

WPŁYW UWILGOTNIENIA GLEBY NA KONCENTRACJĘ SOLI  
I POTENCJAŁ OSMOTYCZNY ROZTWORU GLEBOWEGO

Bronisław Giedroń, Adam W. Wilczyński

Instytut Chemii Rolniczej, Gleboznawstwa i Mikrobiologii,  
AR we Wrocławiu

Ograniczający wpływ zbyt dużej koncentracji soli rozpuszczalnych na dostępność wody dla roślin jest skutkiem wysokiego potencjału osmotycznego wody glebowej. Wpływ ten szczególnie jaskrawo uwidacznia się w glebach zasadowych, na polach irygacyjnych, a także w podłożach szklarniowych i pożywkach hydroponicznych [1-5]. Im większy jest potencjał osmotyczny tym trudniej przenika woda do komórek korzeni roślin, a przy nadmiernym potencjale roślina zamiera [1, 3, 5].

Torn i Peterson [5] wykazali na wielu roślinach, że przy potencjale osmotycznym wody glebowej na poziomie 2,5 at plon zmniejszał się o około 25%, a przy 4,5 at aż o 50%. Według Gumińskiej [1] w kulturach hydroponicznych potencjał osmotyczny pożywki nie powinien przekraczać 0,75-1,25 at.

W produkcji roślinnej następuje coraz większa intensyfikacja nawożenia mineralnego. Zachodzi więc obawa kumulowania się w glebie soli rozpuszczalnych, które spowodują konsekwencje typowe dla gleb zasolonych.

Celem pracy było określenie zmian koncentracji soli w glebie i potencjału osmotycznego wody glebowej w okresie wegetacji roślin w zależności od nawożenia i wilgotności gleby.

METODYKA

Badania przeprowadzono na glebie płowej wytworzonej z gliny lekkiej pod uprawą buraka cukrowego i jęczmienia jarego w RZD Pawłowice w 1975 r.

