

УДК 595.7  
© 2015

**А.В. ФОКІН,**  
доктор сільськогосподарських наук

ДВНЗ “Київський університет  
управління та підприємництва”,  
Україна  
E-mail: iya\_anna@mail.ru

ВИКОРИСТАННЯ АНАЛІЗУ  
ЛІНІЙНИХ ВИБОРК ЗНАЧЕНЬ  
КЛІМАТИЧНИХ ПРЕДИКТОРІВ  
ДЛЯ ОЦІНКИ ЗОН  
МОЖЛИВОЇ АКЛІМАТИЗАЦІЇ  
ІНВАЗІЙНИХ ФІТОФАГІВ

*Проаналізовано лінійні вибірки значень кліматичних предикторів уздовж Північно-Кримського каналу в зоні можливої акліматизації кукурудзяної листкової совки в Криму. Визначено, що найбільш гомогенними є значення середньої температури за вологий період та опадів за вологий та сухий (по 79,8 %), на основі чого зроблено припущення про лімітуючий вплив стабільних значень цих показників для можливого поширення виду.*

**Ключові слова:** кукурудзяна листкова совка, кліматичні предиктори, гомогенність.

У XXI ст. швидкість накопичення інвазійних видів зростає до 19,6 виду/рік, що у два рази більше, ніж за 1950–1974 рр. [2]. Розподіл видів-інтродуцентів такий: менше 1 % поширилось у 40 країнах, 43,6 % видів зустрічається лише в одній-двох країнах; 47 % видів є фітофагами, 65 % з яких мають значення для агроценозів, лише 20 % – у лісових масивах [2]. Значну роль в активізації інвазій відіграють глобальні кліматичні зміни [1, 5, 13], оскільки потепління змінює роль кормових рослин у живленні фітофагів [4]. Прогнозувати розширення інвазійних організмів можна за допомогою побудови біокліматичних моделей. Перша спроба застосування їх відносно карантинних членистоногих в Україні належить З.Л. Берест та В.М. Титар, які розробили модель для робінієвої крайової галиці *Obolodiplosis robiniae* [3]. Пізніше такі моделі були побудовані для американського білого метелика [6], білокаймистого жука, кукурудзяної листкової, південної та єгипетської бавовникової совки [7, 9, 11, 12]. На основі дослідження складових біокліматичних моделей, кліматичних параметрів територій, на які прогнозується розширення ареалів інвазійних фітофагів, можна визначити їх

екологічні пріоритети при акліматизації. Саме аналіз моделей можливого поширення карантинних шкідників й став **метою нашої роботи.**

**Матеріал та методи досліджень.** Моделі, побудовані за допомогою програм DIVA GIS та BIOCLIM, з використанням ГІС-технологій, дозволяють вести пошук територій, придатних для перебування того чи іншого організму, та порівняти світову кліматичну базу з кліматом тих місцевостей, в яких цей організм уже виявлений [3]. Залежно від шкідника будуються зони, придатні для його акліматизації з імовірністю, %: виключна – 20–33 %, надто висока – 10–20, висока – 5–10, середня – 2,5–5, низька – 2,5 % та непридатна зона для виду – з нульовою ймовірністю акліматизації [8, 10]. Для аналізу було вибрано модель можливої акліматизації на території України кукурудзяної листкової совки *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) [11]. Значення кліматичних предикторів – середньорічної та мінімальної температур за холодні місяці, середніх температур та опадів за вологий та сухий періоди, річних опадів – аналізували вздовж Північно-Кримського каналу на території Кримського півострова у пів-

