

STANISŁAW KANISZEWSKI

Instytut Warzywnictwa
Skierniewice

WPŁYW NAWADNIANIA I NAWOŻENIA NA PLON I STAN ODŻYWIENIA PORA

INFLUENCE OF IRRIGATION AND NITROGEN FERTILIZATION
ON THE YIELD AND PLANT NUTRIENT STATUS OF LEEK

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ И УДОБРЕНИЯ АЗОТОМ НА УРОЖАЙ И ПИТАТЕЛЬНЫЙ
ПРОЦЕСС ЛУКА-ПОРЕЯ.

I. WSTĘP I PRZEGLĄD LITERATURY

Pory silnie reagują na zmiany wilgotności gleby. Fröhlich i inni (1969) podają, że nawadnianie porów powinno się prowadzić przy wilgotności gleby 60—65% połowej pojemności wodnej. Henkel (1970) uzyskał najwyższe plony pora jeżeli nawadnianie rozpoczynano przy wilgotności 70% ppw, natomiast w badaniach Dreibrodt'a (1965) najwyższe i najbardziej wyrównane plony pora uzyskano stosując nawadnianie przy wilgotności 80% ppw.

Wymagania wodne pora są zróżnicowane w okresie wegetacji. W pierwszym okresie jego rozwoju, z uwagi na powolny wzrost wymagania wodne pora nie są wysokie. Knaflowski (1971) uzyskał najwyższe plony jeżeli w pierwszym okresie wzrostu (od 4 IV do 23 VII) nawadniano przy wilgotności 30% pełnej pojemności wodnej gleby, a w pozostałym okresie wzrostu przy 70% ppw. Autor ten podaje, że największą wrażliwość na niedobór wody rośliny wykazywały w II fazie wzrostu (24 VII—11 IX). Henkel (1970) zaleca stosować nawadnianie od lipca do połowy września. Kołota (1976) uzyskał dużą reakcję pora na nawadnianie stosowane przy wilgotności 65% ppw w pierwszym okresie wzrostu i 75% ppw w drugim okresie (od połowy lipca do połowy września).

Por odznacza się wysokimi wymaganiami pokarmowymi zwłaszcza w stosunku do azotu (Nowosielski 1973). W badaniach Ampe i Bockstaele (1976) plony pora wzrastały do dawki 480 kg N/ha, jednak wzrost plonu przy dawkach powyżej 240 kg N/ha nie był istotny. Page i Williams (1977) podają, że optymalna dawka azotu dla pora z siewu wynosi 250 kg/ha. Kołota (1973) stwierdził, że efektywność nawożenia mineralnego w uprawie pora uzależniona była od przebiegu warunków atmosferycznych. W roku o obfitych opadach, pory wykazywały dużą reakcję na nawożenie azotowe, mniejszą na fosforowe, a nie reagowały na nawożenie potasowe. W takich warunkach autor zaleca w przeliczeniu na ha 300 kg N, 140 kg P₂O₅ i 120 kg K₂O, natomiast w lata suche dawki azotu i fosforu znacznie niższe (100 kg N i 70 kg P₂O₅). W późniejszych doświadczeniach z deszczowaniem pora (Kołota 1976), stwierdził natomiast, że niezależnie od wilgotności gleby, dawka powyżej

200 kg N/ha jest nieuzasadniona. Za wystarczającą do uzyskania wysokich plonów uważa zawartość 82—106 mg P i 83—130 mg K w 1 l gleby w warunkach bez nawadniania oraz 200 mg P i 200 mg K/l gleby przy nawadnianiu.

W doświadczeniach Borney (1970) najwyższe plony pora w uprawie bez nawadniania uzyskano przy dawce 400 kg NPK/ha, a z nawadnianiem 600 kg NPK/ha (stosunek N:P:K=2:2:3). Kaniszewski i Rumpel (1978) podają, że w roku suchym optymalna zasobność gleby w azot w warunkach nawadniania wynosiła 200 mg N/l gleby, a bez nawadniania 100 mg N/l, natomiast w roku wilgotnym również wyższa zasobność 300 mg N/l spowodowała wzrost plonu pora.

Zawartość składników pokarmowych w porze uzależniona jest od wielu czynników. Kołota (1973) donosi, że w roku suchym zawartość azotu ogólnego w porach była istotnie wyższa, natomiast zawartość N—NO₃ niższa. Nawadnianie powoduje na ogół spadek zawartości azotu w roślinach (Kołota, 1976; Kaniszewski, Rumpel, 1978), przy czym w warunkach suszy nawadnianie może zwiększyć zawartość azotu w roślinie w wyniku zwiększenia jego dostępności dla roślin (Kołota, 1976). Poziom składników wynoszący 0,21—0,29% N—NO₃, 0,14—0,23% P i 4,31—5,28% K w częściach wskaźnikowych pora w okresie przyjęcia się rozsady do fazy szybkiego grubienia cebul wskazywał na prawidłowe odżywienie roślin i zapewniał uzyskanie wysokich plonów pora (Kołota, 1976). Według Kaniszewskiego i Rumpela (1978) poziom składników pokarmowych w młodych dobrze wyrosniętych liściach pora był wyższy i zależnie od roku i fazy wzrostu roślin wynosił 0,17—0,81% N—NO₃, 0,19—0,46% P i 2,68—7,80% K. Zawartość składników pokarmowych w porach malała w okresie wegetacji z wyjątkiem fosforu, którego największą ilość stwierdzono w środkowym okresie wegetacji.

