умов, біологічний метод є неефективним [7].

Серед українських та закордонних вчених існує думка, що регулювання розвитку популяцій цього фітофага може лежати в площині підбору для створення агроценозів гібридів кукурудзи, що мають відносну стійкість до пошкоджень личинками кукурудзяного стеблового метелика. Так, за результатами досліджень проведених у НУБІП, встановлено, що вітчизняний сорт кукурудзи Депутат МБ та закордонні гібриди ДК 312 і ДК 391 мали найвищу стійкість (серед 38 гібридів, які вивчалися) до пошкоджень стебел і качанів личинками стеблового метелика [1]. Механізм цієї стійкості криється, як у комплексі морфологічних ознак рослини (товсте, сильно лігніфіковане стебло тощо), так і в особливостях фенологічних коадаптацій гібридів різних груп стиглості.

З огляду на це метою нашої роботи було: встановити вплив екологічних факторів середовища на розвиток популяції полівольтинного фітофага; виявити гібриди кукурудзи, які є відносно стійкими до пошкоджень личинками кукурудзяного стеблового метелика; встановити залежність між ступенем пошкоженості стебел і качанів кукурудзи та особливостями оптико-біологічної структури агроценозів кукурудзи.

**Місце та методика досліджень.** Об'єктами досліджень були: агроценози різних гібридів кукурудзи, у яких була змодельована різна густина стояння рослин; фітофаг – кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis* Hbn.). Польові модельні досліди закладали на базі дослідного поля Вінницького НАУ. Для проведення досліджень використовували широко апробовані методики [3,7]. Для статистичної обробки даних використовували дисперсійний та регресійний методи.

**Результати досліджень та їх обговорення.** За результатами досліджень відмічено, що агроценози кукурудзи з гібридами, із різним ФАО, не однаково вражались личинками кукурудзяного стеблового метелика. Це обумовлено тим, що тривалість вегетаційного періоду у них суттєво відрізнялась, особливо в умовах достатнього волого забезпечення в період від сівби до початку наливання зерна в качанах. У цей період встигла розвинути тільки одна генерація кукурудзяного стеблового метелика, яка заселяла і пошкоджувала лише агроценози гібридів кукурудзи із ФАО до 300-330 одиниць.

В умовах правобережного Лісостепу України, друга генерація цього шкідника розвивається в агроценозах кукурудзи протягом другої половини серпня та у вересні. Вона може заселяти і пошкоджувати агроценози гібридів кукурудзи із ФАО більшим від 330 одиниць.

У 2010 р. погодні умови протягом серпня відрізнялись значною посушливістю, що не дало змоги нормально розвиватись другій генерації шкідника. Протягом серпня випало лише 14 мм опадів, а температурний режим був на 2,4-5,9°C вищим від середньої багаторічної норми (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка температурного режиму протягом вегетаційного періоду гібридів кукурудзи  
(2010 р.)

Місяць	Декада	Температура повітря, °С		Температура ґрунту (10 см), °С
		середньодекадна	відхилення від норми	
Травень	I	16,7	4,2	18
	II	15,4 (min. 9)	0,7	17, (min. 7)
	III	15,7 (min. 9)	0,6	17, (min. 5)
Червень	I	19,3 (min. 8)	2,8	21, (min. 8)
	II	20,3 (min. 10)	3,5	23, (min. 8)
	III	18,7 (min. 10)	0,6	28, (min. 11)
Липень	I	20 (min. 11, max. 31)	2,3	23, (min. 12)
	II	23,8 (min. 17, max. 33)	5,1	26, (min. 17)
	III	22,8 (min. 14, max. 32)	4,4	25, (min. 14)
Серпень	I	24,8 (min. 18, max. 34)	5,8	27, (min. 18)
	II	23,8 (min. 14, max. 35)	5,9	26, (min. 14)
	III	18,7 (min. 8, max. 30)	2,4	22, (min. 6)
Вересень	I	12,9 (min. 7, max. 20)	-2,5	15, (min. 6)
	II	15 (min. 6, max. 25)	1,7	17, (min. 4)
	III	13,1 (min. 5, max. 24)	1,6	14, (min. 3)

Друга декада серпня була виключно посушливою, протягом 3 днів вологість повітря була нижчою від 30% (табл. 2).

