

WPLYW POZIOMU POTASU W PODŁOŻU NA KWITNIENIE I PLOWANIE 583

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. X

SECTIO EEE

2002

Zakład Żywnienia Roślin i Nawożenia Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach

ANNA KOCON

**Wpływ poziomu potasu w podłożu na kwitnienie i plonowanie
grochu (*Pisum sativum* L.)**

Effect of Potassium Level in the Medium on Flowering and Yielding of Pea
(*Pisum sativum* L.)

Spośród roślin strączkowych uprawianych w Polsce groch odgrywa podstawową rolę jako roślina jadalna i pastewna. Wartość odżywcza nasion grochu jest duża z uwagi na wysoką zawartość białka (do 27 %), w tym dużą zawartość w białku lizyny, aminokwasu limitującego wartość pokarmową nasion zbóż. Z badań nad biologią rozwoju i plonowania tej rośliny wynika, że plon nasion w dużym stopniu zależy m.in. od odmiany, warunków pogodowych i siedliskowych, oraz zaopatrzenia w składniki pokarmowe (Jasińska i Kotecki, 1993). Groch ma duże wymagania żywieniowe w stosunku do K, P, Mg oraz niektórych mikroelementów (szczególnie wobec Co i Mo), w porównaniu z roślinami nie motylkowatymi (Nalborczyk, 1993).

Przedmiotem publikacji są wyniki badań dotyczące wpływu poziomu potasu w podłożu na kwitnienie (mało jest danych literaturowych na ten temat) i plonowanie dwu zróżnicowanych morfologicznie odmian grochu.

MATERIAŁ I METODA

Badania prowadzono w doświadczeniu wazonowym, w hali wegetacyjnej w Grabowie (woj. mazowieckie), w latach 1998 i 1999. Obiektem badań był groch dwu zróżnicowanych morfologicznie odmian: 'Bursztyn' – tradycyjnej, bogato ulistnionej, oraz 'Agra' – wąsolistnej, o liściach częściowo przekształconych w wąsy, rosnących w zróżnicowanych warunkach nawożenia potasowego. Doświadczenie prowadzono, w wazonach Mitscherlicha wypełnionych 6,5 kg gleby lekkiej o niskiej zawartości potasu. Nasiona grochu szczepiono aktywnym szczepem *Rhizobium*

leguminosarum biotyp *viceae* i wysiewano na początku kwietnia. Docelowo w wazonach rosło po 5 roślin. Wilgotność podłoża utrzymywano na poziomie 60 % polowej pojemności wodnej, stosując do nawadniania wodę destylowaną.

Potas w doświadczeniu zastosowano w następujących dawkach, w przeliczeniu na wazon: 0, 500, 1000, 1500 oraz 2000 mg K (w K_2SO_4). Pozostałe składniki pożywki mineralnej podawano w jednakowych ilościach zapewniających prawidłowy wzrost i rozwój roślin.

Liczbę wykształconych kwiatów liczono dwukrotnie: w pełni kwitnienia oraz po zakończeniu wzrostu pędu głównego. Rośliny zbierano w fazie dojrzałości pełnej oznaczając liczbę strąków usytuowanych przy każdym węźle, ponadto w 1999 roku liczono również liczbę nasion w każdym strąku. Następnie zebrany materiał roślinny suszono i ważono w celu określenia suchej masy całych roślin i nasion.

Liczbę wykształconych kwiatów na roślinie traktowano jako potencjał plonotwórczy rośliny zaś liczbę wykształconych strąków na roślinie jako wykorzystanie tego potencjału.

