

## PLONOWANIE ZIEMNIAKA W WARUNKACH PRODUKCYJNYCH WOJ. WŁOCŁAWSKIEGO

*Franciszek Rudnicki, Dariusz Jaskulski*

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy

### WSTĘP

Plony ziemniaka w Polsce nie przekraczają średnio 20 t/ha i są zmienne w latach [7]. Pomimo postępu hodowlano-odmianowego produkcję ziemniaka cechuje regres, a jego plony od 1966 roku nie zwiększają się [3]. Wśród licznych tego przyczyn zasadnicze znaczenie ma zmniejszanie powierzchni uprawy ziemniaka, głównie na lepszych glebach, a także technologiczne zaniedbywanie tej rośliny [3,4,7].

Ziemniak uprawiany jest przeważnie na słabych glebach [10], wyraźnie jednak reaguje na jakość gleby [2,4] ilość opadów [1,5,6,9] i zabiegi agrotechniczne, zwłaszcza takie, jak dobór odmiany, jakość sadzianek, udział w zmianowaniu, ochrona przed fitofagami i chwastami, nawożenie mineralne [4,8]. Toteż plony rzeczywiście uzyskiwane w produkcji są daleko mniejsze od plonów potencjalnych, plonów osiągalnych, a także od plonów na polach doświadczalnych [5,8].

W niniejszej pracy podjęto próbę określenia zależności plonów ziemniaka uzyskiwanych w woj. wrocławskim od warunków glebowych i ilości opadów.

### METODYKA BADAŃ

Danymi źródłowymi do badań były plony ziemniaka w 20 gminach woj. wrocławskiego z lat 1976-1992 (wg WUS we Wrocławku), wskaźniki bonitacji gleb w gminach [11] oraz sumy opadów (od maja do sierpnia), w latach badań (wg danych stacji w Głębokim i w Głodowie). Ponieważ w woj. wrocławskim ziemniak jest uprawiany głównie na glebach słabych i średnich [10], toteż w analizach uwzględniono gleby klas bonitacyjnych od IIIb do VI. W obliczeniach posłużono się współczynnikami przeliczeniowymi dla poszczególnych klas bonitacyjnych gleb [11], uzyskując syntetyczne wskaźniki jakości gleb słabych i średnich w gminach (tabela 1). Wskaźniki jakości gleb oraz sumy opadów w poszczególnych latach stanowiły zmienne niezależne, a plony ziemniaka zmienną zależną, w wielokrotnej analizie regresji kwadratowej.

Dysponując dużą liczebnością danych (n=340) plonów ziemniaka, oraz właściwymi im warunkami glebowymi i sumami opadów, dokonano oszacowań plonów dla wskaźników jakości gleb, odpowiadających klasom bonitacyjnym IVa, IVb, V, VI, oraz sum opadów (170-380 mm) od maja do sierpnia. Ponadto oszacowano dynamikę zmian plonów w latach objętych badaniami na tle ilości opadów i warunków glebowych.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Średnie plony ziemniaka z lat 1976-1992 w woj. wrocławskim były niskie (<20 t/ha), ale też wyraźnie zależne od warunków glebowych. Stosunkowo duże plony uzyskiwano w gminach, w których wskaźnik liczbowy bonitacji gleb (klas IIIb-VI) jest wyższy od 50 (tabela 1). Wskaźnikowi takiemu odpowiadają np. gleby klasy bonitacyjnej IVa=57 pkt. Wraz z pogarszaniem się warunków glebowych w gminach plony ziemniaka zmniejszały się. Trend redukcji plonów nie był regularny, jednak ich wysokość plonów istotnie korelowała ( $r=0,79$ ) z jakością gleb. Najniższe plony ziemniaka były w gminach o najsłabszych glebach (tabela 1).

Zmienność plonów w latach objętych analizą była duża (tabela 1). Współczynnik zmienności wahał się od 19,7 do 30,3% w zależności od gminy, ale ta zmienność nie pozostawała w żadnym związku z jakością gleb ( $r=0,09$ ). Przymuszalnie decydujące znaczenie w tym przypadku miał poziom agrotechniki, a nie warunki glebowe.

