

# АГРОЕКОЛОГІЯ, РАДІОЛОГІЯ

УДК 574 : 434. 0 : 595. 7.

## ЗНАЧЕННЯ ДЕЯКИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ІНДЕКСІВ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ СТАН ЕНТОМОКОМПЛЕКСІВ МІСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

**М.І.ГОРДІЄНКО**, доктор біологічних наук,  
**Т.І.КОВТУН**, кандидат сільськогосподарських наук

Аналізуються значення індексів домінування (Бергера-Паркера), видового багатства (Маргалєффа), подібності (Серенсена). Відзначається, що наведені значення цих індексів відображають ступінь деградації ентомокомплексів міських зелених насаджень: зміни в структурі домінування та зменшення видової різноманітності.

У літературі з екології використовується багато індексів та рівнянь, які дозволяють дати чисельну оцінку стану того чи іншого біоценозу. Кожен з них має свої переваги та недоліки. Як правило, один індекс не може бути використаний як міра стабільності того чи іншого угруповання. Значення екологічних індексів залежить не тільки від властивостей зооценозу, що вивчається (наприклад, ентомоценозу), а й від властивостей всього біоценозу (мікроклімат, запас ресурсів). Тому для об'єктивної оцінки стану зооценозу, поряд із обчисленням декількох індексів, необхідно враховувати конкретні умови довкілля, що склалися в даному біотопі.

На підставі результатів досліджень ентомокомплексів міських зелених насаджень були розраховані деякі екологічні індекси, що кількісно відображають ступінь трансформації ентомокомплексів досліджуваних ділянок у міру зростання антропогенного впливу на них.

Дослідження проводили в м.Воронежі та Воронежському державному заповіднику. У місті були обрані три дослідні ділянки, технологічний та антропогенний тиск на які збільшувався відповідно від ділянки №1 до ділянки №3. Контрольна ділянка була розташована в заповіднику. Для обчислення індексу домінування користувались формулою Бергера-Паркера:

$$d = \frac{N(\max)}{N}, \quad (1)$$

де  $N_{\max}$  - чисельність домінуючого виду;

$N$  - загальна чисельність ентомокомплексу.

Відомо, що цей індекс має найменше значення у випадку, коли структура домінування найбільш збалансована. Значення індексу домінування, представлені в табл. 1, підтверджують цей висновок.

Якщо на всіх дослідних ділянках індекс домінування майже однаковий, хоча і тут відбувається закономірне збільшення його у міру зростання антропогенного пресу, то на контрольній ділянці значення індексу різко падає. Це доводить, що на контрольній ділянці в заповіднику ентомокомплекс має найбільш збалансовану структуру домінування, що значно відрізняється від такої на дослідних ділянках. Крім того, ці результати також підтверджують

© М.І.Гордієнко, Т.І.Ковтун, 1999

друге правило Тінемана, згідно з яким, на ділянках з підвищеним впливом антропогенних і техногенних факторів кількість видів скорочується, а чисельність видів, що представлені на цих ділянках, збільшується.

### 1. Значення індексів домінування (d) та видового багатства ( $H_m$ )

Значення індексів	Дослідні ділянки			Заповідник (контрольна)
	№1	№2	№3	
d	0.15	0.18	0.16	0.02
$H_m$	25.0	24.5	18.9	25.6

Це однією важливою характеристикою ентомокомплексів досліджуваних ділянок є видова різноманітність. Адже різноманітність будь-якого біоценозу тісно пов'язана з його стійкістю: чим вища видова різноманітність, тим стабільніший біоценоз. Діяльність людини дуже скорочує різноманітність ентомокомплексів дослідних ділянок, що збільшує ступінь їх деградації.

Для чисельної характеристики видової різноманітності зооценозу використовують індекс видового багатства Маргалєффа:

$$H_m = \frac{S - 1}{\ln N} \quad (2)$$

де S - кількість видів зооценозу;

N - загальна кількість особин зооценозу.

Значення цього індексу для ентомокомплексів досліджуваних ділянок наведені в табл. 1, з якої видно, що індекс видового багатства має на всіх ділянках відносно високе значення, що пов'язано з великою кількістю видів, які входять до складу досліджуваних ентомокомплексів. Індекс Маргалєффа закономірно зменшується при зростанні антропогенного пресу на даний ентомокомплекс. Це дуже характерна кількісна ознака, що відображає зменшення стійкості ентомокомплексів дослідних ділянок.

Індекс подібності за Серенсенем був розрахований за формулою:

$$Q_j = \frac{2 * j}{a + b} * 100\% \quad (3)$$

де j- число видів, що зустрічаються одночасно у виборках 1 і 2 ;

a- число видів у вибірці 1 ;

b- число видів у вибірці 2.

