

## JAKOŚĆ PLONÓW ZIEMNIAKÓW UPRAWIANYCH W WARUNKACH NAWODNIEŃ \*

*Stanisław Rojek*

Instytut Rolniczych Podstaw Melioracji AR, Wrocław

Ziemniak jest rośliną o dość długim okresie wegetacji i o dużych potrzebach pokarmowych. Duże zapotrzebowanie na wodę i składniki pokarmowe przypada na okres od zawiązywania bulw od początku zasychania naci [1, 4] i w tym okresie rośliny pobierają około 65-70% wszystkich składników pokarmowych i wody [4]. Największe jednak zapotrzebowanie ziemniaków na wodę występuje od fazy zawiązywania pąków kwiatowych do końca kwitnienia [1].

Dotychczasowe badania nad wpływem deszczowania na ilość i jakość plonów ziemniaka zostały wykonane głównie w latach 1965-1975 [1-11]. Można jednak na ich podstawie stwierdzić, że deszczowanie zwiększa plony bulw, suchej masy, skrobi i białka surowego [1-11]. Powoduje ono jednak obniżenie zawartości suchej masy, skrobi, białka surowego i kwasu askorbinowego [6, 8, 9]. Nawadnianie przeważnie nieznacznie zwiększa ciemnienie miąższu bulw surowych i gotowanych [6]. Wpływ deszczowania na zawartość w kłębach fosforu i potasu jest różny i często bardziej zależny od odmiany i przebiegu pogody niż od samego zabiegu [6]. Przeważnie jednak nawadnianie nie powoduje zmian w zawartości fosforu i wpływa na zmniejszenie zawartości potasu w bulwach [11].

Celem podjętych badań było wykazanie, jak wpływają zróżnicowane nawadnianie deszczowniane i nawożenie azotowe na ilość i jakość plonów nowych odmian ziemniaków.

### WYNIKI I METODYKA BADAŃ

Doświadczenia polowe zostały przeprowadzone w latach 1974-1977 w RZD Samotwór k. Wrocławia na glebie brunatnej, wytworzonej z gliny

---

\* Temat koordynowany przez Instytut Ziemniaka (problem 09.2).

lekkiej na piasku gliniastym lekkim, zaliczonej do IVa klasy bonitacyjnej, kompleksu żytniego bardzo dobrego.

Badania polowe wykonano metodą podbloków losowanych z 3 czynnikami zmiennymi w układzie zależnym w 4 powtórzeniach. Badaniami objęto odmiany: Sowa, Sokół, Pola i Ronda.

Nawadnianie stosowano w 3 wariantach: poletka nie deszczowane ( $W_0$ ), deszczowane 2-3 dawkami wody po 20 mm ( $W_1$ ) i deszczowane 2-3 dawkami wody po 40 mm ( $W_2$ ).

Nawozy azotowe wysiewano przed sadzeniem ziemniaków w ilości: 0, 80, 160 i 240 kg/ha N w formie 46% mocznika.

Nawozy fosforowo-potasowe stosowano jednakowe na wszystkich poletkach i wysiewano corocznie przed sadzeniem w ilości 80 kg/ha  $P_2O_5$  w postaci 46% superfosfatu i 160 kg/ha  $K_2O$  w formie 60% soli potasowej.

Deszczowanie stosowano w zależności od przebiegu pogody, wilgotności gleby i fazy rozwojowej roślin. Z reguły nawadniano wówczas, gdy opady dekadowe były mniejsze od 20 mm, wilgotność gleby była niższa niż 70% ppw, a siła ssąca gleby wyższa niż 350 cm słupa wody. Roczne dawki wody i ilość polewów ilustruje zestawienie:

Stosowana wysokość i ilość dawek wody w mm

Wariant wodny	1974	1975	1976	1977
$W_1$	40/2*	60/3	60/3	40/2
$W_2$	80/2	120/3	120/3	80/2

\*) W liczebniku podana jest łączna dawka wody w mm, a w mianowniku ilość dawek.

Analizy chemiczne wykonano zgodnie z powszechnie stosowanymi metodami. Suchą masę oznaczono metodą suszarkowo-wagową, N-ogólny metodą Kjedahla, zawartość  $P_2O_5$  kolorymetrycznie metodą metawanadynianową,  $K_2O$  metodą fotometrii płomieniowej. Zawartość skrobi oznaczono na wadze Reimanna, natomiast ciemnienie miąższu bulw surowych i gotowanych oznaczono po 10 minutach, po 1, 4 i 24 godzinach, stosując skalę barwną wg tablic duńskich (1 — barwa nie zmieniona, 2 — ciemnienie słabe, 3 — ciemnienie średnie, powyżej 4 — ciemnienie silne).