Таблиця 2

## Режим зволоження протягом вегетаційного періоду гібридів кукурудзи (2010 р.)

Місяць	Декада	Днів із відносною вологістю <30%	Опади	
			сума за декаду, мм	в % від норми
Травень	I	2	17	89
	II	0	24	150
	III	0	36	129
Червень	I	0	56	215
	II	0	11	38
	III	0	115	359
Липень	I	0	11	31
	II	0	53	166
	III	1	39	156
Серпень	I	0	1	4
	II	3	0	0
	III	0	13	54
Вересень	I	0	24	120
	II	2	25	227
	III	0	0	0

Ці фактори обумовили значно нижчу розмножувальну активність у імаго першої генерації, а відкладені яйця гинули через тривалу посуху і високу температуру повітря. В зв'язку із цим другої генерації фітофага ми не спостерігали.

Встановлено, що пошкодженість рослин личинками фітофага зростала прямо пропорційно до збільшення густоти стояння рослин в агроценозі. Так, найбільше пошкодження стебел нижче качана відмічено на густотах 70 тис. шт./га і більше. Це пояснюється тим, що при загущенні рослин кукурудзи, в агроценозі формувалася специфічний мікроклімат. Для розвитку особин фітофага першої генерації він був сприятливим, адже в першій половині вегетації випала значна кількість опадів на фоні високих середньодобових температур повітря. Протягом серпня і вересня спостерігалась сильна повітряна посуха. Запаси ґрунтової вологи інтенсивно скорочувались при споживанні води агроценозом. При цьому складались несприятливі умови для розвитку другої генерації фітофага.

Про пошкодження рослин личинками першої генерації, опосередковано, свідчить значне пошкодження нижньої частини стебла (рис. 1). Найсильніше враження нижньої частини стебла було у ДКС 2949 від 36 до 86% стебел. На другому місці – ДК 315, на третьому – ДКС 3871. Названі гібриди мали достатньо тонкостінне стебло, тому личинки легше у нього проникали прогризаючи отвори в покривних тканинах. До числа гібридів, нижня частина стебла яких менше від інших була вражена личинками, належать ДКС 5143, ДКС 4490 та ДК 440. Морфологічно, рослини цих гібридів відрізнялись від попередніх стеблом більшого діаметру, товстішими і твердішими стінками, наявністю потужного кутикулярного шару.

