

# Potas kontra susza

## Wywiad – czynniki plonotwórcze a plony

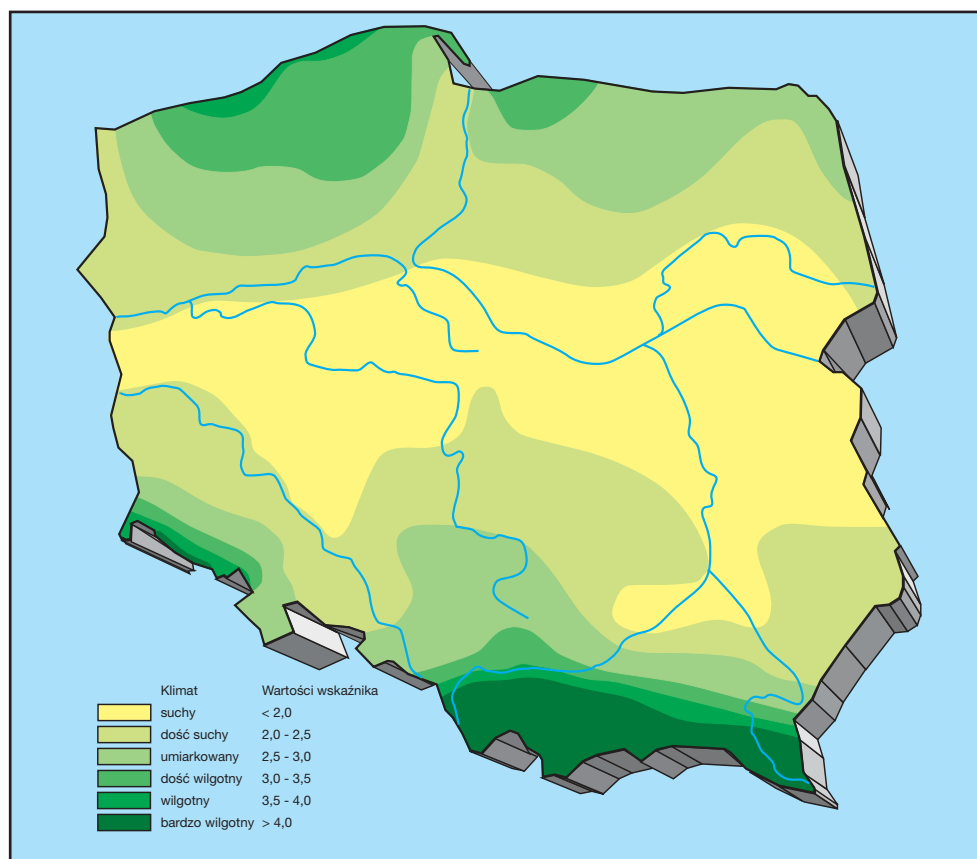
Plony podstawowych roślin uprawnych, zbierane przez rolników w Polsce, są dużo mniejsze niż wynika to z ich potencjału plonotwórczego określonego warunkami glebowo-klimatycznymi kraju. Trzy podstawowe czynniki zasadniczo kształtują wysokość uzyskiwanych plonów, a mianowicie: opady atmosferyczne, gleba i nawożenie. W latach, które można określić jako korzystne pod względem ilości i rozkładu opadów (rok 1990), średnie plony pszenicy ozimej, jęczmienia jarego, buraka cukrowego, rzepaku ozimego kształtują się w pobliżu 80%, a owsa, czy żyta w granicy 60% plonów potencjalnych. W latach określanych jako niekorzystne pogodowo (rok 1992), średnie plony roślin kształtują się na poziomie 40–60% w stosunku do potencjału plonotwórczego w/w upraw. W roku 1997, klimatycznie korzystnym dla upraw polowych, lecz o znacznie mniejszym zużyciu nawozów mineralnych niż w roku 1990, średni poziom plonów podstawowych

upraw kształtował się na poziomie o 10% mniejszym od osiągniętego w roku 1990 (tab. 1).