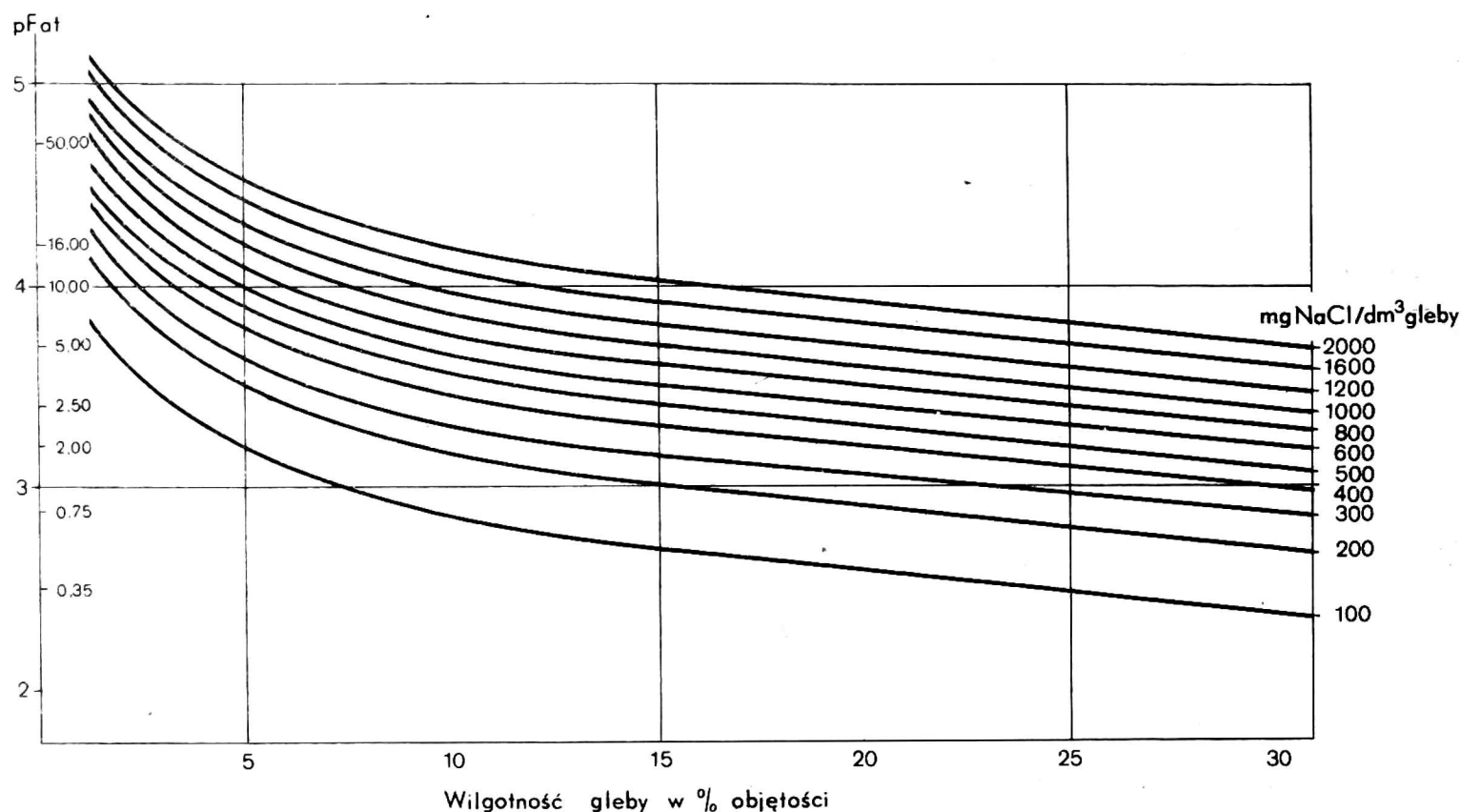
W poszczególnych fazach rozwojowych roślin badano:  
 wilgotność gleby metodą suszarkowo-wagową,  
 stężenie soli rozpuszczalnych w mg NaCl/dm<sup>3</sup> gleby konduktometrem USA firmy CHAH w próbach glebowych rozcieńczonych z wodą w stosunku 1:2 po uwzględnieniu wilgotności gleby,  
 potencjał osmotyczny ( $\pi$ ) at obliczono według znanej formuły Van't Hoffa

$$\pi = (1 + \alpha) C \cdot R \cdot T$$

gdzie:  $\alpha$  - współczynnik dysocjacji soli,  
 R - stała gazowa,  
 T - temperatura bezwzględna w °K,  
 C - stężenie soli w glebie w mol/l.

