

BIOLOGIA POPULAȚIILOR DE POLENIZATORI AI LUCERNEI

G. CIURDARESCU

In general biologia populațiilor urmărește modificările de compoziție genetică și numerice ale organismelor care însotesc modificările ce au avut loc în timp și spațiu. Deoarece populațiile sunt dispersate în mediu, ele interacționează cu acesta în diferite moduri fiind imposibil să se realizeze o izolare a unei populații în vederea studierii ei separat. În acest caz studiul populațiilor de polenizatori ai lucernei va fi abordat prin descrierea cadrului, atât în timp cit și în spațiu în care se dezvoltă acestea.

Pentru elucidarea diferitelor aspecte legate de biologia acestora în lucrarea de față a fost utilizată estimarea statistică a rezultatelor obținute (11) în urma analizei materialului de lucru (colectările entomologice) adunat din diferite stațiuni amplasate în principalele zone ecologice de cultură ale lucernei din țara noastră. Colectările au fost efectuate de pe soiul de lucernă H 652, în perioada înfloritului coasei I și a II-a.

Influența mediului ambiant. Se cunoaște faptul că, clima este deosebit de schimbătoare. Recent, raportul organizației naționale de cercetări meteorologice al Japoniei arată că începând cu a doua jumătate a secolului XX clima globului s-a schimbat, situație care, după părerea specialiștilor se va menține pînă la sfîrșitul secolului. Aceste modificări fizice se reflectă și în viața organismelor.

Orice variație întîmplătoare sau ciclică a condițiilor înconjurătoare este un stimул care trebuie să fie contracarat printr-un răspuns corector adecvat al organismelor (9).

Astfel, mediul înconjurător este acela care determină cantitatea și diversitatea activității de reglare, necesară pentru menținerea stării de echilibru. Fluctuațiile de durată mai lungi determină apariția de forme de rezistență asociate cu supraviețuirea formelor adaptate acestor modificări.

Aprecieri cantitative și calitative.

Toleranțele diferenților indivizi variază într-o oarecare măsură, astfel încît limitele de toleranță ale unei populații locale, sunt firește, mai largi decât ale indivizilor care o compun. În acest sens în cadrul

unei populații, există un mod de distribuție a indivizilor. De obicei indivizii pot fi reuniți într-o distribuție întâmplătoare, sau separați într-o răspindire destul de uniformă (1, 2, 3).

Analiza modificările survenite, de-a lungul anilor și în diverse zone de cultură ale lucernei din țara noastră, în componența populațiilor de polenizatori, s-a efectuat pe baza calculului indicelui diversității speciilor (*d*), indicele identității speciilor (indicele lui *Jaccard*), indicele de heterogenitate (*H*) a dispersiunii speciilor.

a) Indicele diversității speciilor (*d*)

La nivelul biocenozei ca și al unor părți din biocenoază luate în considerare, aprecierea cantitativă a diversității speciilor se poate obține cu ajutorul indicelui lui GLEASON, care exprimă raportul dintre numărul total de specii și numărul total de indivizi dintr-o populație.

Acest indice se poate calcula folosind una din formulele :

$$(1) \quad d = \frac{S - 1}{\log eN}; \quad (2) \quad d = \frac{S}{\sqrt{N}} \quad (3) \quad d = \frac{S}{N}$$

unde *d* = indicele diversității speciilor ;

S = numărul speciilor .

N = numărul indivizilor din populația cercetată.

Formula (1) se aplică în cazul cînd în populația cercetată numărul indivizilor (*N*) depășește ordinul de 10^6 .

Deoarece în studiul diversității speciilor de apoide polenizatoare numărul indivizilor este mai mic, formula (2) a fost aplicată în cazul lucrării de față. Calculul s-a făcut lunar și anual în perioadele înfloritului lucernei, în stațiunile din cadrul fiecărei zone ecologice de cultură ale lucernei.

Valorile indicelui de diversitate au variat în majoritatea stațiunilor și anilor, în jurul unității. Se constată că indicele a depășit această valoare în 4 stațiuni din cele 8 studiate.

