

## WPŁYW DESZCZOWANIA I NAWOŻENIA NPK NA PLONY I ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W NASIONACH PELUSZKI I ŁUBINU

*Henryk Żurawski, Józef Hendrysiak, Michał Płoszyński*

Zakład Uprawy Roli i Roślin IUNG, Laskowice Oławskie

Gleby lekkie ze względu na duży procent frakcji piaszczystej, niską zawartość części spławialnych i niedostatek próchnicy charakteryzują się dużą przepuszczalnością i małą pojemnością wodną. Szybciej, aniżeli na innych glebach, zachodzi tam wyczerpanie wody dostępnej dla roślin i znacznie wcześniej ujawniają się skutki suszy [1]. Jednocześnie brak wody i słaby kompleks sorpcyjny nie pozwalają na stosowanie wyższych dawek nawozów mineralnych [5].

W Zakładzie Doświadczalnym IUNG w Laskowicach Oławskich prowadzone są badania nad wpływem nawożenia mineralnego na plonowanie roślin uprawianych na glebach lekkich [2, 3]. Uprawa peluszek i łubinu wchodzi również w zakres tego programu badawczego. Jednym z najbardziej interesujących zagadnień w tego typu doświadczeniach jest wpływ przeprowadzonych zabiegów nie tylko na plonowanie, ale także i na skład chemiczny uzyskiwanego materiału roślinnego [4, 5]. W niniejszej pracy przedstawiamy wyniki badań wykonanych w latach 1971-1973 nad wpływem deszczowania i zróżnicowanego nawożenia NPK na plony nasion peluszek i łubinu oraz zawartość w nich azotu, fosforu i potasu.

### METODYKA BADAŃ

Doświadczenia polowe założono metodą losowanych podbloków na glebie brunatnej wytworzonej z piasku słabo gliniastego na piasku luźnym podścielonym piaskiem słabo gliniastym. W warstwie ornej gleba ta zawierała 11,1 mg  $P_2O_5$  i 13,1 mg  $K_2O$  przyswajalnego (według Egnera) w przeliczeniu na 100 g gleby. Odczyn gleby w KCl wahał się od 5,0 do 5,9.

Peluszka odmiany Nieznanicka uprawiana była w płodozmianie in-

tensywnym: buraki pastewne, jęczmień, peluszka i pszenica. Łubin żółty uprawiany był w płodozmianie ekstensywnym: ziemniaki, owies, łubin i żyto. Nawożenie NPK pod peluszkę i łubin wynosiło 10 kg N, 40 kg  $P_2O_5$  i 80 kg  $K_2O$  na hektar. Dawki 1,5NPK i 2NPK były odpowiednio wyższe. W obrębie podbloków nawozowych stosowano trzy warianty deszczowania, a mianowicie: bez deszczowania, deszczowanie przy spadku wilgotności gleby do 60% ppw i deszczowanie przy spadku wilgotności gleby do 60% ppw i deszczowanie przy spadku wilgotności do 80% ppw. W związku z tym terminy deszczowania przy 60% ppw były rzadsze, ale dawki większe niż przy 80% ppw.

W roku 1971 ostatnia dekada kwietnia i pierwsza połowa maja były zimne i suche, a następnie ociepliło się aż do września i temperatura była odpowiednia dla rozwoju wegetacji. Od połowy maja do pierwszej dekady lipca występowały obfite opady, druga i trzecia dekada lipca były suche. W sierpniu opady utrzymywały się w normie. Usłonecznienie było dobre w czasie całej wegetacji. W okresie wegetacyjnym 1972 roku opady rozkładały się bardziej równomiernie, krótki okres suszy wystąpił jedynie na przełomie lipca i sierpnia. Temperatura w czerwcu i lipcu była wyższa aniżeli w analogicznym okresie 1971 roku. Nasłonecznienie w czasie wegetacji było nie mniejsze niż 1971 roku. W roku 1973 wczesna wiosna (marzec i początek kwietnia) była sucha i ciepła, w połowie kwietnia spadły większe opady, a później nastąpiła znów dwutygodniowa susza. Maj i początek czerwca były przekropne, oba te miesiące charakteryzowały się dosyć wysokimi temperaturami. W drugiej połowie lipca spadły obfite deszcze, co przedłużyło dojrzewanie strączkowych. W późniejszym okresie opady były niższe od średniej wieloletniej.