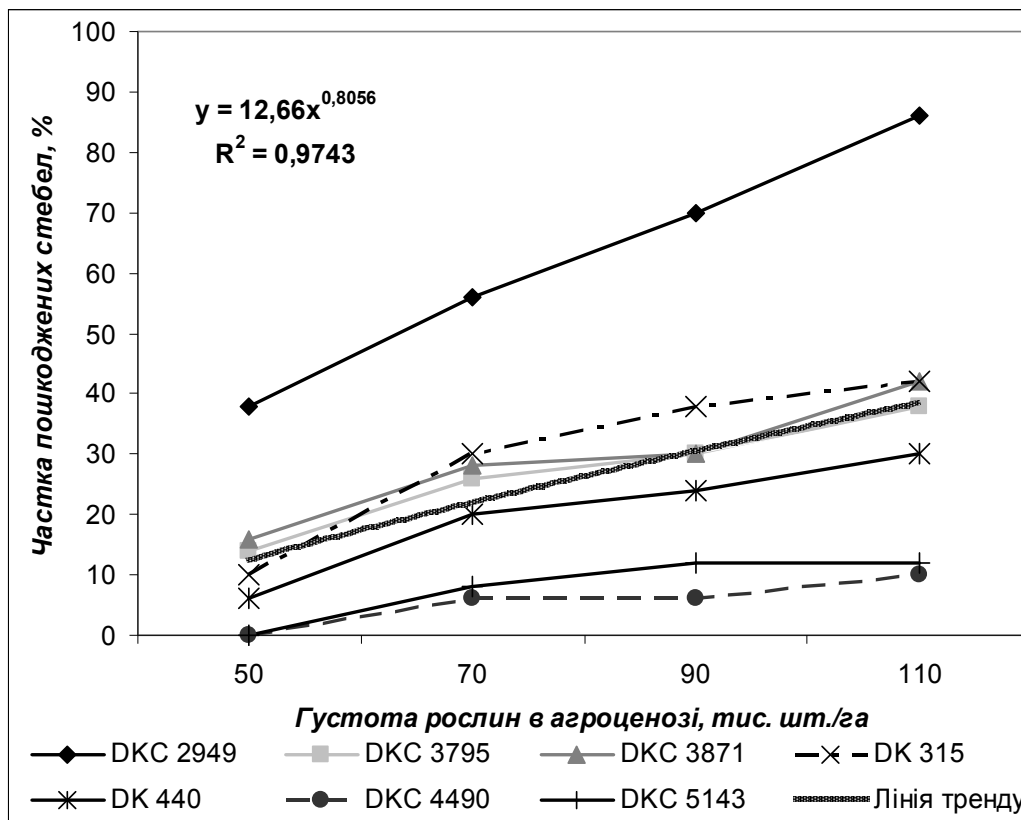


Рис. 1 Динаміка пошкодження личинками кукурудзяного метелика стебла рослин гібридів кукурудзи нижче качана залежно від густоти стояння рослин

Проведений регресійний аналіз отриманих даних, достовірно доводить залежність враженості стебел кукурудзи личинками від густоти стояння рослин в агроценозі. Ступеневе рівняння регресії пошкодженості стебла від густоти стояння рослин в агроценозі має наступний вигляд:

$$Y=12,66x^{0,8056};$$

де:  $Y$  – пошкодженість нижньої частини стебел кукурудзи, частка пошкоджених рослин, % (або кількість пошкоджених стебел на кожні 100 рослин);

$x$  – густина стояння рослин, тис. шт./га.

При проведенні оцінки пошкодження качанів, при густоті стояння рослин 50 тис. шт./га, виявлено ходи від личинок у гібридів ДКС 2949, ДКС 3871 – до 1-2% (рис. 2).