Analizînd situația acestor stațiuni, pe zone ecologice de cultură ale lucernei constatăm că : în zona foarte favorabilă (stațiunile Fundulea, Lovrin, Simnic) indicele de diversitate mediu a avut valorile cuprinse între 0,58—1,58 (tabelul 1).

În zona favorabilă I (stațiunile Suceava, Podul Iloaiei, Turda) valoare medie ale indicelui au variat între 0,46—1,82 (tabelul 2).

Valori scăzute ale acestui indice (0,38—1,05) au fost înregistrate în zona favorabilă II (stațiunea Brăila) și de 0,70 în zona puțin favorabilă (stațiunea Brașov). Datele obținute sunt prezentate în tabelele 3 și 4.

În concluzie putem spune că diversitatea speciilor de apoide polenizatoare scade odată cu importanța zonei de cultură a lucernei.

O concluzie la fel de interesantă care s-a desprins din analiza datelor din tabele este și aceea că indicele de diversitate are valori mai

Tabelul 1

**Indicele de diversitate al speciilor de polenizatori, din perioada înfloritului lucernei
în stațiunile din zona ecologică foarte favorabilă**

Stațiunea Fundulea (1965—1970)

Anul	Indicele de diversitate (d) pe luna :				\bar{x}
	V	VI	VII	VIII	
1965	—	0,69	0,48	—	0,58
1966	—	1,84	0,41	1,37	1,20
1967	—	1,75	0,79	—	1,27
1968	1,13	0,67	0,46	—	0,75
1969	0,71	0,48	0,72	1,29	0,80
1970	—	0,63	1,80	—	1,21

Stațiunea Lovrin (1968—1970)

Anul	Indicele de diversitate (d) pe luna :		\bar{x}
	VI	VII	
1968	1,91	0,99	1,45
1969	—	0,73	0,73
1970	—	1,07	1,07

Stațiunea Simnic (1968—1970)

Anul	Indicele de diversitate (d) pe luna :			\bar{x}
	VI	VII	VIII	
1968	0,65	0,65	1,52	0,94
1969	1,07	2,10	—	1,58
1970	—	0,83	—	0,83

Tabelul 2

**Indicele de diversitate al speciilor de polenizatori, din perioada înfloritului lucernei,
în stațiunile din zona ecologică favorabilă I**

Stațiunea Suceava (1969—1970)

Anul	Indicele de diversitate (d) pe luna :				\bar{x}
	VI	VII	VIII	IX	
1969	—	1,00	—	—	1,00
1970	0,23	4,00	0,23	0,80	1,31

Stațiunea Podul Iloaiei (1969—1970)

Anul	Indicele de diversitate (d) pe luna :			\bar{x}
	VI	VII	VIII	
1969	0,45	0,47		0,45
1970	0,88	0,76		0,82

Stațiunea Turda (1969—1970)

Anul	Indicele de diversitate (d) pe luna :			\bar{x}
	VI	VII	VIII	
1969	0,67	0,63	0,80	1,03
1970	1,63	0,53	0,25	0,80

Tabelul 3

Indicele de diversitate al speciilor de polenizatori, din perioada înfloritului lucernei, din zona ecologică favorabilă II

Stațiunea Brăila (1968—1970)

Anul	Indicele de diversitate (d) pe luna :			\bar{x}
	V	VI	VII	
1968	0,38	—	—	0,38
1969	—	0,53	1,57	1,05
1970	—	0,53	0,88	0,70

Tabelul 4

Indicele de diversitate al speciilor de polenizatori din perioada înfloritului lucernei în stațiunile din zona ecologică puțin favorabilă

Stațiunea Brașov (1969)

Anul	Indicele de diversitate (d) pe luna :		\bar{x}
	VII	VIII	
1969	0,43	0,97	0,70

scăzute primăvara și vara tîrziu. Această situație se poate explica prin aceea că aceste perioade corespund cu începutul și sfîrșitul ciclului biologic al majorității speciilor polenizatoare ale lucernei, precum și datorită faptului că numărul florilor de lucernă, care să le asigure hrana, este mai mic în aceste perioade.

