

застосовувати відвар полину або препарат «Здорова бджілка», оскільки вони є порівняно високоефективними та економічно вигідними.

Встановлено, що навіть незначна інвазія *Nosema apis* може збільшити розвиток нозематозу під час зимівлі, а тому необхідно влітку та восени своєчасно проводити лікування бджіл.

### Література

1. Єфіменко Т.М. Нозематоз – не вивчений, дослідження тривають// Пасіка. – 1999. - № 12. – С. 14 – 15.
2. Практикум з питань бджільництва та хвороб бджіл // О.Б. Домб-ровський, Б. М. Ярчук, Р.В.Тирсін та ін.; За ред. О.Б. Домбровсь-кого, Б. М. Ярчука. – Біла Церква, 2002. – 248 с.

## ПРОГНОЗ РОЗМНОЖЕННЯ ҐРУНТОВИХ ШКІДЛИВИХ ВИДІВ КОМАХ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

*Дудник А.В.*

*Миколаївський державний аграрний університет*

**Вступ.** Прогноз розвитку та розмноження шкідників - це основа для проведення контролю чисельності шкідливих організмів в умовах певної природно-кліматичної зони, області, району, господарства. Він є підставою для планування й розробки сучасних систем інтегрованого захисту сільськогосподарських культур від комплексу шкідників, основою для розрахунку потреби в хімічних, біологічних та інших засобах захисту рослин. Прогноз дозволяє оптимально і в необхідні терміни розрахувати початок захисних робіт, кількість трудових затрат, технічного обладнання для здійснення заходів захисту рослин від шкідників, а також фінансові ресурси [1,2].

Системні спостереження протягом 1968-2007 рр. дозволили розробити моделі прогнозу розмноження шкідливих організмів в Україні.

Для розробки моделей використовувались п'ять агроєкологічних предикторів, чотири з яких є агрометеорологічними чинниками. Це - річна сума опадів, середня річна температура повітря, кількість днів сонячного сьйва в годинах та відносна вологість повітря [3,4].

Всі фактори, що впливають на даний процес, можна розділити на дві групи: головні (ті, що визначають рівень процесу, який вивчається) і другорядні (ті, що мають часто випадковий характер, визначаючи специфічні та індивідуальні особливості кожного об'єкта).

Взаємодія головних та другорядних факторів і визначає коливання досліджуваного процесу.

Для достовірного відображення об'єктивно існуючих у природі процесів необхідно не тільки виявити суттєві взаємозв'язки та причинні залежності, але й здійснити кількісні оцінки.

Основними завданнями кореляційного аналізу є оцінка сили зв'язку та перевірка статистичних гіпотез про наявність і силу кореляційного зв'язку.

Не всі фактори, які впливають на природні процеси, є випадковими величинами. Тому при аналізі природних явищ, як правило, розглядаються зв'язки між випадковими і не випадковими величинами. Такі зв'язки називаються регресійними, а метод математичної статистики, що їх вивчає, -

регресійним аналізом.

Регресійна модель описує об'єктивно існуючі між явищами кореляційні зв'язки. За своїм характером ці зв'язки надзвичайно складні та різноманітні. Простежити їх і встановити точний функціональний вигляд практично неможливо. Важливими є апроксимації відносно простими функціями, такими, як лінійна, степенева тощо.

Лінійне рівняння регресії записується наступним чином:

$$y = b_0 + \sum b_i x_i + e,$$

де  $b_0$ - вільний член рівняння, як правило, економічного змісту не має;

$b_i$ - коефіцієнт регресії, показує, як в середньому змінюється фактор  $y$  зі змінною  $X_i$  на одиницю своєї розмірності;

$e$  - залишкова величина [5, 6].

**Результати досліджень.** У 1968-2007 рр. при ґрунтових розкопках виявлені хлібні жуки, озима совка, хлібна жужелиця мала, ковалики та чорниші. В усі роки досліджень превалювали ковалики та чорниші, які складали в структурі ентомокомплексі 45-51% виявлених ґрунтових шкідливих видів комах (табл. 1).

Прогноз розмноження фунтових фітофагів проводиться методом ґрунтових розкопок, однак в нових формах ведення господарств важливими чинниками є розробка і впровадження у виробництва довгострокового прогнозу на основі математичних моделей із застосуванням показників погодно-кліматичних факторів та динаміки чисельності шкідників в усіх регіонах України. Встановлено, що річні показники середньої температури повітря, кількості опадів, відносної вологості повітря і тривалість сонячного сьйва, як комплекс предикторів прогнозу дозволяють визначати кількість вищеназваних фітофагів, на кожному посіві сільськогосподарських культур з точністю понад 80% контролювати динаміку їх чисельності та оптимізувати захисні заходи.