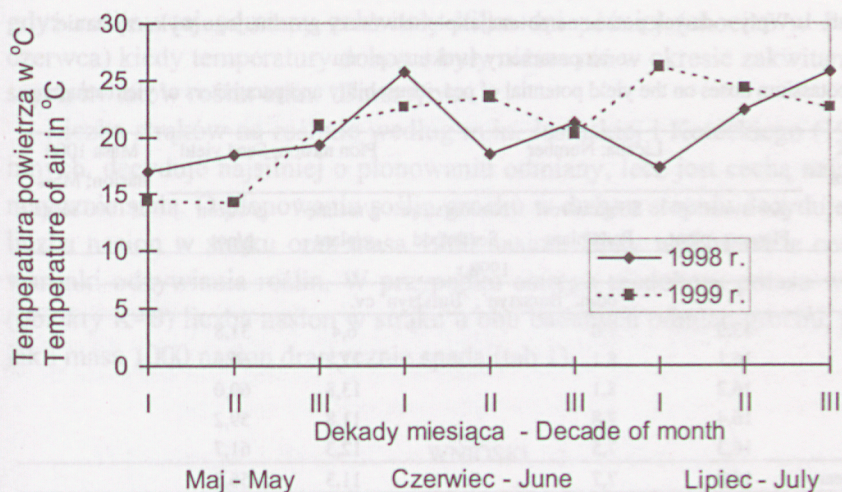
Uzyskane wyniki badań poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem analizy wariancji testu Tukeya przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI I DISKUSJA

W okresie kwitnienia rośliny grochu odmiany 'Bursztyn', niezależnie od żywienia potasem, były o około połowę wyższe od roślin z porównywalnych obiektów potasowych odmiany 'Agra'. Zaznaczyły się również różnice w wysokości i wyglądzie roślin w ramach odmiany, między obiektami potasowymi. Generalnie rośliny obu badanych odmian, w obiektach $K=0$ oraz $K=2000$, w całym okresie wzrostu i rozwoju były niższe od pozostałych kombinacji K . Rośliny słabiej zaopatrzone w potas szybciej żółkły, szczególnie w dolnych partiach roślin. Wiadomo bowiem, że w warunkach niedoboru potasu w podłożu, pierwiastek ten jest na ogół w zawartościach niedoborowych w roślinie i jest wówczas przemieszczany z organów starszych do młodszych, jak również z organów wegetatywnych do organów generatywnych (Mengel i Kirbky, 1983). Mechanizmy dystrybucji tego pierwiastka w roślinie skierowane są wówczas przede wszystkim na zaopatrzenie organów generatywnych i wydanie maksymalnego w danych warunkach plonu, kosztem organów wegetatywnych (Kocón, 2001; Podleśna, 2000; Starck, 1992 i 1999).

Kwiaty grochu są samopylne, co ułatwia produkcję nasienną i hodowlę tych roślin. Mimo to obserwuje się duże różnice w plonowaniu tych roślin w poszczególnych latach. Związane jest to między innymi, z odmianą, panującymi warunkami pogodowymi w danym roku i zastosowanym nawożeniem.

W przeprowadzonym doświadczeniu, badane odmiany grochu rozpoczynały kwitnienie w obu latach badań w pierwszej dekadzie czerwca. Zaobserwowano jednak, że rośliny odm. 'Agra' zakwitły o kilka dni później (choć było to w pierwszej dekadzie) w porównaniu z roślinami odm. 'Bursztyn'. Niemniej, rośliny te osiągnęły fazę dojrzałości pełnej w tym samym czasie co rośliny odm. 'Bursztyn'.



Ryc. 1 Średnie dekadowe wartości temp. powietrza (z godz. 13.00-14.00) w poszczególnych miesiącach i latach

Average 10 days' values of air temperature (1.00- 2.00 p.m) in particular months and years

Niedobór potasu w glebie ograniczał kwitnienie, rozwój i plonowanie roślin obu badanych odmian. Rośliny wyrosłe w warunkach deficytowych względem K wytworzyły istotnie mniej kwiatów, strąków na roślinie oraz wydały mniejszy plon nasion (tab. 1). Wraz ze wzrostem zawartości potasu w podłożu zarówno potencjał plonotwórczy roślin określany jako liczba kwiatów na roślinie; jak i jego wykorzystanie wzrastało. W badaniach Podleśnej i innych (1997) dotyczących bobiku wraz ze wzrostem zawartości potasu w podłożu potencjał plonotwórczy roślin malał natomiast wzrastało jego wykorzystanie.

