

## WPLYW DODATKU ZEOLITU NA ZMIANĘ ZMIENNEGO ŁADUNKU POWIERZCHNIOWEGO GLEB

*Justyna Szerement, Aleksandra Kwiecień, Karolina Kędziora, Justyna Piasek,  
Anna Ambrożewicz-Nita*

Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk  
Doświadczalna 4, 20-290 Lublin  
j.szerement@ipan.lublin.pl

Żyzność gleby stanowi zespół właściwości gleb – fizycznych, chemicznych i biologicznych – zapewniających roślinom odpowiednie warunki do wzrostu. Zatem żyzność gleby określa potencjalną dostępność dla roślin składników odżywczych, wody i powietrza. Jednym z fizykochemicznych parametrów determinującym ilość biodostępnych dla roślin składników odżywczych jest wielkość ładunku powierzchniowego.

Ładunek elektrokinetyczny gleby można podzielić na dwa typy: ładunek stały i ładunek zmienny. Ładunek zmienny występuje na powierzchniach bardzo wielu składników gleby: materii organicznej (np. w próchnicy), tlenków krzemu, glinu i żelaza oraz na powierzchniach bocznych minerałów. Wielkość ładunku zmiennego jest uwarunkowana m.in. takimi cechami gleby jak: odczyn pH i stężenie roztworu glebowego. Ładunek zmienny powstaje w wyniku reakcji odłączania i przyłączania jonów wodorowych przez powierzchniowe grupy funkcyjne, czyli w reakcjach asocjacji-dysocjacji protonów. W zależności od odczynu, powierzchnia niektórych mineralnych składników gleby może posiadać ładunek dodatni, zerowy lub ujemny. Przy niskich wartościach pH ich powierzchnia zostaje naładowana dodatnio. Przy wyższych wartościach pH powierzchnia zyskuje ładunek ujemny. Ujemnie naładowane powierzchnie mogą adsorbować dodatnio naładowane jony (kationy), które są łatwo pobierane przez rośliny. Gleby o większym ładunku powierzchniowym adsorbują więcej wymiennych kationów. Wprowadzając do gleby różnego rodzaju dodatki – np. **zeolit** - możemy zwiększyć wielkość ładunku powierzchniowego gleb.

**Celem badań było określenie wpływu różnych dawek zeolitu na wielkość zmiennego ładunku powierzchniowego wybranych gleb.**

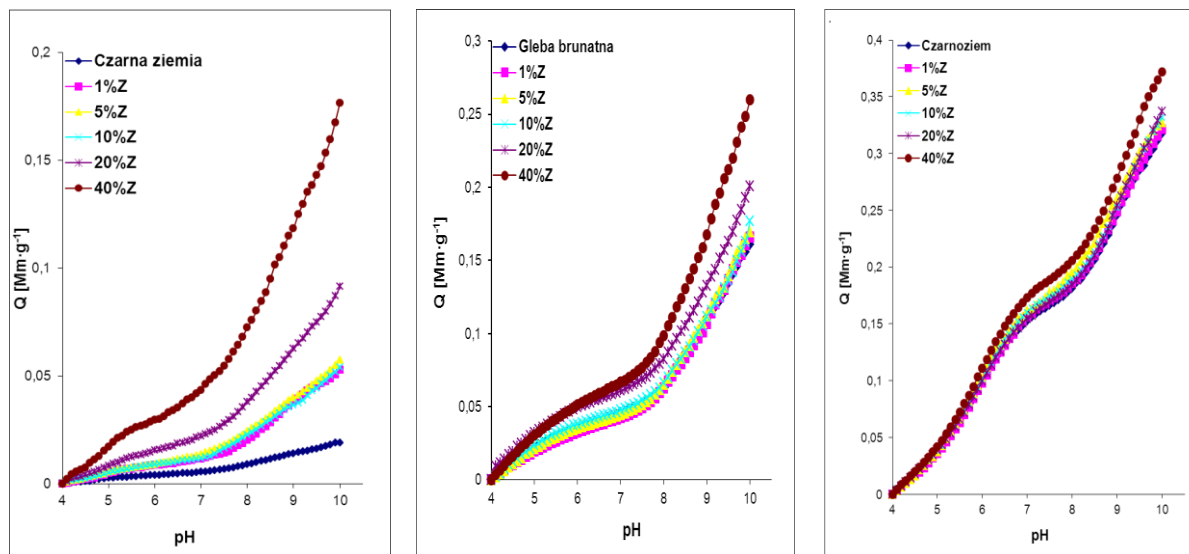
Materiał badawczy stanowiły trzy gleby o różnej zawartości materii organicznej:

