

## OCENA POTRZEB I EFEKTÓW NAWADNIANIA ZIEMNIAKA ŚREDNIO Wczesnego w OKOLICY BYDGOSZCZY W LATACH 2005-2007

*Stanisław Rolbiecki, Czesław Rzekanowski, Roman Rolbiecki*

Katedra Melioracji i Agrometeorologii, Wydział Rolniczy  
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J.J. Śniadeckich  
ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz  
e-mail: rolbs@utp.edu.pl

**Streszczenie.** Opracowanie oparto na wynikach uzyskanych z trzech serii 3-letnich doświadczeń z deszczowaniem trzech odmian ziemniaka średnio wczesnego ('Dorota', 'Gracja' i 'Orlik') w latach 2005-2007. Celem podjętych badań była próba oszacowania potrzeb i efektów deszczowania ziemniaka uprawianego na glebie bardzo lekkiej w okolicy Bydgoszczy, w rejonie Polski o najniższych opadach atmosferycznych okresu wegetacji. Potrzeby wodne ziemniaka oszacowane metodą Pressa były wyższe niż policzone metodą Klatta. Plonowanie nienawadnianych ziemniaków zależało od wielkości opadów atmosferycznych w okresie wegetacji. Plony bulw wzrastały z  $9,18 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (przy opadach VI-VIII 90 mm) do  $21,2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (przy opadach VI-VIII 270 mm). Efekty produkcyjne deszczowania były ujemnie skorelowane z wielkością opadów atmosferycznych w okresie wegetacji. Największe zwwyżki plonu (wynoszące  $19,05 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) stwierdzono przy opadach VI-VIII 90 mm, najmniejsze natomiast ( $7,82 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) przy opadach VI-VIII 270 mm.

**Słowa kluczowe:** ziemniak średnio wczesny, potrzeby wodne, opady optymalne, deszczowanie, przyrosty plonów

### WSTĘP

Ziemniak należy do najważniejszych roślin uprawianych w Polsce, czemu sprzyjają warunki klimatyczno-glebowe naszego kraju (Nowak 2006). Szacuje się, że wczesne odmiany ziemniaka dają najwyższe plony przy opadach w okresie wegetacji mieszczących się w zakresie od 250 do 350 mm (Nowak 1989).

Największy niedobór opadów dla odmian wczesnych występuje w pasie Wielkich Dolin, wynosząc w latach suchych od 105 do 120 mm (Nowak 1989, Nowak 2006). Trzeba zaznaczyć, że potrzeby opadowe ziemniaka zależą od zwięzłości gleby, bowiem przy opadach niższych od optymalnych, największy spadek plonów występuje na glebach lekkich.

Uzyskane dzięki deszczowaniu przyrosty plonów ziemniaków są wyraźnie uzależnione od składu granulometrycznego gleb. Przykładowo, w syntezie Nowaka (2006) deszczowanie podnosiło plony ziemniaków średnio wczesnych o  $8,1 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (30%) na glebach lekkich,  $4,1 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (15%) na glebach średnich i  $2,0 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (7%) na glebach ciężkich.

W opracowaniu podjęto próbę oszacowania potrzeb i efektów deszczowania trzech odmian ziemniaka średnio wczesnego uprawianego w latach 2005-2007 na glebie zaliczanej do V klasy bonitacyjnej, w Kruszynie Krajeńskim koło Bydgoszczy tj. w rejonie Polski o najniższych opadach atmosferycznych.

#### MATERIAŁ I METODY

Opracowanie oparto na wynikach uzyskanych z trzech serii 3-letnich doświadczeń z deszczowaniem i nawożeniem azotowym trzech odmian ziemniaka. Testowano następujące odmiany: 'Dorota', 'Gracja' i 'Orlik'. Doświadczenia te założono jako dwuczynnikowe, w układzie zależnym *split-plot*, w trzech powtórzeniach. Czynnikiem pierwszego rzędu było deszczowanie zastosowane w dwóch wariantach:  $W_0$  – bez nawadniania (obiekt kontrolny),  $W_1$  – deszczowanie na podstawie wskazań tensjometrów (nie dopuszczano do spadku potencjału wody w glebie poniżej –  $0,03 \text{ MPa}$ ). Czynnikiem drugiego rzędu było zróżnicowane nawożenie azotowe:  $N_0 = 0 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ ,  $N_1 = 40 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ ,  $N_2 = 80 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ ,  $N_3 = 120 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Ziemniaki uprawiano na pełnej dawce obornika wnoszonego do gleby jesienią. Nawożenie fosforowo-potasowe było stosowane zależnie od zasobności gleby, jednakowo na wszystkich poletkach.