### WYNIKI

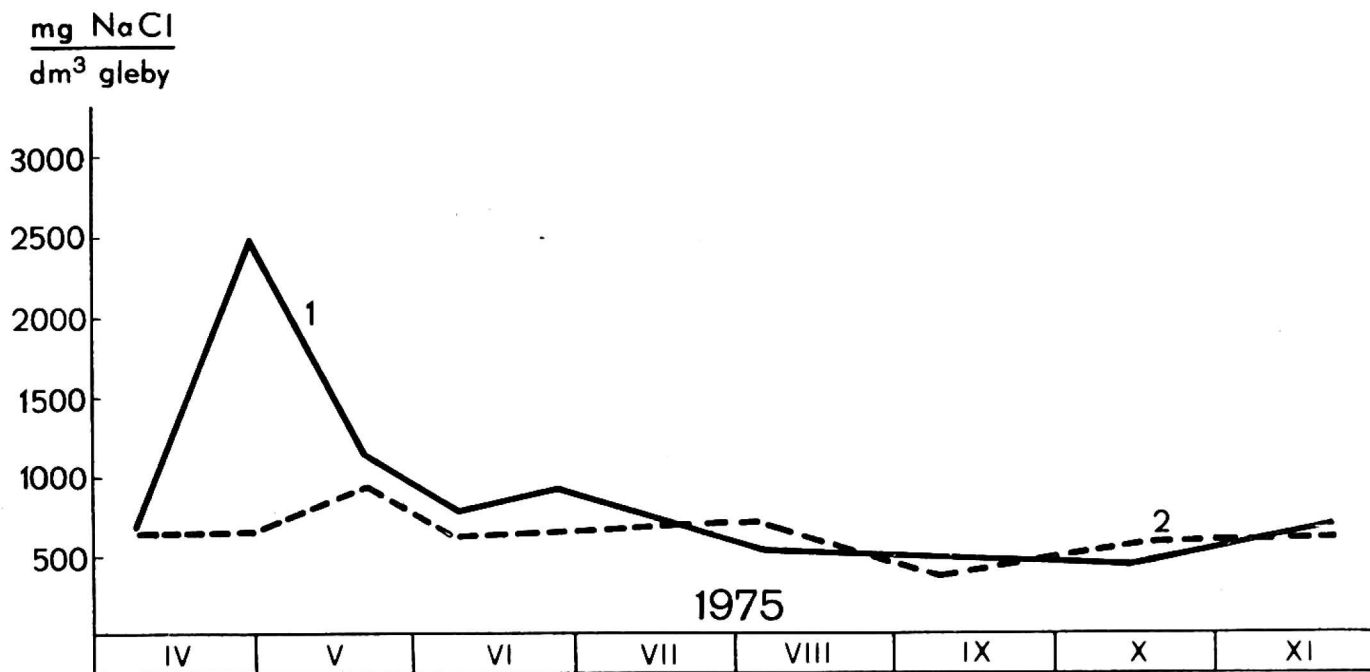
Badania nasze wykazały, że potencjał osmotyczny wody glebowej szybko rośnie wraz ze spadkiem wilgotności oraz przyrostem ilości soli w glebie (rys. 1). Nawet przy stosunkowo dużej wilgotności gleby w granicach połowej pojemności wodnej tj. 20% obj., potencjał osmotyczny wody glebowej jest znaczny i może działać ha-