II. METODYKA BADAŃ

Metodykę badań, analogiczną jak dla badań nad stanem odżywienia selera podano w pracy poprzedniej (tab. 1 i 2).

Tabela 1

Opady naturalne oraz ilość wody rozdeszczowanej w okresie wegetacji pora w mm
Rainfall and the amount of water irrigated during the period of vegetation of leek in mm

Miesiąc Month	1976		1977		1978	
	opad rainfall	deszczowanie irrigation	opad rainfall	deszczowanie irrigation	opad rainfall	deszczowanie irrigation
IV	2,7	—	0,0	—	2,9	—
V	51,0	—	88,3	—	42,8	—
VI	21,5	—	51,8	30	47,6	20
VII	71,8	30	131,8	—	60,7	—
VIII	42,4	50	164,7	—	95,7	20
IX	75,4	60	52,1	20	69,5	—
X	31,1	—	8,8	—	45,4	—
XI	—	—	10,7	—	—	—
	295,9		508,2	50	364,6	40

Tabela 2

Terminy ważniejszych zabiegów agrotechnicznych
Dates of some more important tillage operations

Rodzaj zabiegu Operation	1976	1977	1978
1. Nawożenie przedwegetacyjne Prevegetation fertilization	27.IV	28.IV	25.IV
2. Siew Sowing	28.IV	29.IV	26.IV
3. Pogłównie nawożenie azotem Top-dressing with nitrogen	5.VII 9.VIII	9.VII 8.VIII	15.VII 10.VIII
4. Nawadnianie Irrigation	2.VII; 14.VII; 19.VII; 20.VIII; 25.VIII; 31.VIII; 6.IX; 8.IX; 14.IX	13.VI; 15.VI; 8.IX	6.VI; 22.VI; 3.VIII
5. Pobieranie prób glebowych i roślinnych Soil and plant sampling	1.VII; 2.VIII; 2.IX; 15.X	4.VI; 8.VIII; 2.IX; 25.X	7.VII; 8.VIII; 12.IX; 24.X
6. Zbiory Harvesting	21.X	9.XI	3.XI

Pory odmiany *Helvetia* wysiewano w rzędach oddalonych co 40 cm. W lipcu dokonano przerywki pozostawiając około 15 roślin na m.b. rzędu. Wielkość poletka do zbioru wynosiła 5 m².

Po zbiorze pory sortowano na handlowe, małe i chore. W plonie handlowym wyodrębniano I wybór o średnicy części wybielonej powyżej 2,5 cm i II wybór o średnicy 1,5—2,5 cm. Za plon handlowy przyjęto rośliny I i II wyboru z całymi liśćmi i przyciętymi korzeniami.

III. WYNIKI BADAŃ

1. PLONY

Korzystny wpływ nawadniania na plon pora stwierdzono tylko w suchym 1976 roku (tab. 3 i 4). W roku tym rozdeszczowano łącznie 140 mm opadu co spowodowało wzrost plonu ogólnego z 3,88 do 5,36 kg/m² tj. o 38% i handlowego z 3,62 do 5,20 kg/m² tj. o 44%. W pozostałych dwóch latach badań, w których ilość opadów atmosferycznych była duża, nawadnianie nie miało istotnego wpływu na plon handlowy, a w 1977 roku spowodowało nawet istotne obniżenie plonu ogólnego pora.

Nawożenie azotem wpłynęło istotnie na plon pora we wszystkich latach badań, przy czym jego efekt uzależniony był również od przebiegu warunków pogody w poszczególnych latach badań. W suchym 1976 r. najwyższe plony pora tak w warunkach nawadniania jak i bez nawadniania uzyskano przy stosowaniu przedwegetacyjnej dawki azotu w ilości 200 kg/ha. Stosowanie przedwegetacyjnej dawki 400 kg N/ha powodowało już spadek plonu, natomiast przy zastosowaniu dzielonych dawek 400 i 600 kg/ha uzyskano podobny plon jak na przedwegetacyjnej dawce

Tabela 3

Wpływ nawadniania i nawożenia azotem na plon ogólny pora
Effects of irrigation and nitrogen dressing on the total yield of leek
kg/m², 1976–1978

Dawka azotu Dose of N kg/ha	1976			1977			1978			Średnio — Mean 1976–1978		
	nawadniane irrigated	nie nawadniane non-irrigated	X	nawadniane irrigated	nie nawadniane non-irrigated	X	nawadniane irrigated	nie nawadniane non-irrigated	X	nawadniane irrigated	nie nawadniane non-irrigated	X
0	3,84	2,60	3,22	1,46	1,61	1,54	2,45	2,39	2,42	2,58	2,20	2,39
50	4,40	3,96	4,18	2,19	2,78	2,49	3,33	4,17	4,00	3,39	3,63	3,51
100	5,65	4,03	4,84	3,16	2,91	3,04	4,85	4,37	4,61	4,55	3,77	4,16
200	6,05	4,54	5,29	4,62	3,87	4,25	5,61	5,76	5,69	5,43	4,72	5,08
400	5,58	3,63	4,60	4,28	5,28	4,78	5,23	5,44	5,34	5,03	4,78	4,91
200+200	6,20	4,53	5,37	6,61	7,60	7,11	5,50	5,19	5,35	6,10	5,77	5,94
200+400	5,77	3,89	4,83	7,49	8,27	7,88	5,36	6,23	5,80	6,21	6,13	6,17
X	5,36	3,88		4,26	4,62		4,69	4,79		4,76	4,43	
NIR alfa = 0,05 LSD at a fa = 0,05												
nawadnianie irrigation		0,31			0,32		n.i. non significant			n.i. non significant		
nawożenie fertilization		0,58			0,61			1,08			1,37	
współdziałanie interaction	n.i. non signif.				0,87		n.i. non significant			n.i. non significant		