W niniejszym opracowaniu wykorzystano do analizy wyniki uzyskane u poszczególnych odmian uprawnych, średnio dla czterech poziomów nawożenia azotem: plony bulw ( $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), przyrosty plonów uzyskane wskutek deszczowania ( $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) oraz dodatkowo opady atmosferyczne w poszczególnych miesiącach okresu wegetacji (mm) i przeliczone na wskaźnik opadowy sezonowe dawki nawodnieniowe (mm).

Badania przeprowadzono na czarnej ziemi wytworzonej z piasku aluwialnego, zaliczanej do podtypu czarna ziemia zbrunatniała. Gleba ta wykazywała bardzo małą zdolność retencji wody glebowej. Mogła ona przy uwilgotnieniu w stanie połowej pojemności wodnej (pF 2,0) zatrzymać w profilu glebowym (0-150 cm)  $792,6 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$  wody. Zawartość wody dostępnej dla roślin (PRU) wynosiła  $537,8 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , co w przeliczeniu na cały profil daje warstwę wody 54 mm, w tym wody łatwo dostępnej (ERU) 32 mm (Rolbiecki i in. 2007).

Potrzeby wodne ziemniaka oszacowano na podstawie opadów optymalnych:

1. według metody podanej przez Klatta (za Nycem 2006):

$$P_{opt} = \alpha [P_k + 5 (t_a - t_k)] \text{ (mm)},$$

gdzie:  $P_{opt}$  – opad optymalny na obiekcie rzeczywistym (mm),  $P_k$  – opad optymalny dla ziemniaka według tabeli Klatta (miesięczny) (mm),  $t_a$  – średnia miesięczna temperatura powietrza na obiekcie (°C),  $t_k$  – średnia miesięczna temperatura powietrza (°C) dla której Klatt ustalił opad optymalny ( $P_k$ ),  $\alpha$  – współczynnik uwzględniający rodzaj gleby (przyjęto dla gleb lekkich  $\alpha = 1,15$ ).

2. według metody podanej przez Pressa (1963). W tym wypadku miesięczną normę opadu dla średnich temperatur miesięcznych przyjętą przez Pressa za podstawę, korygowano – zgodnie z założeniami podanymi przez tego autora – o 2,5 mm na 1°C dla maja i czerwca, i o 5 mm na 1°C dla lipca i sierpnia, a następnie zwiększono ją o stosowną (wynoszącą 20%) poprawkę dla gleb lekkich, stosując mnożnik 1,2.

Niedobory opadów policzono według formuły:

$$N = P_{opt} - P_{rz} \text{ (mm)}$$

gdzie:  $N$  – niedobór opadów (mm),  $P_{opt}$  – opad optymalny wg Klatta bądź Pressa (mm),  $P_{rz}$  – opad rzeczywisty na obiekcie w Kruszynie Krajeńskim (mm). Opad ten mierzono standardowo deszczomierzem Hellmanna w bezpośrednim sąsiedztwie poletek doświadczalnych.

Korzystając z analizy korelacji i regresji liniowej, uzależniono wielkości plonów z poletek kontrolnych (bez nawadniania) bądź przyrosty plonów spowodowane deszczowaniem od opadów w okresie czerwiec-sierpień (Rudnicki 1992).