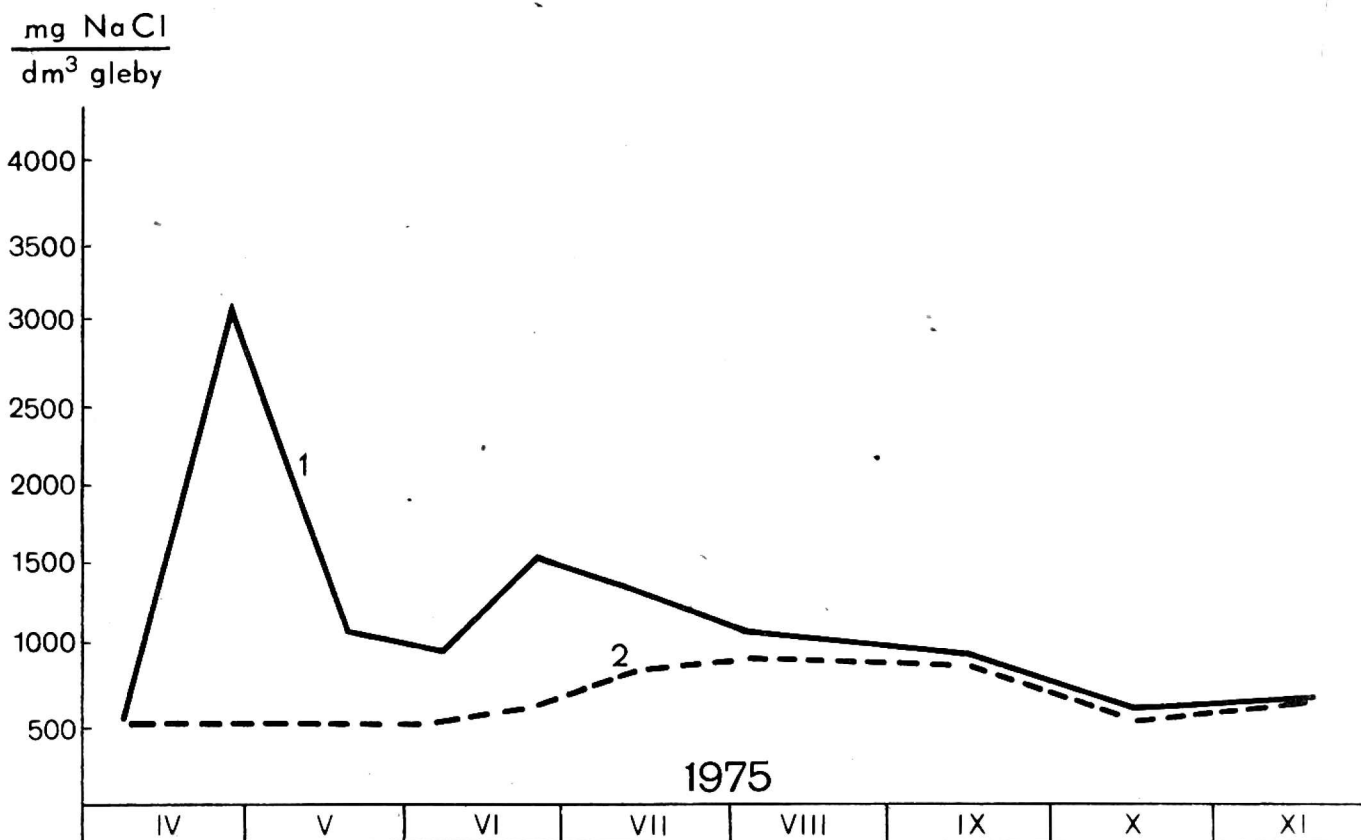
Rys. 1. Zależność potencjału osmotycznego od stężenia rozpuszczalnych soli i zawartości wody

mująco na pobieranie jej przez rośliny. Przy tej pojemności już stężenie soli 600 mg NaCl/dm<sup>3</sup> gleby wywołuje potencjał 2,5 at, natomiast ok. 1000 mg NaCl/dm<sup>3</sup> aż 4,5 at.