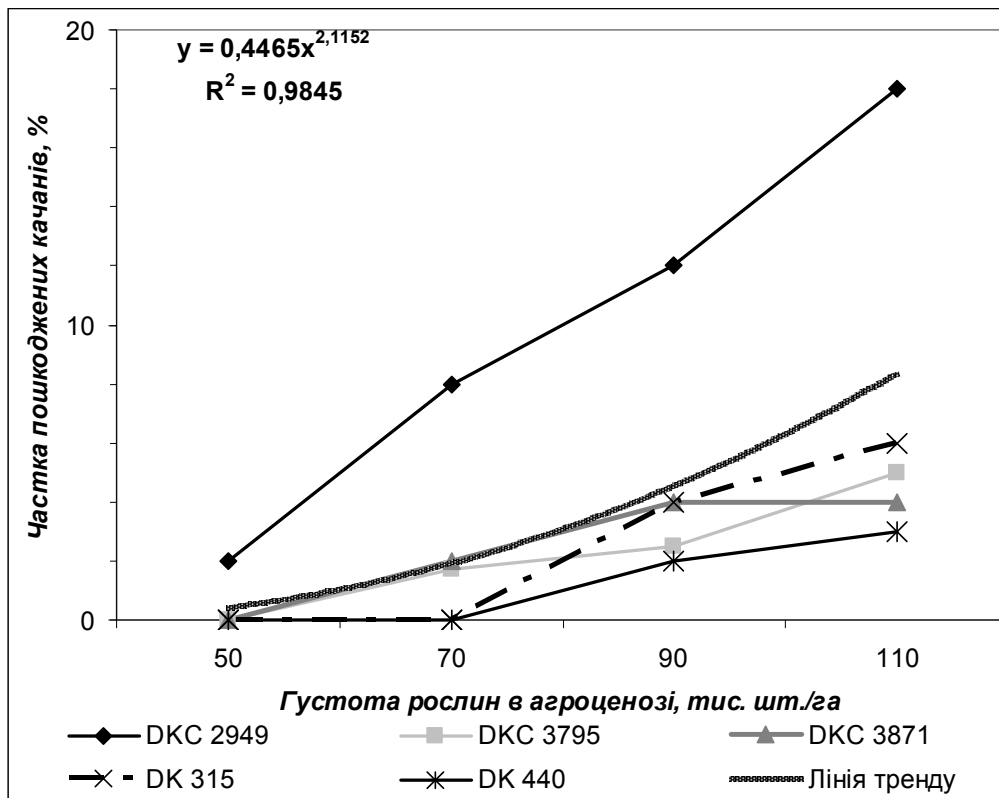


Рис. 2 Динаміка пошкодження личинками кукурудзяного метелика качана у гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин

Із збільшенням густоти стояння рослин – зростала і кількість пошкоджених качанів. При густоті рослин в агроценозі 70 тис. шт./га, до уже вказаних гібридів приєднався ДКС 3795 – до 2% пошкоджених качанів. При густоті рослин в агроценозі 90 тис. шт./га частка пошкоджених качанів у гібрида ДКС 2949 становила близько 12%, у гібридів ДКС 3871, ДК 315 – близько 3%, а у гібридів ДК 440 та ДКС 3795 – до 2%. Максимальна частка пошкоджених качанів була при густоті стояння 110 тис. шт./га і досягало 19% - у гібрида ДКС 2949, та від 2,5 до 4,5% для решти гібридів. Зовсім не виявили пошкоджень качанів у гібридів ДКС 5143 та ДКС 4490.

Ступеневе рівняння регресії пошкодженості качана личинками стеблового кукурудзяного метелика має наступний вигляд:

$$Y=0,44 x^{2,1152}.$$

Як зазначається науковцями, найбільша шкода від кукурудзяного стеблового метелика криється не у «прямому» пошкодженні рослини, а в тому, що стебло пошкодженої рослини може надламуватись і падати. Якщо стебло ламається нижче качана, то є значний ризик збільшення втрат качанів при збиранні врожаю у такому агроценозі.

При проведенні обліків, ми не виявили ламання стебла нижче качана, але обламування стебла вище (на рівні 3-5 останніх листків) траплялось достатньо часто (рис. 3).

