

WPLYW DESZCZOWANIA I RÓŻNYCH DAWEK AZOTU NA PLONOWANIE BURAKÓW
CUKROWYCH, ZIEMNIAKÓW, KUKURYDZY I PSZENICY NA GLEBIE LEKKIEJ

Zenobiusz Omowski

Katedra Rolniczych Podstaw Melioracji AR we Wrocławiu

Na glebach lekkich możliwości uprawy roślin są niewielkie, gdyż wszystkie bardziej wymagające rośliny są zawodne. Szczególnie w latach suchych ich plonowanie gwałtownie się zmniejsza. Ozieżyc i Trybała [1, 3] na podstawie wieloletnich doświadczeń z nawadnianiem różnych gatunków roślin na glebach lekkich dowiedli, że można na nich z powodzeniem uprawiać rośliny bardziej wymagające, pod warunkiem dostarczenia im wody, zwłaszcza w latach suchych. Późniejsze badania w całości to potwierdziły [2, 4-8].

METODYKA BADAŃ

W latach 1981-1984 wykonano ścisłe doświadczenia polowe w płodozmianie: buraki cukrowe, kukurydza, ziemniaki, pszenica ozima w celu wyznaczenia optymalnych dawek azotu w warunkach nawadniania. Badania wykonano równolegle w trzech zakładach doświadczalnych, położonych na glebach lekkich kompleksu żytniego dobrego (tab. 1), według metody losowanych podbloków w czterech powtórzeniach, dwuczynnikowo:

I czynnik - deszczowanie:

0 - bez deszczowania,

W - z deszczowaniem, przy spadku wilgotności gleby poniżej 75% ppw

II czynnik - dawki azotu (w kg/ha): N₀ N₁ N₂ N₃ N₄ N₅ N₆ N₇

- pod ziemniaki i pszenicę 0 25 50 75 100 125 150 175

- pod buraki i kukurydzę 0 30 60 90 120 150 180 210

T a b e l a 1

Charakterystyka gleb, opady i dawki nawodnień

Zakład doświad- czalny	Typ, rodzaj, przydat- ność rolnicza, klasa bonitacyjna gleby	pH 1 n KCl	Formy przyswa- jalne, mg/100 g gleby		Lata	Opady, mm	Deszczowanie, mm					
			P ₂ O ₅	K ₂ O			Mg	buraki cukrowe	kukury- dza	ziemniaki psze- nica		
Mydlniki	Gleba brunatna wytwo- rona z piasku glinia- stego lekkiego, (13% części spławialnych) kompleks żytni dobry, klasa IVb	6,4	7,4	10,8	7,0	1981	385	60	40	40	100	
						1982	349	120	140	100	120	
						1983	260	80	40	80	60	60
						1984	412	20	20	20	20	20
Swojec	Gleba brunatna wytwo- rzona z piasku słabo gliniastego (10% części spławialnych) kompleks żytni dobry klasy IV b	5,9	26,1	20,4	3,2	1981	455	60	60	60	40	
						1982	293	175	150	125	80	
						1983	322	120	140	120	100	
						1984	406	60	60	50		
Lipki	Gleba brunatna wytwo- rzona z piasku słabo gliniastego (10% części spławialnych) kompleks żytni dobry klasy IV b	5,8	14,1	5,6	1,5	1981	295	126	98	112	84	
						1982	169	240	224	210	140	
						1983	317	245	190	210	90	
						1984	387	145	100	85	65	

T a b e l a 2

Nawożenie fosforowo-potasowe,
kg P_2O_5 i K_2O /ha

Miejscowość	Buraki		Kukurydza		Ziemniaki		Pszenica	
	P_2O_5	K_2O	P_2O_5	K_2O	P_2O_5	K_2O	P_2O_5	K_2O
Mydlniki	80	120	80	120	80	120	80	120
Swojec	65	140-160	35-40	135	30	125-130	30	30-50
Lipki	90-150	190-200	35-50	135-180	50-60	180-190	30-45	45-85