#### WYNIKI BADAŃ

Plony świeżej i suchej masy bulw oraz produktywność 1 mm wody i 1 kg N ilustrują dane liczbowe zamieszczone w tabeli 1. Na podstawie tych danych można stwierdzić, że wszystkie 4 badane odmiany dodatnio

Plony świeżej i suchej masy bulw w t/ha oraz produktywność 1 kg N i 1 mm wody z nawodnień w kg kłębów  
(średnio z lat 1974-1977)

odmianowe	Obiekty nawozowe w kg/ha	Srednie plony bulw dla			Produktywność		Plony suchej masy		Srednie plony suchej masy	
		wodne	bulw	nawodnienia	1 kg N	1 mm wody	dla nawodnienia	dla nawożenia	dla nawodnienia	dla nawożenia
SOWA	N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	23,33	—	—	—	—	3,83	—	—
		W <sub>1</sub>	25,92	—	26,24	—	49	4,88	—	4,73
		W <sub>2</sub>	29,47	—	—	—	58	5,49	—	—
	N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	30,04	—	—	84	—	5,31	—	—
		W <sub>1</sub>	31,63	—	31,70	71	30	5,77	—	5,68
		W <sub>2</sub>	33,43	—	—	50	32	5,97	—	—
	N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	30,90	—	—	47	—	5,49	—	—
		W <sub>1</sub>	34,83	—	32,82	55	74	6,24	—	5,74
		W <sub>2</sub>	32,72	—	—	20	17	5,51	—	—
N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	29,42	28,42	—	25	—	5,01	4,91	—	
	W <sub>1</sub>	33,97	31,59	32,42	33	85	5,76	5,66	5,58	
	W <sub>2</sub>	33,87	32,37	—	18	42	5,98	5,74	—	
N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	23,57	—	—	—	—	4,15	—	—	
	W <sub>1</sub>	27,05	—	26,41	—	65	4,54	—	4,64	
	W <sub>2</sub>	28,60	—	—	—	47	5,23	—	—	
N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	29,40	—	—	72	—	5,26	—	—	
	W <sub>1</sub>	31,88	—	31,36	60	46	5,56	—	5,44	
	W <sub>2</sub>	32,81	—	—	52	32	5,51	—	—	
N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	31,70	—	—	50	—	5,80	—	—	
	W <sub>1</sub>	31,96	—	32,75	30	5	5,58	—	5,76	
	W <sub>2</sub>	34,60	—	—	37	27	5,89	—	—	
N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	29,54	28,55	—	25	—	5,23	5,11	—	
	W <sub>1</sub>	36,12	31,75	33,58	37	123	6,32	5,50	5,91	
	W <sub>2</sub>	35,08	32,77	—	27	52	6,18	5,70	—	

SOKÓŁ

Obiekty nawozowe w kg/ha	Płony bulw wodne			Średnie płony bulw dla			Produktywność			Płony suchej masy		Średnie płony suchej masy	
	W <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	nawodnienia	nawożenia	1 kg N	1 mm wody	1 kg N	1 mm wody	dla nawodnienia	dla nawożenia	dla nawodnienia	dla nawożenia
N <sub>0</sub>	19,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	23,49	—	22,07	—	—	—	71	—	—	—	—	—	3,95
	23,02	—	—	—	—	—	31	—	—	—	—	—	—
N <sub>80</sub>	25,69	—	—	—	—	75	—	—	—	—	—	—	—
	26,79	—	26,83	—	—	41	21	—	—	—	—	—	4,63
	28,00	—	—	—	—	62	22	—	—	—	—	—	—
POLA	26,98	—	—	—	—	45	—	—	—	—	—	—	—
	31,08	—	29,68	—	—	47	77	—	—	—	—	—	5,12
	30,97	—	—	—	—	49	37	—	—	—	—	—	—
N <sub>2:0</sub>	36,59	24,74	—	—	—	28	—	—	—	—	4,31	—	—
	29,53	27,72	29,43	—	—	25	55	—	—	—	4,82	—	5,13
	32,17	28,54	—	—	—	38	52	—	—	—	4,99	—	—
N <sub>0</sub>	23,36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	26,17	—	24,47	—	—	—	71	—	—	—	—	—	4,97
	24,87	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—
N <sub>80</sub>	29,71	—	—	—	—	92	—	—	—	—	—	—	—
	35,34	—	33,82	—	—	114	105	—	—	—	—	—	6,50
	36,10	—	—	—	—	144	63	—	—	—	—	—	—
N <sub>160</sub>	31,75	—	—	—	—	58	—	—	—	—	—	—	—
	33,55	—	32,91	—	—	46	34	—	—	—	—	—	6,25
	33,43	—	—	—	—	53	16	—	—	—	—	—	—
N <sub>240</sub>	30,81	28,66	—	—	—	35	—	—	—	—	—	5,66	—
	33,40	32,12	32,49	—	—	30	49	—	—	—	—	6,18	6,09
	33,27	31,99	—	—	—	35	23	—	—	—	—	6,44	—
RONDA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