Tabela 1. Plony potencjalne i rzeczywiste w Polsce

Roślina uprawna	Plony potencjalne*		Plony rzeczywiste					
	t/ha	%	1990		1992		1997	
			t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
Żyto ozime	4,4	100	2,61	59	1,96	45	2,31	53
Pszenica ozima	4,7	100	3,75	80	3,06	65	3,21	68
Jęczmień jary	4,1	100	3,52	86	2,35	57	3,11	76
Owies	4,4	100	2,84	65	1,84	42	2,61	59
Ziemniaki	31,0	100	19,80	64	13,30	43	15,90	51
Burak cukrowy	48,6	100	38,00	78	29,40	60	37,60	77
Rzepak ozimy	2,8	100	2,41	86	1,82	65	1,88	67

\*(Dzieżyc, 1993)



Mapa 1. Rozkład wskaźnika biometeorologicznego latem, mies. VI, VII, VIII (Chomicz, 1969)

Największe prawdopodobieństwo pojawienia się susz, jak przedstawia mapa 1, występuje w Krainie Wielkich Dolin, a więc w regionie geograficznym Polski z bardzo intensywnym rolnictwem. Wrażliwość głównych roślin uprawnych na niedobór wody wzrasta w kierunku: zboża ozime, burak cukrowy, rzepak, zboża jare, ziemniak.

Drugim bardzo ważnym czynnikiem kształtującym warunki produkcji rolnej w Polsce są gleby, ściślej ich produktywność. W Polsce około 60% powierzchni gleb uprawnych zajmują gleby bardzo lekkie i lekkie, a więc o naturalnie bardzo małym potencjale plonotwórczym.

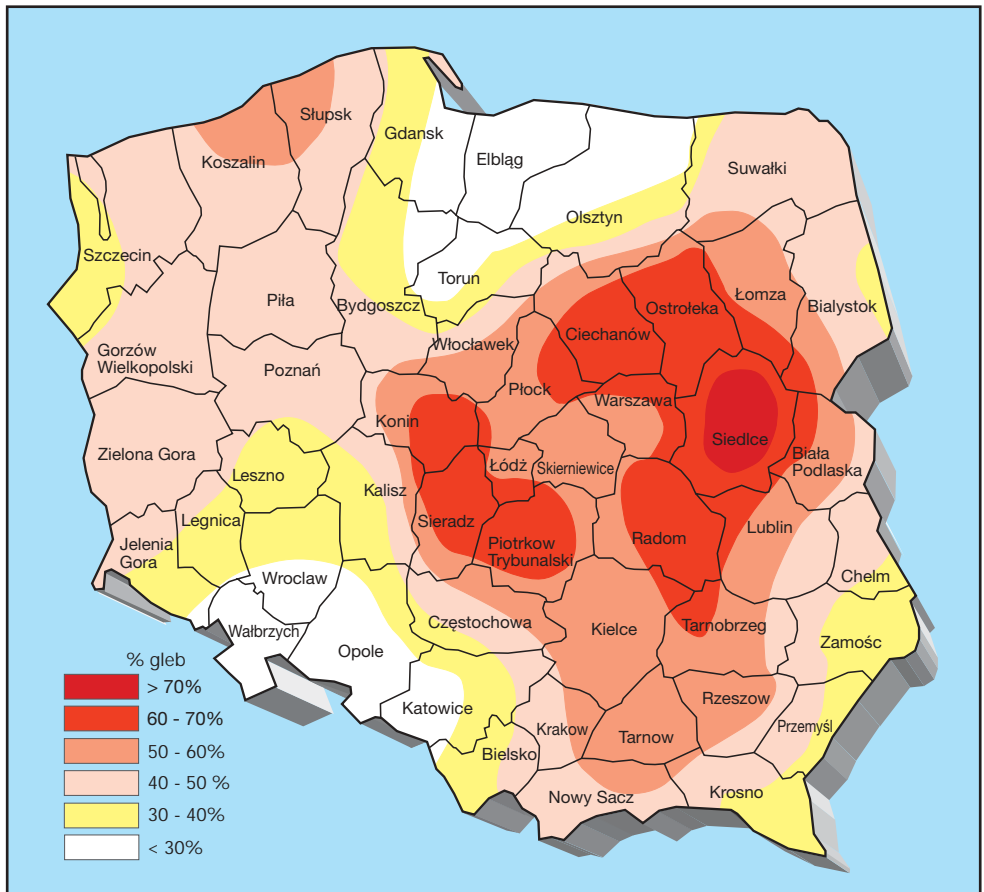
Trzecim czynnikiem, wpływającym średnio w 50% na wielkość plonów zbieranych przez polskiego rolnika, jest nawożenie. Plonotwórczą rolę tego czynnika należy rozpatrywać co najmniej w dwóch kategoriach, a mianowicie: ilości i wzajemnych proporcji składników wprowadzanych do gleby w nawozach. Trzy składniki: azot (N), fosfor (P) i potas (K) odgrywają podstawową rolę w produkcji roślinnej. Przeciętne pobranie tych składników przez rośliny uprawne kształtuje się jak 1 : 0,5 : 1,0. W Polsce średnio-roczone zużycie nawozów kształtuje się na poziomie 85 kg NPK/ha, a relacje między składnikami wynoszą jak 1 : 0,3 : 0,4. Taki sposób gospodarowania składnikami pokarmowymi prowadzi do nadmiernej eksploatacji zasobów potasu w glebie, a w konsekwencji plony stają się coraz bardziej zależne od przebiegu pogody w sezonie wegetacyjnym.