Wystąpiły różnice w plonowaniu roślin pomiędzy latami badań, rośliny odmiany 'Bursztyn' w drugim roku badań (1999) plonowały znacznie lepiej, natomiast rośliny odm. 'Agra', odwrotnie. Upalna pogoda na początku czerwca w 1998 roku, z temperaturami średnimi – dekadowymi powyżej 25°C (ryc.1), wpłynęła prawdopodobnie niekorzystnie na kwitnienie, zawiązywanie i rozwój strąków na roślinach grochu odm. 'Bursztyn'. Rośliny wytworzyły wówczas znacznie mniej strąków niż w 1999 roku, kiedy to temperatury powietrza w okresie kwitnienia i zawiązywania strąków (pierwsza dekada czerwca) były niższe, a zatem korzystniejsze. Jak podaje bowiem Jasińska i Kotecki (1989) oraz Avanesjan (1973) temperatury powyżej 25°C są niekorzystne pod względem wiązania strąków na roślinach grochu gdyż ograniczają zapylenie kwiatów poprzez m. in. spadek żywotności pyłku, co prowadzi w efekcie do zmniejszenia liczby zawiązanych strąków na roślinie. Zastanawiające jest to, że rośliny grochu odm. 'Agra' nie zareagowały spadkiem liczby zawiązywanych strąków w tym roku. Tłumaczyć to można dziennymi – dobowymi różnicami temperatur,

Tab. 1. Wpływ dawek potasu na potencjał plonotwórczy grochu, jego wykorzystanie oraz parametry struktury plonu
Effect of potassium doses on the yield potential of pea, its usability and parameters of yield structure

Dawka K w mg /waz. K dose in mg/pot	Liczba; Number		Plon nasion; Seed yield		Masa 1000 nasion; Mass of 1000 seeds
	Kwiatów/rośl Flowers /plant	Strąków/rośl Pods/plant	Nasion/strąk Seeds/pod	g/roślinę g/plant	g/wazon g/pot
1998 r					
odm. 'Bursztyn'; 'Bursztyn' cv.					
0	13,9	7,0		6,4	31,8
500	16,1	8,1		12,2	60,9
1000	16,2	8,1		13,8	69,0
1500	16,4	7,8		11,8	59,2
2000	16,3	7,5		12,3	61,7
Średnia; Mean	15,8	7,7		11,3	56,5
odm. 'Agra'; 'Agra' cv.					
0	13,4	5,9		6,9	34,6
500	15,9	7,1		8,8	43,9
1000	16,1	7,4		10,9	53,8
1500	16,4	8,2		12,0	60,0
2000	16,7	7,8		11,3	56,4
Średnia; Mean	15,7	7,3		10,0	49,7
NIR(0,05)					
LSD(0,05)					
1*	r.n	r.n.		r.n.	3,37
2	2,20	0,75		2,92	11,12
1999 r.					
odm. 'Bursztyn'; 'Bursztyn' cv.					
0	14,9	10,5	2,5	3,5	17,7
500	16,7	12,1	4,0	12,6	62,8
1000	17,3	12,6	4,2	14,9	74,7
1500	18,1	13,0	4,2	15,7	78,3
2000	16,5	11,0	4,2	13,0	64,9
Średnia; Mean	16,7	11,8	3,8	11,9	59,7
odm. 'Agra'; 'Agra' cv.					
0	13,2	6,8	2,8	3,4	17,1
500	16,6	8,1	4,0	7,0	35,2
1000	15,8	8,6	3,9	7,7	38,4
1500	16,8	8,2	4,3	7,7	38,6
2000	16,0	8,1	4,2	7,4	37,0
Średnia; Mean	15,7	8,0	3,8	6,6	33,3
NIR(0,05)					
LSD(0,05)					
1.*	r.n.	0,76	r.n.	5,40	3,53
2.	2,60	1,71	0,48	3,61	8,01

* 1 – dla odmian; for cultivar

2 – dla nawożenia; for fertilization

gdyż rośliny tej odmiany zakwitły kilka dni później (choć w I dekadzie czerwca) kiedy temperatury dobowe były niższe niż w okresie kwitnienia pierwszych kwiatów roślin odm. 'Bursztyn'.