**Tabela 1.** Temperatury powietrza (°C) w Kruszynie Krajeńskiej na tle średnich wieloletnich w Bydgoszczy  
**Table 1.** Air temperatures (°C) in Kruszyn Krajeński compared to long-term values in Bydgoszcz

Rok Year	Dekada Decade	Miesiąc – Month				V-VIII
		V	VI	VII	VIII	
2005	1	10,0	12,3	19,5	15,3	–
	2	9,1	15,2	20,2	16,0	–
	3	17,1	17,3	18,5	17,4	–
	1-3	12,2	14,9	19,4	16,3	15,7
2006	1	12,9	11,8	22,7	17,6	–
	2	13,1	18,9	21,8	17,4	–
	3	11,4	19,7	22,7	15,0	–
	1-3	12,5	16,8	22,4	16,6	17,1
2007	1	9,3	18,8	15,7	18,6	–
	2	12,7	19,5	21,1	18,6	–
	3	19,0	16,2	17,3	16,4	–
	1-3	13,8	18,2	18,0	17,8	16,9
2005-2007		12,8	16,6	19,9	16,9	16,5
Norma – Long-term value		13,1	16,0	18,5	17,9	16,4

Średnia temperatura powietrza okresu wegetacji ziemniaka (V-VIII) była najniższa w roku 2005 (15,7°C), zaś w następnych dwóch sezonach – 2006 i 2007 – wynosiła odpowiednio 17,1°C i 16,9°C (tab. 1). Najwyższa miesięczna wartość temperatury wystąpiła w lipcu, przy czym w roku 2006 wyniosła ona aż 22,4°C.

Suma opadów atmosferycznych w okresie wegetacji (V-VIII), średnio dla trzech lat, wyniosła 238,2 mm, wahając się od 161,3 mm (rok 2005) do 323 mm (2007) (tab. 2). Najmniejszą sumę opadów zanotowano w sierpniu 2005 (20,9 mm). Szczególnie wysokie sumy opadów miesięcznych wystąpiły w sierpniu 2006 (114,5 mm) oraz czerwcu i lipcu roku 2007 (odpowiednio 103,4 mm i 111,3 mm).

**Tabela 2.** Opady atmosferyczne w Kruszynie Krajeńskim na tle średnich wieloletnich  
**Table 2.** Precipitations in Kruszyn Krajeński compared to long-term values

Rok Year	Dekada Decade	Miesiąc – Month				V-VIII
		V	VI	VII	VIII	
2005	1	46,6	20,9	0	19,3	–
	2	13,2	6,1	2,5	1,6	–
	3	9,7	3,7	37,7	0	–
	Σ <sub>1-3</sub>	69,5	30,7	40,2	20,9	161,3
2006	1	9,6	6,6	0	74,6	–
	2	20,0	15,2	25,9	23,4	–
	3	33,9	0	4,5	16,5	–
	Σ <sub>1-3</sub>	63,5	21,8	30,4	114,5	230,2
2007	1	21,2	42,8	79,1	2,7	–
	2	23,3	24,2	3,7	11,0	–
	3	4,6	36,4	28,5	45,5	–
	Σ <sub>1-3</sub>	49,1	103,4	111,3	59,2	323,0
2005-2007		60,7	52,0	60,6	64,9	238,2
Norma – Long-term value		40,2	52,4	63,1	60,0	215,7

## WYNIKI I DYSKUSJA

Średnie w trzyletnim okresie badań potrzeby wodne ziemniaka – policzone jako opady optymalne Klatta – wyniosły (od 1 maja do 31 sierpnia) 323,6 mm, wahając się od 303,6 mm w roku 2005 do 332,3 mm w ostatnim roku badań (2007) (tab. 3). Najwyższe potrzeby wodne wystąpiły w okresie czerwiec-sierpień.

Potrzeby wodne ziemniaka w okresie od 1 maja do 31 sierpnia oszacowane wg metody Pressa były wyższe i wyniosły, przeciętnie w trzyleciu badawczym 2005-2007, 336,4 mm (tab. 4). Największe ich wartości stwierdzono w roku 2006 (348,9 mm), a najmniejsze w 2005 (312,5 mm). Najwyższe potrzeby wodne w analizowanych miesiącach okresu wegetacji wystąpiły w lipcu, wynosząc średnio 119,6 mm, i wahając się od 108 mm (2007) do 134,4 mm (2006).

