

УДК: 632.913

РИЗИК ПРОНИКНЕННЯ ТА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ *DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA* LE CONTE У ВІЛЬНІ ВІД ШКІДНИКА РЕГІОНИ УКРАЇНИ

Андреянова Н.І., О.А. Сікура

Ризик проникнення та розповсюдження *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte у вільні від шкідника регіони України. – Андреянова Н.І., О.А. Сікура. – Проведений аналіз можливості поширення й акліматизації західного кукурудзяного жука в Україні показав, що шкідник потребує застосування всіх фітосанітарних заходів по стримуванню та обмеженню його поширення. Температурні умови України будуть сприяти його адаптації та поширенню у всіх її регіонах, а швидкість природного поширення фітофага будуть залежати від відсотку кукурудзи в сівозміні.

Ключові слова: західний кукурудзяний жук, адаптація, поширення, температурні умови.

Адреса – Закарпатський територіальний центр карантину рослин ІЗР НААНУ, вул. Університетська, 21, м. Ужгород, 88000, Україна; e-mail: carantin@carantin.uzhgorod.ua

The risk of introduction and spread of *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte in the pest-free regions of Ukraine. – Andreyanova N.I., Sikura O.A. - The analysis of the possible extension and acclimatization western corn rootworm in Ukraine showed that the pest is needed in the application of phytosanitary measures to contain and limit its spread. The temperature conditions in Ukraine will contribute to its adaptation and dissemination in all its regions, and the rate of natural spread of the pest will depend on the percentage of corn in the rotation.

Key words: western corn beetle, adaptation, spread, temperature conditions.

Address: – Transcarpathian regional centre of plant quarantine IPP NAASU, 21, Universitetskaya Str., Uzhgorod, 88000, Ukraine; e-mail: carantin@carantin.uzhgorod.ua

Вступ

Агресивні види шкідників несуть загрозу народному господарству, особливо системам сільськогосподарського виробництва. Перед європейськими фермерами, що вирощують кукурудзу, постала нова загроза – західний кукурудзяний жук (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte), збитки від шкідливої діяльності якого можуть будуть значними і подібні тим, що зазнають виробники цієї культури у США [1, 2]. Кількість країн, де фітофаг стає присутнім, щорічно збільшується. На теперішній час діабротика займає широкий ареал і зустрічається в країнах як з субтропічним, так і з субконтинентальним та помірним кліматом, з м'якими зимами та жарким літом.

Постійний рух всіх видів транспортних засобів в Україну із інших країн, а також їх переміщення в середині країни, може сприяти поширенню шкідника та появі нових його вогнищ. Також поширенню західного кукурудзяного жука сприяє здатність його до міграцій на значні відстані природнім шляхом – за вегетаційний період на відстань 40-100 км.

В 2001 році західний кукурудзяний жук був виявлений на території України в Закарпатті, поблизу кордонів із Угорщиною та Румунією.

Протягом 2001-2005 рр. шкідник поширився у всіх агрокліматичних зонах області.

За даними Державної інспекції з карантину рослин України, на сьогоднішній день шкідник присутній в 4 областях: по всій Закарпатській, Івано-Франківській – 3 райони (Галицький, Надвірнянський, Рогатинський), Львівській – 11 районів та Тернопільській – 5 районів (Бучацький, Монастирський, Підгаєвецький, Терехівський та Чортківський).

Західний кукурудзяний жук, здатний виживати при поширенні всіма шляхами за умови, що інвазія відбудеться в регіони із відповідними для його розвитку кліматичними умовами, де вирощується кукурудза. За даними літератури, в США шкідник розповсюджений, в основному, в тих штатах, де середньорічні температури становлять 13°C, але шкідник присутній також там, де середньорічна температура становить 9°C і, навіть, у штаті Монтана, в якому середньорічна температура становить тільки 6,8°C [3]. В умовах помірного клімату діапауза шкідника відбувається під час зимового періоду, коли температура ґрунту нижче 11°C. При цьому яйця діабротики під час діапаузи здатні витримувати короткострокове переохолодження до -10°C [4].

