

INFLUENCE OF NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> AND Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> UPON SOME  
PHYSIOLOGICAL PROCESSES IN CERTAIN FODDER GRAMINACEAE

PETREA VASILE

In the present work the influence of different concentrations of NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> upon the growth, respiration and photosynthesis in *Bromus inermis*, *Setaria italica* and *Lolium perenne* seedlings was studied. For experiments, different concentrations comprised between 0,05—5% were used. From the effected experiments it was ascertained that in proportion as the concentration of salts increases seeding growth, respiration and photosynthesis intensity decrease. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> solution have a strong inhibiting action, followed by Na<sub>2</sub>Cl solutions, whole Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solutions have a weaker inhibiting action.

As shown by J. J. OERTLY (5) the mineral salts present in briny soils influence plants both by the nature of cations and anions, as well as by the osmotic pressure they exercise. From experiments carried out by A. RAFIZ (7) it was found that on account of high salt concentrations, a modification of physiological mechanisms of plants takes place. In some previous works (6, 8) we dealt with the influence of certain salts upon the respiration and activity of certain enzymes in some culture plants in order to see the sense in which the latter are modified by salts.

In the present work the action was studied which NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> salts have upon the growth and respiration of *Bromus inermis*, *Setaria italica* and *Lolium perenne* seedlings. The photosynthesis in *Bromus inermis* seedlings was likewise assessed. For the experiment the following salt concentrations were used: 0,05%; 0,1%; 0,5%; 1%; 1,5%; 2%; 2,5%; 3%; 3,5%; 4%; 4,5% and 5%.

Germination of caryopsides was effected in Petri dishes with filter-paper imbibed with 15—20 ml solution, each Petri dish containing 100 caryopsides. Four replications were made in each concentration. The Petri dishes were strengthened daily and the weight difference repre-

**BROMUS INERMIS**  
**LUNGIMEA FRUNZELOR ȘI A RĂDĂCINILOR ÎN CM**

Concentra- ția soluției	NaCl				Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>				Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>			
	după 10 zile		după 16 zile		după 10 zile		după 16 zile		după 10 zile		după 16 zile	
	răd.	fr.	răd.	fr.	răd.	fr.	răd.	fr.	răd.	fr.	răd.	fr.
apă dist.	6,2	8,2	7,8	10,0	6,2	8,2	7,8	10,0	6,2	8,2	7,8	10,0
apă de cond.	6,1	9,2	7,9	11,2	6,1	9,2	7,9	11,2	6,1	9,2	7,9	11,2
0,05%	6,5	9,3	8,0	10,3	6,6	9,0	8,2	10,2	6,2	8,9	7,4	10,5
0,1%	5,3	8,4	8,0	11,6	6,4	9,1	8,1	10,3	4,2	6,8	5,1	8,9
0,5%	5,5	8,3	6,5	9,3	6,0	8,5	8,0	9,8	0,5	2,6	0,5	4,1
1%	4,3	8,2	5,4	7,4	5,9	8,3	7,6	9,8	—	—	—	—
1,5%	1,0	1,5	2,2	3,1	2,5	6,2	4,3	8,0	—	—	—	—
2%	0,5	0,5	0,8	2,2	1,2	4,1	1,8	5,8	—	—	—	—
2,5%	—	—	—	—	0,5	2,0	0,5	3,8	—	—	—	—
3%	—	—	—	—	0,4	0,5	0,5	1,0	—	—	—	—
3,5%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