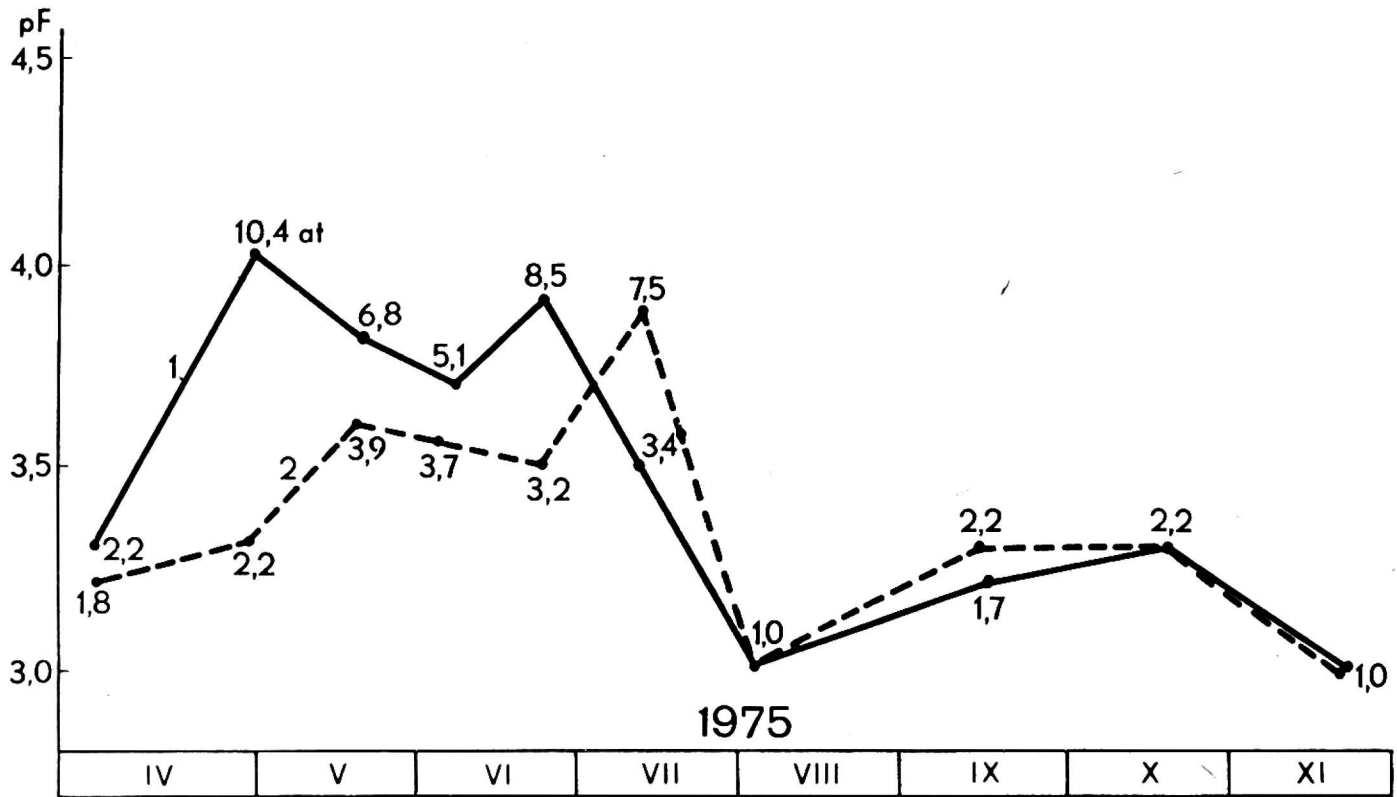
Z badań naszych wynika, że zawartość soli rozpuszczalnych w glebie w okresie wegetacji roślin wahała się w znacznych granicach.