200 kg N/ha. Podobne wyniki uzyskano w 1978 roku. W najbardziej obfitującym w opady 1977 roku plon ogólny i handlowy wzrastał istotnie w miarę wzrostu stosowanych dawek azotu i był najwyższy przy zastosowaniu dzielonej dawki w ilości 600 kg N/ha.

2. ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH W GLEBIE

Zawartość badanych składników pokarmowych w glebie uzależniona była od zastosowanych czynników (rys. 1). W warunkach nawadniania stwierdzono średnią z lat badań niższą o 7,62 mg/l zawartość N—NO₃, o 13,2 mg/l P i o 38,8 mg/l K. Zawartość składników pokarmowych była zróżnicowana w poszczególnych latach badań. Zawartość N—NO₃ w suchym 1976 roku była kilkakrotnie wyższa niż w pozostałych latach badań. Zawartość fosforu była również najwyższa w roku suchym, natomiast zawartość potasu była najwyższa w drugim roku badań.

Wzrost stosowanych dawek nawożenia azotem powodował wzrost zawartości N—NO₃ w glebie, zwłaszcza przy stosowaniu dawek powyżej 200 kg N/ha. Stosowanie wzrastających dawek azotu powodowało zmniejszenie zawartości fosforu i potasu dostępnego w glebie.

Tabela 4

Wpływ nawadniania i nawożenia azotem na plon handlowy pora
Effects of irrigation and nitrogen fertilization on the marketable yield of leek

Dawka azotu Dose of N kg/ha	1976			1977			1978			Średnio — Mean 1976 — 1978		
	nawadniane irrigated	nie nawadniane non-irrigated	X	nawadniane irrigated	nie nawadniane non-irrigated	X	nawadniane irrigated	nie nawadniane non-irrigated	X	nawadniane irrigated	nie nawadniane non-irrigated	X
0	3,61	2,30	2,96	1,29	1,35	1,32	2,30	2,17	2,24	2,40	1,94	2,17
50	4,25	3,66	3,95	2,05	2,61	2,33	3,61	4,03	3,82	3,30	3,44	3,37
100	5,50	3,70	4,60	3,03	2,71	2,87	4,63	4,27	4,45	4,38	3,56	3,97
200	5,87	4,35	5,10	4,51	3,75	4,13	5,47	5,00	5,54	5,28	4,56	4,92
400	5,45	3,39	4,41	3,97	5,12	4,55	4,97	5,29	5,13	4,80	4,60	4,70
200 + 200	6,04	4,31	5,18	6,48	7,39	6,94	5,35	4,95	5,15	5,96	5,55	5,76
200 + 400	5,89	3,62	5,12	7,33	8,00	7,67	5,20	5,93	5,57	6,08	5,85	5,97
\bar{X}	5,20	3,62		4,09	4,42		4,50	4,61		4,60	4,21	
NIR alfa = 0,05 LSD at alfa = 0,05												
Nawadnianie Irrigation	0,30			n.i.—non sign.			n.i.—non sign.			ni—non sygn.		
Nawożenie Fertilization	0,56			0,65			1,04			1,37		
Współdziałanie Interaction	n.i. non sign.			n.i. non sign.			n.i. non sign.			n.i. non sign.		