SETARIA ITALICA  
LUNGIMEA FRUNZELOR ȘI A RĂDĂCINIILOR ÎN CM

Concentra- ția soluției	NaCl				Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>				Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>			
	după 10 zile		după 16 zile		după 10 zile		după 16 zile		după 10 zile		după 16 zile	
	răd.	fr.	răd.	fr.	răd.	fr.	răd.	fr.	răd.	fr.	răd.	fr.
apă dist.	4,4	7,7	4,8	8,2	4,4	7,6	4,8	8,9	4,4	7,6	4,8	8,9
apă de cond.	4,6	8,2	4,9	8,8	4,6	7,6	4,9	8,8	4,6	7,6	4,9	8,8
0,05%	3,6	8,6	4,5	9,0	4,0	6,8	4,6	8,6	4,7	7,8	5,0	9,0
0,1%	4,0	7,6	4,6	8,2	3,2	7,4	4,8	8,2	2,1	4,8	3,5	6,3
0,5%	3,7	5,3	4,0	6,4	3,4	6,1	4,4	6,9	0,7	0,8	1,0	2,1
1%	1,7	5,3	2,0	5,7	1,8	5,1	5,1	5,8	—	—	—	—
1,5%	0,5	3,0	0,7	4,3	1,1	4,3	1,5	3,5	—	—	—	—
2%	—	—	—	—	0,5	0,9	1,5	3,0	—	—	—	—
2,5%	—	—	—	—	0,5	1,3	1,0	1,3	—	—	—	—
3%	—	—	—	—	0,3	0,5	0,5	0,8	—	—	—	—
3,5%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

LOLIUM PERENNE  
LUNGIMEA FRUNZELOR ȘI A RĂDĂCINILOR ÎN CM

Concentra- ția soluției	NaCl						Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>							
	după 10 zile			după 16 zile			după 10 zile			după 16 zile			după 10 zile			după 16 zile				
	răd.	fr.	răd.	fr.	răd.	fr.	răd.	fr.	răd.	fr.	răd.	fr.	răd.	fr.	răd.	fr.	răd.	fr.		
apă dist.	6,0	6,1	6,7	8,6	6,0	6,1	6,7	8,6	6,0	6,1	6,7	8,6	6,0	6,1	6,7	8,6	6,0	6,1	6,7	8,6
apă de cond.	6,5	6,2	7,7	8,3	6,5	6,2	7,7	8,3	6,5	6,2	7,7	8,3	6,5	6,2	7,7	8,3	6,5	6,2	7,7	8,3
0,05%	6,5	6,8	7,8	9,5	7,1	6,8	7,9	8,7	7,1	6,8	7,9	8,7	6,2	6,8	7,2	8,6	6,2	6,8	7,2	8,6
0,1%	6,8	7,0	8,2	9,8	7,3	7,1	8,3	9,3	7,3	7,1	8,3	9,3	4,4	6,1	5,0	7,4	4,4	6,1	5,0	7,4
0,5%	6,1	5,1	7,3	6,7	6,4	6,1	7,6	8,2	6,4	6,1	7,6	8,2	0,6	1,8	1,5	3,2	0,6	1,8	1,5	3,2
1%	5,5	5,0	6,1	5,5	5,9	4,5	7,2	6,8	5,9	4,5	7,2	6,8	—	—	—	—	—	—	—	—
1,5%	2,9	2,7	4,2	3,6	3,4	3,6	5,9	5,5	3,4	3,6	5,9	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—
2%	1,9	1,5	3,1	2,3	2,1	2,0	4,1	3,0	2,1	2,0	4,1	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—
2,5%	—	—	—	—	0,5	0,5	1,0	1,4	0,5	0,5	1,0	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—
3%	—	—	—	—	0,2	0,4	0,4	0,8	0,2	0,4	0,4	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—
3,5%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

senting the water lost by evaporation was completed with distilled water.

In test plants the length of leaves and root was measured after 10—16 days. From data of tables 1—3 it is recorded that  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  solutions have a strong inhibiting action upon the growth of root and leaves.  $\text{NaCl}$  solutions follow, while  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  solutions inhibit growth the least. At the same time it was found that  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  and  $\text{NaCl}$  diluted solutions stimulate, in some cases, the growth of root and leaves; plants grown on these solutions are larger than the control ones.