Liczba strąków na roślinie według m.in. Jasińskiej i Koteckiego (1989) oraz innych, decyduje najsilniej o plonowaniu odmiany, lecz jest cechą najmniej genetycznie stałą. O plonowaniu roślin grochu w dużym stopniu decyduje również liczba nasion w strąku oraz masa 1000 nasion. Duży wpływ na te cechy mają warunki odżywiania roślin. W przypadku ostrego niedoboru potasu w podłożu (obiekty $K=0$) liczba nasion w strąku u obu badanych odmian grochu, podobnie jak i masa 1000 nasion drastycznie spada (tab.1).

WNIOSKI

1. Zarówno wielkość, jak i wykorzystanie potencjału plonotwórczego grochu zależały w dużym stopniu od zaopatrzenia roślin w potas.
2. Rośliny grochu wyrosłe w warunkach ostrego deficytu potasu w podłożu wytworzyły znacznie mniejszą liczbę kwiatów, liczbę strąków na roślinie i nasion w strąku, w efekcie więc wydały istotnie niższy plon nasion o mniejszej masie 1000 nasion.
3. Wielkość plonu nasion grochu uzależniona była w dużym stopniu od odmiany, nawożenia potasowego oraz panującego układu warunków pogodowych.

PIŚMIENNICTWO

- Avenesjan S.A. 1973. Wlijanie normy i sposobu posiewa i gustomy stojanija rastenij na plodoobrazowanie gorocha. Wst. Sel. – choz. Nauki, 18, 9 : 21-23.
- Jasińska Z., Kotecki A. 1989. Cechy morfologiczne a plonowane grochu siewnego. Mat. Konf. "Przyrodnicze i agrotechniczne uwarunkowania produkcji nasion roślin strączkowych", Puławy, II: 14-20.
- Jasińska Z., Kotecki A. 1993. Rośliny strączkowe. PWN, Warszawa: 206.
- Kocón A. 2001. Niedobór potasu w glebie a dystrybucja tego składnika w roślinach grochu. Zesz. Prob. Post. Nauk Roln.
- Mengel K., Kirbky E. A. 1983. Podstawy żywienia roślin: 527.
- Nalborczyk E. 1993. Biologiczne uwarunkowania produktywności roślin strączkowych. Fragm. Agronom., 4: 147-150.
- Podleśna A., Głazewski S., Kocón A., Wojcieńska U. 1997. Wpływ poziomu potasu w podłożu na kwitnienie i owocowanie bobiku. Mat.I Ogól. Konf. Nauk. "Biologia kwitnienia, nektarowania i zapylania roślin". Lublin, 13-14 listopada 1997. Wyd. Lub. Tow. Nauk.: 130-135.
- Podleśna A. 2000. Gospodarka potasowa roślin bobiku. Nawozy i Nawożenie, 4: 43-50.

- Starck Z. 1992. Transport i dystrybucja substancji pokarmowych w roślinach. *Biologia w Szkole*, 45: 171-177.
- Starck Z. 1995. Współzależność pomiędzy fotosyntezą i dystrybucją asymilatów a tolerancją roślin na niekorzystne warunki środowiska. *Post. Nauk Roln.*, 3: 19-36.

SUMMARY

The influence of potassium nutrition on the flowering and yielding of two varieties of pea were studied. The experiment was conducted in a greenhouse in 1998-1999, at Mitscherlich pots containing 6.5 kg of soil with low potassium content. K deficiency in the soil limited the number of flowers and pods on the plant, the number of seeds in pod and the seed yield. Independently of K doses, pea plants var. 'Bursztyn' produced a higher seeds yield than var. 'Agra'.