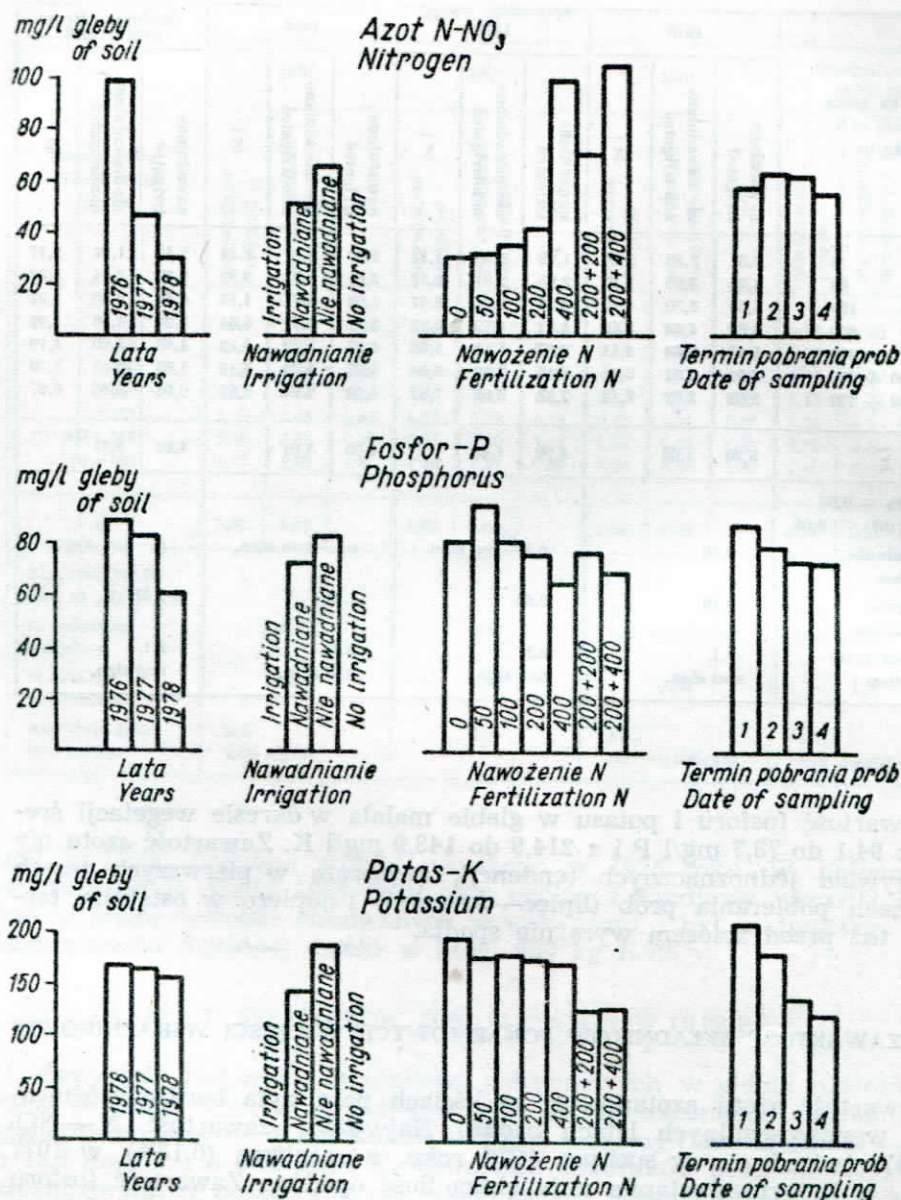
Zawartość fosforu i potasu w glebie malała w okresie wegetacji średnio z 94,1 do 73,7 mg/l P i z 214,9 do 143,9 mg/l K. Zawartość azotu nie wykazywała jednoznacznych tendencji, zwłaszcza w pierwszych trzech terminach pobierania prób (lipiec—wrzesień) i dopiero w ostatnim terminie tuż przed zbiorem wyraźnie spadła.

3. ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH W CZĘŚCI WSKAZNIKOWEJ

Zawartość azotu azotanowego w liściach pora była bardzo zróżnicowana w poszczególnych latach badań. Najwyższą zawartość N—NO₃ (0,46%) stwierdzono w suchym 1976 roku, a najniższą (0,13%) w 1977 roku, w którym wystąpiła największa ilość opadów. Zawartość fosforu nie była uzależniona od warunków pogody, natomiast w zawartości potasu wystąpiły podobne tendencje jak w przypadku azotu.

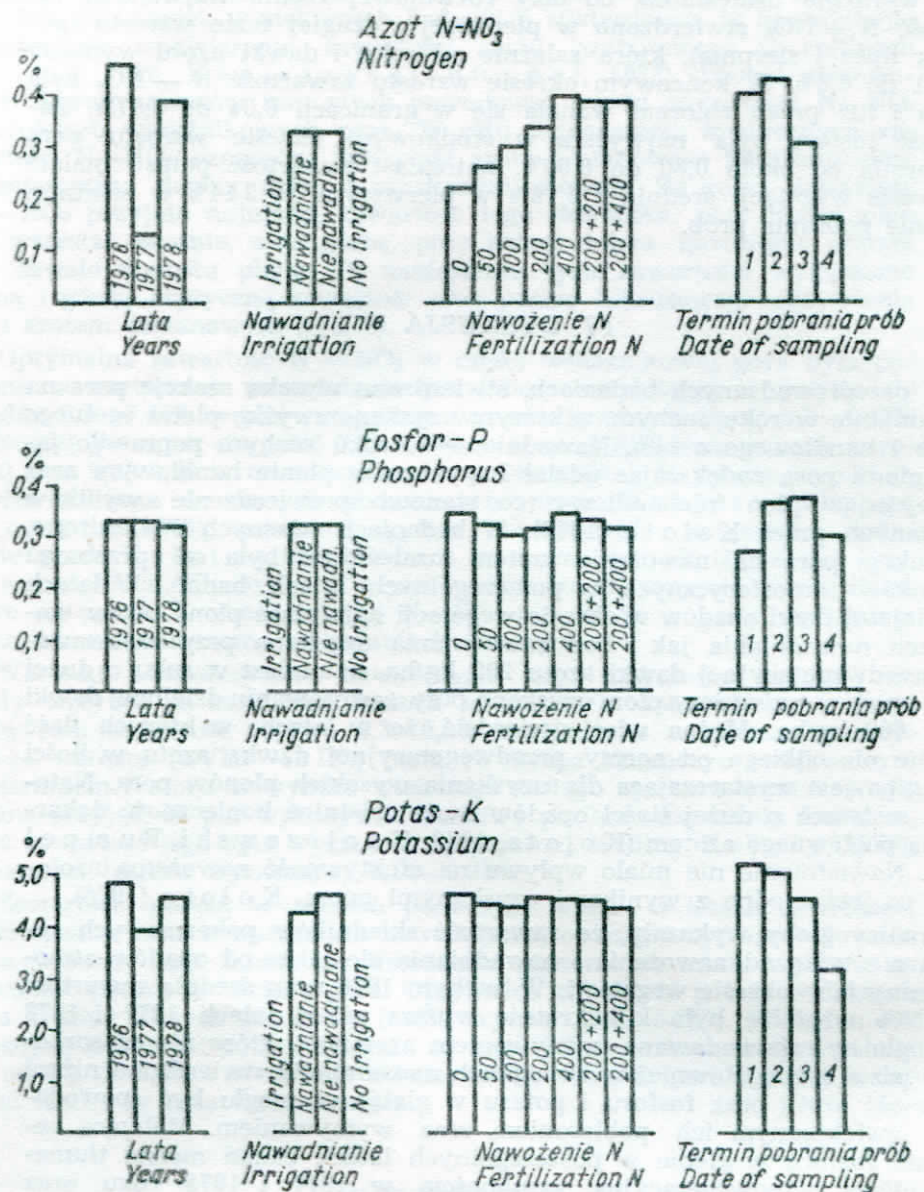
Nawadnianie nie miało wpływu na zawartość azotu i fosforu, natomiast nieznacznie obniżyło zawartość potasu w liściach pora.