reagowały na nawadnianie deszczowniane, dając średnio zwwyżki plonów w granicach 4,0 t/ha. Najwyższe przyrosty plonów otrzymano przy uprawie odmiany Pola (15,4<sup>0</sup>/o) oraz Sokół (14,8<sup>0</sup>/o). Pozostałe dwie odmiany Sowa i Ronda dały nieco mniejsze zwwyżki plonów — średnio (13,9<sup>0</sup>/o i 11,6<sup>0</sup>/o). Analizując uzyskane plony bulw w poszczególnych latach badań, stwierdza się dość dużą zależność od przebiegu pogody oraz od ilości i rozkładu opadów. Tak więc w latach średnio suchych 1975 i 1976 zwwyżki plonów pod wpływem deszczowania wahały się w granicach od 20 do 30<sup>0</sup>/o, natomiast w latach wilgotnych i chłodnych (1974 i 1977) otrzymane zwwyżki pod wpływem tego zabiegu były zaledwie kilkuprocentowe. Wpływ nawadniania na przyrost plonów suchej masy kształtował się podobnie. Różnica polega na tym, że najwyższe zwwyżki plonów pod wpływem deszczowania dała odmiana Sowa (16,9<sup>0</sup>/o) i Pola (15,8<sup>0</sup>/o), średnie odmiana Ronda (13,8<sup>0</sup>/o), a najniższe odmiana Sokół (11,5<sup>0</sup>/o).

Nawożenie azotowe działało niezależnie od deszczowania i powodowało przyrost plonów od 25 do 38<sup>0</sup>/o, przy czym odmiany Sowa i Pola dały najwyższe plony przy dawce 160 kg/ha N, odmiana Ronda przy dawce 80 kg/ha N, a Sokół przy dawce 240 kg/ha N.

Produkcyjność 1 kg czystego składnika azotu była najwyższa przy zastosowaniu najniższej dawki nawozowej (80 kg/ha N) i wahała się w granicach od 92 do 144 kg kłębów ziemniaczanych w przypadku uprawy odmiany Ronda i od 50 do 80 kg bulw u pozostałych 3 odmian. Nawadnianie deszczowniane okazało się również dość skuteczne, gdyż produkcyjność 1 mm opadu nawodnieniowego wynosiła średnio 48 kg bulw. W wykonanych badaniach nie stwierdzono ścisłej zależności między nawadnianiem a zawartością suchej masy w bulwach badanych odmian ziemniaków, chociaż można stwierdzić tendencję do zmniejszania zawartości suchej masy na skutek zastosowanego deszczowania (tab. 2).

Podobne zjawisko stwierdzono w badaniach nad wpływem nawadniania na zawartość skrobi i białka surowego. Również i w tym przypadku można mówić o tendencji do zmniejszania zawartości skrobi i białka surowego na skutek stosowanego deszczowania (tab. 2). Wysokość dawki nawodnieniowej nie różnicowała w sposób wyraźny procentowej zawartości suchej masy, skrobi i białka surowego.

Wzrastające nawożenie azotowe wyraźnie dodatnio wpływało na wzrost procentowej zawartości białka surowego i nie powodowało istotnych zmian w zawartości suchej masy i skrobi (tab. 2).

Plon skrobi i białka surowego wyraźnie wzrastał pod wpływem nawadniania i pod wpływem zwiększonego nawożenia azotowego (tab. 3). Stwierdzono, że deszczowanie dało wyższe plony skrobi o 0,4-0,6 t/ha i białka surowego o około 0,1 t/ha.

Zwiększone nawożenie azotowe również dodatnio działało na wzrost

Procentowa zawartość suchej masy, skrobi oraz białka surowego  
(średnio z lat 1974-1977)

Odmiana	Obiekty		Średnio dla			Średnio dla			Białko surowe		Średnio dla	
	nawozowe w kg/ha	wodne	Sucha masa	nawo- nienia	nawo- żenia	Skrobia	nawo- nienia	nawo- żenia	nawo- nienia	nawo- żenia	nawo- nienia	nawo- żenia
SOWA	N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	18,5	—	—	12,6	—	—	9,3	—	—	—
		W <sub>1</sub>	18,8	—	18,6	12,4	—	12,5	10,3	—	—	9,4
		W <sub>2</sub>	18,6	—	—	12,6	—	—	8,8	—	—	—
	N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	17,7	—	—	12,4	—	—	9,9	—	—	—
		W <sub>1</sub>	18,2	—	17,9	12,4	—	11,4	10,3	—	—	10,0
		W <sub>2</sub>	17,7	—	—	12,5	—	—	9,7	—	—	—
N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	17,7	—	—	11,8	—	—	11,3	—	—	—	
	W <sub>1</sub>	17,7	—	17,4	11,3	—	11,5	11,2	—	—	11,3	
	W <sub>2</sub>	16,8	—	—	11,4	—	—	11,4	—	—	—	
N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	17,0	17,7	—	10,9	11,9	—	11,8	10,6	—	—	
	W <sub>1</sub>	17,0	18,0	17,2	11,7	11,9	11,4	11,6	10,8	12,1	—	
	W <sub>2</sub>	17,7	17,7	—	11,6	12,0	—	12,8	10,7	—	—	
N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	17,5	—	—	12,0	—	—	9,1	—	—	—	
	W <sub>1</sub>	16,8	—	17,1	11,7	—	12,0	8,9	—	—	9,2	
	W <sub>2</sub>	17,1	—	—	12,1	—	—	9,6	—	—	—	
N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	17,9	—	—	11,7	—	—	9,9	—	—	—	
	W <sub>1</sub>	17,4	—	17,4	12,3	—	11,9	10,3	—	—	10,2	
	W <sub>2</sub>	16,8	—	—	11,7	—	—	10,3	—	—	—	
N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	18,4	—	—	12,1	—	—	11,1	—	—	—	
	W <sub>1</sub>	17,5	—	17,6	11,7	—	12,7	11,2	—	—	11,1	
	W <sub>2</sub>	17,0	—	—	11,4	—	—	11,0	—	—	—	
N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	17,8	17,9	—	11,9	11,9	—	11,9	10,5	—	—	
	W <sub>1</sub>	17,5	17,3	17,7	12,1	11,9	11,9	10,9	10,2	11,6	—	
	W <sub>2</sub>	17,7	17,2	—	11,7	11,7	—	11,9	10,7	—	—	

