

# ZMIANY WSKAŹNIKÓW WYMIANY GAZOWEJ LIŚCI SOI JAKO REAKCJA NA STRES CHŁODU

MARIOLA STANIAK, KATARZYNA CZOPEK, SEBASTIAN DRYK

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Uprawy Roślin Pastewnych, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy,  
e-mail: Mariola.Staniak@iung.pulawy.pl;

## WSTĘP

Zainteresowanie uprawą soi w Polsce, a także w Europie, ciągle wzrasta, ze względu na szereg czynników sprzyjających rozszerzeniu arealu uprawy tego gatunku. Czynnikiem ograniczającym uprawę tego gatunku jest jednak niska temperatura, zwłaszcza wiosną podczas wschodów oraz w fazie kwitnienia. Reakcja poszczególnych gatunków na stresy abiotyczne może znacznie się różnić. Decydują o tym, zarówno uwarunkowania genetyczne, ale także czynniki zewnętrzne, takie jak: natężenie światła, temperatura, dostępność wody, stężenie tlenu i dwutlenku węgla w powietrzu, jak i wewnętrznych: struktura liścia, zawartość chlorofilu, aktywność enzymów czy zaopatrzenie w składniki mineralne, które mają ogromny wpływ na najważniejsze procesy życiowe rośliny – fotosyntezę i transpirację.

**Celem przeprowadzonych badań** była ocena wpływu 7-dniowego stresu chłodu w fazie początku kwitnienia na efektywność fotosyntetyczną 15 odmian soi zwyczajnej (*Glycine max* (L.) Merr.).