b) Indicele de heterogenitate (H) a dispersiunii polenizatorilor

Repartizarea speciilor de apoide polenizatoare, în cadrul arealului de cultură a lucernei din țara noastră, a fost apreciată matematic cu ajutorul indicelui de heterogenitate introdus de Margalef (1963) și exprimat prin formula :

$$H = \frac{d_{AB} - (d_A + d_B)}{\log L}$$

unde H = indicele de heterogenitate ;

d_A și d_B = indicele de diversitate în punctele A și B, puncte alese în cadrul arealului ; în cadrul nostru aceste puncte de comparație a diversității speciilor au fost alese în stațiunile din cadrul aceleiași zone ecologice de cultură a lucernei sau din zone diferite, ilustrând heterogenitatea intrazonală și respectiv interzonala ;

d_{AB} = indicele de diversitate global al ambelor puncte ;

L = distanța dintre puncte (Km).

Indicele a fost calculat lunar și anual în toată perioada înfloritului lucernei, luând în considerare media anilor.

În zona ecologică foarte favorabilă de cultură a lucernei (stațiunile Fundulea, Simnic, Lovrin) indicele de heterogenitate a variat între 0,10—0,21, valorile cele mai scăzute intregrindu-se în luna mai, iar cele mai ridicate în luna iunie (tabel 5).

Tabelul 5

Indicele de heterogenitate interzonala a polenizatorilor în zona ecologică foarte favorabilă de cultură a lucernei

Stațiunile	Indicele de heterogenitate (H) pe luna :				\bar{H}
	V	VI	VII	VIII	
Fundulea					
Simnic	0,10	0,17	0,18	0,26	0,18
Fundulea					
Lovrin	0,10	0,23	0,13	0,10	0,14
Simnic					
Lovrin	—	0,25	0,19	0,14	0,14
\bar{X}	0,10	0,21	0,13	0,16	0,13

O situație similară de ansamblu s-a constatat și în zona ecologică favorabilă I de cultură a lucernei (stațiunile Suceava, Podul Iloaiei și Turda). Analizînd datele din tabelul 6 se constată că heterogenitatea este mai scăzută în această zonă, valorile minime întregrindu-se în luna septembrie (0,05), iar cele mai ridicate în luna iunie (0,26).

Indicele de heterogenitate interzonala pentru stațiunile Brăila și Brașov a indicat valori scăzute în lunile mai și iunie, urmînd ca să atingă maximul în luna iulie (tabel 7).

Tabelul 6

Indicele de heterogenitate interzonală a polenizatorilor în zona ecologică favorabilă I de cultură a lucernei

Stațiunile	Indicele de heterogenitate (H) pe luna :				\bar{H}
	VI	VII	VIII	IX	
Suceava Podul Iloaiei	0,14	0,37	0,05	0,10	0,16
Suceava Turda	0,12	0,27	0,11	0,01	0,12
Podul Iloaiei Turda	0,19	0,14	0,10	—	0,14
\bar{X}	0,15	0,26	0,10	0,05	0,14

Tabelul 7

Indicele de heterogenitate interzonală al polenizatorilor în zonele favorabilă II și puțin favorabilă de cultură a lucernei

Stațiunile	Indicele de heterogenitate (H) pe luna :				\bar{H}
	V	VI	VII	VIII	
Brăila					
Brașov	0,05	0,06	0,19	0,10	0,15
\bar{X}	0,05	0,06	0,29	0,10	0,15

În general, putem trage concluzia că indicele de heterogenitate al polenizatorilor din cele 4 zone ecologice de cultură a lucernei, studiate de noi, au avut valori apropiate. Totodată s-a constatat că în zonele puțin favorabile culturii lucernei, heterogenitatea dispersiunii polenizatorilor a înregistrat valorile cele mai scăzute.

c) Determinarea indicelui identității speciilor (indicele lui Jaccard) de apoide polenizatoare ale lucernei

Pentru a aprecia în ce măsură speciile din două sau mai multe probe, loturi sau biocenoze se aseamănă din punct de vedere calitativ, se recurge la indicele similarității speciilor, denumit și indicele lui Jaccard (Ja). Această determinare a fost folosită pentru prima oară de Jaccard (1912) în studiul comunităților de plante, fiind denumită de el „identitatea speciilor”.

