

***Influența administrării unor amendamente și
îngrășăminte chimice asupra conținutului de apă la
Lolium multiflorum Lam. cultivată pe câmpul
experimental hidroameliorat de la Socodor (jud. Arad)***

A. FAUR

Facultatea de Chimie-Biologie-Geografie, Universitatea de Vest din Timișoara

SUMMARY:

The variations of the total water content and of the free and bound fractions in *Lolium multiflorum* Lam. were studied in a structural solonetz having moderate depth columns and sodium sulfate salinization. The plants were cultivated in conditions of an experimental field at the Experimental Center for the saline and alkalinous soil melioration from Socodor (Arad district).

Before the experiment in the field was installed an underground drainage system consisting in ceramics tubes. After this installations followed a salts washing with a rate of 2500 m³ water/hectare. Three years after these hydromeliorated complex measures was set up an experiment of application of some different types and doses of chemical fertilizers in amendmented and unamendmented conditions three times administered in the next variants: V₁ - N₀P₀K₀; V₂ - N₁₂₀; V₃ - K₅₀; V₄ - P₈₀; V₅ - N₁₂₀K₅₀ and V₆ - N₁₂₀P₈₀K₅₀.

The application of the amendments as 50 tons phosphogypsum/hectare determined water content increase in the leaf cells. The same effect had the chemical fertilizer applications but this effect was different according with the type of the fertilization. The highest action of the growth of the total water content and of bound water fraction had the nitrogen fertilization especially when this fertilization was made by the balance with phosphorous and potassium.

It is notice a lower effect of potassium fertilization on the water keeping in the cells due probably of high content of sodium in the halomorphic soils suggesting an unspecific involving in the maintain of the cell turgor. The phosphogypsum application diminish the supplementary fertilization efficiency with phosphorous in the plants cultivated on halomorphic soils.

KEY WORDS: *Lolium multiflorum* Lam., leaves water content, phosphogipsum amendments, chemical fertilization.

Apa are rol foarte important în viața plantei participând pe de o parte la desfășurarea tuturor proceselor biochimice și fizioleice, iar pe de altă parte, contribuind la realizarea legăturii dintre plantă și mediul înconjurător. În condițiile creșterii plantelor pe substrat cu exces de săruri, regimul de apă în

general și conținutul de apă în special sunt puternic afectate influențând concomitent și alte verigi metabolice din plante.

Datele din literatură, care se referă la acțiunea sărurilor minerale asupra conținutului total de apă și a fracțiunilor de apă liberă și legată, au un caracter neunitar. Majoritatea cercetărilor dintre care amintim pe Antipov (1958), Marincik și colab. (1963), Pușcaș și colab. (1966), Donner (1967), O'Leary (1969) evidențiază o reducere a conținutului de apă în corpul plantelor sub acțiunea salinizării substratului. În ceea ce privește conținutul de apă liberă și legată, cele mai multe cercetări remarcă o creștere a conținutului de apă legată pe măsură ce crește solicitarea substratului: Matuhin (1960), Udovenko și colab. (1970), Răianu (1971). Totuși alții autori menționează o reducere a conținutului de apă legată odată cu creșterea conținutului de săruri din substrat: Marincik și colab. (1963). Strogonov (1960) remarcă o dependență a conținutului de apă de particularitățile calitative și cantitative ale salinizării substratului.

Lucrări, care să abordeze modificările regimului hidric al plantelor cultivate pe soluri halomorfice, față de tratamentele hidroameliorative aplicate acestor soluri în condiții de câmp experimental, sunt puține (Faur, 1996).

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările s-au desfășurat pe un câmp experimental din cadrul Centrului experimental pentru ameliorarea solurilor saline și alcaline de la Socodor (județul Arad), pe un soloneț structural cu coloane la adâncime moderată. În condiții naturale, salinizarea acestui sol este sulfato-sodică cu un conținut ridicat de sodiu chiar de la suprafață (Fig. 1).