W roku 1971 sprzęt peluszki przeprowadzono 10 VIII (w roku tym łubin uprawiano na zielonkę i dlatego też sprzęt ten nie został uwzględniony w niniejszej pracy); w roku 1972 peluszkę zebrano 15 VIII, a łubin 19 VIII, natomiast w roku 1973 zbiór peluszki i łubinu odbył się 13 VIII. W uzyskanym materiale roślinnym każdorazowo oznaczano zawartość azotu metodą Kjeldahla, zawartość potasu i wapnia fotometrycznie, a zawartość fosforu metodą wanadynianową.

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

W tabeli 1 zestawiono plony nasion peluszki uzyskane w latach 1971-1973 oraz plony nasion łubinu zebrane w latach 1972-1973.

W roku 1971 układ warunków atmosferycznych był szczególnie sprzyjający dla wzrostu i rozwoju peluszki. Od wschodów do połowy lipca nie zachodziła konieczność deszczowania, a w krytycznym okresie kwitnienia i zawiązywania strąków odpowiednia temperatura i wilgotność zapewniły

Tabela 1

Wpływ deszczowania i nawożenia mineralnego na plony nasion peluszek i lubinu (wyniki z lat 1971-1973)

Obiekty	Dawki NPK	Plon w t/ha				
		peluszka			lubin	
		1971	1972	1973	1972	1973
Nie deszczowane	1,0	1,46	1,11	0,82	0,75	0,45
	1,5	1,68	1,02	0,92	0,90	0,53
	2,0	2,18	0,86	0,86	0,80	0,42
Deszczowane 60% ppw	1,0	1,96	1,10	0,89	0,85	0,42
	1,5	2,75	1,11	0,96	0,95	0,50
	2,0	2,96	0,89	0,92	0,95	0,48
80% ppw	1,0	2,21	0,99	0,90	0,85	0,40
	1,5	2,43	0,85	0,72	0,85	0,52
	2,0	2,28	0,83	0,92	0,85	0,57
NUR (P=0,05)	nawożenie	0,20	0,06	n.s.	n.s.	0,054
	deszczowanie	0,24	0,07	n.s.	n.s.	n.s.
	współdziałanie	0,35	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

n.s. — różnice nieistotne.

uzyskanie dobrych plonów nasion i pozwoliły na optymalne wykorzystanie w tym zakresie nawożenia i deszczowania. Ten ostatni zabieg przeprowadzono tylko w drugiej połowie lipca z powodu częstych opadów w okresie poprzednim. Nawożenie oraz deszczowanie, a także współdziałanie tych czynników prowadziły na ogół do istotnego wzrostu plonów. Wyraźnie widoczny był wpływ na plony nasion zwiększonego nawożenia (zarówno 2NPK jak i 1,5NPK) na obiektach deszczowanych przy 60% ppw, nieco mniejsze efekty uzyskano na obiektach nie deszczowanych. Na obiektach deszczowanych przy 80% ppw wpływ zwiększonego do 2NPK nawożenia okazał się nieistotny.

W roku 1972 znaczne opady w 3 dekadzie lipca osłabiły zawiązywanie strąków i przyczyniły się do ich nierównomiernego dojrzenia oraz osypywania się nasion. W tych warunkach plony nasion były stosunkowo niskie, a wpływ samego deszczowania i samego nawożenia był ujemny, przy czym w większości przypadków były to różnice udowodnione. Współdziałanie obydwu badanych czynników nie miało natomiast istotnego charakteru.