Estimarea similarității speciilor ne dă posibilitatea să aflăm gradul de identitate în două sau mai multe biocenoze. Calculul se efectuează cu ajutorul formulei:

$$Ja \% = \frac{\text{numărul speciilor necomune}}{\text{numărul de specii comune}} \cdot 100$$

Un procent ridicat, reprezintă o asemănare calitativă. Cu cât indicele are valori mai scăzute, cu atât gradul de similaritate a loturilor sau biocenozelor este mai redus.

Sunt cazuri cînd indicele similarității este egal cu zero. În aceste situații, speciile populațiilor studiate sunt cu totul diferite. Dimpotrivă, cînd indicele este 100% el indică o asemănare completă a celor două loturi sau biocenoze luate în studiu. Pentru speciile de apoide polenizatoare indicele identității a fost calculat pentru zonele ecologice foarte favorabile și favorabilă I de cultură a lucernei, precum și în totalitatea stațiunilor cercetate din diferite zone. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelele 8, 9, 10.

Tabelul 8

Indice (Ja) de identitate a speciilor de polenizatori în zona ecologică foarte favorabilă de cultură a lucernei

Stațiunea	specii comune	specii necomune
Fundulea		
Simnic	9	28
Lovrin		
Ja = $\frac{9.100}{28} = \frac{900}{28} = 32,1\%$		

Tabelul 9

Indicele (Ja) de identitate a speciilor de polenizatori în zona ecologică favorabilă I de cultură a lucernei

Stațiunea	specii comune	specii necomune
Suceava		
Podul Iloaiei	3	34
Turda		
Ja = $\frac{3.100}{34} = \frac{300}{34} = 8,8\%$		

Tabelul 10

Indicele (Ja) de identitatea speciilor de polenizatori ai lucernei în toate stațiunile cercetate

Stațiunea	specii comune	specii necomune
Fundulea		
Simnic		
Lovrin		
Podu Iloaiei	2	35
Suceava		
Turda		
Brăila		
Brașov		
$Ja = \frac{2.100}{35} = \frac{200}{35} = 5,7\%$		

Din analiza datelor se constată că în zona ecologică foarte favorabilă de cultură a lucernei există o similaritate a speciilor de polenizatori mai ridicată (32,1%), față de cea existentă în zona ecologică favorabilă I (8,8%). Valorile sunt mai scăzute (5,7%) dacă se iau în ansamblu zonele de cultură ale lucernei.

Rezultatele obținute se dovedesc a fi în concordanță cu celelalte criterii (cum sunt de exemplu factorii pedoclimatici) după care a fost efectuată zonarea ecologică a culturii lucernei în țara noastră.

Caracterele funcționale ale populațiilor

Este pe deplin cunoscut faptul că mărimea oricărei specii variază în timp (13). Uneori schimbarea constă într-o creștere ordonată și un declin de același tip. Astfel, variația numerică a apoidelor sălbaticice polenizatoare ale lucernei, începînd din luna mai pînă în septembrie urmează o curbă în care numărul indivizilor crește progresiv din luna mai pînă în luna iulie, urmînd ca în luna august numărul lor să scadă în aşa măsură încît în luna septembrie să se înregistreze doar indivizi izolați.

Strîns legată de fluctuația valorilor numerice a indivizilor din primăvară pînă în toamnă este și existența imigrațiilor și emigrațiilor. Acestea au loc odată cu înflorirea altor specii de plante care oferă o sursă de hrână mai bogată și mai accesibilă decit lucerna.

O importanță deosebită în cadrul structurii populației o are și modalitatea reglării mărimi ei (5, 6). Unele specii sunt larg întîlnite altele sunt rare; fiecare specie prezintă o frecvență și dominanță caracteristică într-o regiune dată care poate oscila într-o măsură mai

mare sau mai mică. În figura 1 se reprezintă înregistrări, pe o durată de 6 ani, ale variației dominației numerice individuale la 3 specii de apoide sălbatice.