Цей індекс відображає у відсотках подібність видового складу біоценозів, наприклад, на двох дослідних ділянках. Ми порівнювали видовий склад ентомофауни в кожній парі досліджуваних ділянок. Значення індексу Серенсена представлені в табл.2. Аналізуючи дані таблиці, перш за все необхідно відмітити високі значення індексу подібності у всіх парах ділянок. Це свідчить про те, що досліджувані ділянки були обрані нами вдало та правомірно можна порівнювати ентомофауну на них. Далі слід вказати на більш високий відсоток подібності між дослідними ділянками у порівнянні з такими між ними та контрольною ділянкою. Причому, найменша подібність спостерігається між контрольною та дослідною ділянкою №3, чого і слід було очікувати. Адже умови існування, що склалися на цих ділянках, найбільш

різняються між собою. А найбільш подібною з контрольною ділянкою в заповіднику є дослідна ділянка №1 (14%), що також прогнозувалось. Більш високий відсоток подібності ентомофауни на міських ділянках порівняно з контрольною ділянкою легко пояснити. Незважаючи на різницю в рівнях антропогенного та техногенного впливу на дослідні ділянки, в місті складаються свої, специфічні умови існування для комах як і для інших організмів, які дуже відрізняються від умов існування в лісовому біоценозі.

## 2. Індекс подібності ( за Серенсенем ) ентомофауни досліджуваних ділянок

Пари ділянок	Показники		
	J (число видів, що зустрічаються одночасно у виборках 1 і 2)	a + b (сума видів у виборках 1 і 2 )	Q <sub>s</sub> , % (індекс подібності)
Заповідник і ділянка №1	22	321	14
Заповідник і ділянка №2	18	313	12
Заповідник і ділянка №3	13	273	9,5
Ділянки №1 та №2	36	314	23
Ділянки №1 та №3	22	274	16
Ділянки №2 та №3	26	266	20

До цих специфічних, "міських", умов існування пристосовуються і певні види комах. Тому ентомофауна дослідних ділянок так подібна.

Далі хотілось би відмітити ще один важливий факт. Можна було б припустити, що індекс подібності між дослідними ділянками №2 і 3 буде найбільшим. Ці ділянки розташовані неподалік одна від одної, на них діють подібні антропогенні та техногенні фактори. Однак індекс подібності між цими ділянками нижчий, ніж між ділянкою №1 і ділянкою №2. Хоча ділянка №1 розташована на відстані більш ніж 10 км від ділянки №2, практично в приміській зоні, і не піддається дії практично жодних техногенних факторів. Незважаючи на уявну подібність, дослідні ділянки №2 і 3 дуже відрізняються за різноманітністю умов існування, що склалися тут для комах. Перш за все, це пов'язано з просторовою структурою фітоценозу. На дослідній ділянці №3 відсутні верхні яруси рослинності, є лише трав'янистий ярус, а от різноманітність умов існування на дослідних ділянках №1 і №2 є подібною. Це і обумовлює більш високий показник індексу подібності між цими ділянками, незважаючи на різний рівень антропогенного впливу на них. Отже, ми маємо ще одне підтвердження першого біоценотичного принципу Тінемана, що основною передумовою формування будь-якого біоценозу ( в тому числі, ентомоценозу ) є різноманітність умов існування. Чим різноманітніші умови існування, тим більша кількість видів зустрічається в цьому біоценозі.

Однак, необхідно відмітити, що найбільший відсоток подібності дослідна ділянка №3 має все ж з дослідною ділянкою №2 (20%). Це свідчить про те, що і техногенний вплив є суттєвим фактором формування ентомофауни на певній ділянці.

Отже, наведені значення екологічних індексів відображають ступінь деградації ентомокомплексів міських зелених насаджень: зміни в структурі

домінування, зменшення видової різноманітності. Крім того, аналіз цих показників дозволяє зробити важливий висновок про те, що поліпшенням та ускладненням умов існування в міських зелених насадженнях можна значно підвищити стійкість ентомокомплексів, що сформувалися в них.

*Одержано 04.10.99*

*Анализируется значение экологических индексов доминирования (Бергера-Паркера), видового богатства (Маргалеффа), схожести (Серенсена). Отмечается, что приведенные значения этих индексов отражают степень деградации энтомокомплексов городских зеленых насаждений: изменения в структуре доминирования, уменьшение видового разнообразия.*

*Indices of domination (Berger – Parker), diversity (Margaleff), similarity (Serensen) have been analysed in the paper. The given indices values are a qualitative reflection of degradation level of town green plantations entomological complexes: i.e. changes in domination structure, lessening of species diversity*