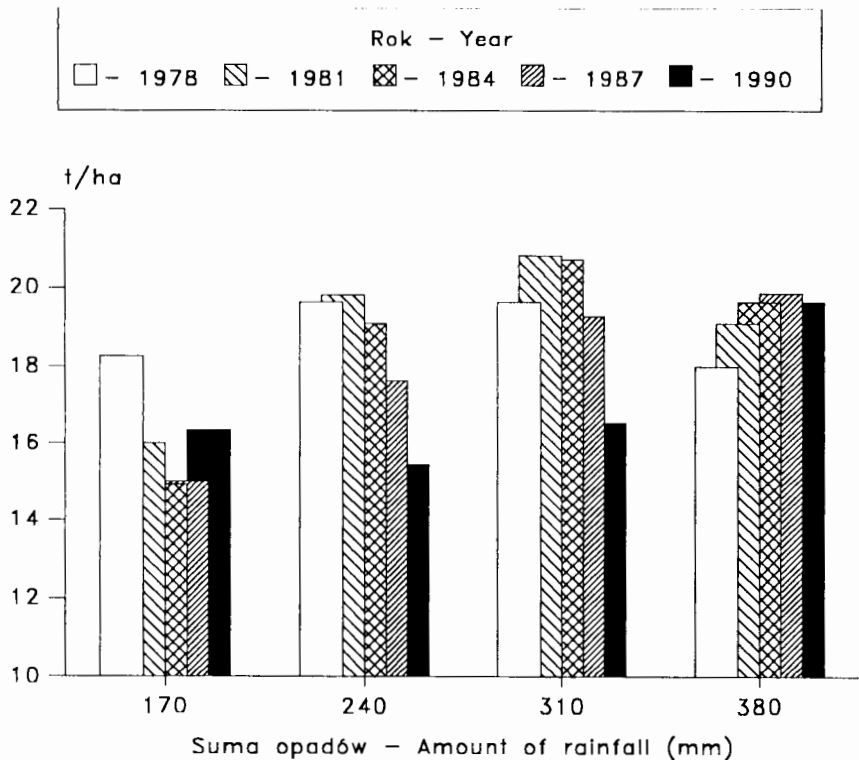
Tabela 1

Średnie plony ziemniaka w gminach woj. wrocławskiego oraz zmienność plonów w latach 1976-1992 na tle wskaźnika jakości gruntów ornych od klasy IIIb do VI.  
Average yields of potato in the communes of the Wrocław Province and variation of yields in the years 1976-1992, according to soil valuation indexes of arable lands.

Gmina Commune	Wskaźnik bonitacji gleb IIIb - VI klasy bonitacyjnej Soil valuation index for IIIb - VI soil valuation class	Średni plon Mean yield (t/ha)	Zmienność plonów w latach (%) Variation of yields in years
1. Radziejów	57,3	19,4	30,3
2. Dobrzyń n. Wisłą	57,0	17,9	19,8
3. Będkowo	56,8	16,4	30,2
4. Brześć Kujawski	56,0	17,6	18,5
5. Chocień	55,3	17,3	23,6
6. Osięciny	53,9	19,1	24,4
7. Lubraniec	51,7	19,1	23,0
8. Nieszawa	51,3	16,6	26,8
9. Chodecz	48,1	16,8	26,2
10. Dobrze	46,8	17,1	26,3
11. Koneck	46,8	17,3	27,6
12. Alaksandrów Kuj.	45,8	17,0	25,1
13. Topólka	45,2	17,9	23,7
14. Piotrków Kuj.	44,7	17,6	28,8
15. Kowal	41,9	17,2	19,9
16. Wrocławek	41,4	16,3	22,3
17. Lipno	41,0	16,2	21,4
18. Wielgie	38,6	16,6	23,6
19. Rogowo	29,1	14,7	19,7
20. Skępe	27,6	13,5	27,2

W latach badań zasadniczo nie następowało zwiększanie się plonów ziemniaka. Słaby trend wzrostu plonu do 1987 roku wystąpił jedynie na tle dużej ilości opadów (380 mm) od maja do sierpnia (rysunek 1). Ten sam trend ujawnił się w ostatnich latach (po 1985 roku) w warunkach posusznych (170 mm opadów) co zauważa także Krzymuski [3], natomiast na tle umiarkowanej ilości opadów (240-310 mm) plony ziemniaka zmniejszały się sukcesywnie od 1981 roku (rysunek 1).

Ziemniak wykazał wyraźną reakcję na warunki glebowe i ilość opadów w okresie wegetacji ( $R=0,66$ ). Wraz z pogarszaniem się warunków glebowych zdecydowanej redukcji ulegały plony ziemniaka (rysunek 2). Okazuje się, że ziemniak, uważany za roślinę gleb lekkich i słabych, silnie jednak reaguje na warunki glebowe [2,4]. Znaczenie jakości gleby okazało się tym większe im bardziej posuszny był okres wegetacji ziemniaka (rysunek 2, tabela 2). Wynika to naturalnie z różnej retencji wodnej gleb. Zapewne więc malejąca zdolność zatrzymywania wody, w glebach od IVa do VI klasy bonitacyjnej sprawia, że przy niedoborach opadów, następuje wyraźna redukcja plonu bulw ziemniaka wraz z pogarszaniem się warunków glebowych. Im większa jest natomiast ilość opadów tym mniejsze, choć mimo to duże, jest znacze-