Una din problemele care se pun, este aceea a determinismului mărimei populației. Răspunsul precis la această problemă este foarte

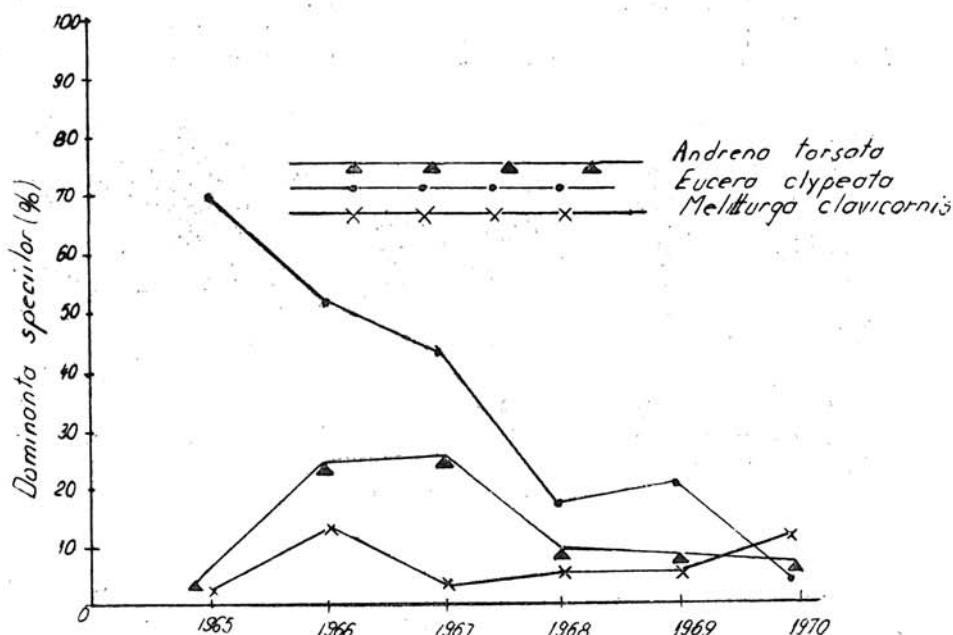


Fig. 1 — Variația dominației numerice la trei specii de apoide sălbatice polenizatoare ale lucernei. Fundulea (1965—1970)

greu de dat deoarece pentru a determina această mărime trebuie să luăm în considerare atât factorii abiotici, biotici cât și cei antropici. Astfel perioada înfloritului plantelor este limitată de către factorii climatici. În această situație și insectele sunt obligate să-și rezume întreg ciclu biologic în această perioadă urmând ca restul timpului nefavorabil să-l petreacă în stare latentă (cu procesele fiziologice inextinse) sub diferite forme de rezistență (coconi, pupe, etc.). Insectele polenizatoare depind în întregime de mediul lor fizic și mărimea populației lor la sfîrșitul sezonului este în funcție de rata lor întrinsică de creștere, precum și de durata perioadei în care se poate desfășura creșterea. Dintre factorii biotici care intervin în reglarea mărimei populației de insecte polenizatoare ale lucernei remarcăm și interacțiunile fie dintre membrii săi, fie dintre aceștia și alte specii de competitori, prădători sau paraziți. În această situație autoreglarea se explică astfel: cînd numărul membrilor depășește o anumită limită, populația descrește și cînd scade sub un anumit nivel, crește.

