

## CERCETĂRI PRIVIND VARIAȚIA FACTORILOR BIOTICI ȘI ABIOTICI DIN SOLUL CULTIVAT CU DIFERITE GRUPE DE LALELE

M. RUSAN\*, PROFIRA VIDRAȘCU\*\*, CRISTINA VIȚALARIU\*

În ultima vreme, cercetările ce vizează biologia diferitelor specii vegetale, impun tot mai mult elucidarea multiplelor aspecte legate de importanța naturii proceselor biocenoșice.

În sol există indefinite procese de sinteză și descompunere a substanțelor organice, procese realizate în esență cu participarea microflorei și microfaunei din sol, prin variate activități vitale.

Din multitudinea proceselor vitale din sol, ne-am oprit la studierea unor teste ca : activitatea dehidrogenazică a microflorei solului și respirația globală a solului, teste care au o valoare de indicatori biologici în evaluarea stării de fertilitate a solurilor cercetate

Pe lângă studierea acestor factori biotici din sol, se impune și cercetarea unor factori abiotici din sol, cum ar fi pH-ul și umiditatea solului, factori ce contribuie la calcularea valorică a indicatorilor biologici amintiți mai sus.

Datorită studierii acestui ansamblu de factori biotici și abiotici se pot surprinde diferențieri de ordin microbiologic, între unele soluri, diferențieri care influențează într-o mare măsură echilibrul biologic al solurilor și prin aceasta fertilitatea lui (Florenzano—1972).

Considerăm că o analiză enzimatică a microflorei, dublată de o cunoaștere a însușirilor fizice și chimice ale solului cercetat, precum și cunoașterea condițiilor climatice localizate în timp și spațiu ar putea oferi unele aprecieri obiective la realizarea unei culturi, diversificată ca soiuri, de lalele. În același timp, aceste cercetări pot contribui la explicarea raportului sol-microfloră-plantă și desigur la formularea unor date pentru practica horticolă.

### Materiale și metode

Cercetările noastre s-au efectuat în cadrul Grădinii botanice din Iași, pe un bogat sortiment de soiuri și specii de lalele, din colecția existentă. Soiurile luate în observație au fost plantate la aceeași dată pe un teren plan, cu solul de tip cernoziom levigat și cu expoziție S—V. Aceșora li s-au aplicat lucrări de întreținere conform tehnologiei culturii de lalele (Bassard R. — 1952 ; Danilevskaia O. N. — 1964).

\* Centrul de Cercetări biologice Iași.

\*\* Grădină Botanică — Iași.

Ca material biologic au fost utilizate următoarele specii și soiuri de lalele: *Tulipa kaufmaniana* Regel; *T. K.*, Gluck'; *T. praestans* Hoog; *T. foselriana* Hoog; *T. f.*, Candela'; *T. greigii* Regel, Red Riding Hoog'; *T. gesneriana* L., Holand's Glory'; *T. g.*, 'Diplomate'; *T. g.*, 'Mad spoor'; *T. g.*, arel Doorman'. Pentru toate culturile menționate mai sus, ca martor a fost utilizat solul de țelină.

Probele de sol, necesare cercetărilor microbiologice au fost prelevate între 26 aprilie și 24 iunie 1980, precum și între 11 mai și 2 iunie 1981. Prelevarea s-a efectuat cu ajutorul unei sonde agrochimice, la adâncimea de 20 cm. Prelucrarea probelor de sol s-a făcut conform metodologiei moderne.

Astfel, pentru umiditatea solului a fost utilizată metoda clasică de aducerea solului la pond constant prin etuvarea lui la 105°C; în vederea determinării pH-ului solului a fost utilizată metoda potențiomtrică (folosindu-ne de pH-metrul MV<sub>84</sub>); determinarea cantității de CO<sub>2</sub> necesară pentru evaluarea respirației globale a solului, s-a utilizat metoda WITKAMP, din lucrarea lui Parkinson—1971; activitatea dehidrogenazică a microflorei solului s-a determinat prin metoda Kiss St.—Boaru—1965, utilizând spectrofotometrul tip Specol.

## Rezultate și discuții

### I. Factorii abiotici

a) *Umiditatea solului.* Apa îndeplinește în sol complexe funcții ecologice, în primul rând ca factor ecologic de participare în procesele fiziologice de creștere ale plantelor, iar în al doilea rând un rol ecologic determinant, prin care influențează și condiționează existența altor factori importanți din sol.