Conținutul de carbonat de calciu este aproape absent până la adâncimea de 50 cm, de unde crește foarte puternic; conținutul de humus are valori în jur de 5 g/100 g sol la suprafață, dar se reduce puternic în adâncime; reacția solului este neutră la suprafață, dar crește foarte puternic cu adâncimea, ajungând la valori extrem de ridicate (Fig. 2).

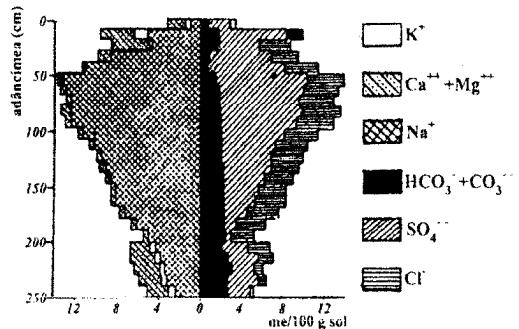


Fig. 1. - Repartiția sărurilor minerale pe profilul solonețului columnar de la Socodor.

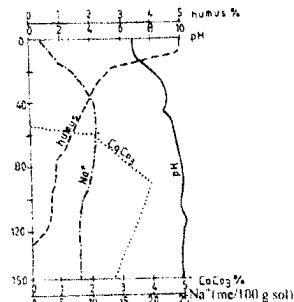


Fig. 2. - Repartiția humusului, sodiului schimbabil, carbonațiilor și pH-ului pe profilul solonețului cu coloane la adâncime medie de la Socodor

Prin colaborare cu specialiști olandezi de la firma NEDECO, câmpul experimental i s-a instalat un sistem de drenaj subteran cu tuburi de ceramică cu diametrul de 5 cm, la adâncimea de 1,5 m și distanța între drenuri de 10 m; s-a făcut o spălare a sărurilor cu o normă de 2500 m³ apă/ha după care s-a făcut o scarificare la adâncimea de 60-70 cm și s-a aplicat ca amendament 50 t fosfogips/ha.

La trei ani după aceste lucrări hidroameliorative complexe, pe parcela intermediară V₄ s-a organizat o experiență de aplicare a unor tipuri și doze diferite de îngrășăminte chimice, în condiții de amendare și neamendare, în trei repetiții, pe următoarele variante: V₁ - N₀P₀K₀; V₂ - N₁₂₀; V₃ - K₅₀; V₄ - P₈₀; V₅ - N₁₂₀K₅₀ și V₆ - N₁₂₀P₈₀K₅₀. Semănătul cu *Lolium multiflorum* s-a făcut în prima decadă a lunii septembrie, planta premergătoare fiind grâul.

Conținutul total de apă s-a determinat prin metoda uscării în ctuvă la 105 °C, până la greutate constantă, iar conținutul în apă liberă și legată - după metoda lui Marincik, utilizând o soluție de zaharoză de 64%. Determinările s-au

Faur A.: Influența administrației unor amendamente și îngărmintele chimice asupra conținutului de apă la *Lolium multiflorum* Lam. cultivată pe câmpul experimental hidroameliorat de la Socodor (jud. Arad)

efectuat în două faze diferite de dezvoltare: faza de pășunat (la 28 iunie) și faza de fructificare (30 iulie).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din datele prezentate în **Tabelul 1** și **Fig. 3** se constată că la *Lolium multiflorum* conținutul total de apă și fracțiunile de apă liberă și legată înregistreză variații, în funcție de condițiile de amendare și fertilizare și de faza de vegetație a plantelor.

Conținutul total de apă în ambele faze de vegetație este în general ușor mai ridicat la plantele crescute pe solonețul amendat față de cel neamendat. Efectul de sporire al conținutului total de apă, prin administrarea amendamentelor este mai puternic în faza de pășunat, unde diferența dintre variantele amendate și cele neamendate ajunge până la 3,16%, decât în faza de fructificare, unde aceste diferențe sunt de maximum 2,21%. Singura variantă la care nu se constată o creștere a conținutului de apă prin aplicarea fosfogipsului este varianta fertilizată cu fosfor, ceea ce arată că în cazul administrației amendamentelor cu fosfogips nu se justifică încorporarea suplimentară de fosfor în sol.