**Tabela 3.** Potrzeby wodne ziemniaka wg Klatta (mm)  
**Table 3.** Water needs of potato according to Klatt (mm)

Lata – Years	Miesiące – Months				
	V	VI	VII	VIII	V-VIII
2005	64,4	85,7	77,0	76,5	303,6
2006	66,1	96,6	94,3	78,2	335,2
2007	73,6	104,6	69,0	85,1	332,3
2005-2007	68,0	95,6	80,1	79,9	323,6
Norma – Long-term value	69,6	92,0	71,9	85,7	319,2

Niedobory opadów w okresie wegetacji ziemniaka – wyznaczone jako różnica pomiędzy opadami optymalnymi wg Klatta lub wg Pressa w danym miesiącu, a sumą opadów dla tego miesiąca – przedstawiono w tabelach 5 i 6. Największe deficyty opadów w obu metodach stwierdzono w pierwszych dwóch latach badań (2005 i 2006).

**Tabela 4.** Potrzeby wodne ziemniaka wg Pressa (mm)  
**Table 4.** Water needs of potato according to Press (mm)

Lata – Years	Miesiące – Months				
	V	VI	VII	VIII	V-VIII
2005	51,6	62,7	116,4	91,8	312,5
2006	52,5	68,4	134,4	93,6	348,9
2007	56,4	72,6	108,0	100,8	337,8
2005-2007	53,5	67,9	119,6	95,4	336,4
Norma – Long-term value	54,3	66,0	111,0	101,4	332,7

**Tabela 5.** Niedobory opadów w okresie wegetacji ziemniaka wg Klatta (mm)  
**Table 5.** Deficits of rainfall during the vegetation period of potato according to Klatt (mm)

Lata – Years	Miesiące – Months				
	V	VI	VII	VIII	V-VIII
2005	-5,1	55,0	36,8	55,6	142,3
2006	2,6	74,8	63,9	-36,3	105,0
2007	24,5	1,2	-42,3	25,9	9,3
2005-2007	7,3	43,6	19,5	15,0	85,4
Norma – Long-term value	29,4	39,6	8,8	25,7	103,5

W okresie od 1 maja do 31 sierpnia stwierdzono większe deficyty opadów uwzględniając metodę Pressa (98,2 mm), niż Klatta (85,4 mm). Największe miesięczne niedobory opadów oszacowano, odpowiednio dla wspomnianych metod, w lipcu bądź czerwcu. Trzeba jednak zaznaczyć, że wielkość deficytów opadów w poszczególnych miesiącach wykazywała bardzo dużą zmienność, wahając się

w szerokim zakresie. Posiłkując się zarówno jedną, jak i drugą metodą, nie stwierdzono niedoborów (ujemne wartości różnicy  $P_{opt} - P_{rz}$ ) w przypadku szeregu miesięcy w każdym z trzech lat badań.

**Tabela 6.** Niedobory opadów w okresie wegetacji ziemniaka wg Pressa (mm)

**Table 6.** Deficits of rainfall during the vegetation period of potato according to Press (mm)

Lata – Years	Miesiące – Months				
	V	VI	VII	VIII	V-VIII
2005	-17,9	32,0	76,2	70,9	151,2
2006	-11,0	46,6	104,0	-20,9	118,7
2007	7,3	-30,8	-3,3	41,6	14,8
2005-2007	-7,2	15,9	59,0	30,5	98,2
Norma – Long-term value	14,4	13,6	47,9	41,4	117,0

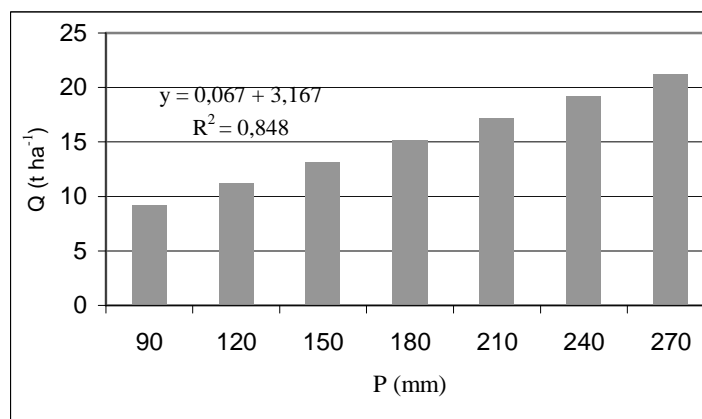
**Tabela 7.** Dawki nawodnieniowe w okresie wegetacji ziemniaka (mm)