În cercetările moderne problema umidității solului este strâns legată de conceptul eficienței biologice a apei în creștere și productivitate. Ea este exprimată prin indicele bihidric al solului, care reprezintă nivelul de umiditate al solului, căruia îi corespunde un anumit nivel al sucțiunii (care este factorul principal al disponibilității și accesibilității apei pentru plante), iar acestuia un anumit indice de productivitate relativă a apei (Chirița — 1974). Se impune analizarea cantitativă a umidității probelor de sol cercetate, deoarece această valoare obținută intră în calcularea valorilor activităților dehidrogenazice ale microflorei solurilor studiate.

Valorile umidităților din cadrul prezentelor experiențe, sînt grupate în tabelul I (cu valori pentru 1980) și în tabelul II (pentru 1981).

Analizînd mediile acestor valori se observă că în condițiile anului 1980, ele au fost cuprinse între 7,6—12,2%, iar în decursul anului 1981, între 8,7—10,9%.

### b) *pH-ul solului.*

Indicii de pH apar ca expresii fizico-chimice ai stării generale a solului, ei exercitînd împreună cu alți factori ecologici, influențe complexe asupra multor procese din sol. Acest factor ecologic, influențează biocenoza internă a solului, în special componența și activitatea microorganismelor precum și a proceselor biochimice datorate acestora.

pH-ul este descris ca un factor ecologic esențial care poate interveni ca factor de reglaj în competiția pentru hrană a microorganismelor din sol. Analizînd mecanismul de acțiune a pH-ului, remarcăm că fenomenul

TABELUL 1

Valorile medii ale unor factori biotici și abiotici din solurile cultivate cu lalele din Grădina botanică Iași—1980

Variante	Umiditatea solului %				pH-ul solului				mg formazan la 100 g sol				mg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> /h			
	26.IV	31. V	24.VI	Media	26.IV	31.V	24.VI	Media	26.IV	31.V	24.VI	Media	26.V	31.V	24.VI	Media
1. Tulipa kaufmaniana Regel.	11,9	10,8	7,90	10,2	8,70	8,80	8,75	8,75	9,68	11,90	0,98	7,80	290	280	280	283
2. T. k. „Gluck’	12,4	13,2	8,70	11,4	8,60	8,75	8,70	8,68	6,95	12,25	0,85	6,68	165	350	240	250
3. T. praestans Hoog.	11,5	10,5	9,40	10,4	8,65	8,80	8,60	8,68	6,85	11,05	1,40	6,43	140	270	350	253
4. T. fosteriana Hoog.	11,2	11,6	9,60	10,9	8,70	8,80	8,75	8,75	7,85	4,95	5,55	6,10	240	200	560	333
5. T. f. candela	11,7	9,2	9,10	10,0	8,65	8,75	8,80	8,70	8,60	7,82	0,75	5,72	265	220	210	231
6. T. greigii Regel.Red Riding Hoodg’	11,0	11,2	7,10	9,60	8,60	8,60	8,75	8,65	7,00	8,20	1,42	5,54	200	240	400	280
7. T. gesneriana L. „Holand’s Glory’	11,8	12,5	8,70	11,0	8,60	8,90	8,50	8,66	7,90	9,28	1,64	6,27	240	260	420	310
8. T. g. „Diplomate’	10,6	10,0	9,40	10,0	8,75	8,90	8,80	8,80	8,00	10,20	1,30	6,50	270	280	320	290
9. T. g. „Mad Spoor’	11,9	10,8	9,50	10,6	8,75	8,70	8,90	8,76	7,35	11,40	1,80	6,65	220	275	300	265
10. T. g. „Karel Doorman’	14,0	10,2	8,30	10,9	8,70	8,70	8,85	8,72	11,00	10,30	1,43	7,57	300	280	390	320
11. Martor țelină	13,2	12,4	11,00	12,2	8,50	8,80	8,60	8,65	14,50	12,00	3,70	10,20	390	360	470	400

TABELUL 2

Valorile medii ale unor factori biotici și abiotici din soluri cultivate cu lalele. Grădina botanică Iași — 1981