The data obtained on growth confirm those arrived at by B.P. STROGONOV, E.F. IVANIŢKAIA and I.P. CERNADEVA (9).

By growing cotton plants on a soil brined with  $\text{NaCl}$  and with  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , it was recorded that the length of plants grown on a soil containing  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  was much greater than that of plants grown on a soil with  $\text{NaCl}$ . In data obtained by U.S. AUBERTIN, R.W. RICKMAN, J. LETEY (1) and by P. A. GHENKEL (2) a growth inhibition was ascertained in proportion as salt concentration increases.

In test seedling respiration intensity was assessed by means of a Warburg apparatus. The results of assessments on the entire plants are enclosed in table 4. From these data it is found that  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  solutions inhibit more strongly respiration, this action beginning to be manifested from the 0,50% concentration.  $\text{NaCl}$  solutions follow, in which inhibiting action begins at a 1% concentration, while in  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  solution at the concentration of 1,50%.

Tabelul 4

INTENSITATEA RESPIRAŢIEI în  $\text{CM}^3 \text{CO}_2/\text{ORĂ/G}$  SUBSTANŢĂ PROASPĂTĂ

Conc. soluţiei	Bromus inermis	Lolium perenne	Setaria italica
Apă distilată	1,150	1,170	1,043
Apă de conductă	1,320	1,452	0,853
0,05% $\text{NaCl}$	1,140	1,304	1,145
0,1% $\text{NaCl}$	1,089	1,320	1,016
0,5% $\text{NaCl}$	1,375	0,974	1,144
1% $\text{NaCl}$	0,808	0,626	0,733
1,5% $\text{NaCl}$	0,461	0,514	0,250
0,05% $\text{Na}_2\text{SO}_4$	1,050	0,908	0,923
0,1% $\text{Na}_2\text{SO}_4$	1,199	1,402	0,970
0,5% $\text{Na}_2\text{SO}_4$	1,023	1,240	0,842
1% $\text{Na}_2\text{SO}_4$	1,392	0,946	0,848
1,5% $\text{Na}_2\text{SO}_4$	0,657	0,526	0,731
2% $\text{Na}_2\text{SO}_4$	0,624	0,472	0,460
2,5% $\text{Na}_2\text{SO}_4$	0,432	0,358	0,280
3% $\text{Na}_2\text{SO}_4$	0,417	0,256	0,304
0,05% $\text{Na}_2\text{CO}_3$	0,934	0,996	0,963
0,1% $\text{Na}_2\text{CO}_3$	0,903	1,146	0,990
0,5% $\text{Na}_2\text{CO}_3$	0,523	0,296	0,473
1% $\text{Na}_2\text{CO}_3$	—	—	—

INTENSITATEA FOTOSINTEZEI LA *BROMUS INERMIS* ÎN CM<sup>3</sup> O<sub>2</sub>/ORĂ/G  
SUBSTANȚĂ PROASPĂTĂ

Apă distilată	3,766
Apă de conductă	4,226
0,05% NaCl	3,836
0,1% NaCl	3,140
0,5% NaCl	3,180
1% NaCl	2,837
0,05% Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4,980
0,1% Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4,906
0,5% Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4,840
1% Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3,776
1,5% Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3,002
0,05% Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	4,810
0,1% Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	4,522
0,5% Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	2,431

Photosynthesis intensity was assessed in *Bromus inermis* seedlings by the manometrical method modified by N. SĂLĂGEANU. The data obtained are included in table 5. In the case of photosynthesis intensity assessments as in the case of respiration, it is found that in proportion as salt concentration increases, the intensity of these processes is inhibited. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> salts have a stronger inhibiting action, which appears from the concentration of 0,5%, NaCl follows next, while Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solutions have a lesser inhibiting action.

The results obtained in respiration determinations tally with those obtained by M.N. GONCEARNIK (3), who, experimenting with potato plants, recorded that chlorides diminish respiration intensity, as well as with those obtained by S.P. MATUHIN (4), who, experimenting with NaCl and Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> found a diminution of respiration intensity.