Un aspect deloc neglijabil îl reprezintă și competiția. Dacă speciile competitoare au cerințe foarte puțin diferențiate, în ceea ce privește resursele, fiecare dintre ele va fi ușor avantajată în fața resurselor critice cind este rară, ceea ce are drept consecință coexistența. Astfel, dacă luăm în considerare speciile genului *Andrena*, *Eucera*, *Melitturga*, *Melitta* și *Bombus* (fig. 2), care polenizează lucerna, cercetările noastre au arătat că ele pot conviețui în același areale deoarece

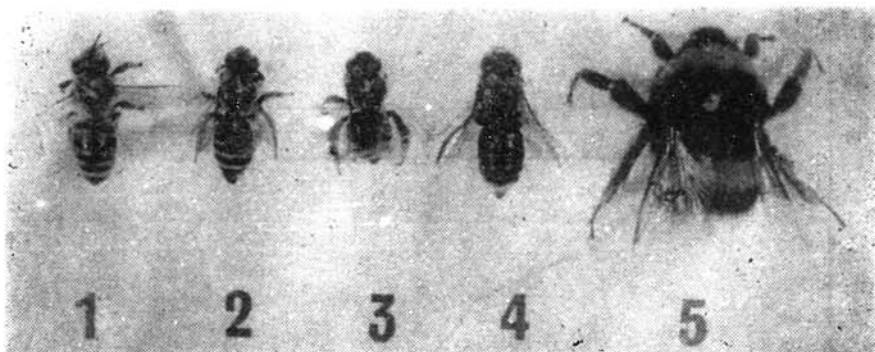


Fig. 2 — Specii de apoide polenizatoare ale lucernei: 1. — *Apis mellifica* L.; *Andrena tarsata* Nyl.; *Eucera clypeata* Er.; *Melitturga clavicornis* Latr.; *Bombus agrorum* Fabr.

rece florile de lucernă pot asigura pe o perioadă îndelungată sursa de energie necesară atât pentru adulți cât și pentru noua generație ce poate apărea în același an.

Prezentarea principalelor aspecte ale biologiei populațiilor de polenizatori ai lucernei reprezintă doar o latură a complexelor interacțiuni existente în cadrul acestui grup de insecte. Continuarea cercetărilor și elucidarea unor noi aspecte legate de biologia polenizatorilor lucernei, vor contribui indirect la sporirea producției de sămîntă la hecțar.

THE BIOLOGY OF ALFALFA POLLINATING POPULATIONS

Summary

The importance of alfalfa pollinators lies in the fact that these insects play an important part in the production of seed in this plant.

The data obtained during a 6 years period of study, in different zones of alfalfa cultivation are presented in the work. The main problems in our attention concerned the influence of environment on the pollinators, the way that pollinating population react to the environmental changes, the diversity, heterogeneity, dispersion of species as well as the main functional characters of alfalfa pollinating population.

BIBLIOGRAFIE

1. ALLEE, W. (1951) — *Cooperation among animals*. Schuman, New York.
2. ADREWARTHA, H., BIRCH, L (1954) — *The distribution and abundance of animals*. Univ. of Chicago Press,

3. CIURDÄRESCU, G. (1973) — *Studiul bioecologic al polenizatorilor lucernei din R.S. România* (teză de doctorat).
4. CIURDÄRESCU, G. (1972) — *Some results of polination and seed production of lucerne*. Ann. Univ. Buc., Biologie animală.
5. COLE, L. (1954) — *The population consequences of life history phenomena*. „Quart. Rev. Biol.”, 29.
6. CROMBIE, A. (1964) — *Further experiments on insect competition*. Proc. Roy. Soc. London (B), 133.
7. EHRLICH, P., HOLM, R. (1963) — *The proces of evolution*. Mc Graw-Hill, New York.
8. Mac ARTHUR, R. (1965) — *Patterns of species diversity*. Biol. Rev., 40.
9. Mac ARTHUR, R., CONNELL, J. (1966) — *The biology of population*. New York.
10. MAYR, E. (1963) — *Animal species and evolution*. Belknap Press, Cambridge.
11. ODUM, E. (1963) — *Ecology*. Holt, Rinehart and Winston, New York.
12. SIMPSON, G. (1965) — *The geography of evolution*. Chilton, Philadelphia.
13. WYNNE, E. (1962) — *Animal dispersion in relation to social behaviour*. Oliver and Boyd, Edinburgh.

I.C.C. P.T. — Fundulea
județul Ilfov