Метою досліджень було провести аналіз ризику проникнення та розповсюдження ЗКЖ у вільних від шкідника регіонах України.

Методика досліджень

Для визначення можливих напрямків проникнення та розповсюдження західного кукурудзяного жука на території України були проаналізовані теоретичні відомості поширення діабротики в Європі і власні дослідження поширення шкідника в Закарпатті. За основу кількісного аналізу ризику проникнення та поширення західного кукурудзяного жука на території України була використана схема проведення АФР (аналізу фітосанітарного ризику) [5].

Для прогнозування можливого розповсюдження західного кукурудзяного жука була використана модель німецьких вчених, головним чинником якої є насиченість кукурудзи у сівозміні [6]. В цій моделі середній максимальна швидкість, при якій популяція розширює свій ареал, становить 80 км/рік, а головним коригуючим коефіцієнтом є концентрація кукурудзи в сівозміні. При цьому максимальна швидкість розповсюдження фітофага можлива тільки в разі вирощування кукурудзи в монокультурі. В разі наявності кукурудзи в сівозміні 50% або більше коригуючий коефіцієнт =1. Якщо ж в сівозміні кукурудзи менше 50%, тобто кукурудза вирощується у двох-, трьох- або чотирьох-пільній сівозміні, цей коефіцієнт (К) вираховується за наступною формулою:

$$K = \text{кукурудза у сівозміні, \%} \times 2 / 100$$

Таблиця 1. Можлива швидкість розповсюдження західного кукурудзяного жука в залежності від концентрації кукурудзи в сівозміні.

Сівозміна	Швидкість розповсюдження, км/рік	
	min.	max.
Двопільна	20	80
Трьохпільна	14	56
Чотирьохпільна	10	40

З таблиці 1 видно, що при застосуванні двопільної сівозміни, коли кукурудза висівається після попередника кожний другий рік, ніякого впливу на швидкість поширення шкідника не спостерігається. Застосування трьох-пільної сівозміни зменшує швидкість на 30%, а чотирьох-пільної сівозміни – навіть на 50% і діє як стримуючий фактор поширення ЗКЖ. Отже, це необхідно враховувати при застосуванні заходів по стримуванню поширення діабротики територією країни та використовувати, як один із головних чинників фітосанітарного контролю.

Крім того, слід враховувати, що розповсюдження і адаптація діабротики залежить від температурних умов певного

Результати досліджень

Для загальної оцінки рівня ризику поширення діабротики в Україні, в першу чергу, оцінювалась вірогідність проникнення шкідника у різні її регіони та можливість його акліматизації, в другу чергу – економічні втрати, у випадку його акліматизації.

Згідно проведеного аналізу фітосанітарного ризику західного кукурудзяного жука були одержані дані, які необхідні для математичного підтвердження можливості, проникнення, акліматизації та поширення діабротики. Розрахунок середньозважених показників вірогідності поширення (ВП), вірогідності акліматизації (ВА), потенційної економічної шкодочинності (ПЕШ), вірогідності інтродукції (ВІ) та потенційних втрат (ПВ) показав наступні результати:

$$ВП = 4,92; \quad ВА = 6,55; \quad ПЕШ = 6,874; \quad ВІ = 0,32; \quad ПВ = 2,21.$$

Поділ на карантинні та не карантинні види визначає показник ПВ, який = 1,4.

Для західного кукурудзяного жука величина показника ПВ=2,21 що і підтверджує віднесення цього шкідника до карантинних організмів із застосуванням всіх фітосанітарних заходів по стримуванню та обмеженню його поширення територією України. Проведені нами розрахунки мінімальних та максимальних норм (AR) можливого розповсюдження діабротики при різних сівозмінах виглядають наступним чином (табл. 1).

