

УДК 632.7:633.15 (477.87)

О.І. МИСЬКО, старший науковий співробітник

О.Л. ЗАЛІЗНЯК, кандидат сільськогосподарських наук

Закарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН

ВПЛИВ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РОЗВИТОК КУКУРУДЗЯНОГО СТЕБЛОВОГО МЕТЕЛИКА В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ

Встановлено вплив потепління клімату на розвиток кукурудзяного стеблового метелика в умовах Закарпаття. Виявлено основні причини масового розмноження шкідника у 2007–2010 рр.

***Ключові слова:** кукурудза, кукурудзяний стебловий метелик, гідротермічний коефіцієнт, фенологія розвитку, шкідливість.*

Кукурудза – традиційна для Закарпаття сільськогосподарська культура, яку використовують для продовольчих і кормових цілей. Щорічно її вирощують на площі 38–42 тис. га [1]. Одним із резервів підвищення врожайності зерна кукурудзи є зниження недоборів урожаю від шкідників, які щороку в умовах Закарпаття становлять 5–7 %, а в осередках інтенсивного прояву епізоотій можуть досягати 20 % і більше [2].

Аналіз фітосанітарного стану агроценозів кукурудзи в умовах Закарпаття за останні роки свідчить, що пошкодженість рослин шкідниками зростає. Це спонукало нас до поглибленого вивчення особливостей розвитку і динаміки чисельності кукурудзяного стеблового метелика у сучасних агрометеорологічних умовах з метою вдосконалення екологічно безпечної системи захисту кукурудзи від шкідників.

Дослідження проводили у низинній зоні Закарпаття, яка характеризується теплим і вологим кліматом. Упродовж вегетаційного періоду методом систематичних маршрутних обстежень агроценозів кукурудзи та детальних обліків на стаціонарних дослідних ділянках вели спостереження за фенологією шкідника, сезонною динамікою його чисельності, відсотком пошкоджених рослин та ступенем їх пошкодження шкідником. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками польових дослідів і обліків шкідників [3–5].

Для характеристики агрокліматичних умов використовували дані метеостанції м. Берегово, яка розташована в зоні проведення

досліджень. Для оцінки сумісної дії температури і опадів використовували інтегральний показник – ГТК, який визначали за формулою:

$$ГТК = \frac{10 \sum R}{\sum T_n},$$

де $\sum R$ – сума опадів за період, мм; $\sum T_n$ – сума позитивних температур вище порогових за період, °С [6].

Великий вплив на формування комплексу шкідливих організмів агроценозів сільськогосподарських культур мають метеорологічні умови конкретного регіону. Як показав детальний аналіз термічного режиму в районі проведення досліджень, за період 2000–2011 рр. спостерігали підвищення середньої річної температури повітря на 0,1–2,0 °С порівняно з середніми багаторічними даними за 1950–1980 рр. (рис. 1) [7]. Річна сума опадів за період 2000–2011 рр. коливалася від 506,5 мм у 2003 р. до 1009,7 мм у 2011 р. за норми 685 мм (рис. 2). За вегетаційний період випало мінімум 313,5 мм опадів у 2000 р., максимум 635,3 мм у 2002 р. за норми 427 мм, що характеризує район як достатньо зволожений. Однак наслідком потепління є те, що випадання опадів було нерівномірним, посушливі періоди чергувалися з періодами нормального та надмірного зволоження.

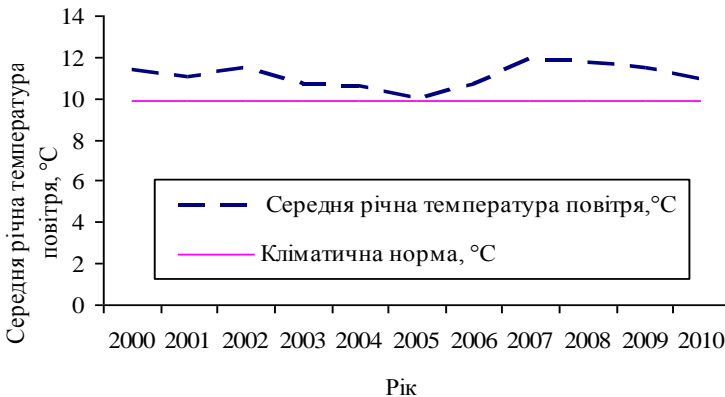


Рис. 1. Середня річна температура повітря, °С

Отже, на основі аналізу термічного режиму зони досліджень за період 2000–2011 рр. підтверджується тенденція до підвищення температури в Україні, яку відзначають вітчизняні метеорологи

протягом останніх 25 років [8]. Це потепління, безумовно, впливає на функціонування агроценозів. І при розробці екологічно безпечних технологій управління чисельністю популяцій шкідливих організмів у агроценозах кукурудзи Закарпаття потрібно враховувати ці зміни.