Obiekty nawozowe w kg/ha	wodne	Sucha masa	Średnio dla			Skrobia	Średnio dla			Białko surowe	Średnio dla	
			nawod- nienia	nawo- żenia	nawo- żenia		nawod- nienia	nawo- żenia	nawo- nienia		nawo- żenia	
N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	18,1	—	—	—	11,7	—	—	—	10,9	—	—
	W <sub>1</sub>	18,0	—	17,9	—	11,5	—	—	—	10,7	—	10,2
	W <sub>2</sub>	17,7	—	—	—	11,9	—	—	—	9,3	—	—
N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	17,6	—	—	—	12,0	—	—	—	10,9	—	—
	W <sub>1</sub>	17,0	—	17,3	—	11,7	—	—	—	11,4	—	11,4
	W <sub>2</sub>	17,3	—	—	—	11,8	—	—	—	11,9	—	—
POLA	W <sub>0</sub>	17,4	—	—	—	11,4	—	—	—	11,7	—	—
	W <sub>1</sub>	17,7	—	17,3	—	11,6	—	—	—	12,7	—	11,9
	W <sub>2</sub>	16,7	—	—	—	11,7	—	—	—	11,3	—	—
N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	16,7	17,5	—	—	11,9	11,7	—	—	12,8	11,6	—
	W <sub>1</sub>	17,0	17,4	17,1	—	11,4	11,5	11,5	—	12,4	11,8	12,5
	W <sub>2</sub>	17,5	17,3	—	—	11,2	11,6	—	—	12,2	11,2	—
N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	21,0	—	—	—	14,4	—	—	—	9,7	—	—
	W <sub>1</sub>	19,9	—	20,2	—	14,2	—	—	—	8,6	—	9,0
	W <sub>2</sub>	19,8	—	—	—	13,8	—	—	—	8,7	—	—
N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	19,3	—	—	—	13,9	—	—	—	10,1	—	—
	W <sub>1</sub>	19,2	—	19,2	—	14,1	—	—	—	9,9	—	9,7
	W <sub>2</sub>	19,2	—	—	—	14,1	—	—	—	9,0	—	—
RONDA	W <sub>0</sub>	19,7	—	—	—	13,9	—	—	—	11,0	—	—
	W <sub>1</sub>	19,1	—	19,2	—	13,3	—	—	—	10,4	—	10,5
	W <sub>2</sub>	18,7	—	—	—	13,6	—	—	—	10,1	—	—
N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	19,3	19,8	—	—	13,5	13,9	—	—	11,1	10,5	—
	W <sub>1</sub>	19,1	19,3	19,2	—	13,3	13,7	13,3	—	11,0	10,0	11,0
	W <sub>2</sub>	19,2	19,2	—	—	13,1	13,7	—	—	11,1	9,7	—

Tabela 3

Plon skrobi oraz białka surowego w t/ha  
(średnio z lat 1974-1977)

odmianowe	Obiekty		Skrobia	Średnio dla		Białko surowe	Średnio dla	
	nawo- zowe w kg/ha	wodne		nawod- nienia	nawoże- nia		nawod- nienia	nawo- żenia
SOWA	N	W <sub>0</sub>	2,96	—	—	0,41	—	—
		W <sub>1</sub>	3,25	—	3,33	0,51	—	0,46
		W <sub>2</sub>	3,77	—	—	0,48	—	—
	N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	3,73	—	—	0,52	—	—
		W <sub>1</sub>	3,89	—	3,94	0,60	—	0,57
		W <sub>2</sub>	4,21	—	—	0,58	—	—
	N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	3,67	—	—	0,63	—	—
		W <sub>1</sub>	4,03	—	3,83	0,71	—	0,65
		W <sub>2</sub>	3,80	—	—	0,63	—	—
	N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	3,20	3,39	—	0,59	0,54	—
		W <sub>1</sub>	4,01	3,80	3,72	0,68	0,62	0,65
		W <sub>2</sub>	3,99	3,95	—	0,67	0,59	—
SOKÓŁ	N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	2,85	—	—	0,41	—	—
		W <sub>1</sub>	3,20	—	3,18	0,41	—	0,43
		W <sub>2</sub>	3,48	—	—	0,48	—	—
	N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	3,44	—	—	0,52	—	—
		W <sub>1</sub>	3,95	—	3,76	0,57	—	0,46
		W <sub>2</sub>	3,88	—	—	0,58	—	—
	N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	3,86	—	—	0,64	—	—
		W <sub>1</sub>	3,77	—	3,86	0,62	—	0,64
		W <sub>2</sub>	3,96	—	—	0,65	—	—
	N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	3,50	3,41	—	0,62	0,55	—
		W <sub>1</sub>	4,37	3,82	4,00	0,69	0,57	0,68
		W <sub>2</sub>	4,13	3,86	—	0,74	0,61	—
POLA	N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	2,30	—	—	0,37	—	—
		W <sub>1</sub>	2,68	—	2,57	0,48	—	0,42
		W <sub>2</sub>	2,72	—	—	0,39	—	—
	N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	3,09	—	—	0,52	—	—
		W <sub>1</sub>	3,13	—	3,18	0,54	—	0,56
		W <sub>2</sub>	3,32	—	—	0,62	—	—
	N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	3,08	—	—	0,56	—	—
		W <sub>1</sub>	3,69	—	3,46	0,68	—	0,60
		W <sub>2</sub>	3,62	—	—	0,58	—	—
	N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	3,13	2,90	—	0,56	0,50	—
		W <sub>1</sub>	3,36	3,22	3,37	0,64	0,59	0,66
		W <sub>2</sub>	3,61	3,32	—	0,76	0,59	—