регіону. Тому для визначення можливості адаптації і розповсюдження ЗКЖ в Україні нами були проаналізовані температурні умови в різних її регіонах (табл. 2).

Аналіз температурних показників свідчить, що середньорічні температури в різних областях коливаються від 7,8 до 11,6°C і сприяють адаптації і поширенню шкідника по всій території України. В Україні середньомісячні температури липня-серпня, тобто в період масового льоту імаго діабротики, становлять 19,4-23,6°C та 18,3-23,2°C відповідно (табл. 2), і будуть мати позитивний вплив на поширення західного кукурудзяного жука оскільки, за даними літератури, найбільш активне поширення шкідника відбувається за

середньомісячних температур повітря 18 - 26°C з середини липня до початку вересня [7]. Температури зимового періоду України в різних

її областях знаходяться в межах -3,9 – + 2,8°C і сприяють перезимівлі яєць шкідника (табл. 2).

Таблиця 2. Метеорологічні показники областей України (1999-2008 рр.)

Область	Середньомісячні температурні показники												СР
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
АР Крим	1,1	1,4	4,8	9,9	15,5	20,0	23,6	23,2	17,8	12,2	6,8	2,8	11,6
Вінницька	-2,8	-2,1	3,0	9,7	15,6	18,4	21,2	19,8	14,2	8,9	3,4	-1,6	9,0
Волинська	-2,4	-2,2	2,5	9,2	14,4	17,2	19,9	18,5	13,3	8,8	3,6	-1,2	8,5
Дніпропетровська	-2,6	-2,8	2,8	10,3	16,2	19,5	22,9	21,9	15,8	9,4	2,7	-1,4	9,6
Донецька	-2,3	-2,7	2,5	9,8	15,9	19,6	23,0	22,5	16,4	9,7	2,7	-1,5	9,6
Житомирська	-2,9	-3,1	1,9	9,2	14,7	17,5	20,5	18,8	13,3	8,0	2,6	-2,0	8,2
Закарпатська	-1,7	-0,1	5,4	11,6	16,7	19,3	21,7	20,8	15,3	10,7	5,3	-0,1	10,4
Запорізька	-2,2	-2,4	3,0	10,4	16,5	19,9	23,4	22,3	16,3	9,8	2,9	-1,1	9,9
Івано-Франківська	-3,0	-1,9	2,7	9,1	14,5	17,3	19,8	18,8	13,2	8,4	2,9	-2,2	8,3
Київська	-2,8	-2,8	2,4	10,1	15,9	18,6	21,9	20,4	14,3	8,6	2,5	-1,7	9,0
Кіровоградська	-3,0	-3,0	2,4	9,8	15,6	18,7	21,9	20,9	14,8	8,8	2,4	-1,7	9,0
Луганська	-2,3	-2,9	2,7	10,3	16,0	19,9	23,1	22,1	15,7	9,0	2,3	-1,8	9,5
Львівська	-2,7	-1,9	2,6	9,2	14,4	16,9	19,4	18,4	13,2	8,7	3,4	-1,5	8,4
Миколаївська	-2,7	-2,2	3,1	10,0	16,0	19,2	22,2	21,4	15,4	9,5	3,5	-1,2	9,5
Одеська	-0,6	-0,1	4,3	10,1	16,4	20,5	24,0	23,2	17,2	11,5	6,0	1,2	11,1
Полтавська	-3,4	-3,6	1,8	9,9	15,5	18,5	21,8	20,6	14,3	8,4	1,7	-2,3	8,6
Рівненська	-2,8	-2,7	2,0	9,4	14,7	17,5	20,3	18,8	13,4	8,4	2,8	-1,8	8,3
Сумська	-3,9	-4,7	0,9	9,1	14,7	18,0	21,1	19,6	13,2	7,5	1,0	-2,9	7,8
Тернопільська	-3,4	-2,9	1,7	8,7	14,4	16,9	19,5	18,3	12,9	8,1	2,5	-2,5	7,9
Харківська	-3,1	-3,7	1,9	9,9	15,7	19,0	22,3	21,1	14,7	8,2	1,7	-2,3	8,8
Херсонська	-1,0	-0,7	4,1	10,5	16,5	20,6	24,0	23,1	17,1	10,7	4,6	0,4	10,8
Хмельницька	-3,5	-3,1	1,7	8,9	14,6	17,1	20,1	19,6	13,3	8,2	2,6	-2,4	8,1
Черкаська	-2,9	-2,8	2,4	9,6	15,4	18,3	21,3	20,1	14,1	8,3	2,8	-1,7	8,8
Чернівецька	-2,5	-1,6	3,4	9,7	15,4	18,3	20,6	19,6	14,1	9,1	3,3	-1,8	9,0
Чернігівська	-3,6	-4,1	1,3	9,1	14,7	17,9	21,1	19,5	13,3	7,6	1,5	-2,4	8,0
Україна	-2,5	-2,3	2,7	9,8	15,4	18,6	21,6	20,5	14,7	9,1	3,1	-1,4	9,1