Pod buraki cukrowe stosowano obornik w dawce 30 t/ha, a wysokość dawek fosforu i potasu według zaleceń IUNG, kierując się zasobnością i kompleksem przydatności rolniczej gleb (tab. 2).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Nawadnianie nie różnicowało istotnie plonu korzeni i liści buraków cukrowych (tab. 3). Nawożenie azotowe w dawce do 180 kg N/ha istotnie zwiększało plony korzeni i liści. Nawożenie w dawce 210 kg N/ha spowodowało niewielki wzrost plonu liści i spadek plonu korzeni. Zawartość suchej masy w liściach i korzeniach zmniejszyła się pod wpływem wzrastającego nawożenia. Istotne różnice wystąpiły tylko w suchej masie liści między poziomami nawożenia 0, 30, 120 i 210 kg N/ha. Zawartość białka wzrastała pod wpływem nawożenia azotowego. Różnice istotne wystąpiły między poziomami nawożenia 0, 90, 210 kg N/ha. Zawartość cukru w korzeniach nie różniła się pod wpływem nawadniania, a wzrastające nawożenia azotowe powodowało jego spadek. Różnice istotne wystąpiły między poziomami nawożenia 60 a 210 kg N/ha. Z czterech wydzielonych frakcji korzeni, nawadnianie i nawożenie azotowe zmniejszyło procentowy udział korzeni drobnych, o masie poniżej 150 g i średnich, o masie 150-250 g i 250-350 g, a zwiększyło udział korzeni dużych, o masie powyżej 350 g. Statystycznie udowodnione różnice odnoszą się tylko do nawożenia azotowego między dawkami 0, 90 a 210 kg N/ha dla frakcji 250-350 g i powyżej 350 g oraz między 60 a 210 kg N/ha poniżej 150 g. Na glebach lekkich udział korzeni rozwidlonych nieznacznie zmniejszył się pod wpływem nawadniania i wzrastał pod wpływem nawożenia bez istotnego zróżnicowania.

Plon kukurydzy z przeznaczeniem na kiszonkę nie różnił się istotnie w zależności od nawadniania, chociaż otrzymany wzrost wynosił 19%. Nawożenie azotowe sy-

T a b e l a 3

Plonowanie buraków cukrowych

Obiekty wodne i nawozowe	Korzenie						Liście			
	plon, t z ha	sucha masa, %	cukier, %	procentowy udział korzeni w plonie o masie			udział korzeni rozwi- dlonych	plon, t z ha	sucha masa, %	białko surowe, %
				150	151-250	251-350				
0	32,5	24,7	17,7	6,24	8,86	71,3	26,6	24,6	15,0	16,6
W	39,2	24,3	17,5	3,32	6,18	78,7	23,0	30,5	14,3	15,4
NIR 0,05										
N ₀	26,1	25,3	18,0	7,53	12,80	64,1	22,3	18,5	15,4	14,3
N ₁	30,0	25,2	18,4	6,67	9,93	67,2	24,8	20,0	15,2	15,1
N ₂	33,5	24,5	18,0	7,42	6,38	72,3	23,2	24,1	14,9	15,1
N ₃	35,7	24,7	17,0	4,07	6,63	75,7	25,5	27,0	14,6	16,2
N ₄	37,6	24,4	17,6	4,62	7,58	77,8	25,4	30,0	14,5	16,4
N ₅	40,0	24,2	17,6	2,93	6,07	78,7	24,9	32,5	14,4	16,4
N ₆	42,1	23,6	17,3	2,75	5,05	80,3	26,0	33,4	14,1	17,0
N ₇	41,7	23,8	17,0	2,25	5,63	83,6	26,1	34,2	14,2	17,6
NIR 0,05	2,6		0,8	2,61	4,5	7,4		3,0	0,3	0,9