cd. Tabeli 3

RONDA	N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	3,21	—	—	0,47	—	—
		W <sub>1</sub>	3,73	—	3,48	0,49	—	0,47
		W <sub>2</sub>	3,50	—	—	0,47	—	—
	N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	4,13	—	—	0,60	—	—
		W <sub>1</sub>	4,98	—	4,76	0,74	—	0,68
		W <sub>2</sub>	5,16	—	—	0,69	—	—
	N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	4,42	—	—	0,69	—	—
		W <sub>1</sub>	4,44	—	4,46	0,67	—	0,67
		W <sub>2</sub>	4,51	—	—	0,66	—	—
	N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	4,16	3,98	—	0,65	0,60	—
		W <sub>1</sub>	4,44	4,40	4,32	0,73	0,66	0,63
		W <sub>2</sub>	4,35	4,38	—	0,72	0,64	—

plonów skrobi i białka surowego. Przyrost plonów, wynosił średnio od 0,5 do 0,9, t/ha skrobi i ok. 0,2 t/ha białka surowego (tab. 3).

Ciemnienie miąższy bulw surowych i gotowanych charakteryzują wyniki badań zamieszczone w tabeli 4. Przedstawione dane liczbowe wykazują, że nawadnianie powodowało nieznaczne silniejsze ciemnienie miąższu. Również większą tendencję ciemnienia bulw obserwowano przy stosowaniu wyższych dawek nawozów azotowych (tab. 4).

Zawartość P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O i kwasu askorbinowego ilustrują dane tabeli 5. Stwierdzono, że zarówno deszczowanie jak i wzrastające nawożenie azotowe nie powodowało istotnych zmian w zawartości fosforu we wszystkich badanych odmianach.

Zawartość potasu przeważnie malała na skutek nawadniania. Zaobserwowano również tendencję do zmniejszania zawartości potasu w bulwach badanych odmian w miarę wzrostu dawek nawozów azotowych.

Zarówno deszczowanie jak i zwiększone nawożenie azotowe powodowało nieznaczne obniżenie zawartości kwasu askorbinowego w bulwach ziemniaków (tab. 5).

#### WNIOSKI

Przeprowadzone badania nad wpływem zróżnicowanego deszczowania i nawożenia azotowego na ilość i jakość plonów ziemniaków pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Deszczowanie 4 odmian ziemniaków wpływało dodatnio na wzrost plonów kłębów, suchej masy, skrobi i białka surowego. Średni przyrost plonów pod wpływem nawodnienia był podobny u wszystkich badanych odmian i wahał się w granicach od 12 do 17%, przy czym w suchych latach 1975 i 1976 wzrost plonów wynosił od 20 do 30%, natomiast w la-

Tabela 4

Ciemnienie miąższu bulw surowych i gotowanych wg tablic duńskich  
(średnie z lat 1974-1977)