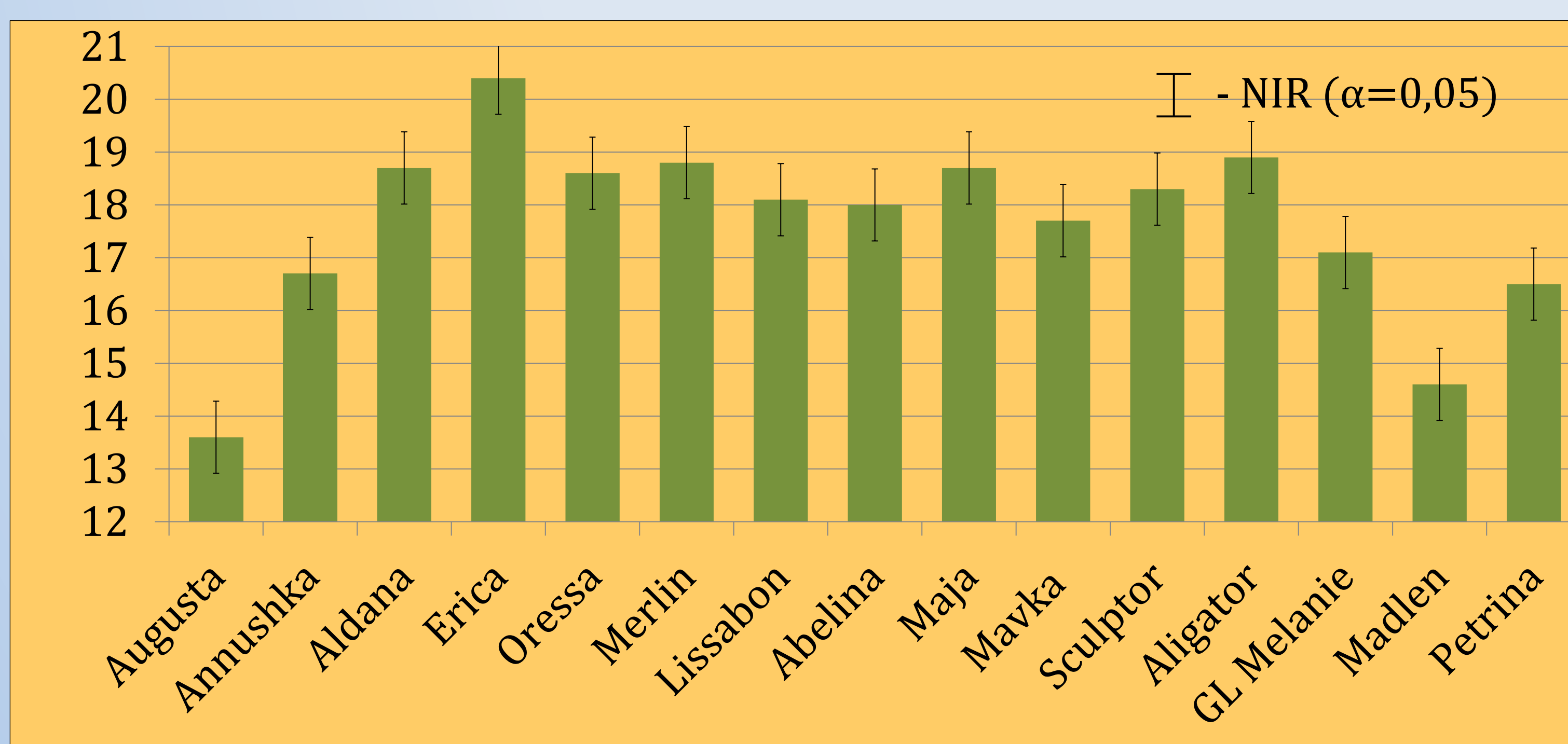
## METODYKA

Doświadczenie wazonowe przeprowadzono w 2019 r. w warunkach częściowo kontrolowanych, w hali wegetacyjnej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach. Obiektami badań było 15 odmian soi - wczesne i bardzo wczesne (Aldana, Annushka, Augusta, Erica, Oressa), średniowczesne (Abelina, Maja, Mavka, Merlin, Sculptor), późne i bardzo późne (Aligator, GL Melanie, Lissabon, Madlen, Petrina). Doświadczenia założono metodą kompletnej randomizacji w 4 powtórzeniach. W fazie kwitnienia rośliny zostały przeniesione do fitotronu HEREUS VOTSCH na 7 dni, gdzie został zadany stres chłodu (temperatura 17/13°C dzień/noc). Obiekty kontrolne znajdowały się cały czas w hali wegetacyjnej, w której warunki termiczne były zbliżone do optymalnych (ok. 25/20°C dzień/noc). Po okresie przechłodzenia wazony przeniesiono do hali wegetacyjnej, gdzie odbywała się dalsza wegetacja roślin. Pomiar wymiany gazowej liści (fotosynteza netto, transpiracja) wykonano przy pomocy analizatora gazowego Ciras-2.

## WYNIKI

Wyniki badań wykazały, że zarówno odmiana, jak i stres chłodu na ogół istotnie różnicowały intensywność fotosyntezy netto soi. Biorąc pod uwagę wartości średnie, niezależnie od warunków termicznych, najmniejszą intensywnością tego procesu wykazały się odmiany: Augusta, Annushka, Madlen i Petrina, zaś istotnie większą – Aldana, Erica, Oressa, Merlin, Maja i Aligator (Wykres 1). Pozostałe odmiany asymilowały CO<sub>2</sub> na średnim poziomie. Rośliny przechłodzone w fazie kwitnienia wykazały się istotnie niższą intensywnością tego procesu w fazach BBCH 62-65 (dzień po stresie) oraz BBCH 70-75 (2 tygodnie po stresie), w porównaniu do obiektów kontrolnych. Z kolei w fazie BBCH 80-85 (4 tygodnie po stresie) rośliny istotnie wyżej asymilowały CO<sub>2</sub> w porównaniu do obiektów kontrolnych (Tabela 1).