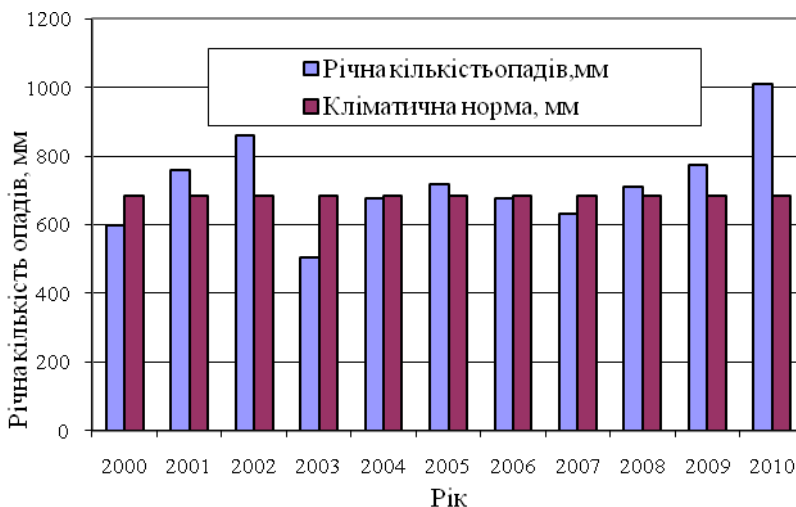


Рис. 2. Річна кількість опадів, мм

Стебловий кукурудзяний метелик (*Ostrinia nubilalis* Нв.) в умовах Закарпатської області є одним із найнебезпечніших шкідників кукурудзи. За даними В. В. Кириченко [9], в Україні шкідник розвивається в одному поколінні, лише в Степу буває часткове друге покоління. Щеголев В. Н. [цит. за 10] відносив Закарпатську область до зони, в якій розвивається факультативне друге покоління.

Аналіз теплозабезпеченості низинних районів Закарпаття, який ми провели за останні 12 років, показав, що сума ефективних температур (вище 10 °С) протягом вегетаційного періоду у даній зоні становила мінімально 1378,6 °С у 2010 р. і максимальну 1742,2 °С у 2003 р. (табл. 1). Рівень сум ефективних температур (вище 10 °С) перевищував середні багаторічні дані 1950–1980-х рр. на 23,0–386,6 °С, що є наслідком глобального потепління в останні десятиріччя. Розрахований індекс поколінь кукурудзяного стеблового метелика становив від 2,01 до 2,45 впродовж 2000–2009 і 2011 рр. і лише у 2010 р. дорівнював 1,94. У середньому впродовж останніх 12

років цей показник дорівнював 2,22. Тоді як за розрахунками метеорологічних даних 1950–1980-х рр. індекс поколінь становив 1,91.

1. Аналіз теплозабезпеченості у низинній зоні Закарпаття для розвитку кукурудзяного стеблового метелика (2000–2011 рр.)

Рік	Річна сума ефективних температур (вище 10 °С), °С	Індекс поколінь
2000	1669,1	2,34
2001	1619,3	2,27
2002	1649,6	2,32
2003	1742,2	2,45
2004	1428,7	2,01
2005	1439,9	2,03
2006	1531,6	2,15
2007	1651,1	2,32
2008	1514,9	2,13
2009	1677,1	2,36
2010	1378,6	1,94
2011	1659,8	2,3
Середнє за 2000–2011 рр.	1580,2	2,22
Середні багаторічні дані за 1950–1980 рр.	1355,6	1,91
Оптимальний рівень для розвитку одного покоління*	711,0	-

* За даними І. В. Кожанчикова [цит. за 10].

Отже, термічний режим низинної зони Закарпаття останнього десятиріччя забезпечував розвиток двох повних поколінь кукурудзяного стеблового метелика, що підтверджується результатами останніх фенологічних спостережень (табл. 2) [2].

Проведений аналіз гідротермічного режиму у низинній зоні Закарпаття у період активного розвитку кукурудзяного стеблового метелика свідчить, що з останніх 12 років 10 були сприятливими для шкідника (ГТК 1,0–2,0) і лише 2 роки (2003 і 2011) характеризувалися посушливими умовами, що негативно впливало на його розвиток (табл. 3).