Comparând între ele variantele fertilizate cu diferite îngărmintări chimice, aplicate izolat sau în combinație, se remarcă că măsurile de fertilizare contribuie la o sporire a cantității de apă din frunzele plantelor, valorile acestui indice al regimului de apă fiind în general superioare la variantele fertilizate, față de martor.

TABEL I

Efectul amendării și fertilizării cu diferite îngrășăminte chimice asupra conținutului de apă totală, liberă și legată din frunzele de *Lolium multiflorum* Lam.

Solul	Varianta	26 iunie			30 iulie			Media		
		Conținutul de apă (% din greutatea proaspătă)								
		Totală	Liberă	Legată	Totală	Liberă	Legată	Totală	Liberă	Legată
Solonet neamendat	N ₀ P ₀ K ₀	70,72	32,54	38,18	67,09	34,31	32,78	68,90	33,42	35,48
	N ₁₂₀	75,79	35,31	40,48	72,33	36,83	35,50	74,06	36,07	37,99
	K ₅₀	70,50	31,19	39,31	68,66	34,76	33,90	69,58	32,98	36,60
	P ₈₀	74,60	34,46	40,14	71,18	36,45	34,75	72,89	35,45	37,44
	N ₁₂₀ K ₅₀	75,85	34,67	41,18	72,35	35,97	36,38	74,10	35,32	38,78
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₅₀	76,90	35,23	41,67	72,87	36,80	36,07	74,88	36,01	38,87
Solonet amendat	N ₀ P ₀ K ₀	72,58	32,61	39,97	68,40	33,83	34,57	70,49	33,22	37,27
	N ₁₂₀	78,12	35,62	42,50	72,80	35,20	37,54	75,46	35,44	40,02
	K ₅₀	72,90	31,10	41,80	69,52	32,70	36,82	71,21	31,90	39,31
	P ₈₀	73,79	32,69	41,10	69,60	33,68	35,92	71,49	32,98	38,51
	N ₁₂₀ K ₅₀	78,30	35,58	42,73	73,95	33,88	40,07	76,12	34,72	41,40
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₅₀	78,62	35,28	43,34	73,90	33,32	40,58	76,26	34,30	41,96

În cazul solului neamendat, conținutul de apă din frunze crește în faza de păsunat cu 8,73% la varianta N₁₂₀P₈₀K₅₀, cu 7,31% la varianta N₁₂₀K₅₀, cu 7,16% la varianta N₁₂₀ și cu 5,49% la varianta P₈₀, dar scade față de martor cu 0,31% la varianta K₅₀. În faza de fructificație situația este destul de asemănătoare, creșterea procentului de apă, în comparație cu martorul, fiind 8,61% la varianta N₁₂₀P₈₀K₅₀, cu 7,84% la varianta N₁₂₀K₅₀, de 7,81% la varianta N₁₂₀ de 6,09% la varianta P₈₀ și de 2,34% la varianta K₅₀.

La plantele crescute pe solonețul care a fost în prealabil amendat, sporurile conținutului de apă, comparativ cu martorul, au fost: 8,32% la varianta N₁₂₀P₈₀K₅₀, 7,88% pentru varianta N₁₂₀K₅₀, 7,62% pentru varianta N₁₂₀, 1,65% pentru varianta P₈₀ și 0,48% pentru varianta K₅₀, în faza de păsunat. În faza de fructificare, valorile obținute sunt mai mari față de martor cu