**Локалізація “плато” у вибірках кліматичних показників вздовж Північно-Кримського каналу в зоні можливої акліматизації кукурудзяної листкової совки**

| Кліматичний предиктор                        | Зміна значень показника в північно-південному напрямку |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Гомогенність, % |
|--|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|
|  | 10,5   | 10,8 | 10,8 | 10,9 | 10,9 | 10,8 | 10,7 | 10,6 | 10,7 | 10,8 | 10,9 | 11,0 | 11,1 | 11,2 | 11,3 |                 |
| Середньорічна температура, °C                | 10,5   | 10,8 | 10,8 | 10,9 | 10,9 | 10,8 | 10,7 | 10,6 | 10,7 | 10,8 | 10,9 | 11,0 | 11,1 | 11,2 | 11,3 | 26,6            |
| Мінімальна температура за холодні місяці, °C | -4,7   | -4,1 | -4,0 | -3,8 | -3,8 | -3,9 | -4,2 | -4,4 | -4,2 | -4,0 | -3,7 | -3,6 | -3,5 | -3,4 | -3,1 | 13,3            |
| Середня температура за період, °C: • вологий | 19,5   | 19,6 | 19,6 | 19,6 | 19,6 | 19,7 | 19,7 | 19,8 | 19,8 | 19,9 | 19,9 | 19,9 | 19,9 | 20,0 | 20,1 | 79,8            |
| • сухий                                      | 4,1  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,3  | 4,1  | 3,8  | 3,9  | 4,0  | 4,1  | 4,2  | 4,3  | 4,4  | 4,6  | 26,6            |
| Річні опади, мм                              | 404  | 409  | 410  | 413  | 411  | 408  | 404  | 398  | 402  | 408  | 412  | 417  | 419  | 420  | 430  | 0               |
| Опади за вологий період, мм                  | 44   | 44   | 45   | 47   | 47   | 49   | 49   | 46   | 47   | 47   | 47   | 46   | 45   | 45   | 45   | 79,8            |
| Опади за сухий період, мм                    | 24   | 26   | 26   | 27   | 27   | 26   | 25   | 25   | 25   | 25   | 25   | 25   | 25   | 25   | 26   | 79,8            |

нічно-південному напрямку. Лінійність вибірки забезпечувалася розбиттям лінії каналу в зоні можливої акліматизації шкідника в Криму на приблизно однакові ділянки. Аналіз даних передбачав виділення у вибірці значень кліматичних показників “плато” (кількість точок з однаковим значенням поспіль): чим більша їх кількість, тим менш різкі зміни; розмір “плато” відповідав величині гомогенності (%), інтервал між плато свідчив про різкі зміни на фоні відносної гомогенності.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Аналіз вибірок значень кліматичних показників свідчить про те, що за середньорічною температурою вибірка має “плато” 10,8 та 10,9 °C по 13,3 % – таблиця. Загалом величина гомогенності становить 26,6 %. Значення мінімальної температури за холодні місяці характеризуються “плато” –3,8 °C. Середня температура за вологий період коливається від 19,5 на півночі до 20,1 °C – на півдні (середня 19,77 °C), “плато” 19,6 і 19,9 °C (гомогенність по 26,6 %) та 19,7 і 19,8 °C (по 13,3 %). Загальний рівень гомогенності 79,8 %. Середня температура за сухий період змі-

нюється з 4,1 до 4,6 °C (середня 4,25 °C), вибірка значень має “плато” 4,5 °C з рівнем гомогенності 26,6 %. Зміни кількості річних опадів гетерогенні (без “плато”). Ряд значень опадів за вологий період має “плато” 44, 47, 49 мм (гомогенність по 13,3 %), 47 та 45 мм (гомогенність по 20 %, а загалом 79,8 %) з інтервалами, тобто показнику притаманні різкі зміни на фоні загальної гомогенності. Вибірка значень опадів за сухий період характеризується “плато” 26 і 27 мм (гомогенність по 13,3 %) та 25 мм (гомогенність 53,2 %). Загальний рівень гомогенності вибірки показника становить 79,8 %.

Таким чином, найвищий рівень гомогенності значень лінійних вибірок у зоні можливої акліматизації кукурудзяної листкової совки вздовж Північно-Кримського каналу на території Кримського півострова мають середню температуру за вологий період та опади за сухий та вологий періоди (по 79,8 %). Припускаємо, що лімітуючими в можливому поширенні цього виду є поєднання сталих температурних умов і режиму зволоження протягом вегетаційного періоду.