Таблиця 1

**Чисельність основних ґрунтових шкідників сільськогосподарських культур (1968-2007 рр.)**

Види	Чисельність в областях, екз./м		
	Херсонська	Миколаївська	Одеська
Хлібні жуки ( <i>Anisoplia</i> spp.)	0,2-1,2	0,5-2,5	0,3-0,7
Озима совка ( <i>Scotia segetum</i> Schiff)	0,3-1,3	0,3-1,3	0,4-1,1
Хлібна жужелиця мала ( <i>Zabrustenebrioides</i> Goeze)	0,3-2,2	0,2-0,9	0,1-0,7
Ковалики та чорниші ( <i>Elateridae</i> , <i>Tenebrionidae</i> )	0,5-1,3	0,6-1,1	0,7-2,0

Розроблені моделі з високою достовірністю показують залежність динаміки чисельності шкідників сільськогосподарських культур від коливань погоди, що і є основним критерієм при розробці математичних моделей прогнозу чисельності шкідників в умовах різних ґрунтового-кліматичних зон України.

Математичні моделі прогнозу чисельності ґрунтових фітофагів розроблено на прикладі Миколаївської області.

*Математичні моделі прогнозу чисельності ґрунтових фітофагів*

$$Y_1 = -2,0357 - 0,006X_1 - 0,1637 X_2 + 0,0005X_3 + 0,0664X_4 + 0,2015X_5;$$
$$Y_2 = -12,6714 + 0,0009X_1 + 0,0984X_2 + 0,0004X_3 + 0,1456X_4 - 0,1265X_5; Y_3$$

$$= -12,1490 + 0,0022X_1 + 0,2621X_2 + 0,0030X_3 + 0,0749X_4 - 0,1661X_5; Y_4 = 10,2263 - 0,0027X_1 - 0,2824X_2 - 0,0022X_3 - 0,0144X_4 + 0,0033X_5,$$

де  $Y_1$  - прогнозована чисельність хлібних жуків;

$Y_2$  - прогнозована чисельність озимої совки;

$Y_3$  - прогнозована чисельність хлібного туруна;

$Y_4$  - прогнозована чисельність коваликів та чорнишів;

$X_1$  - тривалість сонячного сйва;

$X_2$  - середня річна температура повітря;

$X_3$  - сума опадів (мм) за рік;

$X_4$  - середня річна вологість повітря;

$X_5$  - заселеність посівів підгризаючими совками у попередній рік;

-2,0357, -12,6714, -12,1490, 10,2263 - вільний коефіцієнт.

Таким чином, формування ґрунтової шкідливої ентомофауни агроценозів у 1968-2007 рр. залежало від попередньої культури, технологій вирощування, систем землеробства, а також динаміки заселеності посівів сільськогосподарських культур основними фітофагами, яка на видовому і популяційному рівнях зростала в 1971-1975 рр., 1983-1984 рр., 1997-1999 рр. і 2002-2007 рр. у порівнянні з іншими роками досліджуваного періоду.

У 1968-2007 рр. чисельність ґрунтових шкідливих видів комах залежала від агроекологічної ситуації регіону, територіального переміщення культурних рослин у сівозмінах. При цьому виявлені види ґрунтових комах на 93-97% виживали в роки високої їх чисельності і на 60-75% мігрували з інших постійних і тимчасових природних резервацій.

**Висновки.** 1. Формування ґрунтової шкідливої ентомофауни агроценозів залежить від попередньої культури, технологій вирощування, систем землеробства, а також динаміки заселеності посівів сільськогосподарських культур. 2. Чисельність ґрунтових шкідливих видів комах залежала від агроекологічної ситуації регіону, територіального переміщення культурних рослин у сівозмінах. 3. Розроблені моделі з високою достовірністю показують залежність динаміки чисельності ґрунтових шкідників сільськогосподарських культур від коливань погоди, що і є основним критерієм при розробці математичних моделей прогнозу чисельності шкідників в умовах різних ґрунтово-кліматичних зон України.

## Література

1. Васильев В.П. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений / В.П. Васильев. - К.: Урожай, 1989. - 290 с.
2. Довгань СВ. Моделі прогнозу розвитку та розмноження фітофагів: Монографія / С.В. Довгань. - Херсон: Айлант, 2009. - 208 с.
3. Жарінов В.І. Агроекологія: термінологічний та довідковий матеріал / В.І. Жарінов, СВ. Довгань. - Вінниця: Нова книга, 2008. - 350 с
4. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування / А.М. Єріна. - К.: КНЕУ, 2001. - 190 с.
5. Лісовий М.П. Довідник із захисту рослин / М.П. Лісовий, Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильев. - К.: Урожай, 1999. - 420 с
6. Федоренко В.П. Шкідники сільськогосподарських рослин / В.П. Федоренко, Й.Т. Покозій, М.В. Круть. - К.: Колодіг, 2004. - 356 с