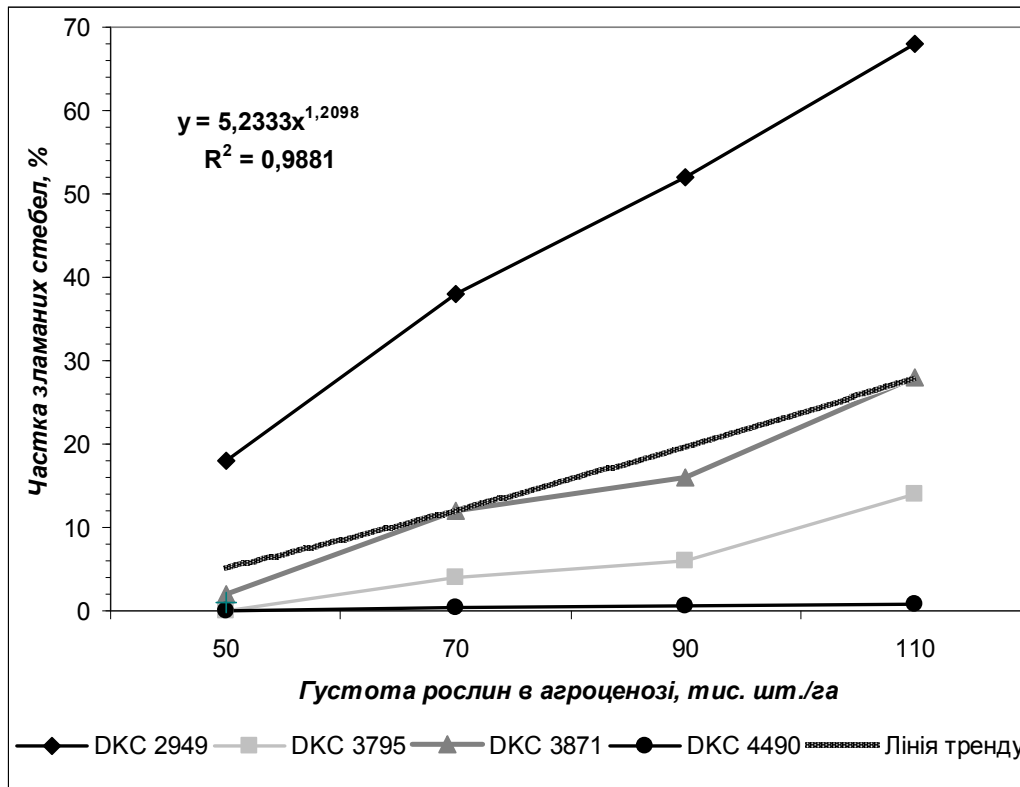


Рис. 3 Динаміка ламкості стебла у гібридів кукурудзи при пошкодженні личинками кукурудзяного метелика залежно від густоти стояння рослин

Найбільша ламкість стебел відмічена у гібрида ДКС 2949, помірна та низька у ДКС 3871, ДКС 3795, а найменша – у гібридів із ФАО більшим 350 одиниць: ДК 440, ДКС 4490, ДКС 5143.

Ступеневе рівняння регресії ламкості стебла у гібридів кукурудзи при пошкодженні личинками кукурудзяного метелика залежно від густоти стояння рослин має наступний вигляд:

$$Y = 5,2333x^{1,2098}$$

**Висновки.** Погодні умови 2010 р. були сприятливими для розвитку лише однієї генерації кукурудзяного стеблового метелика. В зв'язку із цим, найбільше пошкоджувались гібриди із ФАО < 300.

При збільшенні густоти стояння рослин в агроценозі пошкодженість стебел зростала. Ця залежність описана регресійними рівняннями, які можна використовувати для достовірного прогнозування видів і ступенів пошкодження.

Найменш стійким до пошкоджень личинками кукурудзяного стеблового метелика виявився гібрид ДКС 2949. Гібриди ДКС 4490 та ДКС 5143 мали дуже високу стійкість до пошкоджень.

### Література

1. Гуменюк Л.В. Шкідники кукурудзи: заходи захисту посівів культури від кукурудзяного стеблового метелика та інших фітофагів у Лісостепу України. Агроном. №2. травень, 2008 р. –С. 30-33
2. Довгань С.В. Моделі прогнозу розвитку та розмноження фітофагів: Монографія. – Херсон: Айлант, 2009. – 208 с.
3. Довідник із захисту рослин/ А.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.. / За ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – С. 76-115.
4. Круть М. Успіх боротьби із кукурудзяним метеликом. – <http://www.ukragroportal.com/>.
5. Лісовий М.М., Чайка В.М. Ентомологічне різноманіття та його еколого-економічне значення//Агроекологічний журнал. – 2007. - №4. – С. 18-24.
6. Чайка В.М., Мельничук М.Д., Григорюк І.П., Білявський Ю.В. Вплив змін клімату на стан популяції стеблового (кукурудзяного) метелика (*Ostrinia Nubilatis Hbn.*) в агроценозах кукурудзяно-соевого поясу Полтавської області. Аграрна наука і освіта. Том 9. № 5-6. – 2008. – С. 51-60.
7. Ludovít Cagaň. Metodika ochrany proti škodcom kukurice. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. – Nitra, 2008. – 95 p.

### Summary

#### **Dzhura N.M. Proliferation of corn stalk borer depended of ecological factors in the agrocenoses of Vinnytsya region.**

The article shows the evolution of populations of ESB from the agri-ecological factors. Indicated hybrids resistant to damage by larvae of ESB. Described by the regression of degree of damage stems from the plant density in agrocenoses.

**Key wordsecological factors, corn stalk borer, hybrids of corn, agrocenoses.**