Variante studiate	Umiditatea solului %			pH-ul solului			mg formazan la 100 g sol			CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> /h		
	11.V	2.VI	Media	11.V	2.VI	Media	11.V	2.VI	Media	11.V	2.VI	Media
Tulipa fosteriana	13,4	6,9	10,2	5,10	7,90	8,00	7,14	11,30	9,22	270	300	285
Tulipa kaufmaniana	10,8	9,2	10,0	8,30	8,15	8,25	9,69	8,44	9,07	380	210	295
Tulipa gesneriana „Holand’s Glory“	12,2	5,5	8,8	7,65	7,85	7,75	7,03	11,85	9,44	240	340	290
Plat band-martor	14,2	6,6	10,4	7,85	8,00	7,90	8,34	12,65	10,50	310	420	365
Țelină-martor	13,4	6,6	10,0	8,20	8,25	8,20	10,43	16,05	13,24	420	480	450

TABELUL 3

## Coeficientul de înmulțire și procentajul bulbilor floriferi la câteva soiuri ale genului Tulipa

Specia	Soiul	Din ce grup face parte	1980		1981		Coef. de înmulțire %	Bulbi floriferi %
			Proba	Perioada de vegetație	Proba	Perioada de vegetație		
Tulipa kaufmaniana Regel		f. timpurii		sfârșitul perioadei de înflorire	3	sfârșitul înfloririi	2,9	65,0
T. k.	Gluck	semitimpurii	1	înflorire			2,4	61,2
T. praestans Hoog.	—	semitimpurii	2	înflorire deplină			2,6	41,7
T. fosteriana Hoog.	—	semitimpurii	3	înflorire	1	sfârșitul înfloririi	1,7	51,1
T. f.	Candela	semitimpurii	4	înflorire		sfârșitul înfloririi	2,98	53,7
T. greigii Regel.	Red Riding Hood	semitimpurii	5	începutul înfloririi			3,54	57,7
T. gesneriana L.	Holand's Glory	semitimpurii	6	începutul înfloririi	7	sfârșitul înfloririi	1,1	92,0
T. g.	Diplomate	țirzii	7	la butonizare			2,0	50,3
T. g.	Mad Spoor	țirzii	8	la butonizare			2,04	65,9
T. g.	Karel Doorman	țirzii	9		10		2,86	

de inhibare al dezvoltării microorganismelor de către un pH<sup>+</sup> nefavorabil este explicat nu ca un rezultat al existenței în mediu al ionilor de H<sup>+</sup> sau OH<sup>-</sup>, ci datorită influenței indirecte a pH-ului, privind penetrarea în celulele microorganismelor a unor compuși, toxici, ce pot exista în soluția solului Dommergue Y., Mangenot F. — 1970).

Analizând tabelul I și II se observă că valorile medii de pH din anul 1980 s-au înscris între 8,60—8,80, deci destul de alcaline, iar cele din anul 1981, între 7,75—8,20.

## II. Factorii biotici

### a) Activitatea dehidrogenazică a microflorei solului

Micropopulația solului este foarte diversă ca formă, dimensiuni, apartenență taxonomică sau activitate biochimică. Această diversitate vie participă direct sau indirect la transformarea solului, influențând astfel favorabil pedogeneza.

Valențele biologice ale solurilor sînt în mod expresiv redade de către activitatea dehidrogenazică globală a microorganismelor, aceasta fiind exprimată prin mg formazan la 100 g sol uscat. Formazanul rezultă din dehidrogenarea substratului (glucoza) și hidrogenarea substanței oxidoreducătoare. TTC (2-3-5-triphenyltetrazolium chlorid).

Enzimele din sol au ca origine celulele microbiene și rădăcinile plantelor. Rolul lor principal este participarea în ciclurile biologice ale materiei organice (Papacostea P. — 1976).

Esențial în testele enzimatică este oglindirea capacității de producție a unui sol, în ultimă analiză a fertilității lui, precum și de a evidenția direcția proceselor de acumulare și de descompunere a substanțelor organice.

Rezultatele experimentale obținute sînt redade în tabelul I și II. Analizînd tabelul I, reiese că în decursul anului 1980 au fost surprinse valori între 0,75—14,50 mg formazan. Cele mai mici valori fiind înscrise în luna iunie (0,75—5,55 mg), iar cele mai ridicate valori în luna aprilie (6,85—14,50 mg). Media valorilor pe toată perioada analizată este cuprinsă între 5,54—10,80 mg formazan.

Pe baza acestor medii s-a efectuat figura 1, care reprezintă relațiile dintre unele activități biologice ale microflorei și pH-ul solului cultivat cu lalele, în condițiile pedoclimatice ale anului 1980.