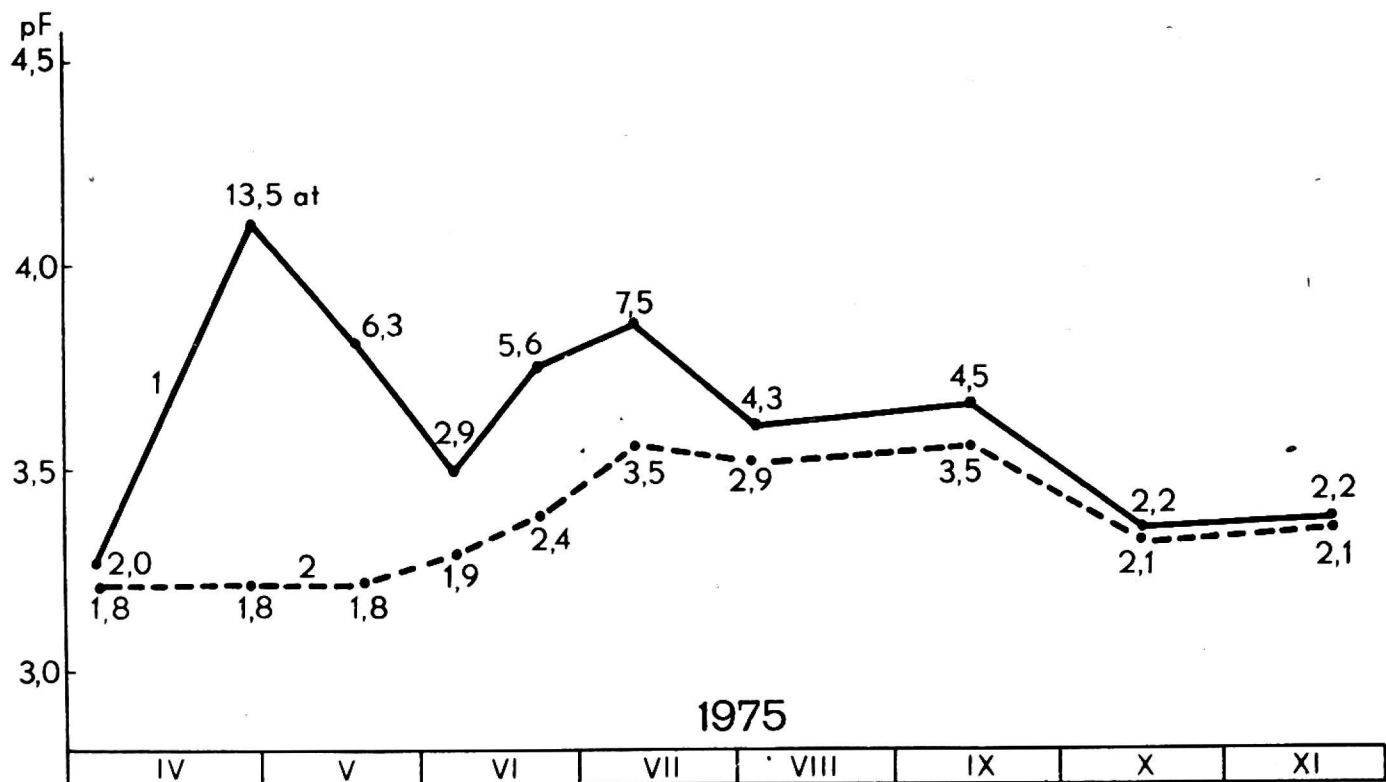
Rys. 2. Zawartość soli rozpuszczalnych w glebie pod uprawą jęczmienia jarego  
1 - warstwa 0-10 cm, 2 - warstwa 10-20 cm



Rys. 3. Zawartość soli rozpuszczalnych w glebie pod uprawą buraka cukrowego. Oznaczenia jak na rys. 2



Rys. 4. Dynamika potencjału osmotycznego wody glebowej pod uprawą jęczmienia jarego. Oznaczenia jak na rys. 2



Rys. 5. Dynamika potencjału osmotycznego wody glebowej pod uprawą buraka cukrowego. Oznaczenia jak na rys. 2.

Pod jęczmieniem jarym (rys. 2) przy zastosowaniu dawki nawozów mineralnych przed siewem 260 kg NPK/ha nastąpił wzrost stężenia soli do 2500 mg NaCl/dm<sup>3</sup> gleby. W dalszych fazach wegetacji stężenie to nie przekraczało 700-800 mg NaCl/dm<sup>3</sup> gleby.

Pod burakiem cukrowym (rys. 3) przy dawce nawozów mineralnych 390 kg NPK/ha przyrost soli w glebie sięgał 3100 mg NaCl/dm<sup>3</sup>, a po nawożeniu pogłównym 1500 mg NaCl/dm<sup>3</sup>. W następnych fazach wegetacji stężenie soli w powierzchniowej warstwie utrzymywało się w granicach 800-900 mg NaCl/dm<sup>3</sup> gleby.

Tak wysokie okresowe stężenie soli w powierzchniowej warstwie pod jęczmieniem jarym (rys. 4) spowodowało wzrost potencjału osmotycznego roztworu glebowego na początku wegetacji do 10 at. Przez całą wegetację, aż do zbioru potencjał ten utrzymywał się znacznie powyżej 3,0 at.

Na polu pod burakiem cukrowym (rys. 5) potencjał osmotyczny po nawożeniu wiosennym sięgał w powierzchniowej warstwie gleby prawie 14 at, a po nawożeniu pogłównym 7,5 at. W okresie intensywnego rozwoju roślin potencjał osmotyczny wody w poziomie orno-próchnicznym nie spadał poniżej 3,0 at.