- czarna ziemia wytworzona z piasków – charakteryzująca się najmniejszą zawartością węgla organicznego
- gleba brunatna, pseudobielicowa wytworzona z piasków luźnych
- czarnoziem – gleba charakteryzująca się największą zawartością węgla organicznego

**Klinoptylolit** (zeolit pochodzący z kopalni Sokirnica) został dodawany do każdej gleby w ilości 1, 5, 10, 20, 40%. Próbki po wymieszaniu poddano dodatkowo 5 cyklom osuszania i nawadniania w celu homogenizacji materiału. W oparciu o metodę miareczkowania potencjometrycznego wyznaczono całkowity ładunek powierzchniowy (Q) dla badanych próbek gleb.

Miareczkowanie potencjometryczne badanych próbek przeprowadzono następująco: jednakowe naważki gleb zalewano roztworem 1M NaCl na 24 godziny. Po 24 godzinach próbki doprowadzano do pH=2,95 i miareczkowano 0,1M NaOH. Do miareczkowania wykorzystano titrator Titrino 702 MS (Metrohem). Jako krzywą miareczkowania roztworu równowagowego zawiesiny przyjęto krzywą miareczkowania 1M roztworu NaCl o pH=2,95 i masie równej masie zawiesiny pomniejszonej o masę gleby. W celu uzyskania krzywej badanych próbek od krzywej miareczkowania zawiesiny odjęto krzywą miareczkowania jej roztworu równowagowego i otrzymano „krzywą miareczkowania fazy stałej”. Krzywa ta została przedstawiona jako krzywa pokazująca zmiany ładunku powierzchniowego od pH.

Poniżej przedstawiono krzywe zależności zmiennego ładunku powierzchniowego od pH dla gleb kontrolnych i gleb z różnym dodatkiem zeolitu.



**Rys. 1.** Ładunek powierzchniowy w funkcji pH dla czarnej ziemi, gleby brunatnej i czarnoziemiu.

Krzywe miareczkowania gleb z dodatkiem zeolitu przebiegają wyżej niż krzywe miareczkowania gleb kontrolnych (bez dodatku zeolitu). Największe zmiany w przebiegu krzywych miareczkowania zaobserwowano dla czarnej ziemi.

**Tab.1.** Całkowity zmienny ładunek powierzchniowy w glebach kontrolnych oraz glebach z różnymi dawkami zeolitu ( $Q [\mu\text{mol}\cdot\text{g}^{-1}]$ )

	<b>Czarna ziemia</b>	<b>Gleba brunatna</b>	<b>Czarnoziem</b>
<b>gleba</b>	53,8	161,0	317,7
<b>gleba + 1%Z</b>	52,8	165,7	321,5
<b>gleba + 5%Z</b>	57,3	169,6	327,3
<b>gleba + 10%Z</b>	74,5	176,7	331,8
<b>gleba + 20%Z</b>	91,2	200,6	337,1
<b>gleba + 40%Z</b>	<b>156,6</b>	<b>259,8</b>	<b>372,2</b>

Dodatek zeolitu wpłynął na wzrost całkowitego ładunku zmiennego badanych gleb. Około trzykrotny wzrost całkowitego zmiennego ładunku powierzchniowego zaobserwowano dla czarnej ziemi i dodatku zeolitu 40%.