Бібліографія

1. Андреева Е.С. Концепция вероятностно-географического прогнозирования опасных явлений погоды юга России: автореф. дис. на соиск. ученой степени докт. географ. наук: спец. 25.00.30 “Метеорология, климатология, агрометеорология” / Е.С. Андреева. – СПб, 2008. – 45 с.
2. Баранчиков Ю.Н. Уникальная сводка по инвазийным членистоногим Европы / Ю.Н. Баранчиков // Защита и карантин растений. – 2010. – № 10. – С. 50–51.
3. Берест З.Л. Робінієва крайова галія (Obolodiplosis robiniae (Diptera, Cecidomyiidae). Можливість подальшого розширення ареалу в Україні / З.Л. Берест, В.М. Титар // Карантин і захист рослин. – 2007. – № 7. – С.24–26.
4. Богачева И.А. Глобальное потепление меняет роль кормовых растений в питании филофагов / И.А. Богачева // Достижения энтомологии на службе агропромышленного комплекса, лесного хозяйства и медицины: XIII съезд Рус. энтомол. общ-ва (9–15 сентября 2007 г., Краснодар): тезисы докл. – Краснодар, 2007. – С. 33–34.
5. Борисова О.К. Изменения растительности и климата умеренных широт Южного полушария за последние 130000 лет (в сопоставлении с Северным полушарием): автореф. дис. на соиск. ученой степени докт. географ. наук: спец. 25.00.25 “Геоморфология и эволюционная география” / О.К. Борисова. – М., 2007. – 45 с.
6. Кривошеев С.П. Американський білий метелик (Hyrphantia cunea Drury). Можливість розповсюдження в умовах українського Полісся / С.П. Кривошеев, В.П. Омельюта // Карантин і захист рослин. – 2008. – № 9. – С. 20–21.
7. Фокин А.В. Опасен ли белокаемчатый жук для Украины? / А.В. Фокин // Защита и карантин растений. – 2010. – № 7. – С.39–40.
8. Фокин А.В. Основные принципы создания баз данных для прогностического моделирования ареалов энтомологических объектов / А.В. Фокин // Базы данных и информационные технологии в диагностике, мониторинге и прогнозе важнейших сорных растений, вредителей и болезней растений : междунар. конф., 14–17 июня 2010 г., Санкт-Петербург–Пушкин: тезисы докл. – СПб–Пушкин, 2010. – С. 27–28.
9. Фокин А.В. Оценка риска акклиматизации египетской хлопковой совки на территории Украины / А.В. Фокин // Защита и карантин растений. – 2010. – № 2. – С. 43–44.
10. Фокин А.В. Технология построения прогностических моделей распространения карантинных вредителей при помощи программ “DIVA-GIS” и “BIOCLIM” / А.В. Фокин // Базы данных и информационные технологии в диагностике, мониторинге и прогнозе важнейших сорных растений, вредителей и болезней растений: междунар. конф., 14–17 июня 2010 г., СПб; Пушкин: тезисы докл. – СПб; Пушкин, 2010. – С. 25–26.
11. Фокин А. Оцінка ризику акліматизації кукурудзяної листової совки у Європі / А. Фокин // Науковий вісник Ужгородського університету. – Ужгород: УжНУ, 2010. – Вип. 29. – С. 37–40. – (Серія: Біологія).
12. Фокин А.В. Оцінка ризику акліматизації південної совки (Spodoptera eridania Cramer) на території Європи та України / А.В. Фокин // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2010. – Вип. 145. – С. 184–190.
13. Шерстюков Б.Г. Пространственные и сезонные особенности изменений климата в период интенсивного глобального потепления : автореф. дис. на соиск. уч. степени докт. географ. наук: спец. 25.00.30 “Метеорология, климатология, агрометеорология” / Б.Г. Шерстюков. – Казань, 2008. – 44 с.

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор М.М. Харитонов