На підставі аналізу матеріалів Державної інспекції захисту рослин Закарпатської області та власних спостережень встановлено, що значний рівень пошкодженості рослин та шкодочинності

кукурудзяного стеблового метелика спостерігали у 2007–2010 рр. [2]. Причиною цьому були сприятливі гідротермічні умови для розвитку та розповсюдження шкідника, які склалися в регіоні (табл. 3). Гідротермічний коефіцієнт у період активного розвитку стеблового кукурудзяного метелика у 2008 р. становив 1,6, у 2009 – 1,1, у 2010 – 2,0, що забезпечувало повноцінний розвиток шкідника. Осінні обстеження кукурудзи, які ми провели у 2010 р., показали, що гусеницями кукурудзяного стеблового метелика обох поколінь було пошкоджено 50–90 % стебел і 40–70 % качанів.

2. Фенологія розвитку кукурудзяного стеблового метелика в умовах Закарпаття (2011 р.)

Показник	Дата	Сума ефективних температур (вище 10 °С), °С
Перше покоління		
Період масового лялькування	26–30 травня	265,2–308,3
Період масового льоту	5–9 червня	388,3–444,5
Період масового відкладання яєць	7–13 червня	417,4–478,1
Період масового відродження гусениць	13–19 червня	478,1–549,2
Друге покоління		
Період масового лялькування	25–31 липня	945,3–1000,2
Період масового льоту	2–9 серпня	1019,4–1097,4
Період масового відкладання яєць	4–12 серпня	1039,6–1120,6
Період масового відродження гусениць	10–20 серпня	1106,1–1213,0

3. Гідротермічний режим у низинній зоні Закарпаття у період активного розвитку кукурудзяного стеблового метелика (2000–2011 рр., метеостанція м. Берегово)

Рік	ГТК за місяцями					Середній ГТК
	травень	червень	липень	серпень	вересень	
1	2	3	4	5	6	7
2000	0,5	0,6	1,8	0	2,0	1,0
2001	0,6	1,9	1,8	0,2	2,7	1,4
2002	1,5	1,2	0,8	3,0	2,9	1,9
2003	1,6	0,4	0,6	0,1	0,9	0,7
2004	1,1	0,8	0,9	1,3	1,5	1,1
2005	1,9	1,0	0,7	1,4	0,9	1,2

2006	2,5	1,0	0,2	2,9	0,4	1,4
2007	2,0	0,6	0,8	0,8	2,2	1,3
1	2	3	4	5	6	7
2008	1,9	1,9	2,0	0,5	1,6	1,6
2009	0,9	2,4	0,4	1,5	0,5	1,1
2010	3,2	1,5	1,9	1,4	2,1	2,0
2011	0,7	0,5	1,9	0,8	0,2	0,8
Кліматична норма	1,2	1,4	1,1	1,1	0,9	1,1

Навесні 2011 р. заселеність рослинних решток перезимувалими гусеницями кукурудзяного стеблового метелика становила від 39 до 61 %, залежно від запасу гусениць на кукурудзянищах у 2010 р. (табл. 4). Найбільшу чисельність перезимувалих гусениць відзначено на ділянках повторних посівів і монокультури кукурудзи - у середньому відповідно 61 і 54 % заселених решток; коефіцієнт заселення – 1,1 і 0,92. На ділянках, де у 2010 р. кукурудзу вирощували перший рік, заселеність рослинних решток гусеницями становила 39 % з коефіцієнтом заселення 0,55. Величина коефіцієнта заселення решток кукурудзи перезимувалими гусеницями кукурудзяного стеблового метелика свідчить про наростання шкодочинності і можливий масовий розвиток шкідника. Загалом на кукурудзянищах перезимувало 62,2–71,6 % популяції шкідника, а решта загинула від паразитів (12,3–15,0 %) та хвороб і несприятливих умов середовища (15,3–17,8 %).

4. Запас перезимувалих гусениць кукурудзяного стеблового метелика на кукурудзянищах у осередках 2010 р. (весняне обстеження)

Поле	Заселеність решток гусеницями, %	Відносне число гусениць, екз./рослину	Коефіцієнт заселення
Перший рік сівби кукурудзи	39	1,4	0,55
Трирічний повторний посів кукурудзи	61	1,8	1,1
Монокультура кукурудзи	54	1,7	0,92

Початок лялькування перезимувалих гусениць відзначено 11 травня, період масового лялькування тривав з 26 до 30 травня при досягненні суми ефективних температур 265,2–308,3 °С (табл. 2). Погодні умови в цей період були сприятливими для розвитку лялечок кукурудзяного стеблового метелика (табл. 5).

5. Аналіз сприятливості погодних умов для розвитку популяції кукурудзяного стеблового метелика у 2011 р., Закарпатська обл.