**Table 7.** Irrigation doses during the vegetation period of potato (mm)

Lata – Years	Miesiące – Months				
	V	VI	VII	VIII	VII-VIII
2005	–	–	120	50	170
2006	–	–	100	50	150
2007	–	–	–	40	40
2005-2007	–	–	73	47	120

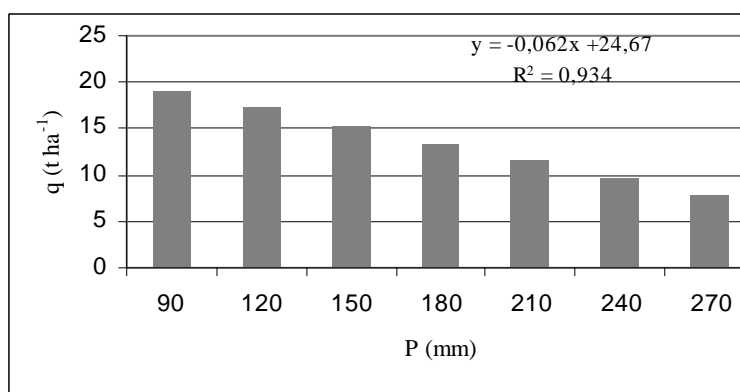
Sezonowe dawki nawodnieniowe mieściły się, zależnie od rozkładu opadów atmosferycznych, w przedziale od 40 mm (2007) do 170 mm (2005) (tab. 7). Warto zaznaczyć, że nawadnianie prowadzono tylko w dwóch miesiącach – lipcu i sierpniu. Koresponduje to dobrze z potrzebami wodnymi oszacowanymi metodą Pressa (tab. 4), które były najwyższe w tych dwóch miesiącach, a szczególnie w lipcu. Trzeba podkreślić, że największe ilości wody rozdeszczowano właśnie w lipcu, a zabieg ten stosowano na podstawie wskazań tensjometrów (nie dopuszczano do spadku potencjału wody w glebie poniżej  $-0,03$  MPa) (Rzekanowski i in. – w druku).

Plonowanie ziemniaków uprawianych na poletkach kontrolnych (bez nawadniania) zależało od wielkości opadów atmosferycznych w okresie wegetacji. Plony bulw wzrastały z  $9,18$  t·ha<sup>-1</sup> (przy opadach VI-VIII 90 mm) do  $21,2$  t·ha<sup>-1</sup> (przy opadach VI-VIII 270 mm) (rys. 1). Potwierdza to wcześniejsze ustalenia o istotnym wpływie sumy opadów czerwca i lipca na plony bulw ziemniaka średniowczesnego, uprawianego bez deszczowania na glebie bardzo lekkiej (Rzekanowski i in. 1997). Odpowiednie dla dwóch poziomów nawożenia azotem, istotne współczynniki korelacji ( $r$ ) pomiędzy plonami a opadem wynosiły wówczas  $0,841^{**}$  i  $0,812^{**}$ .



**Rys. 1.** Zależność między opadem atmosferycznym (P) w okresie VI-VIII a plonami bulw ziemniaka na poletkach nie nawadnianych (Q)

**Fig. 1.** Dependence between rainfall (P) in the period of June-August and yields of potato tubers on non-irrigated plots (Q)



**Rys. 2.** Zależność między opadem atmosferycznym (P) w okresie VI-VIII a przyrostami plonu bulw ziemniaka spowodowanych nawadnianiem (q)

**Fig. 2.** Dependence between rainfall (P) in the period of June-August and increases of potato tuber yield caused by irrigation (q)

W badaniach Lenartowicza i Koziary (2006) z dwiema bardzo wczesnymi odmianami ziemniaka ('Lord' i 'Ruta'), suma opadów silniej determinowała wielkość plonu w warunkach gleb słabszych (Bobrowniki) i przy mniejszej ich ilości (Słupia Wielka), niż na glebach dobrych przy większej ich ilości (Wągrzyce).