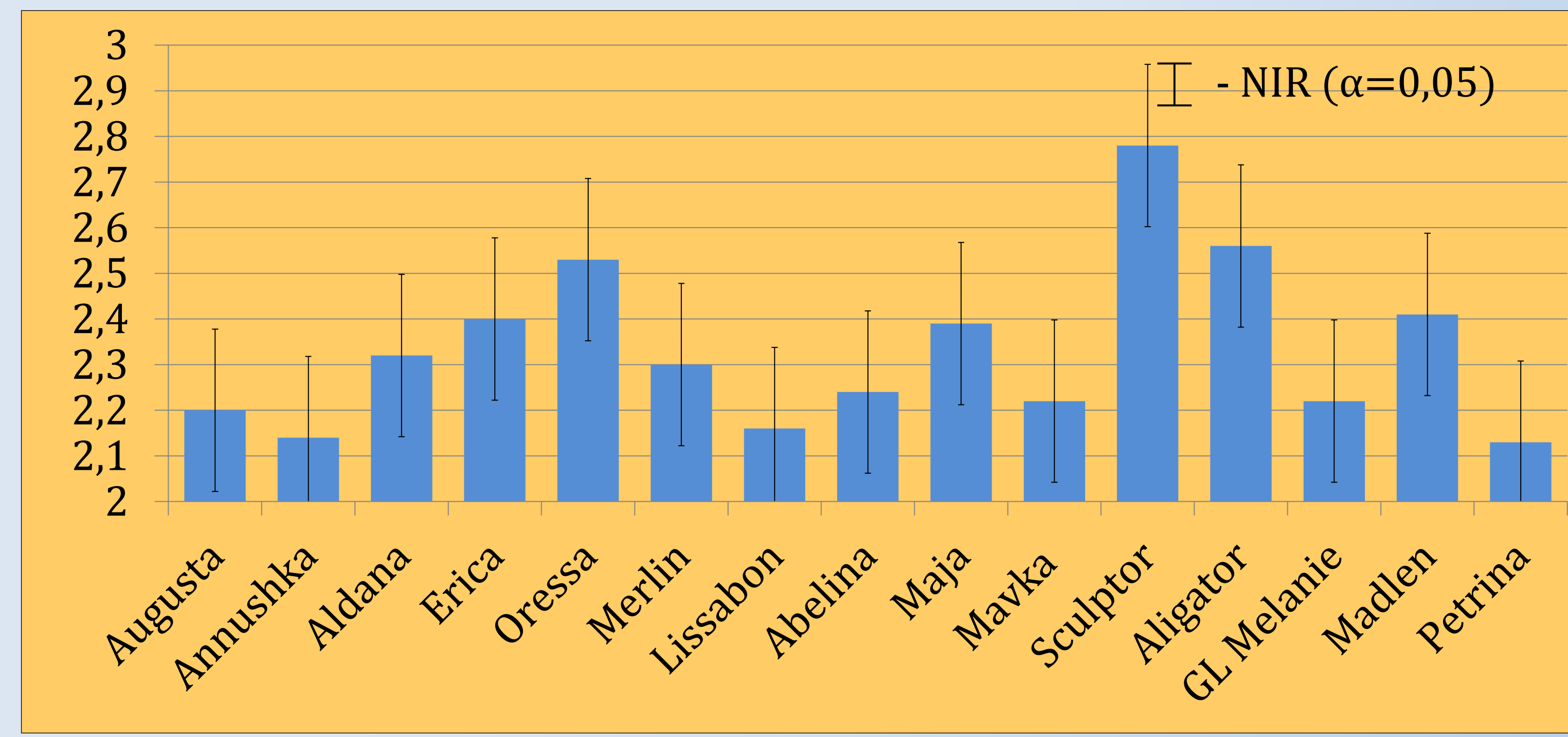
Odmiana i stres chłodu na ogół istotnie różnicowały intensywność transpiracji wody z jednostki powierzchni liścia soi. Niezależnie od warunków termicznych, najmniejszą intensywnością wyparowywania wody z liści wykazały się odmiany: Annushka, Lissabon i Petrina, zaś największą – Oressa, Sculptor i Aligator (Wykres 2). Pozostałe odmiany transpirowały wodę na średnim poziomie. Niezależnie od odmiany, stres chłodu istotnie zwiększył intensywność transpiracji wody z liści soi tylko w fazie BBCH 70-75 (Tabela 2). Bezpośrednio po stresie, w fazie BBCH 62-65 intensywność tego procesu była mniejsza u roślin przechłodzonych, przy czym różnice nie zostały potwierdzone statystycznie.



Wykres 1. Intensywność fotosyntezy w liściach soi po stresie w fazie kwitnienia w zależności od odmiany

Odmiana	Faza rozwojowa w skali BBCH			Średnia
	62-65	70-75	80-85	
K	14,5	21,4	16,0	17,3
S	13,4	20,9	18,4	17,6
NIR ( $\alpha=0,05$ )	0,4686	0,4754	0,5254	r.n.

Tabela 1. Intensywność fotosyntezy w liściach soi po stresie w fazie kwitnienia w zależności od warunków termicznych (K-obiekt kontrolny, S- stres chłodu)



Wykres 2. Intensywność transpiracji wody z liści soi po stresie w fazie kwitnienia w zależności od odmiany

Odmiana	Faza rozwojowa w skali BBCH			Średnia
	62-65	70-75	80-85	
K	1,81	3,32	1,80	2,31
S	1,68	3,48	1,89	2,35
NIR ( $\alpha=0,05$ )	r.n.	0,1114	r.n.	r.n.

Tabela 2. Intensywność transpiracji wody z liści soi po stresie w fazie kwitnienia w zależności od warunków termicznych (K-obiekt kontrolny, S- stres chłodu)

## PODSUMOWANIE

Stres związany z niską temperaturą to stres środowiskowy, który ogranicza wzrost i procesy rozwojowe roślin, przy czym poszczególne odmiany mogą różnić się w reakcji na niską temperaturę, co wykazano w niniejszych badaniach. Pod wpływem stresu chłodu następuje zmniejszenie szybkości reakcji chemicznych zachodzących w chloroplastach, co prowadzi do zmniejszenia tempa fotosyntezy. Czynnikiem genetycznym ma znaczący wpływ na przebieg procesu fotosyntezy, dlatego niektóre odmiany są bardziej odporne na stresy i łatwiej mogą przetrwać w trudnych warunkach niż odmiany wrażliwe, co na ogół objawia się mniejszym spadkiem plonu w niekorzystnych warunkach środowiska.