Період розвитку шкідника	Гідротермічний коефіцієнт		
	фактичний показник	сприятливий показник*	вплив на шкідника
Перше покоління			
Лялькування перезимувалих гусениць	0,7	0,9–1,4	–**
Спарювання та відкладання яєць	0,06	1,0–1,7	–
Відродження гусениць	0,3	1,0–1,7	–
Друге покоління			
Спарювання та відкладання яєць	1,6	1,0–1,7	+**
Відродження гусениць	1,02	1,0–1,7	+

* За даними А. В. Кулешова [5]; ** «+» – сприятливі, «–» – несприятливі погодні умови для розвитку кукурудзяного стеблового метелика.

Літ метеликів першого покоління, що розпочався наприкінці травня, тривав до середини червня. Масовий літ спостерігали з 5 до 9 червня, сума ефективних температур за цей період становила 388,3–444,5 °С (табл. 2). У період спарювання та відкладання яєць метеликом стояла спекотна і суха погода: максимальні температури повітря досягали +33 °С, дощі не випадали, відносна вологість повітря знижувалася до 35 %. Такі умови спричинили швидке засихання квітучої нектароносної рослинності, повноцінна життєздатність метеликів унеможливилася, відзначено висихання до 80 % яйцекладок.

Засуха у початковій фазі вегетації кукурудзи затримала її розвиток. Як наслідок, на більшій частині полів рослини на кінець травня – початок червня досягли лише фенофази 3–5 листків, тому були малопривабливими для кукурудзяного стеблового метелика. Яйцекладки шкідника виявлено лише на ділянках, де кукурудза на період масового льоту метелика досягла фенофази 7–10 листків. На цих посівах і шкодочинність кукурудзяного стеблового метелика першого покоління була значно вищою (табл. 6).

6. Шкідливість кукурудзяного стеблового метелика залежно від збігу фенологічної фази кукурудзи і фенології розвитку шкідника в умовах низинної зони Закарпаття (2011 р.)

Період масового відкладання яєць	Фенологічна фаза кукурудзи	Пошкодженість, %	
		стебел	качанів
Перше покоління			
7–13 червня	3 листки	0	-
	5 листків	2	-
	10 листків	20	-
Друге покоління			
4–12 серпня	Цвітіння чоловічих квіток	3	4
	Цвітіння жіночих квіток	10	25
	Кінець цвітіння жіночих квіток	6	3

Отже, заселення посівів кукурудзи кукурудзяним стебловим метеликом визначалося перш за все фенологічними строками розвитку рослин. За нашими спостереженнями, метелики першого покоління найактивніше відклали яйця на ділянки кукурудзи, де рослини перебували у фазі 7–10 листків, і не заселяли ті ділянки, де рослини на період яйцекладки шкідника не досягли цієї фенофази або посіви були зрізжені (табл. 6).

Висновки. В умовах потепління клімату останніх років кукурудзяний стебловий метелик розвивається в агроценозах кукурудзи Закарпаття у двох повних поколіннях.

Сприятливий гідротермічний режим 2007–2010 рр. у період розвитку кукурудзяного стеблового метелика визначив масове розмноження шкідника і пошкодження ним до 90 % стебел і 70 % качанів кукурудзи.

Шкідливість кукурудзяного стеблового метелика зростає на тих полях, де в період масової яйцекладки I покоління шкідника кукурудза знаходиться у фенофазі 10 листків, а в період масової яйцекладки II покоління відбувається цвітіння жіночих квіток.

Література

1. Статистичний щорічник Закарпаття за 2010 рік / за ред. Г. Д. Гриника. – Ужгород : [б. в.], 2011. – 543 с.
2. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів Закарпатської області та рекомендації щодо захисту рослин у 2011 році / М. Д. Ремета [і ін.]. – Ужгород : Патент, 2011. – 80 с.

3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. - М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.
4. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель [і ін.] ; за ред. С. О. Трибеля. – К. : Світ, 2001. – 448 с.
5. Кулешов А. В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз / А. В. Кулешов, М. О. Білик, С. В. Довгань. – Х. : Еспада, 2011. – 607 с.
6. Макарова Л. А. Агрометеорологические предикторы прогноза размножения вредителей сельскохозяйственных культур / Л. А. Макарова, Г. М. Доронина. – Л. : Гидрометеиздат, 1988. – 213 с.
7. Агрометеорологічний щорічник за 1979, 1980, 1981, 1982 роки / О. М. Голубка, Е. М. Когутич. – Ужгород : Радянське Закарпаття, 1984. – 280 с.
8. Адаменко Т. Кліматичні умови України та можливі наслідки потепління клімату / Т. Адаменко // Агроном. – 2007. – № 1. – С. 8–11.
9. Захист кукурудзи від хвороб і шкідників / В. В. Кириченко [і ін.] // Посібник українського хлібороба. – 2008. – С. 14–31.
10. Беляев И. М. Вредители зерновых культур / И. М. Беляев. – М. : Колос, 1974. – 284 с.