Efekty produkcyjne deszczowania (przyrosty plonów uzyskane wskutek tego zabiegu) były ujemnie skorelowane z wielkością opadów atmosferycznych w okresie

wegetacji (rys. 2). Największe zwyżki plonu (wynoszące  $19,05 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) stwierdzono przy opadach VI-VIII 90 mm, najmniejsze natomiast ( $7,82 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) przy opadach VI-VIII 270 mm. We wcześniejszych doświadczeniach (1986-1995) z innymi odmianami uprawnymi ziemniaka średnio wczesnego, przeprowadzonych na tym samym obiekcie, także stwierdzono ujemną korelację pomiędzy wysokością opadów atmosferycznych a efektami produkcyjnymi deszczowania (Rzekanowski i in. 1997). Współczynniki korelacji w tym przypadku, odpowiednio dla poziomów nawożenia  $N_1$  i  $N_2$  wynosiły:  $r = -0,880^{**}$  i  $r = -0,928^{**}$ .

W innych badaniach przeprowadzonych na tej samej glebie w latach 1986-2002 (Rzekanowski i in. 2004) deszczowanie istotnie zwiększyło plony ziemniaków wczesnych, średnio do poziomu  $26 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Uzyskane dzięki nawadnianiu względne przyrosty plonów były wyższe (96-204%) u odmian 'Orlik', 'Lotos' i 'Jaśmin', niższe zaś (41-85%) u 'Albina', 'Bila' i 'Drop'. Zróżnicowaną reakcją poszczególnych odmian uprawnych ziemniaków na deszczowanie stwierdzili również już wcześniej w lepszych warunkach glebowych i innych regionach kraju, także i inni autorzy (Nowak 1989, Nowak 2001, Chmura i Rojek 2001).

#### WNIOSKI

1. Potrzeby wodne ziemniaka oszacowane jako opady optymalne metodą Pressa były wyższe niż policzone metodą Klatta, wynosząc średnio w latach 2005-2007 dla okresu od 1 maja do 31 sierpnia odpowiednio 336,4 mm i 323,6 mm.
2. Niedobory opadów w okresie wegetacji ziemniaka (maj-sierpień), wyznaczone jako różnica między opadami optymalnymi, a sumą opadów dla tego okresu, były większe uwzględniając metodę Pressa (średnio dla lat badań 98,2 mm) niż Klatta (odpowiednio 85,4 mm).
3. Dawki nawodnieniowe zależały od ilości opadów atmosferycznych w okresie wegetacji. Największą sezonową dawkę nawodnieniową (170 mm) podano w roku 2005 (suma opadów VII-VIII wyniosła 61,1 mm), a najmniejszą (40 mm) w roku 2007 (opady VII-VIII = 170,5 mm).
4. Plonowanie nie nawadnianych ziemniaków średniowczesnych na glebie bardzo lekkiej w Kruszynie Krajeńskim zależało od wielkości opadów atmosferycznych w okresie wegetacji. Plony bulw wzrastały z  $9,18 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (przy opadach VI-VIII 90 mm) do  $21,2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (opady VI-VIII 270 mm).
5. Efekty produkcyjne deszczowania były ujemnie skorelowane z wielkością opadów atmosferycznych w okresie wegetacji. Największe zwyżki plonu (wynoszące  $19,05 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) stwierdzono przy opadach VI-VIII 90 mm, najmniejsze natomiast ( $7,82 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) przy opadach VI-VIII 270 mm.