From the data obtained the following conclusions are reached :

1. In proportion as the concentration of solutions increases, so does the inhibiting action upon growth, respiration and photosynthesis intensity.

2. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and NaCl diluted solutions stimulate slightly studied processes.

3. Of the studied substances, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> has a stronger inhibiting action, followed next by NaCl, while Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> has a weaker inhibiting action.

#### REFERENCES

1. AUBERTIN, G.M., RICKMAN, R. W., LETEY, J., *Differential salt-oxygen levels influence plant growth*. Agron. J. 60, 4, 345—349, 1968.
2. GHENKEL, P. A., *Solenstoicivosti rastenii i puti ee naprovlengo povîšenja*. Moskva, 1954.

3. GONCEARNIK, M. N., URBANOVICI, T. A., *Osobenosti dihania u kartofilea pod vlianiem ionov hlotov*. Fiz. biol. issl. rast. Nauka i tehnika. 65—70, 1968.
4. MATUHIN, G. P., *Ob adaptatii tomatov k zasoleniu pocivû*. D.A.N., S.S.S.R., 96, 2, 1954.
5. OERTLI, J. J., *Effects of external salt concentrations on water relations in plant. 6. Effects of the external osmotic water potential on solute requirement, salt transport kinetics and growth rates of leaves*. Soil Sci. 105, 5, 302—310, 1968.
6. PETREA, V., *Despre influența NaCl și Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> asupra activității unor enzime*. Lucrările Grăd. Bot. Buc. sive Acta Botanica Horti Bucurestensis. f. II, 683—692, 1961—1962.
7. RAFIA, A., *Minerals uptake in halophytes: uptake of minerals by Suaeda fruticosa (L.) Forskand and Haloxylon recurvum Bunge ex Bois*. Univ. Stud. Sci. and Techn. 4, Nr. 3, 116—124, 1967.
8. SĂLĂGEANU, N., PETREA, V., *Despre influența unor săruri asupra germinației și respirației citorva soiuri de grâu*. An. Univ. C. I. Parhon, Buc., 11, 1956.
9. STROGONOV, B. P., IVANIȚKAIA, E. F., CERNADEVA, I. P., *Vlianie vîsckih končentrația solei na rastenii*. Fiz. rast., 4, 3, 1956.

#### INFLUENȚA NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> și Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ASUPRA PROCESELOR FIZIOLOGICE LA UNELE GRAMINEAE FURAJERE

##### R e z u m a t

În lucrarea de față s-a studiat influența NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> și Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> asupra creșterii intensității respirației și fotosintezei asupra plantelor de *Bromus inermis*, *Setaria italica* și *Lolium perenne*. Pentru experiență s-au folosit următoarele concentrații de săruri: 0,05‰; 0,1‰; 0,5‰; 1‰; 1,5‰; 2‰; 2,5‰; 3‰; 3,5‰; 4‰; 4,5‰ și 5‰. Datele asupra influenței creșterii plantelor de către diferitele concentrații de săruri sînt trecute în tabelele 1—3. În tabelul 4 sînt trecute datele asupra influenței NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> și Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> asupra respirației, iar în tabelul 5 intensitatea fotosintezei la plantele de *Bromus inermis* în diferite concentrații ale sărurilor cu care s-a experimentat.

Din aceste date se constată că pe măsură ce crește concentrația sărurilor, creșterea plantelor, intensitatea respirației și fotosintezei sînt inhibitate. Concentrațiile mici de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> și NaCl au o acțiune de ușoară stimulare. Acțiunea de inhibare nu se manifestă la fel la cele trei substanțe: soluțiile de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> au o acțiune de inhibare puternică a proceselor fiziologice studiate, urmează apoi soluțiile de NaCl, în timp ce soluțiile de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> au o acțiune de inhibare comparativ mai slabă.