СР – середньорічна температура

При потраплянні на нові території із сприятливими для розвитку шкідника кліматичними умовами, наявною кормовою базою та в разі недотримання фітосанітарних правил щодо викорінювання та стримування поширення популяції західного кукурудзяного жука в умовах існуючих сільськогосподарських та торговельних практик, діабротика буде не тільки виживати, а й розширювати свій ареал. Швидке розширення ареалу шкідника буде відбуватись навіть при невеликій його чисельності за сприятливих кліматичних умов, наявності кормової бази та відсутності природних бар'єрів.

Висновки

Проведений аналіз можливості акліматизації й поширення західного кукурудзяного жука показав, що шкідник відноситься до карантинних організмів та потребує застосування всіх фітосанітарних заходів по стримуванню і обмеженню його поширення територією України.

Встановлено, що температурні умови будуть сприяти адаптації та поширенню діабротики у всіх регіонах України, а швидкість природного поширення фітофага будуть залежати від відсотку кукурудзи в сівозміні.

1. Gillette, C.P. *Diabrotica virgifera* asacorn rootworm // J. Econ. Entomol. - 1912. - Vol. 5. - P. 64-366.
2. Bryson H. R., Wilbur D.A., Burkhard C.C. The western corn rootworm, *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte in Kansas // J. Econ. Entomol. - 1953. - 46 (6). - P. 995-999.
3. Krysan J.I., Branson T.F. Biology, ecology and distribution of *Diabrotica* // Proceedings of the International Maize Virus Disease Colloquium and Workshop, 2-6 August 1982. - P. 144 - 150.
4. Kirk V.M., Calkins C.O., Post F.J. (1968) Oviposition preferences of western corn rootworm for various soil surface conditions // J. Econ. Entomol., 61, P. 1322 - 1324.

5. Орлинский А.Д. Концепция количественной оценки фитосанитарного риска // Агро XXI. - 2006. - № 7-9. - С. 15-19.
6. Baufeld P., Enzian S. Transboundary spreading scenarios of western corn rootworm for France, Switzerland and Germany under the new situation // IWGO 10 *Diabrotica* Subgroup Meeting. 9th EPPO ad hoc Panel and FAO Network Group Meeting Abstracts. - 14-16 January 2004. - Engelberg. - Switzerland. - P. 62.
7. Edwards C., Bledsoe L., Obermeyer J. The dramatic shift of western corn rootworm *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte (Coleoptera: Chrysomelidae) to maize in rotation with soybeans in Indiana // 20 Inter. Congr. Entomol., Firenze, Aug. 25-31, 1996: Proc. - Firenze, 1996. - P.469.

Отримано: 11 червня 2010 р.

Прийнято до друку: 12 вересня 2010 р.