În anul 1981, numărul soiurilor de lalele cercetate a fost redus, iar valorile activității dehidrogenazice sînt redade în tabelul II, ele fiind cuprinse între 7,14—16,05 mg formazan; cele mai mari (8,44—16,05 mg) fiind surprinse în luna iunie. Mediile sînt cuprinse între 9—13,20 mg, iar pe baza lor s-a alcătuit figura 2.

Din datele anilor 1980—1981 se vede că în anul 1981, condițiile climatice au favorizat activități dehidrogenazice ale microflorei solului, mai mari decît în anul 1980, ele fiind cuprinse între 7,03—10,80 mg formazan, față de cele din anul 1980, cuprinse între 5,50—10,80 mg formazan.

### b) Respirația globală a solului.

Formarea de CO<sub>2</sub> face parte din caracteristicile cele mai importante ale proceselor de mineralizare din sol, iar valoarea respirației solului, calculată pe baza acestui element, constituie una din cele mai valoroase expresii în măsurarea activității biologice a unui sol.

Fig. 1. — Relațiile dintre unele activități ale microorganismelor și pH-ul solului cultivat cu lalele Grădina Botanică — Iași — 1980

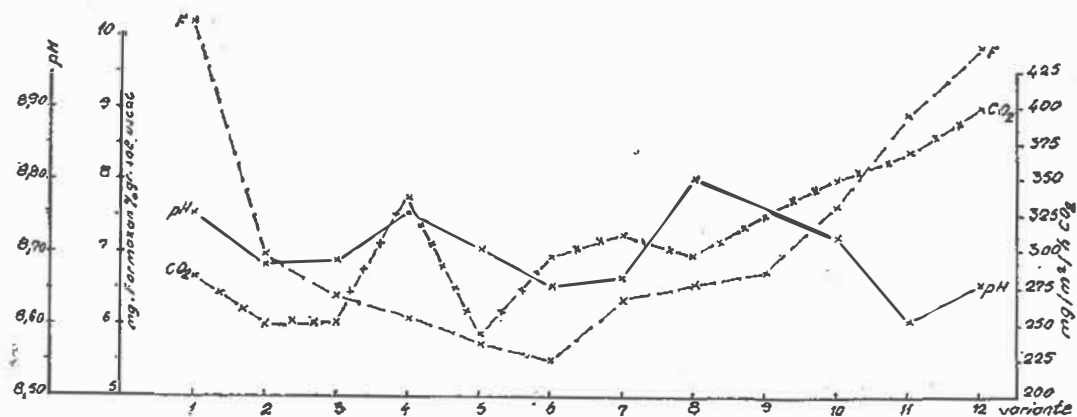
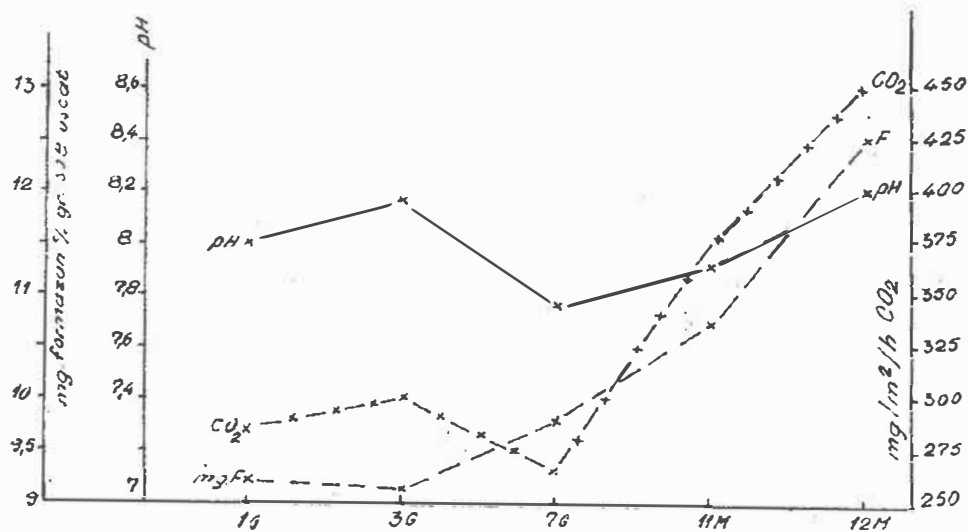


Fig. 2. — Relațiile dintre unele activități biologice ale microflorei și pH-ul solului cultivat cu lalele Grădina Botanică — Iași — 1981



Valoarea  $\text{CO}_2$  este globală deoarece, ea include nu numai respirația microflorei și microfaunei solului, ci și pe aceea a rădăcinilor plantelor superioare, a reacțiilor de decarboxilare biologică ce se catabolizează prin colozii solului și în sfârșit prin descompunerea carbonaților alcalino-terozii sub influența acizilor organici, existenți în sol la un anumit moment dat (Dommergues Y., Mangenot F. — 1970).