#### WNIOSKI

1. Wraz z intensyfikacją nawożenia mineralnego występuje okresowo w glebie duża koncentracja soli. Powoduje to zwiększenie potencjału osmotycznego wody glebowej i może utrudniać jej pobieranie przez rośliny.

2. Najwyższa koncentracja soli rozpuszczalnych obejmowała warstwę orno-próchniczną, zwłaszcza po nawożeniu przedsięwnym jak również pogłównym.

3. Przyrost potencjału osmotycznego wody glebowej do znacznych nawet wartości może wystąpić skutkiem spadku wilgotności gleby, także przy stosunkowo niewielkiej koncentracji soli w glebie.

#### LITERATURA

1. Gumińska Z.: Uprawa hydroponiczna roślin. WIN, Wrocław 1964.
2. Marcinek J.: Studia gleboznawcze nad rolniczą przydatnością gleb deltowo-marszowych Doliny Mezopotamii. Poznańskie Tow. Przyjaciół Nauk. 16, 4, 1965.

3. Nowosielski I.: Metody oznaczania potrzeb nawożenia. PWRiL, Warszawa 1974.
4. Russell E. L.: Warunki glebowe a wzrost roślin. PWRiL, Warszawa 1958.
5. Torn D. W., Peterson H. B.: Irrigated Soils. Their Fertility and Management. Philadelphia-Toronto, 1949.

Б. Гедроиць, А. В. Вильчиньски

ВЛИЯНИЕ УВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ СОЛИ  
И ОСМОТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОЧВЕННОЙ ВЫГЯЖКИ

Р е з ю м е

Целью работы было определение изменений концентрации соли и осмотического потенциала почвенной воды в период вегетации растений в зависимости от удобрения и влажности почвы. Исследованиями охвачено пахотно-перегнойный слой светло-серой почвы, образованной из легкой глины, при возделывании сахарной свеклы и ярового ячменя.

В отдельные фазы вегетации растений исследовано: влажность почвы по высушивательно-весовому методу, концентрацию соли в почве кондуктометрически, осмотический потенциал вычислено по формуле Ван'т Гоффа  $\Pi = (1 + \alpha) \cdot C \cdot R \cdot T$ .

В результате проведенных исследований констатировано, что даже при относительно небольшой концентрации соли в почве из-за снижения влажности, осмотический потенциал может достигать значительных величин и ограничивать доступность воды для растений. После предпосевного внесения удобрений осмотический потенциал в поверхностном слое почвы под яровым ячменем повысился до 10 ат., а под сахарной свеклой до 14 ат. После удобрения в подкормку сахарной свеклы достиг величины 7,5 ат. Во весь вегетационный период возделываемых растений, осмотический потенциал в пахотно-перегнойном слое удерживался свыше 3,0 ат.

B. Giedrojć, A. Wilczyński

INFLUENCE OF SOIL MOISTURE ON CONCENTRATION OF SALTS  
AND POTENTIAL OF SOIL SOLUTION

S u m m a r y

The changing of concentrations of salts and osmotic potential was determined during vegetation of plants depend on fertiliza-

tion and soil moisture. The determinations were done in arable layer of lessive soil formed from sandy loam under sugar beet and spring barley crops.

The soil moisture, salts concentrations, and osmotic potential were measured with gravimetric method, conductometric method and calculation method from Van't Hoff formula:  $\pi = (1 + \alpha)C \cdot R \cdot T$ , respectively. These analysis were done at different stages of plants vegetation. From obtained results it was found that even small concentrations of salts in soil after decreasing of soil moisture could given such osmotic potential which could limited water for plants. The osmotic potential was increased to 10 at under spring barley crop and to 14 at under sugar beet crop in arable layer, when fertilization was done before soving. The osmotic potential was increased to 7.5 at under sugar beet crop after secondary fertilization during vegetation. This potential did not dropping down bellowe 3.0 at during vegetation season in arable layer under tested crops.