Stosowanie wzrastających dawek azotu powodowało wzrost zawartości N—NO₃ średnio z 0,22% w kombinacji bez nawożenia azotem do 0,40% przy zastosowaniu przedwegetacyjnej dawki w ilości 400 kg N/ha.



Rys. 1. Zawartość N-NO₃, P, K w glebie w zależności od roku, nawadniania, nawożenia azotem oraz terminu pobrania prób (1976—1978).

Fig. 1. Content of N-NO₃, P, K in soil in dependence on the year, the irrigation, the fertilization with nitrogen and the date of sampling (1976—1978).



Rys. 2. Zawartość N-NO₃, P, K w liściach pora w zależności od roku, nawadniania, nawożenia N oraz terminu pobrania prób (1976—1978).

Fig. 2. Content of N-NO₃, P, K in leaf stalks of leek in dependence of the year, the irrigation, the fertilization with N and the date of sampling (1976—1978).

Nawożenie azotem nie miało większego wpływu na zawartość fosforu i potasu w liściach porów.

Zawartość składników pokarmowych w części wskaźnikowej pora była wyraźnie uzależniona od fazy rozwojowej roślin. Największą zawartość N — NO₃ stwierdzono w pierwszej i drugiej fazie wzrostu (początek lipca i sierpnia), która zależnie od roku i dawki azotu wynosiła od 0,1 do 0,8%. W końcowym okresie wzrostu zawartość N — NO₃ była niższa i tuż przed zbiorem wahała się w granicach 0,04 do 0,47%. Zawartość fosforu była najwyższa w środkowym okresie wzrostu pora i wynosiła od około 0,30 do 0,50%, natomiast zawartość potasu malała w okresie wegetacji średnio z 5,18% w pierwszym do 3,14% w ostatnim terminie pobrania prób.

IV. DYSKUSJA

W przeprowadzanych badaniach, stwierdzono wysoką reakcję pora na nawadnianie w roku suchym, w którym uzyskano wyższą plon ogólny o 38% i handlowego o 44%. Nawadnianie w roku suchym poprawiło jakość plonu pora zwiększając udział I wyboru w plonie handlowym oraz zmniejszając plon niehandlowy co stanowi potwierdzenie wyników uzyskanych przez Kołotę (1976). W badaniach własnych stwierdzono, że reakcja pora na nawożenie azotem uzależniona była od przebiegu warunków atmosferycznych w poszczególnych latach badań. W latach o mniejszej ilości opadów w okresie wegetacji najwyższe plony tak w warunkach nawadniania jak i bez nawadniania uzyskano przy zastosowaniu przedwegetacyjnej dawki azotu 200 kg/ha, natomiast w roku o dużej ilości opadów najwyższy plon uzyskano przy zastosowaniu dzielonej dawki azotu 600 kg/ha. Można więc stwierdzić, że w latach, w których ilość opadów nie odbiega od normy przedwegetacyjnej dawka azotu w ilości 200 kg/ha jest wystarczająca dla uzyskania wysokich plonów pora. Natomiast w latach o dużej ilości opadów może zaistnieć konieczność dokarmiania pogłównego azotem (K o ł o t a, 1973; K a n i s z e w s k i, R u m p e l 1978). Nawadnianie nie miało wpływu na efektywność nawożenia azotowego co jest zgodne z wynikami uzyskanymi przez Kołotę (1976).