W roku 1973 warunki wzrostu i rozwoju peluszek były jeszcze mniej korzystne niż w roku poprzednim. Po słabym wzroście roślin w miesiącu maju wysokie temperatury powietrza skróciły okres kwitnienia. Znaczne opady w drugiej połowie lipca przedłużyły końcowy okres wegetacji i peluszka słabo zawiązywała strąki. Uzyskane plony były nieco niższe,

jak w roku 1972 (tab. 1), a deszczowanie i nawożenie nie wykazały na nie istotnego wpływu.

Łubin w roku 1972, pomimo niekorzystnych warunków wegetacji, w przeciwieństwie do peluski nie zareagował ujemnie na stosowane zabiegi. Deszczowanie przy wilgotności 60% ppw i nawożenie NPK na tle obiektu nie deszczowanego przyczyniły się do nieznacznych zwwyżek plonów, różnice te były jednak nieistotne.

Znacznie większy wpływ na wegetację łubinu ujawnił przebieg pogody w roku 1973. Krótki czas kwitnienia i opadanie kwiatów spowodowały, że boczne pędy łubinu nie zawiązały strąków, a pędy główne miały ich małe ilości. Opady w lipcu przedłużyły wegetację i spowodowały w końcowej fazie wegetacji łubinu częściowe wyleganie i zachwaszczenie. W efekcie tego plony nasion były bardzo niskie. Deszczowanie nie miało wpływu, a nawożenie w kilku wypadkach zwiększyło istotnie (najwyraźniej przy 1,5NPK) plony nasion.

Wyniki oznaczeń zawartości badanych składników w nasionach peluski zebranej w latach 1971-1973 przedstawiono w tabeli 2.

W roku 1971 zwiększone nawożenie mineralne przyczyniło się do nieznacznego wzrostu procentowej zawartości fosforu i potasu w nasionach, natomiast nie uwidoczniło się to w zawartości azotu i wapnia. W porównaniu do obiektu nie deszczowanego, a także i deszczowanego przy 60% ppw, deszczowanie przy wilgotności 80% ppw obniżyło zawartości procentowe azotu i fosforu, nie wykazując przy tym wyraźniejszego wpływu na zawartość potasu i wapnia.

W roku 1972 zależności te ułożyły się nieco inaczej. Zarówno nawożenie jak i deszczowanie spowodowały zwiększenie procentowej zawartości azotu i fosforu, nie wpływając w większym stopniu na potas i wapń.

W roku 1973 zarówno deszczowanie jak i nawożenie nie wywarły wyraźniejszego wpływu na zawartość badanych składników. Można natomiast było w roku tym stwierdzić ogólne zwiększenie zawartości azotu, fosforu i wapnia w nasionach w porównaniu do średnich z pozostałych lat prowadzenia doświadczenia.

W tabeli 3 przedstawiono wyniki oznaczeń zawartości azotu, fosforu, potasu i wapnia w nasionach łubinu, zebranych w latach 1972 i 1973.

W roku 1972 podwyższone nawożenie mineralne wpłynęło na wzrost procentowej zawartości fosforu, w mniejszym stopniu potasu i minimalnie na zawartość wapnia. Poziom zawartości azotu nie wykazywał zależności od nawożenia. Deszczowanie nie wywarło wyraźniejszego wpływu na badane parametry.

W roku 1973 zarówno deszczowanie jak i nawożenie, podobnie jak u peluski, nie wpłynęło na zawartość badanych składników w nasionach łubinu.

Tabela 2

Wpływ deszczowania i nawożenia mineralnego na zawartość składników mineralnych w nasionach peluszkii (wyniki z lat 1971-1973)