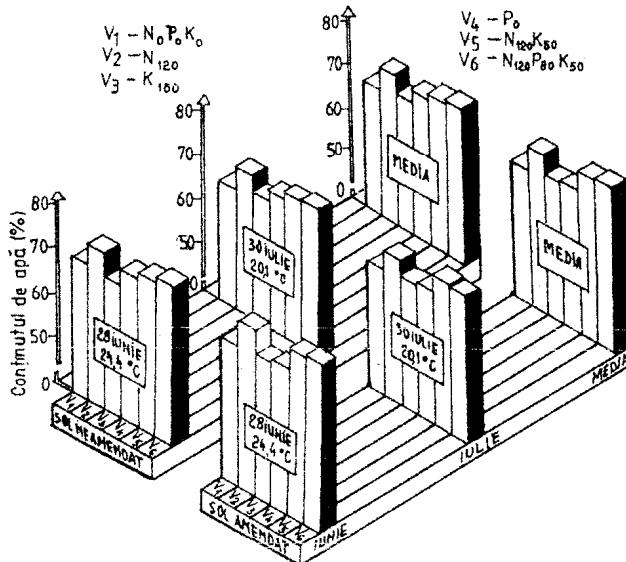


Fig. 3. - Influența fertilizării cu diferite îngrășăminte chimice asupra conținutului total de apă din frunzele de *Lolium multiflorum* Lam.

8,11% la varianta $N_{120}K_{50}$, cu 8,04% la varianta $N_{120}P_{80}K_{50}$, cu 6,4% la varianta N_{120} , cu 1,75% la varianta P_{80} și cu 1,63% la varianta K_{50} .

Se poate deduce din aceste date că sporurile cele mai mari ale conținutului de apă din frunze se obțin prin fertilizarea solului cu îngrășăminte cu azot. În cazul administrării azotului fără fosfor și potasiu, efectul este puțin mai slab decât la varianta echilibrată, ceea ce evidențiază rolul pozitiv al P și K în realizarea bilanțului hidric mai favorabil din plante, aşa cum se constată și la variantele fertilizate unilateral cu fosfor și potasiu, în comparație cu martorul.

Un aspect interesant se constată în cazul utilizării unilaterale a îngrășămintelor potasice, când valorile conținutului de apă cresc foarte puțin față de martor sau alteori nici nu cresc.

Deși este cunoscut rolul potasiului în reținerea apei în celule, prin mărirea turgescenței celulare, în cazul solurilor halomorfe care au un conținut ridicat de cationi, în special sodiu, administrarea potasiului nu contribuie sau contribuie într-o mică măsură la mărirea gradului de hidratare a celulelor, ceea ce evidențiază o implicație nespecifică a acestui element în menținerea turgescenței celulare.

Se remarcă o implicație modestă a aplicării unilaterale a fosforului în sporirea conținutului de apă din frunze, la plantele crescute pe solonețul amendat, probabil datorită conținutului fosfogipsului în fosfor (cca. 5-8% P_2O_5), ceea ce face ca adausul ulterior de fosfor prin fertilizare să nu mai aibă eficiență.

Urmărind valorile conținutului de apă, comparativ pe cele două faze de vegetație, se constată în toate cazurile o diminuare a cantității de apă din frunze în fază de fructificare, cu 1,84-4,03% pe solul neamendat și cu 3,38-5,32% pe solul amendat. Sporurile conținutului de apă din frunze, provocate prin fertilizarea solului, față de martorul nefertilizat, în cazul celor mai multe variante sunt puțin mai mari în fază de fructificare comparativ cu fază de păsunat.

Conținutul de apă liberă și legată diferă de la o variantă la alta în funcție de tratamentele agrochimice aplicate solului.

Valorile de apă legată sunt în toate cazurile mai ridicate la plantele crescute pe solonețul amendat, comparativ cu solonețul neamendat. La toate variantele experimentate, conținutul de apă legată este mai mare în fază de păsunat și se micșorează cu avansarea în vîrstă. Valorile medii înregistrate la plantele cultivate pe solonețul neamendat sunt cuprinse între 38,18-41,67% din greutatea proaspătă, în luna iunie, iar la plantele crescute pe solonețul amendat, între 39,97-43,34% în luna iunie și respectiv 34,57-40,58% în luna iulie.

Fertilizarea solului produce la toate variantele un efect de creștere a procentului de apă legată din frunze, paralel cu reducerea fracțiunii de apă liberă.