Sursele de carbon ajunse în sol, urmează să fie supuse unei biodegradări, realizată cu participarea microorganismelor din sol. Biodegradarea substanțelor ce conțin carbon sînt supuse unor transformări ce conduc la apariția de noi structuri moleculare, dintre care ne interesează mai ales  $\text{CO}_2$ .

Respirația solului furnizează posibilitatea de a calcula, pentru fiecare ecosistem, fracțiunea de energie consumată de către descompunători și de a studia influența diferiților factori climatici, edafici și biologici, asupra activității biologice din sol.

Datele experimentale obținute în teren sînt inserate în tabelul I pentru anul 1980. Valorile respirației sînt cuprinse între 140—560  $\text{mg CO}_2/\text{m}^2/\text{h}$ . Cele mai mari valori s-au înregistrat în luna iunie (210—560), iar cele mai mici în luna aprilie (140—390). Pe baza mediilor s-a efectuat figura 1.

Datele din anul 1981 sînt cuprinse în tabelul II, valorile înscriindu-se între 210—480  $\text{mg CO}_2/\text{m}^2/\text{h}$ . Mediile pe intervalul de timp în care au fost efectuate cercetările, sînt cuprinse între 270—450  $\text{mg CO}_2$ , iar pe baza lor s-a efectuat figura 2.

## CONCLUZII

1. În condițiile pedoclimatice ale anului 1980 au fost înregistrate nivele mai ridicate ale indicatorilor biologici analizați, în cadrul culturii speciei *Tulipa kaufmanniana*, încadrată între speciile foarte timpurii. Deci interrelația sol-microfloră-plantă a funcționat mai favorabil în cazul acestei specii, care a dat și cel mai mare coeficient de înmulțire al bulbilor. În 1981, la Holand's Glory, activitate mare.

2. Activitățile biologice mai ridicate au fost înregistrate în condițiile unei umidități de 10—10,2% și un pH de 8,15—8,75.

3. Corelînd activitățile biologice cu coeficientul de înmulțire al soiurilor analizate se constată că la o activitate biologică ridicată coeficientul de înmulțire este direct proporțional.

4. Soiurile cu tendințe de stolonificare (*Tulipa josteriana*—*Candela*) au un coeficient mare de înmulțire la o activitate biologică scăzută a straturii arabil.

## Summary

The authors have studied the behaviour of some sorts from *Tulipa* genus, in pedoclimatic conditions of Botanical Garden from Iași.

It was analyzed some biotic and abiotic factors from the cultivated soil with *Tulipa*, between these are: the pH and the humidity of soil, the dehydrogenazic activity of soil microflora and the total soil's respiration.

On the basis of these factors, with biological indicators significance, were made some appreciations concerning the multiplication coefficient and the percentage of the floriferous bulbs.

The work contains 3 tables and 2 figures.

## BIBLIOGRAFIE

1. CHIRIȚA, C. — *Ecopedologia cu baze de pedologie generală*. Ed. Ceres, București, 1974.
2. DOMMERGUE, Y., MANGENOT, F. — *Ecologie microbienne du sol*. Masson et C. Ed. Paris, 1970.
3. FLORENZANO, G. — *Elementi di microbiologia del terreno*. Ed. degli Agricoltori, Roma, 1972
4. KISS, ST., BOARU — *Contribuții botanice*. Cluj 1976.
5. PAPACOSTEA, P. — *Biologia solului*. Ed. St. și Enciclopedică, 1976.
6. PARKINSON, D. — *Methods for studying the Ecology of soil microorganisms*. Blackwell Sci. Publ., Oxford, 1971.
7. BASSARD, R. — *Culture florales*. Edt. J. B. Balliere et Fils, Paris, 1952.
8. DANILEVSKAIA, O. N. — *Tulipani*. Leningrad, 1964.