Analizy gleby wykazały, że zawartość składników pokarmowych zależała nie tylko od nawożenia i nawadniania ale także od opadów atmosferycznych w okresie wegetacji. W suchym 1976 roku średnia zawartość N — NO₃ w glebie była kilkakrotnie wyższa niż w latach 1977 i 1978 co mogło być spowodowane wymywaniem azotanów, które nie są sorbowane przez glebę. Również w warunkach nawadniania stwierdzono niższą zawartość azotu oraz fosforu i potasu w glebie co mogło być spowodowane zwiększonym ich pobieraniem oraz wymywaniem. Malejącą zawartość fosforu w glebie w poszczególnych latach badań można tłumaczyć niższą przedwegetacyjną zasobnością w 1977 i 1978 roku oraz gorszymi warunkami termicznymi w tych latach, które wpływają na uruchamianie fosforu.

Stosowanie wzrastających dawek azotu powodowało wzrost zawartości N — NO₃ w glebie zwłaszcza przy stosowaniu dawek powyżej 200 kg/ha oraz obniżenie zawartości fosforu i potasu dostępnego w glebie.

Zawartość azotu azotanowego w częściach wskaźnikowych pora różniła się w poszczególnych latach. Najwyższą zawartość stwierdzono

w suchym 1976 roku, a najniższą w 1977 roku, w którym wystąpiła największa ilość opadów. Nawadnianie nie miało wpływu na zawartość N—NO₃ jakkolwiek w niektórych badaniach stwierdzono, że nawadnianie powodowało zmniejszenie zawartości azotu azotanowego w roślinach (Kołota, 1976, Kaniszewski, Rumpel, 1978). Wzrost stosowanych dawek nawozów azotowych powodował wzrost zawartości N—NO₃ w częściach wskaźnikowych pora. W celu wyznaczenia krytycznych zawartości N—NO₃, oznaczoną zawartość azotu azotanowego konfrontowano z zastosowaną dawką azotu i uzyskanym plonem. Za dolną zawartość N—NO₃ przyjęto najniższą zawartość tego składnika, przy której plon nie wzrastał istotnie, a za górną, przy której dalsze nawożenie azotem nie dawało wzrostu plonu. Po naniesieniu tych zawartości wykreślono dolną i górną krytyczną zawartość oraz pasmo luksusowego odżywienia pora azotem azotanowym (rys. 3).

Optymalna zawartość N—NO₃ w części wskaźnikowej pora była podobna w warunkach nawadniania jak i bez nawadniania i mieściła się między 0,3—0,64% w pierwszej fazie wzrostu (początek lipca) 0,3—0,77% w drugiej (początek sierpnia) 0,25—0,63% w trzeciej (pierwsza połowa września) oraz 0,05—0,28 w czwartej (koniec października). Uzyskane wyniki są bardzo zbliżone do danych podawanych przez Kaniszewskiego i Rumpela (1978), natomiast wyższe niż optymalne zawartości podawane przez Kołotę (1976). Różnice te można jednak tłumaczyć tym, że w badaniach Kołoty za części wskaźnikowe przyjęto liście stare, które na pewno zawierały mniej N—NO₃ niż młode w pełni wyrosnięte liście, które analizowano w badaniach własnych.

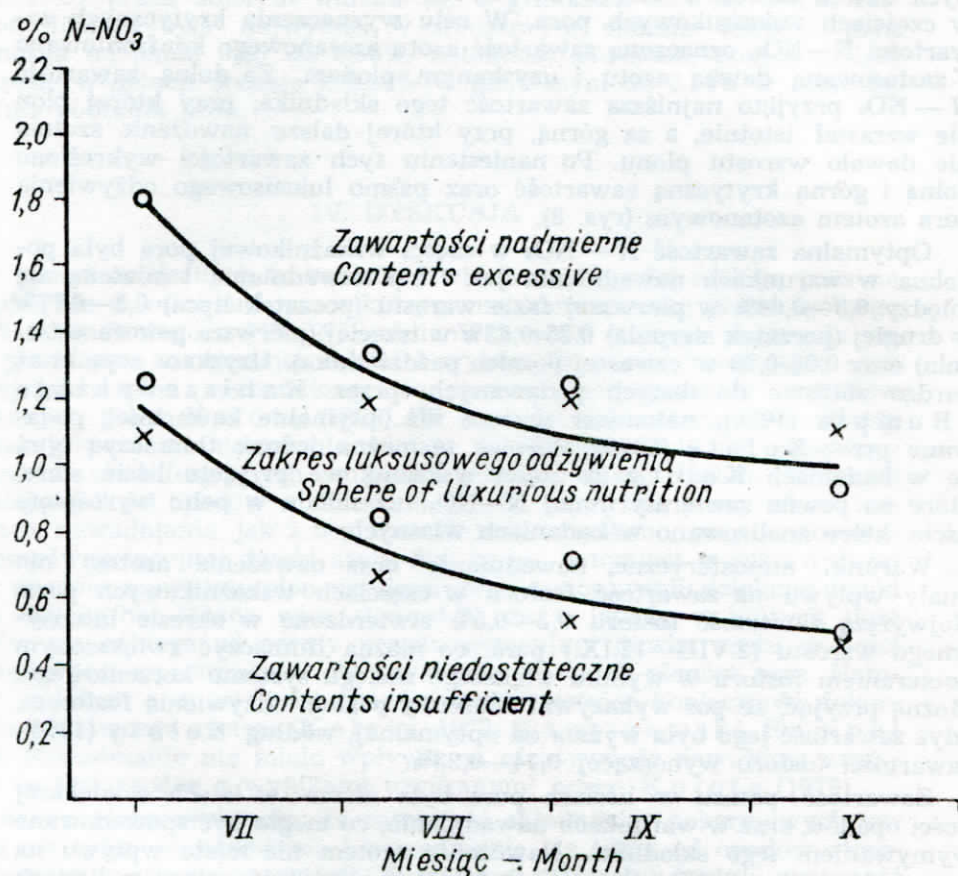
Warunki atmosferyczne, nawadnianie oraz nawożenie azotem nie miały wpływu na zawartość fosforu w częściach wskaźnikowych pora. Najwyższą zawartość fosforu 0,3—0,5% stwierdzono w okresie intensywnego wzrostu (2.VIII—12.IX.) pora, co można tłumaczyć zwiększonym pobieraniem fosforu w wyniku większego zasięgu systemu korzeniowego. Można przyjąć, że por wykazywał właściwy poziom odżywienia fosforem, gdyż zawartość jego była wyższa od optymalnej, według Kołoty (1976), zawartości fosforu wynoszącej 0,14—0,23%.