Obiekty	Dawki NPK	Zawartość w % suchej masy				
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	
1971						
Nie deszczowane	1,0	4,12	1,00	1,24	0,12	
	1,5	3,92	0,95	1,16	0,16	
	2,0	—	—	—	—	
Deszczowane	1,0	3,86	0,95	1,15	0,14	
	60% ppw	1,5	4,20	1,01	1,12	0,12
	2,0	3,92	1,01	1,18	0,14	
80% ppw	1,0	3,52	0,79	1,08	0,14	
	1,5	3,75	0,90	1,12	0,10	
	2,0	3,64	0,90	1,15	0,12	
1972						
Nie deszczowane	1,0	2,64	0,70	1,18	0,16	
	1,5	3,36	1,00	1,32	0,14	
	2,0	2,64	0,78	1,22	0,13	
Deszczowane	1,0	2,74	0,78	1,06	0,15	
	60% ppw	1,5	3,03	0,84	1,13	0,18
	2,0	3,86	1,12	1,28	0,18	
80% ppw	1,0	3,52	1,06	1,13	0,15	
	1,5	3,86	1,14	1,06	0,15	
	2,0	3,97	1,21	1,13	0,14	
1973						
Nie deszczowane	1,0	4,29	1,02	1,08	0,22	
	1,5	4,29	1,16	1,10	0,22	
	2,0	4,20	1,21	1,08	0,15	
Deszczowane	1,0	4,14	1,08	1,04	0,16	
	60% ppw	1,5	4,02	1,15	1,08	0,15
	2,0	3,91	1,15	1,04	0,18	
80% ppw	1,0	4,41	1,22	1,13	0,18	
	1,5	4,22	1,22	1,13	0,16	
	2,0	4,10	1,15	1,08	0,16	

Pobranie makroskładników w plonach peluszkii i łubinu można łatwo wyliczyć na podstawie danych tabel 1, 2 i 3. W tym zakresie stwierdzono pozytywny wpływ obydwu badanych zabiegów tylko na pobranie wszystkich makroskładników z plonami peluszkii w roku 1971.

Całość uzyskanych wyników wskazuje, że w latach 1972-1973 nawożenie NPK i deszczowanie nie powodowały wyraźnych zmian w plonach i zawartościach składników mineralnych nasion łubinu i peluszkii. Natomiast w roku 1971 reakcja peluszkii na obydwa zabiegi była wyraźna i



Tabela 3

Wpływ deszczowania i nawożenia mineralnego na zawartość składników mineralnych w nasionach łubinu (wyniki z lat 1972-1973)

Obiekty	Dawki NPK	Zawartość w % suchej masy			
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
	1972				
Nie deszczowane	1,0	6,38	1,50	1,30	0,30
	1,5	5,76	1,61	1,52	0,34
	2,0	6,83	1,80	1,50	0,30
Deszczowane 60% ppw	1,0	6,27	1,41	1,38	0,32
	1,5	5,93	1,70	1,50	0,30
	2,0	6,10	1,82	1,56	0,36
80% ppw	1,0	6,44	1,59	1,40	0,27
	1,5	5,62	1,72	1,48	0,30
	2,0	6,38	1,82	1,34	0,34
	1973				
Nie deszczowane	1,0	5,58	1,89	1,04	0,28
	1,5	5,19	1,66	1,13	0,31
	2,0	5,19	1,84	1,13	0,30
Deszczowane 60% ppw	1,0	5,26	1,66	1,10	0,26
	1,5	5,18	1,62	1,08	0,26
	2,0	5,33	1,89	1,13	0,28
80% ppw	1,0	5,21	1,69	1,16	0,30
	1,5	5,49	1,66	1,08	0,26
	2,0	4,94	1,86	0,96	0,26

pozytywna. Wynikało to prawdopodobnie z różnego przebiegu warunków klimatycznych, które wpłynęły na przebieg wegetacji roślin oraz wielkość i skład chemiczny plonu nasion.

#### WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych w latach 1971-1973 badań nad wpływem deszczowania i nawożenia mineralnego na plony oraz zawartość azotu, fosforu, potasu i wapnia w nasionach peluszki i łubinu można wyciągnąć następujące wnioski:

1. W roku 1971 obydwie stosowane zabiegi wpłynęły dodatnio na plony nasion peluszki, natomiast w latach 1972-1973 nie wykazały istotnego działania na plony obu badanych roślin.

2. Wyniki uzyskane w warunkach doświadczenia wskazują na dużą zawodność plonowania peluszki i łubinu uprawianych na nasiona, której nie rekompensowały kompleksowe zabiegi deszczowania i nawożenia, zwłaszcza przy niekorzystnym przebiegu pogody.