odmianowe	Obiekty		Miąższ surowy po		Miąższ gotowany po		
	nawozowe w kg/ha	wodne	1 godz	4 godz	10 min	4 godz	24 godz
SOWA	N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	2,1	2,6	1,2	1,9	2,2
		W <sub>1</sub>	2,0	2,7	1,5	2,2	2,7
		W <sub>2</sub>	2,1	2,9	1,5	2,1	2,8
	N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	1,9	2,7	1,3	1,7	2,5
		W <sub>1</sub>	2,0	2,8	1,5	1,9	2,4
		W <sub>2</sub>	2,0	3,0	1,5	2,2	2,7
	N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	2,3	3,3	1,5	2,4	2,9
		W <sub>1</sub>	2,2	3,0	1,5	2,2	2,5
		W <sub>2</sub>	2,5	3,3	1,5	2,1	2,7
	N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	2,2	2,8	1,6	2,2	2,8
		W <sub>1</sub>	2,3	2,9	1,6	2,2	2,8
		W <sub>2</sub>	2,4	3,2	1,5	2,2	2,7
SOKÓŁ	N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	1,7	2,2	1,4	1,8	2,3
		W <sub>1</sub>	1,8	2,2	1,4	1,7	2,5
		W <sub>2</sub>	1,6	2,2	1,5	1,8	2,3
	N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	1,8	2,3	1,5	1,9	2,2
		W <sub>1</sub>	1,9	2,4	1,6	2,1	2,2
		W <sub>2</sub>	2,2	2,7	2,0	2,0	2,4
	N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	2,0	2,5	1,8	1,9	2,4
		W <sub>1</sub>	2,1	2,9	1,7	1,8	2,4
		W <sub>2</sub>	2,0	2,7	1,8	2,0	2,4
	N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	1,9	2,4	1,6	2,1	2,7
		W <sub>1</sub>	1,8	2,6	1,8	1,9	2,2
		W <sub>2</sub>	1,9	2,6	1,5	1,8	2,3
POLA	N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	1,9	2,7	1,4	1,8	2,0
		W <sub>1</sub>	2,1	2,8	1,3	1,7	2,0
		W <sub>2</sub>	2,2	2,8	1,4	1,8	2,3
	N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	2,1	2,8	1,2	1,7	1,9
		W <sub>1</sub>	2,1	2,9	1,4	2,0	2,3
		W <sub>2</sub>	2,0	2,7	1,5	2,2	2,4
	N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	2,1	2,7	1,3	1,7	2,0
		W <sub>1</sub>	2,2	3,2	1,3	1,7	2,1
		W <sub>2</sub>	2,4	3,2	1,6	1,8	2,5
	N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	2,2	2,7	1,3	1,7	2,2
		W <sub>1</sub>	2,2	3,0	1,3	1,9	2,4
		W <sub>2</sub>	2,3	3,2	1,5	1,7	2,1

cd. tabeli 4

RONDA	N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	2,1	2,8	1,7	2,4	2,9
		W <sub>1</sub>	2,2	3,0	1,5	2,5	3,0
		W <sub>2</sub>	2,0	2,8	1,6	2,2	2,8
	N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	2,2	2,9	1,8	2,5	3,3
		W <sub>1</sub>	2,1	2,9	1,7	2,5	3,2
		W <sub>2</sub>	2,1	2,9	1,8	2,5	3,2
	N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	2,3	3,1	1,3	2,5	3,2
		W <sub>1</sub>	2,4	3,2	1,9	3,0	3,7
		W <sub>2</sub>	2,3	3,2	1,6	2,5	2,9
	N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	2,3	3,2	1,8	2,7	3,4
		W <sub>1</sub>	2,2	3,2	1,6	2,5	3,0
		W <sub>2</sub>	2,5	3,5	1,7	2,4	3,3

tach wilgotnych 1974 i 1977 otrzymane zwyczajki pod wpływem tego zabiegu były minimalne.

2. Nawadnianie wysokimi dawkami wody po 40 mm powodowało dalsze zwiększenie plonów przy uprawie odmiany Sowa, Sokół i Pola. Odmiana Ronda ujemnie reagowała na deszczowanie tymi dawkami.

3. Wzrastające nawożenie azotowe dało również znaczny przyrost plonu świeżej masy bulw, suchej masy, skrobi i białka surowego — średnio od 25 do 38%.

4. Produkcyjność 1 kg N była najwyższa przy najniższym poziomie nawożenia (80 kg N) i wynosiła od 29 do 144 kg kłębów przy uprawie odmiany Ronda i od 50 do 80 kg bulw przy uprawie pozostałych 3 odmian.

5. Produkcyjność 1 mm dawki wody z nawodnień była również wysoka, gdyż wynosiła średnio 48 kg bulw.

6. Wpływ nawadniania deszczownianego na jakość plonów był mniej wyraźny. Stwierdzono tylko tendencję do zmniejszania procentowej zawartości w bulwach: suchej masy, skrobi, białka surowego, potasu i kwasu askorbinowego oraz nieco silniejsze ciemnienie miąższu.

7. Zwiększone nawożenie azotowe działało podobnie jak nawadnianie, z wyjątkiem wpływu na zawartość białka surowego, które wzrastało w miarę wzrostu dawek nawozowych.

#### LITERATURA

1. Dzieżyc J.: Agrotechnika roślin nawadnianych. Post. Nauk roln., nr 1, 1974.
2. Gastoł J., Grześkiewicz H., Jabłoński K., Szulc J.: Współdziałanie między nawadnianiem a nawożeniem azotowym w uprawie ziemniaka. Mat. na Sesję Naukową Inst. Ziem., 1978.
3. Grześkiewicz H., Gastoł J.: Współzależność między nawodnieniem a nawożeniem azotowym w uprawie ziemniaka. Mat. na Sesję Naukową Inst. Ziem., 1978.