## Diagnoza – sposoby poprawy niekorzystnych skutków krótko-terminowych susz

Duża częstotliwość okresów niedoboru wody w sezonie wegetacyjnym, niska naturalna zasobność gleb w potas oraz niedostateczne w stosunku do potrzeb pokarmowych nawożenie są podstawowymi przyczynami osiągnięcia przez rolników w Polsce małych plonów, a także dużej ich zależności od warunków pogodowych. Niebezpiecznym zjawiskiem jest nadmierna eksploatacja glebowych zasobów



składników pokarmowych, zwłaszcza na terenach szczególnie zagrożonych niedoborem opadów (mapa 2).



Mapa 2. Powierzchnie gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości przyswajalnego potasu w % gleb (Fotyma, Gosek, 2000)

Każdy rolnik, opracowując agrotechnikę uprawianej rośliny, stawia sobie pytanie o sposób, a raczej sposoby ochrony plonu, czyli ochronę zainwestowanych środków produkcji przed działaniem niekorzystnych warunków pogodowych. Jednym z proponowanych rozwiązań jest racjonalne nawożenie uprawianych roślin. W Polsce, składnikiem pokarmowym będącym w minimum, a więc w największym stopniu, ograniczającym realizację potencjału plonotwórczego uprawianych roślin jest potas, ściślej niedostateczne w stosunku do potrzeb roślin nawożenie.

W warunkach dużego wpływu pogody na produkcję roślinną, wzrost i plony roślin uprawnych zależą od:

- umiejętnego gospodarowania przez rolnika wodą z opadów bieżących i z zapasów zgromadzonych w glebie w okresie jesienno-zimowym;

- umiejętnej agrotechniki umożliwiającej roślinie efektywne gospo darowanie pobieraną przez nią wodą.

## Terapia – nawożenie potasem

Potas jest składnikiem pokarmowym wywierającym jednoznacznie dodatni wpływ na gospodarkę wodną roślin uprawnych.

### Pobieranie potasu przez roślinę uprawną kształtują:

- ilość  $K^+$  w roztworze glebowym;
- ilość przyswajalnego  $K^+$  w glebie;
- wilgotność gleby;
- głębokość uкорzenia się uprawianej rośliny;
- odczyn, zawartość innych przyswajalnych makro- i mikro-składników;
- poziom nawożenia azotem;
- zapotrzebowanie na potas w krytycznych fazach rozwoju.

Tabela 2. Krytyczne fazy zapotrzebowania głównych roślin uprawnych na potas

Roślina uprawna	Fazy rozwoju rośliny
Zboża	strzelania w źdźbło – kłoszenie/kwitnienie
Rzepak	rozeta – kwitnienie
Burak cukrowy	2 para liści – dojrzały wzrost korzenia
Ziemniak	kwitnienie – zawiązywanie bulw- dojrzały wzrost bulw
Kukurydza	5 liść – wyrzucenie wiechy
Strączkowe	2 liść – kwitnienie

### Warunki ograniczające pobieranie potasu przez rośliny uprawne:

- niskie temperatury gleby i powietrza;
- niedobór opadów w krytycznych fazach rozwoju;
- obecność zagęszczonych warstw w strefie uкорzenia się;
- niedostateczne odżywienie fosforem i azotem;
- niekorzystny odczyn gleby.