3. Wzrastające dawki nawożenia NPK powodowały na ogół zwiększe-

nie procentowej zawartości fosforu w nasionach peluszki i łubinu, nie wpływały wyraźnie na procentową zawartość wapnia i podwyższały lub nie zmieniały procentowej zawartości azotu i potasu.

4. Deszczowanie nie wpłynęło na procentową zawartość makroskładników w nasionach łubinu oraz zawartość potasu i wapnia w nasionach peluszki. Jego wpływ na procentową zawartość azotu i fosforu w nasionach peluszki był zmienny i zależny od roku doświadczenia.

#### LITERATURA

1. Dzieżyc J.: Nawadnianie roślin. PWRiL, Warszawa, 1974.
2. Gonet Z., Hendrysiak J., Kozłowska H., Pabin J.: Efektywność nawadniania, nawożenia i głębokości uprawy na luźnej glebie piaszczystej w świetle ośmioletniego doświadczenia płodozmianowego. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 199, 1978.
3. Hendrysiak J.: Wpływ deszczowania i nawożenia mineralnego na plony roślin uprawnych na glebie piaskowej. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 110, 1970.
4. Płoszyński M., Żurawski H.: Wpływ deszczowania i zróżnicowanego nawożenia NPK na zawartość niektórych składników mineralnych i organicznych w ziarnie pszenicy ozimej. Pam. puł., z. 56, 1973.
5. Praca zbiorowa: Nawożenie mineralne roślin. PWRiL, Warszawa, 1970.

*X. Журавски, Ю. Хонбрысяк, М. Плошиньски*

#### ВЛИЯНИЕ ДОЖДЕВАНИЯ И УДОБРЕНИЯ NPK НА УРОЖАЙ И СОДЕРЖАНИЕ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В СЕМЕНАХ КОРМОВОГО ГОРОХА И ЛЮПИНА

##### Резюме

В 1971-1973 гг. проводились полевые опыты, в которых изучали влияние дождевания и удобрения NPK на урожай и содержание макроэлементов в семенах кормового гороха и люпина. В 1971 году установлено положительное влияние обоих мероприятий на урожай семян кормового гороха. В 1972 и 1973 гг. как удобрение, так и дождевание не оказывало более сильного воздействия на урожай семян люпина и кормового гороха. Это было вызвано неблагоприятными для этих культур условиями погоды, особенно в период цветения и в последние фенофазы.

Повышенные дозы удобрения NPK вызвали повышение содержания фосфора и, в зависимости от условий опыта в отдельные годы, повышали или изменяли процентного содержания азота, калия и кальция в семенах люпина и кормового гороха.

Дождевание не оказывало значительного влияния на содержание минеральных веществ в семенах люпина. Оно вызвало некоторые изменения, разные в отдельные годы, в содержании азота и фосфора в семенах кормового гороха.

*H. Żurawski, J. Hendrysiak, M. Płoszyński*

SPRINKLER IRRIGATION AND NPK FERTILIZATION EFFECT ON THE YIELDS AND CONTENT OF MINERALS IN FIELD PEA AND LUPINE SEEDS

Summary

Field experiments on the sprinkler irrigation and fertilization effect on the yields and content of minerals in field pea and lupine seeds were carried out in the period 1971-1973.

In 1971 a positive effect of both irrigation and fertilization on the field pea yields was observed. In 1972 and 1973 the sprinkler irrigation and NPK fertilization exerted practically no effect on the yields of field pea and lupine seed. It was caused by unfavourable weather conditions in the last two years, particularly at the flowering stage and the final growth stages.

Progressive NPK fertilization increased the mean phosphorus content, while increasing or not affecting the nitrogen, potassium and calcium content in lupine and field pea seeds.

The sprinkler irrigation exerted practically no effect on the content of minerals in lupine seeds, leading only to changes of the nitrogen and phosphorus content in field pea seeds in some experiment years.