Procentowa zawartość P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O i kwasu askorbinowego  
 (średnio z lat 1974-1977)

Obiekty nawozowe odmianowe w kg/ha	wodne	Średnio P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> dla		K <sub>2</sub> O	Średnio K <sub>2</sub> O dla		Kwas askorbino- wy w mg	Średnio wit. C w mg dla	
		nawod- nienia	nawo- żenia		nawod- nienia	nawo- żenia		nawod- nienia	nawo- żenia
N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	0,74	—	3,16	—	—	12,77	—	—
	W <sub>1</sub>	0,75	0,75	3,03	3,06	—	12,33	—	12,19
	W <sub>2</sub>	0,75	—	2,99	—	—	11,47	—	—
N <sub>80</sub>	W <sub>1</sub>	0,75	—	3,11	—	—	11,03	—	—
	W <sub>0</sub>	0,75	0,76	3,07	3,09	—	11,63	—	11,44
	W <sub>2</sub>	0,79	—	3,08	—	—	11,67	—	—
SOWA N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	0,75	—	2,99	—	—	12,07	—	—
	W <sub>1</sub>	0,75	0,79	3,01	3,00	—	12,40	—	11,70
	W <sub>2</sub>	0,86	—	3,00	—	—	10,63	—	—
N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	0,81	0,76	3,08	3,09	—	11,37	11,81	—
	W <sub>1</sub>	0,70	0,74	2,99	3,03	3,03	11,20	11,89	11,01
	W <sub>2</sub>	0,83	0,81	3,03	3,03	—	11,47	11,06	—
N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	0,73	—	3,14	—	—	10,60	—	—
	W <sub>1</sub>	0,75	0,76	3,01	3,07	—	9,83	—	10,24
	W <sub>2</sub>	0,80	—	3,06	—	—	10,30	—	—
N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	0,81	—	2,99	—	—	10,87	—	—
	W <sub>1</sub>	0,74	0,78	2,87	2,92	—	10,77	—	11,01
	W <sub>2</sub>	0,80	—	2,90	—	—	11,40	—	—
SOKÓŁ N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	0,82	—	2,89	—	—	10,73	—	—
	W <sub>1</sub>	0,77	0,78	2,80	2,85	—	10,60	—	10,90
	W <sub>2</sub>	0,76	—	2,87	—	—	11,37	—	—
N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	0,76	0,78	2,82	2,96	—	11,27	10,88	—
	W <sub>1</sub>	0,76	0,78	2,89	2,89	—	10,77	10,49	10,48
	W <sub>2</sub>	0,83	0,80	2,87	2,93	—	9,40	10,62	—

Obiekty nawozowe w kg/ha	Średnio P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> dla			Średnio K <sub>2</sub> O dla			Średnio wit. C w mg dla		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> wodne	nawod- nienia	nawo- żenia	K <sub>2</sub> O	nawod- nienia	nawo- żenia	Kwas askorbino- wy w mg	nawod- nienia	nawo- żenia
N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	—	—	3,06	—	—	11,65	—	—
	W <sub>1</sub>	—	0,79	3,12	—	3,09	10,80	—	10,40
	W <sub>2</sub>	—	—	3,10	—	—	8,75	—	—
N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	—	—	3,05	—	—	10,10	—	—
	W <sub>1</sub>	—	0,80	3,07	—	3,07	8,10	—	9,18
	W <sub>2</sub>	—	—	3,09	—	—	9,35	—	—
POLA N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	—	—	2,94	—	—	10,20	—	—
	W <sub>1</sub>	—	0,77	2,93	—	2,85	10,40	—	10,40
	W <sub>2</sub>	—	—	2,68	—	—	10,60	—	—
N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	0,87	0,80	3,03	3,02	—	10,50	10,61	—
	W <sub>1</sub>	0,74	0,76	2,90	3,00	2,93	9,95	9,81	10,07
	W <sub>2</sub>	0,78	0,81	2,85	2,93	—	9,75	9,61	—
N <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>	0,74	—	2,83	—	—	14,15	—	—
	W <sub>1</sub>	0,72	—	2,70	—	2,77	12,75	—	12,78
	W <sub>2</sub>	0,71	—	2,79	—	—	11,45	—	—
N <sub>80</sub>	W <sub>0</sub>	0,76	—	2,92	—	—	12,85	—	—
	W <sub>1</sub>	0,70	—	2,62	—	2,75	11,60	—	12,02
	W <sub>2</sub>	0,85	—	2,71	—	—	11,60	—	—
RONDA N <sub>160</sub>	W <sub>0</sub>	0,75	—	2,69	—	—	12,80	—	—
	W <sub>1</sub>	0,72	—	2,63	—	2,65	12,25	—	12,02
	W <sub>2</sub>	0,79	—	2,64	—	—	11,00	—	—
N <sub>240</sub>	W <sub>0</sub>	0,74	0,75	2,80	2,81	—	11,85	12,91	—
	W <sub>1</sub>	0,76	0,73	2,66	2,65	2,70	11,05	11,91	11,21
	W <sub>2</sub>	0,79	0,79	2,64	2,70	—	10,75	11,20	—