Tabela 3. Potas kontra susza a plony ziarna pszenżyta jarego, w t/ha (Wyrwa 1997, średnia z lat 1995, 1996)

$K_2O$ kg/ha	Zasobność mg $K_2O/100$ g gleby	Warunki wodne				Utrata plonu, % W stosunku do O	
		O*	$S_{30-37}$	$S_{65-80}$	N	$S_{30-37}$	$S_{65-80}$
0	15	4,5	2,1	2,9	5,5	- 53	- 36
120	20	6,0	4,9	5,5	6,1	- 18	- 8
Przyrost plonu, %		+ 35	+ 133	+ 90	+ 11		

- O – naturalne warunki pogodowe
- $S_{30-37}$  – susza glebowa w fazie strzelania w źdźbło
- $S_{65-80}$  – susza glebowa w fazie kwitnienia i dojrzałości młecznej
- N – nawadnianie

Tabela 4. Potas kontra susza a plony buraka cukrowego, w t/ha  
(Grzebisz, Musolf. 2001, średnia z lat 1998-2000)

K <sub>2</sub> O kg/ha	Zasobność mg K <sub>2</sub> O/100 g gleby	Warunki wodne				Utrata plonu, % W stosunku do O	
		O*	S <sub>VII</sub>	S <sub>VIII</sub>	N	S <sub>VII</sub>	S <sub>VIII</sub>
0	12	43	35	36	53	- 19	- 16
150	22	50	40	42	63	- 20	- 16
Przyrost plonu, %		+ 16	+ 14	+ 17	+ 19		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O – naturalne warunki pogodowe</li> <li>• S<sub>VII</sub> – susza glebowa w lipcu</li> <li>• S<sub>VIII</sub> – susza glebowa w sierpniu</li> <li>• N – nawadnianie</li> </ul>							

### Rolnicze skutki dobrego zaopatrzenia roślin uprawnych w potas

Dobre odżywienie roślin uprawnych potasem poprawia ich gospodarkę wodną, a tym samym skutkuje mniejszą utratą plonu (tab. 3 i 4). Wynika to z bardziej efektywnego wykorzystania pobranej przez rośliny wody. Działanie potasu polega na:

- większym pionowym zasięgu systemu korzeniowego. Dobrze odżywione rośliny w początkowym okresie niedoboru wody intensywniej przerastają głębsze warstwy profilu glebowego.
- większym stężeniem potasu w roztworze glebowym. Wysychanie gleby, czyli utrata wody bez jednoczesnego uzupełniania wodą opadową, prowadzi do wydłużenia się drogi, a więc czasu w jakim jony potasu osiągną powierzchnię korzenia uprawianej rośliny.  
Im więcej potasu w roztworze glebowym, tym większa szansa pobrania przez roślinę dostatecznej, dostosowanej do szybkości wzrostu organów nadziemnych, ilości składnika.
- szybszym tempem wzrostu organów nadziemnych rośliny i w rezultacie wcześniejszym zakryciem powierzchni gleby. Korzenie dobrze odżywionych roślin wrastając w głębsze warstwy gleby intensywnie pobierają wodę i składniki pokarmowe. Proces ten zwiększa asymilację CO<sub>2</sub> i w konsekwencji stymuluje szybkość wzrostu powierzchni asymilacyjnej uprawianej rośliny. W rezultacie zmniejsza nieproduktywne straty wody z gleby.
- Kontrolą turgoru.  
Rytm życia rośliny podlega zmianom w cyklu dobowym. Późną wiosną, zwłaszcza latem, w czasie upałów, rośliny dobrze zaopatrzone w potas, reagują na szybki wzrost temperatury szybkim zamykaniem komórek szparkowych. Tym samym kontrolują transpirację rośliny.

### Objawy niedostatecznego odżywienia roślin potasem:

Potas jest łatwo przemieszczany ze starszych do młodszych organów rośliny, a więc objawy niedoboru ukazują się najpierw na dojrzałych liściach. Susza jest najważniejszym czynnikiem, który przyspiesza pojawienie się objawów niedoboru potasu.

- wcześniejsze pojawianie się i późniejsze zanikanie objawów niedoborów wody w łanie – więdnienie roślin – jest pierwszym obserwowalnym sygnałem „ukrytego głodu potasowego”;
- żółknięcie, a następnie chloroza wierzchołka i krawędzi starszych liści;
- w zaawansowanych fazach niedoboru potasu na wierzchołku i krawędziach blaszki starszych liści pojawiają się nekrotyczne plamy;