La plantele crescute pe solonețul neamendat, valorile medii anuale ale conținutului de apă legată cresc, prin aplicarea în sol a îngrășămintelor în

Faur A.: Influența administrării unor amendamente și îngrășaminte chimice asupra conținutului de apă la *Lolium multiflorum* Lam. cultivată pe câmpul experimental hidroameliorat de la Socodor (jud. Arad)

următoarea ordine: cu 3,15% la varianta K₅₀, cu 5,52% la varianta P₈₀, cu 7,02% la varianta N₁₂₀, cu 9,30% la varianta N₁₂₀K₅₀ și cu 9,55% la varianta N₁₂₀P₈₀K₅₀. Comparând aceste sporuri pentru cele două faze de vegetație, se constată că ele sunt mai mari în luna iulie, când oscilează între 3,41-10,98% față de martor, decât în luna iunie, când oscilează între 3,22-9,11%.

Pe solonețul amendat se constată același sens al reacției, mediile anuale fiind mai mari în comparație cu martorul amendat, dar nefertilizat cu 3,32% la varianta P₈₀; cu 5,60% la varianta K₅₀; cu 7,37% la varianta N₁₂₀; cu 11,08% la varianta N₁₂₀K₅₀ și respectiv cu 12,58% la varianta N₁₂₀P₈₀K₅₀. Sporurile înregistrate la variantele fertilizate, față de martor, variază în luna iunie între 2,82 și 8,43%, iar în luna iulie între 3,90-17,38%.

Pe baza acestor date, se poate afirma că efectul cel mai puternic de ridicare a conținutului de apă legată din frunzele de *Lolium multiflorum* l-a avut fertilizarea solului cu îngrășăminte chimice echilibrate în NPK, această acțiune fiind mai puternică în plantele cultivate pe solonețul amendat cu fosfogips, decât la cel neamendat. În cazul fertilizării unilaterale, cea mai modestă contribuție la creșterea fracțiunii de apă legată au avut-o, în cazul solului neamendat, îngrășămintele cu potasiu, iar în cazul solului amendat, îngrășămintele cu fosfor. Această reacție a conținutului de apă legată, față de fertilizarea unilaterală a solului cu potasiu și fosfor, este destul de asemănătoare cu reacția conținutului total de apă și considerăm că are aceeași explicație.

Pe ansamblul tuturor variantelor, se remarcă o dependență pozitivă între evoluția fracțiunii de apă legată și conținutul total de apă din frunze. Atât în cazul plantelor ce cresc pe solonețul neamendat, cât și la cele ce cresc pe solonețul amendat, corelația dintre evoluția conținutului total de apă legată este confirmată matematic (**Fig. 4**).