T a b e l a 4

Plonowanie kukurydzy

Obiekty wodne i nawozowe	Plon, t z ha	Udział kolb w plonie	Sucha masa, %	Białko surowe, %	Popiół surowy, %	Włókno surowe, %	Bezano- towe wy- ciągowe, %	Jednostki owsiane w 1 kg s.m.
0	39,6	42,8	29,9	9,21	4,90	19,2	64,5	0,973
W	47,2	42,6	28,7	8,81	4,93	19,0	65,1	0,975
NIR 0,05								
N ₀	34,8	39,9	31,1	7,94	4,91	19,3	65,8	0,974
N ₁	38,3	43,6	29,7	8,05	5,04	20,1	64,8	0,964
N ₂	40,4	42,3	29,6	8,50	4,95	19,7	64,8	0,968
N ₃	43,1	42,7	29,3	8,79	4,99	19,4	64,7	0,969
N ₄	44,5	43,3	29,0	9,18	4,82	18,8	65,0	0,979
N ₅	47,1	42,3	29,1	9,68	4,75	18,3	65,1	0,983
N ₆	49,3	42,4	28,6	9,73	4,94	18,8	64,3	0,973
N ₇	49,6	44,0	28,1	10,20	4,94	19,2	63,4	0,975
NIR 0,05	2,7	1,9	1,1	0,51				

T a b e l a 5

Plonowanie ziemniaków

Obiekty wodne i nawozowe	Plon, t z ha	Sucha masa, %	Skrobia, %	Białko surowe, %	Procentowy udział kłębów o średnicy		
					4 cm	4-6 cm	6 cm
0	20,3	20,7	13,9	9,65	23,6	59,2	17,2
W	25,7	20,4	13,6	8,88	15,8	61,7	22,5
NIR 0,05	5,4						4,3
N ₀	16,9	21,1	14,0	8,00	25,1	59,7	15,2
N ₁	18,7	20,8	13,8	8,38	23,4	60,2	16,4
N ₂	21,0	20,8	14,1	8,81	21,8	61,5	16,7
N ₃	22,6	20,5	13,8	8,94	20,5	60,7	18,8
N ₄	24,2	20,5	13,6	9,50	18,1	60,7	21,2
N ₅	26,0	20,3	13,7	9,75	16,6	60,4	23,0
N ₆	26,7	20,2	13,4	10,10	16,6	59,4	24,0
N ₇	27,8	20,2	13,5	10,50	15,8	60,7	23,5
NIR 0,05	1,4	0,4	0,3	0,25	5,5		4,2

T a b e l a 6

Plonowanie pszenicy ozimej

Obiekty wodne i nawozowe	Plon ziarna, t z ha	Białko surowe w ziarnie, %	Cechy plonotwórcze				Plon słomy t z ha
			liczba ździeli kłosonoś- nych, 2 szt./m	liczba ziarn w kłosie	długość kłosa, mm	masa 1000 ziarn, g	
0	3,32	12,4	492	36,1	65,9	41,7	3,06
W	3,82	11,6	525	39,1	70,7	41,8	3,69
NIR 0,05	0,38	0,5					
N0	2,18	10,6	466	33,7	58,1	40,6	2,04
N1	2,66	10,6	468	34,6	63,5	40,8	2,37
N2	3,21	11,1	497	35,5	66,9	42,0	2,90
N3	3,56	11,6	495	37,3	68,6	42,0	3,32
N4	4,01	12,3	528	37,9	72,2	41,7	3,80
N5	4,23	12,9	535	39,8	71,5	42,1	3,99
N6	4,33	13,4	542	40,2	73,1	42,3	4,13
N7	4,39	13,5	538	41,6	72,5	42,8	4,47
NIR 0,05	0,38	0,6	34	3,2	4,7	0,9	0,43

systematycznie zwiększało plony. Najwyższy istotny plon (49,3 t z ha) otrzymano przy nawożeniu 180 kg N/ha (tab. 4). Udział kolb w plonie, który decyduje o jakości stanowił od 39,9 do 44,0% i istotnie różnił się między poletkami kontrolnymi a pozostałymi.