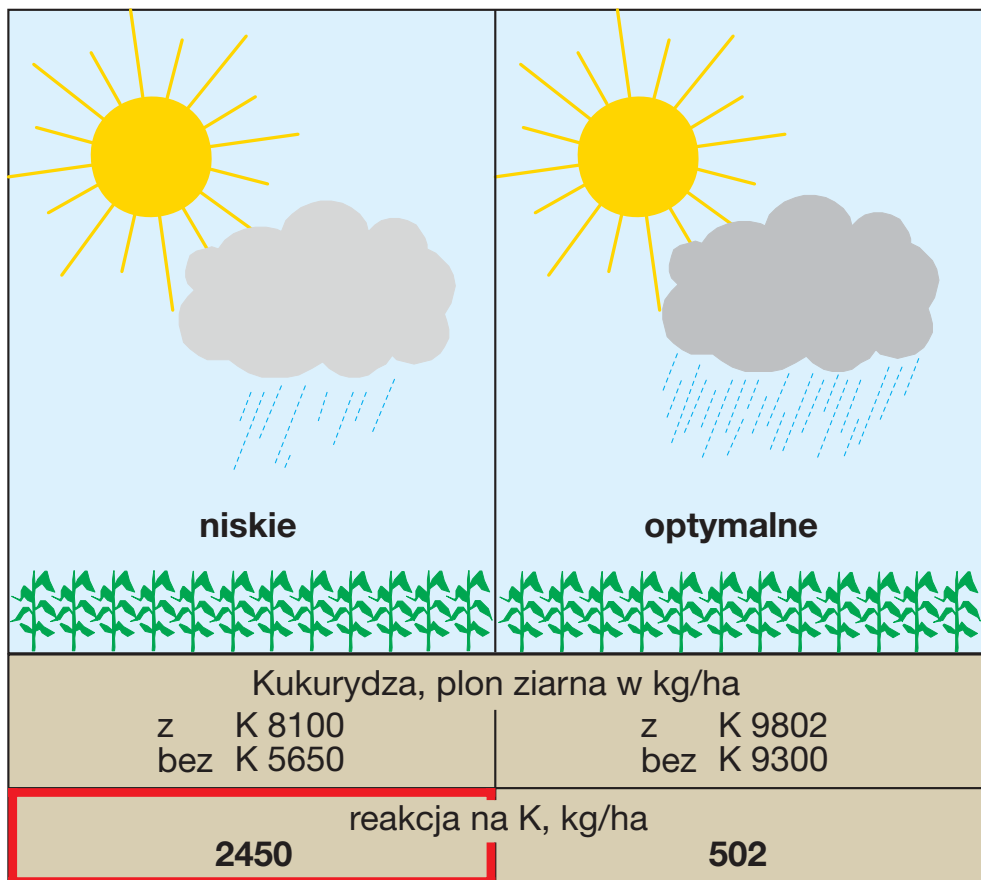


*Kwitnący łan rzepaku: lewa strona zdjęcia przedstawia skutki wieloletniego braku nawożenia potasem. Wysokie i stabilne plony nasion zapewnia dobre zaopatrzenie rzepaku w składniki pokarmowe, w tym w potas.*

- młodsze liście rosną wolniej i przyjmują ciemno-zieloną barwę;
- powolny wzrost łanu; tendencja roślin do wylegania;
- mniejszy plon.

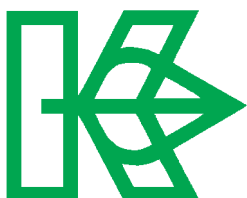
### **Zapamiętaj !!!!**

- Rośliny uprawne w okresie wegetacji podlegają działaniu wielu czynników stresowych;
- suszy nie da się pokonać, lecz można zmniejszyć jej niekorzystne skutki;
- stres wywołany okresowym niedoborem wody można częściowo kontrolować;
- nawożenie roślin uprawnych potasem jest najprostszym i najtańszym sposobem zmniejszenia niedoborów wody;
- dobre odżywienie roślin potasem pozwala przetrwać jej niekorzystny okres wzrostu, co tym samym zmniejsza ryzyko utraty plonu wywołane suszą.



Rys. 1. Wpływ nawożenia potasem, w warunkach niedoboru i optymalnego opadu, na plony ziarna kukurydzy

**Autor:**  
**Prof. dr hab. Witold Grzebisz**  
**Katedra Chemii Rolnej**  
**Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego**  
**w Poznaniu**



**International Potash Institute,**  
**Coordinator Central/Eastern Europe**  
**CH-4001 Basel/Switzerland**

P.O. Box 1609,

Phone: (41) 6 12 61 29 22/24, Telefax: (41) 6 12 61 29 25,

E-mail: [ipi@iprolink.ch](mailto:ipi@iprolink.ch) · Website: [www.ipipotash.org](http://www.ipipotash.org)