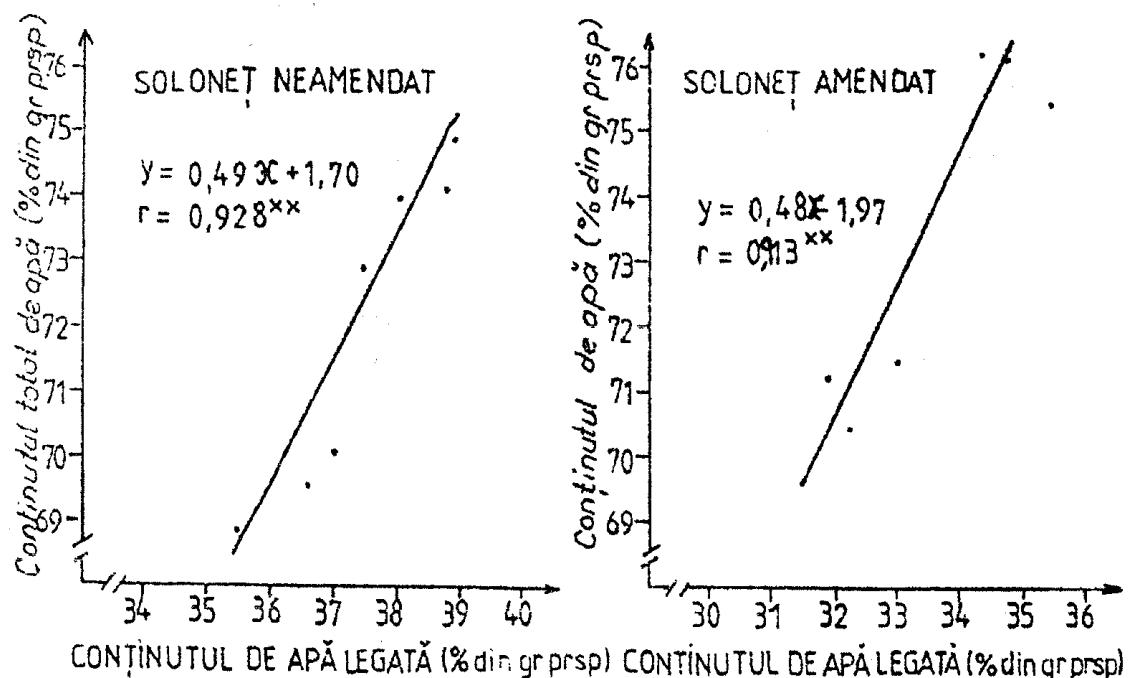


Fig. 4. - Corelația dintre conținutul de apă totală și apă legată la *Lolium multiflorum* Lam.

CONCLUZII:

- Pe solonețul columnar de la Socodor, fertilizarea solului cu diferite îngrășăminte chimice, asociată sau nu de amendare, a influențat destul de puternic comportamentul hidric la *Lolium multiflorum* Lam.
- Amendarea solului a condus la o creștere a cantității de apă din celulele frunzelor. Un asemenea efect au avut și îngrășăminte chimice, însă în mod diferit, în raport cu tipul de fertilizare. Cel mai puternic efect de creștere a conținutului total de apă și a fracțiunii de apă legată l-a avut fertilizarea cu azot, mai ales când ea s-a realizat prin echilibrarea cu fosfor și potasiu.

Faur A.: *Influența administrării unor amendamente și îngrășaminte chimice asupra conținutului de apă la Lolium multiflorum Lam. cultivată pe câmpul experimental hidroameliorat de la Socodor (jud. Arad)*

- Pe solurile halomorfe aportul potasiului la reținerea apei în celule este mai redus, probabil datorită conținutului ridicat de sodiu, sugerând o implicație nespecifică a potasiului în menținerea turgescenței celulare. Aplicarea unor amendamente chimice (fosfogips) diminuează eficiența unei încorporări suplimentare de fosfor în sol.

BIBLIOGRAFIE

1. ANTIPOV N.J., (1958) - *Vodnii rejim nekotorikh kulturnikh trav na zasolennikh pocivah*. Fiziol. Rast. 5, 3, p. 282-292.
2. DONNER, J., (1967) - *Der einfluss steigender Salzkonzentration der Bodenlösung auf das Wachstum den Ertrag und den Stoffgehalt von aechs Gröserm*. Z. Kulturtechnick Flurebenigung 8, 3, p. 163-174.
3. FAUR A., (1996) - *Influența nivelului de fertilizare cu azot asupra bilanțului hidric al unor ierburi perene cultivate pe soluri halomorfe*. Anal. Univ. Timișoara, Ser. Biologie 1, p. 37 - 52.
4. O'Leary J.W., (1969) - *The effect of salinity on permeability of roots to water*, Isr. J. Bot. 18, p. 1-9.
5. MARINCIK A.F., BUZATOV I.F., NOVITKAIA JU.E., (1963) - *Vlijania koncentratiy pitatel'nogo rastvora na vodnym rejim, so stoianie pigmentov i produktivnost saharnoi sveklj*. Fiziol. Rast. 10, 6, p. 625-638.
6. PUȘCAŞ M., STOICIU T., BAIA V., OTĂRĂȘANU A., PUȘCAȘIU A., (1966) - *Particularitățile unor procese fiziológice la fasole sub acțiunea toxică a cătorva săruri*. Lucr. St. ale Inst. Agr. Timișoara, Ser. Agronom., p. 295-306.
7. RAIANU O., (1971) - *Influența sărurilor minerale asupra unor procese fiziológice ale glicofitelor*. Rezum. teză doctorat, Univ. București.