4. Herse J., Kołpak R.: Wpływ nawadniania i wysokich dawek nawozów mineralnych na plon i wartość użytkową ziemniaków, Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 181, 1976.
5. Herse J., Kołpak R.: Wpływ nowych form nawozów azotowych i nawodnienia na plon i wartość użytkową ziemniaków, Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 199, 1978.
6. Kołpak R., Byszewska-Wzorek A.: Wpływ nawożenia i nawodnienia na jakość plonu ziemniaków. Materiały na Sesję Naukową Inst. Ziem., 1978.
7. Panek K.: Wpływ nawadniania i zróżnicowanego nawożenia na wybrane cechy ilościowe i jakościowe ziemniaków, buraków pastewnych i kukurydzy w uprawie na ziarno i kiszonkę. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 199, 1978.
8. Piechowiak K., Sobiech S., Orłowski F., Borówczak F.: Wpływ deszczowania na wielkość i jakość plonów ziemniaków. Mat. na Sesję Naukową Inst. Ziem., 1978.
9. Rojek St.: Efektywność nawadniania deszczownianego nowych odmian ziemniaków. Mat. na Sesję Naukową Inst. Ziem., 1978.
10. Roztropowicz St., Goc K.: Reakcja 9 odmian ziemniaka na interwencyjne nawadnianie w sierpniu. Mat. na XI Sesję Naukową Inst. Ziem., 1978.
11. Somorowska K., Jastrzębska Z., Szulc J.: Wpływ nawadniania i nawożenia azotowego na skład chemiczny i niektóre cechy jakościowe plonu., Mat. na Sesję Naukową Inst. Ziem., 1978.

С. Роек

### КАЧЕСТВО УРОЖАЯ КАРТОФЕЛЯ ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

#### Резюме

В период 1974—1977 гг. проводились полевые опыты в сельскохозяйственной опытной станции Самогтур под Вроцлавом на бурой почве образованной из тяжелой супеси принадлежащей к IV-ому классу бонитации. Целью опытов было установление влияния дифференцированного орошения (по 20 и 40 мм) и одновременного удобрения (0,80, 160 и 240 кг N на гектар) на количество и качество урожаев 4 сортов картофеля: Сова, Сокул, Поля и Ронда.

Полученные результаты позволили констатировать, что дождевание оказывало благоприятное влияние на повышение урожая клубней, сухого вещества, крахмала и сырого протеина (в среднем на 12—17%). Орошение высокими нормами полива (по 40 мм) приводило к дальнейшему повышению урожаев при возделывании сортов Сова, Сокул и Поля. Сорт Ронда реагировал отрицательно на дождевание указанными нормами полива.

Повышенное азотное удобрение содействовало также значительным прибавкам урожая свежей массы клубней, сухого вещества, крахмала и сырого протеина в среднем на 25—38%.

Производительность 1 кг N на гектар была самой высокой при самом низком уровне азотного удобрения — 80 кг N на гектар, составляя от 29 до 144 кг клубней с гектара при возделывании сорта Ронда и от 50 до 80 кг клубней с гектара при возделывании остальных трех сортов.

Производительность 1 мм воды была также высокой, составляя в среднем 48 кг клубней.

Влияние орошения дождеванием на качество урожаев было менее четким. Установлена лишь тенденция к снижению процентного содержания в клубнях сухого вещества, крахмала, сырого протеина, калия и аскорбиновой кислоты и несколько более сильное потемнение мякоти.

Повышенное азотное удобрение действовало подобным образом как орошение за исключением влияния на содержание сырого протеина, которое повышалось по мере повышения доз удобрения.

*S. Rojek*

## THE QUALITY OF POTATOES GROWN UNDER IRRIGATION CONDITIONS

### Summary

In the period 1974-1977 field experiments were carried out at the Agricultural Experiment Station Samotwór near Wrocław on brown soil underlain by strong medium sand, belonging to the IVa bonitation class. The experiments had to find out the influence of differentiated irrigation (by 20 and 40 mm) and nitrogen fertilization (0, 80, 160, 240 kg/ha N) on the quantity and quality of yields of four potato varieties: Sowa, Sokół, Pola and Ronda.

Sprinkler irrigation was found to positively affect the increase of yields of tubers, dry matter, starch and crude protein (on the average from 12 to 17%). Irrigation with high water doses (by 40 mm) brought about a further increase of yields of the Sowa, Sokół and Pola varieties. Now, the same doses applied in form of sprinkling of the Ronda variety gave rather negative effect.

Increasing nitrogen fertilization considerably increased the mean yield of fresh tuber matter, dry matter, starch and crude protein, from 25 to 38%.

The productivity of 1 kg/ha N was the highest at the x lowest level of fertilization (80 kg/ha N), amounting to 29-144 kg/ha of tubers of the Ronda variety, and to 50-80 kg/ha of tubers of the remaining three varieties.

The productivity of 1 mm water doses was also high, amounting to 48 kg of tubers on the average.

The influence of sprinkler irrigation of the yield quality was not so evident. There was only observed a decreasing tendency of the percentual content of dry matter, starch, crude protein, potassium and ascorbic acid, in tubers as well as a more intensive darkening of pulp. The effect of increased nitrogen fertilization was similar to that of irrigation, except for the influence on crude protein content which increased along with an increase of nitrogen rates.