## PIŚMIENNICTWO

- Chmura K., Rojek St., 2001. Irrigating potatoes in the Wrocław region. *Przegląd Naukowy Wydziału Inżynierii i Kształtowania Środowiska, SGGW, Warszawa*, 22, 259-274.
- Lenartowicz T., Koziara W., 2006. Przyrost plonu bardzo wczesnych odmian ziemniaka w zależności od warunków meteorologicznych. *Rocz. AR w Poznaniu, CCCLXXX, Roln.*, 66, 195-203.
- Nowak L., 1989. Potrzeby wodne roślin okopowych. W: *Potrzeby wodne roślin uprawnych*. Pr. zbior. pod red. J. Dzieżycy, PWN Warszawa, rozdz., 4, 85-118.
- Nowak L., 2001. Efekty deszczowania ziemniaków średnio wczesnych w rejonie Wrocławia zależnie od ilości opadów. *Fragm. Agron., PTNA Puławy*, 1, 69-75.
- Nowak L., 2006. Nawadnianie roślin okopowych. W: *Nawadnianie roślin*. Pr. zbior. pod red. S. Karczmarczyka i L. Nowaka, PWRiL Poznań, rozdz., 3, 367-381.
- Nyc K., 2006. Wprowadzanie systemów nawadniających. W: *Nawadnianie roślin*. Pr. zbior. pod red. S. Karczmarczyka i L. Nowaka. PWRiL, Poznań, rozdz. 7, 157-174.
- Press H., 1963. *Praktika selskochozajstvennykh melioracij*. Selchozizdat, Moskwa, (przekład z j. niemieckiego).
- Rolbiecki S., Długosz J., Orzechowski M., Smólczyński S., 2007. Uwarunkowania glebowo-klimatyczne nawodnień w Kruszynie Krajeńskim koło Bydgoszczy. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 2/2007, 89-102.
- Rudnicki F. (red.), 1992. *Doświadczalnictwo rolnicze*. Wyd. ATR Bydgoszcz.
- Rzekanowski Cz., Żarski J., Rolbiecki S., 1997. Uwarunkowania meteorologiczne plonowania roślin okopowych na glebach lekkich. *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu*, 313, 179-182.
- Rzekanowski Cz., Rolbiecki S., Rolbiecki R., 2004. Efekty produkcyjne deszczowania i nawożenia azotem wczesnych odmian ziemniaka na glebie bardzo lekkiej w rejonie Bydgoszczy. *Folia Univ. Agric. Stetin., Agricultura*, 239(95), 357-362.
- Rzekanowski Cz., Rolbiecki St., Rolbiecki R., Grzelak B., 2009. Efektywność produkcyjna deszczowania trzech wczesnych odmian ziemniaka na glebie bardzo lekkiej w okolicy Bydgoszczy. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.*, 259-264.

ESTIMATION OF NEEDS AND RESULTS OF IRRIGATION  
OF MEDIUM-EARLY POTATO IN THE VICINITY  
OF BYDGOSZCZ IN THE YEARS 2005-2007

*Stanisław Rolbiecki, Czesław Rzekanowski, Roman Rolbiecki*

Department of Land Reclamation and Agrometeorology  
University of Technology and Life Sciences  
ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz  
e-mail: rolbs@utp.edu.pl

**Abstract.** The study was based on the results obtained from three field experiments on sprinkler irrigation of three medium-early potato cultivars ('Dorota', 'Gracja' and 'Orlik') conducted in the years 2005-2007. The aim of the study was the estimation of needs and results of sprinkler irrigation for medium-early potato crop grown on very light soil in the vicinity of Bydgoszcz, the region of the lowest rainfall during the vegetation period. Water needs of potato estimated according to Press were higher than those calculated according to Klatt. Yields of non-irrigated potato were

dependent on the rainfall amount during the vegetation period. The yields increased from 9.18 t ha<sup>-1</sup> (rainfall VI-VIII 90 mm) to 21.2 t ha<sup>-1</sup> (rainfall VI-VIII 270 mm). Production results of sprinkler irrigation were inversely correlated with the rainfall during the vegetation period. The highest yield increases (19.05 t ha<sup>-1</sup>) were obtained when rainfall in June-August amounted to 90 mm, while the lowest yield increases (7.82 t ha<sup>-1</sup>) – when rainfall in June-August amounted to 270 mm.

**Key words:** medium-early potato, water needs, optimal rainfall, sprinkler irrigation, yield increases