Zawartość potasu w liściach pora była niższa w latach o większej ilości opadów oraz w warunkach nawadniania, co mogło być spowodowane wymywaniem tego składnika. Nawożenie azotem nie miało wpływu na zawartość potasu w liściach pora. Optymalna zawartość potasu w liściach pora według danych Kołoty (1976) wynosi 4,31—5,28%. W badaniach własnych zawartość potasu zależnie od roku i fazy wzrostu roślin wahała się od 2,2 do 6,4% i w okresie intensywnego wzrostu pora zgodnie z danymi Kołoty była wystarczająca.

V. WNIOSKI

1. W roku suchym nawadnianie wpłynęło korzystnie na wysokość i jakość plonu pora zwiększając plon ogólny o 38% i handlowy o 44%.

2. Efektywność nawożenia azotem uzależniona była od warunków pogody. W latach o małej ilości opadów najwyższe plony pora tak w warunkach nawadniania jak i bez nawadniania uzyskano przy zastosowaniu przedwegetacyjnej dawki azotu 200 kg/ha, a w roku o dużej ilości opadów przy zastosowaniu dzielonej dawki 600 kg N/ha. Przedwegetacyjna za-



○ - zawartości $N-NO_3$ dla roślin nawadnianych
 contents of $N-NO_3$ for plants irrigated
 x - " " " " nie nawadnianych
 non irrigated

Rys. 3. Dolne A, górne B zawartości krytyczne $N-NO_3$ w młodych, dobrze wyrośniętych liściach pora w różnych fazach wzrostu.

Fig. 3. Insufficient (A) and excessive (B) contents of $N-NO_3$ in young, fully grown leaves of leek in several phases of growth.

sobność gleby w fosfor 80—115 mg/l oraz w potas 300 mg/l była przypuszczalnie wystarczająca dla właściwego stanu odżywienia tymi składnikami oraz uzyskania wysokich plonów pora.

3. Nawożenie azotem powodowało wzrost zawartości N—NO₃ oraz spadek zawartości fosforu i potasu dostępnego w glebie. Nawadnianie i opady atmosferyczne powodowały spadek zawartości badanych składników pokarmowych w glebie.

4. Wzrost dawek azotu powodował wzrost zawartości azotu azotanowego w częściach wskaźnikowych pora, opady atmosferyczne obniżały tę zawartość, a nawadnianie nie miało wpływu na zawartość N—NO₃.

5. Optymalna zawartość azotu azotanowego w liściach pora była podobna dla roślin nawadnianych oraz nie nawadnianych i mieściła się między 0,3—0,64% w pierwszej fazie wzrostu (początek lipca), 0,3—0,77% w drugiej (początek sierpnia), 0,25—0,63% w trzeciej (pierwsza połowa września), oraz 0,05—0,28% w ostatniej fazie wzrostu (koniec października).

6. Zawartość fosforu w częściach wskaźnikowych pora uzależniona była od fazy wzrostu roślin. W okresie intensywnego wzrostu pora (2.VII—12.IX) wynosiła 0,3—0,5% i była wystarczająca dla uzyskania wysokich plonów. Opady atmosferyczne, nawadnianie oraz nawożenie azotem nie miało wpływu na zawartość fosforu w roślinie.

7. Zawartość potasu w częściach wskaźnikowych wykazywała tendencję spadkową w okresie vegetacji i malała średnio z około 5,2% do 3,1% i była wystarczająca dla uzyskania wysokich plonów pora. Nawadnianie i opady atmosferyczne zmniejszały zawartość potasu, natomiast nawożenie azotem nie miało wpływu na zawartość tego składnika w liściach pora.