Zawartość suchej masy wynosiła od 28,1 do 31,1% i zmniejszała się istotnie pod wpływem nawożenia w dawkach 0, 90 i 210 kg N/ha. Obliczenia statystyczne wykazały także istotne różnice w zawartości białka pod wpływem nawożenia azotowego w dawkach 0, 60, 120 i 180 kg N/ha. Jego zawartość wzrosła z 7,94% (bez azotu) do 10,2% (przy nawożeniu 210 kg N/ha). Pozostałe składniki: popiół surowy, włókno surowe, bezazotowe wyciągowe i jednostki owsiane nie wykazały istotnego zróżnicowania pod wpływem badanych czynników.

Plony ziemniaków wahały się od 16,9 (bez nawożenia azotowego) do 27,8 t z ha (przy największym badanym poziomie 175 kg N/ha) (tab. 5). Nawadnianie i nawożenie istotnie podnosiło plony aż do dawki 175 kg N/ha. Zawartość suchej masy wynosiła od 20,2 do 21,1% i tylko nawożenie azotowe istotnie ją obniżało między poziomami 0 a 125 kg N/ha. Zawartość skrobi wahała się od 13,4 do 14,1% i podobnie jak suchej masy, istotnie zmniejszała się pod wpływem wzrastającego nawożenia, między poziomami 50, 75 i 175 kg N/ha. Zawartość białka wynosiła od 8 do 10,5% i obniżała się pod wpływem nawadniania, a istotnie wzrastała i różniła się między poziomami 0, 25, 50, 100, 125, 150 i 175 kg N/ha.

Nawadnianie istotnie zwiększyło w plonie udział kłębów o średnicy powyżej 6 cm, a znacznie zmniejszyło liczbę kłębów drobnych, poniżej 4 cm. Podobnie jak nawadnianie działało nawożenie azotowe, powodując systematyczne zmniejszenie udziału kłębów drobnych, o średnicy poniżej 4 cm (z 25,1 do 15,8%), a wzrost kłębów dużych powyżej 6 cm (z 15,2 do 24%). Istotne różnice wystąpiły między poziomami nawożenia 0 i 100 kg N/ha.

Plon ziarna pszenicy ozimej zwiększał się istotnie pod wpływem nawadniania i nawożenia azotowego (tab. 6): wzrastał systematycznie od 2,18 (bez nawożenia azotowego) do 4,39 t z ha (przy nawożeniu 175 N/ha), jednak nawożenie 100 kg N/ha było wystarczające. Zawartość białka zmniejszała się istotnie pod wpływem nawadniania o 0,8%, a systematycznie wzrastała od 10,6% (bez azotu) do 13,5% (przy nawożeniu 175 kg N/ha). Istotne różnice wystąpiły między poziomami nawożenia 0,75, 100, 125 i 175 kg N/ha. Cechy plonotwórcze, takie jak: liczba źdźbeł kłosonośnych na m², liczba ziarn w kłosie i długość kłosa zmieniały się nieco pod wpływem nawadniania. Istotny wzrost wystąpił pod wpływem nawożenia w liczbie źdźbeł kłosonośnych na m², liczbie ziarn w kłosie, długości kłosa, a także masy 1000 ziarn.

WNIOSKI

1. Pod wpływem nawadniania wzrosły plony ziemniaków o 26% i ziarna pszenicy o 15%. Zabieg ten zwiększył także udział kłębów dużych, o średnicy powyżej 6 cm oraz zmniejszył zawartość białka w ziarnie pszenicy.

2. Nawożenie azotowe w większym stopniu niż nawadnianie zwiększyło plony: korzeni buraków o 61% i liści o 80% (przy dawce 180 kg N/ha), kukurydzy o 42% (180 kg N/ha), ziemniaków o 64% (175 kg N/ha), ziarna pszenicy o 84% i słomy o 95% (100 kg N/ha).

3. Wzrastające nawożenie zwiększyło zawartość białka we wszystkich roślinach, a także udział korzeni buraków o masie powyżej 350 g, kłębów ziemniaków o średnicy powyżej 6 cm i kolb w plonie kukurydzy oraz liczbę źdźbeł kłosonośnych pszenicy na 1 m², liczbę ziarn w kłosie, długość kłosa i masę 1000 ziarn.

4. Nawożenie azotem spowodowało spadek zawartości suchej masy w liściach buraków, ziemniakach i zielonej masie kukurydzy oraz cukru w burakach i skrobi w ziemniakach.

LITERATURA

1. Dzieżyc J.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 110, 1970, 449-467.
2. Dzieżyc J.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 181, 1976, 133-162.
3. Dzieżyc J., Trybała M.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 110, 1970, 87-101.
4. Dzieżyc J., Buniak W.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 181, 1976, 323-336.
5. Łaskowski S., Karczmarczyk S., Koszoński Z., Zbieć I., Zwierzykowski M.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 236, 1982, 255-266.
6. Panek K.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 181, 1976, 173-232.
7. Pekarnik K.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 199, 1978, 229-240.
8. Trybała M., Buniak W., Małkiewicz H.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 236, 1982, 179-186.

З. Дмовски

ВЛИЯНИЕ ДОЖДЕВАНИЯ И РАЗНЫХ ДОЗ АЗОТА НА УРОЖАЙНОСТЬ
САХАРНОЙ СВЕКЛЫ, КАРТОФЕЛЯ, КУКУРУЗЫ И ПШЕНИЦЫ НА ЛЕГКОЙ ПОЧВЕ

Р е з ю м е

В трех опытных хозяйствах, расположенных на легких почвах, в 1981-1984 гг были проведены точные полевые опыты в севообороте: сахарная свекла - кукуруза - картофель - озимая пшеница, с целью определения оптимальных доз азота в условиях орошения. Орошение существенно увеличило урожай клубней картофеля на 26% а зерна пшеницы на 15%. Это мероприятие повысило также участие крупных клубней диаметром свыше 6 см и снизило содержание белка в зерне пшеницы. Удобрение существенно увеличило урожай всех исследуемых культур до ве-

личины дозы N: на сахарную свеклу и кукурузу - 180, картофель - 175 и пшеницу 100 кг N/га. Возрастающее удобрение увеличило содержание белка во всех растениях, а также участие корней свеклы весом свыше 350 г, клубней картофеля диаметром свыше 6 см, початков в₂ урожая кукурузы, количество колосоносных стеблей пшеницы на 1 м², количество зерен в колосе, длину колоса и вес 1000 зёрен. Под влиянием удобрения выступило существенное снижение содержания сухой массы в ботве свеклы, клубнях картофеля, зеленой массе кукурузы, а также сахара в свекле и крахмала в картофеле.

Z. Dmowski

EFFECT OF SPRINKLER IRRIGATION AND DIFFERENT
NITROGEN RATES ON YIELDS OF SUGAR BEETS, POTATOES,
MAIZE AND WHEAT ON LIGHT SDIL

S u m m a r y

Exact field experiments within the crop rotation: sugar beets - maize - potatoes - winter wheat aiming at determination of optimum nitrogen rates under the irrigation conditions were carried out in 1981-1984 in three Experiment Stations on light soil. The sprinkler irrigation resulted in significant yield increments of potato tubers by 26% and wheat grain by 15%. This measure led also to an increase of the share of potato tubers of more than 6 cm in dia and to a decrease of protein in the wheat grain. Fertilization resulted in a significant yield increment of all the crops tested to the N rate of 180 kg for sugar beets, of 175 kg for potatoes and of 100 kg per hectare for wheat. Increasing fertilization contributed to an increase of the protein content in all crops as well as to higher share of sugar beet roots of over 350 kg in weight, of potato tubers of over 6 cm in dia of the number of maize cobs, of the number of ear-bearing stalks of wheat per 1 m², the number of grains per ear, increase of ear length and weight of 1000 grains. Under the fertilization effect a significant decrease of the dry matter content in sugar beet leaves, potato tubers, green matter of maize, sugar content in the beet roots and starch content in potato tubers.