LITERATURA

1. Ampe G., Bockstaele L. 1976. Overzicht van het onderzoek in 1972, 1977, 1974 an 1975. Beitem — Rumbeke.
2. Borna Z. 1970. Wpływ wysokiego nawożenia mineralnego oraz nawadniania na plon pomidorów i porów. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol., 120: 469—472.
3. Dreibrödt L. 1965. Der Einfluss unterschiedlicher Wassergaben auf Ertragsbildung und Mineralstoffgehalt von Poree. Zur Ertrags und Qualitätssteigerung in Gemüsebau. DAL Berlin.
4. Fröhlich H., Blasse W., Vogel G., Kühle G. 1969. Bewässerung im Gemüse-Obst-und Zierpflanzenbau. VEB., Dt. Landwirtschaftsverlag, Berlin.
5. Henkel A. 1970. Untersuchungen zum Einsatz der Beregnung bei Poree. Dt. Gartenb., 3: 72—73.
6. Kaniszewski S., Rumpel J. 1978. Wpływ nawadniania i nawożenia mineralnego na plon porów. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 199: 551—557.
7. Kaniszewski S., Rumpel J. 1978. Wpływ nawadniania i nawożenia na zawartość składników pokarmowych w porach i selerach. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 199: 439—449.
8. Knaflowski M. 1971. Wpływ różnej stałej i zmiennej wilgotności gleby na plonowanie selerów i porów. Roczn. WSR Poznań L.: 115—119.
9. Kołota E. 1973. Wpływ wzrastających dawek nawożenia mineralnego NPK oraz liczby dawek pogłównych azotu na plon i wartość odżywczą porów. Cz. I. Wpływ na plon, zawartość suchej masy, witaminy C i cukrów. Roczn. Nauk Rol. S.A., 99, 4: 95—108.
10. Kołota E. 1973. Wpływ wzrastających dawek nawożenia mineralnego oraz liczby dawek pogłównych azotu na plon i wartość odżywczą porów. Cz. II. Wpływ na skład mineralny. Roczn. Nauk Rol. S.A., 99, 4: 110—121.

11. Kołota E. 1976. Wpływ nawadniania i nawożenia NPK, Mg na plon i zawartość składników mineralnych w kapuście, buraku ćwikłowym i porze. AR Szczecin, Rozprawy 47: 159.
12. Nowosielski O. 1973. Nawożenie roślin warzywnych. PWRiL, Warszawa.
13. Page E.R., Williams J.B. 1977. Response of drilled leeks grown on the flat to nitrogen: a comparison of broadcast solid forms with injected ammonia at various times of application. Expl. Hort., 29: 27—34.

Wpłynęło 8 stycznia 1980 r.

Stanisław Kaniszewski

INFLUENCE OF IRRIGATION AND NITROGEN FERTILIZATION ON THE YIELD AND PLANT NUTRIENT STATUS OF LEEK

Summary

During a dry growing season irrigation affected favourably the yields of leek, increasing on the average by 38% the total yield and by 44% the marketable yield. Effectiveness of fertilization with nitrogen depended on the weather conditions. At a low rainfall highest yields were gained on a preplant, 200 kg/ha, dose of nitrogen, under conditions both of irrigation and non-irrigation; in a year with abundant rainfall on a divided, 600 kg/ha, dose of nitrogen.

Prevegetation soil fertility in phosphorus, 80—115 mg/l, and in potassium, 300mg/l, proved sufficient for appropriate nourishment with these component and for gaining high yields of leek.

The optimal level of N—NO₃ in young, fully-grown leaves of leek, was similar to that for irrigated and non-irrigated plants, laying between 0,3 and 0,64% during the first stage of growth (beginning of July), between 0,3 and 0,77% during the second (beginning of August), between 0,25 and 0,63% during the third (first half of September), while between 0,05 and 0,28% immediately before the harvest.

The content of phosphorus in leaves of leek during the period of intensive growth amounted to 0,3—0,5% and proved sufficient for gaining high yields of this crop.

The content of potassium decreased during the period of vegetation on the average from about 5,2% to 3,1% and proved sufficient for gaining high yields of leek.

Станислав Канишевски

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ И УДОБРЕНИЯ АЗОТОМ НА УРОЖАЙ И ПИТАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ЛУКА-ПОРЕЯ

Резюме

В сухом году орошение оказало положительное влияние на урожай лука-порея, увеличивая валовой урожай на 38% и товарный на 44%. Эффективность внесения азот-удобрения зависела от атмосферных условий в годах с малым количеством осадков наивысшие урожай так при орошении как и без орошения получали от внесения азота перед вегетацией в дозе 200 кг/га и в году с большим количеством осадков от разделенной дозы азота 600 кг/га. Перед вегетацией растений запас фосфора и калия в почве составлял соответственно 80-115 мг/л и 300 мг/л, то есть был достаточным для правильного питания и обеспечения этими элементами и также получения высоких урожаев лука-порея.

Оптимальное содержание N—NO₃ в молодых развитых листьях лука-порея было сходным для растений орошаемых и без орошения и находилось в пределах 0,3—0,64% в первой фазе роста (начало июля), 0,3—0,77% во второй (начало августа), 0,25—0,63% в третьей (первая половина сентября) и 0,05—0,28% непосредственно перед сбором.

Содержание фосфора в листьях лука-порея в период интенсивного роста составляло 0,3—0,5% и было достаточным для получения высоких урожаев.

Содержание калия уменьшалось в период вегетации в среднем с 5,2 на 3,1% и было достаточным для получения высоких урожаев.