Rysunek 1. Dynamika plonów ziemniaka (t/ha) w woj. wrocławskim na tle różnej ilości opadów (gleby klasy bonitacyjnej IVb)

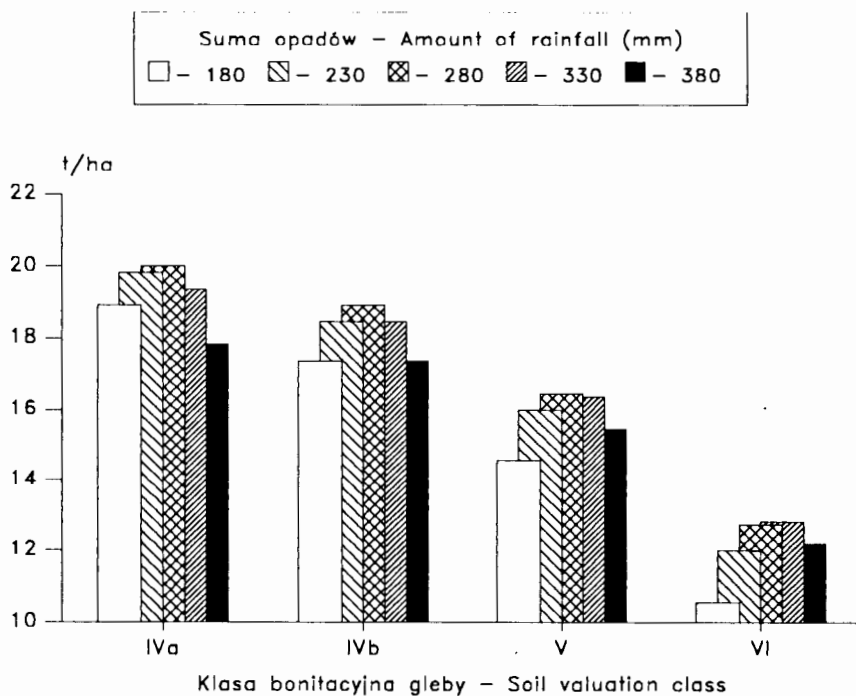
Figure 1. Dynamics of potato yield (t/ha) in the Włocławek Province as affected by different of rainfall sums (IVb soil valuation class)

Tabela 2

Efekty poprawy warunków glebowych o jedną klasę bonitacyjną przy różnej ilości opadów (t/ha)  
Results of soil conditions improvement by one soil valuation class at different rainfall sums (t/ha)

Przedział klasy gleby Interval of soil valuation class	Suma opadów – Amount of rainfall (mm)				
	180	230	280	330	380
VI-V	4,05	3,90	3,72	3,50	3,34
V-IVb	2,73	2,58	2,40	2,18	1,82
IVb-IVa	1,56	1,38	1,15	0,87	0,55

nie gleby dla poziomu plonów. I tak, przy sumie 180 mm opadów (od maja do sierpnia) oszacowana różnica plonów na glebach klas IVa i VI wyniosła 44%, przy 280 mm opadów odpowiednio 36% a przy 380 mm – 32%. Okazało się, że nawet przy dostatecznej ilości opadów, na glebach najłabszych (klasa V i VI) plony ziemniaka były mniejsze niż w warunkach posusznych na glebach lepszych, klas bonitacyjnych IVa i IVb (rysunek 2).



Rysunek 2. Zależność plonu bulw ziemniaka (t/ha) od gleby i sumy opadów od maja do sierpnia (R=0.66)

Figure 2. Dependence of potato tuber yield (t/ha) on soil and amount of rainfall from May to August

Znaczenie ilości opadów dla plonów ziemniaka było duże, ale mniejsze niż warunków glebowych. Ziemniak wykazał ujemną reakcję zarówno na niedobór jak i na nadmiar opadów, a reakcja ta pozostawała w związku z warunkami glebowymi. Na glebach odpowiadających klasie IVa plony zwiększały się wraz z obfitszymi opadami (do 265 mm) i następnie obniżały się wyraźnie, zwłaszcza gdy suma opadów przekraczała 330 mm (rysunek 2, tabela 3). Wraz z pogarszaniem się warunków glebowych o jedną klasę bonitacyjną potrzeby opadowe ziemniaka zwiększały się o około 15 mm opadów. Toteż na glebach najsłabszych (klasa VI) największe plony stwierdzono przy sumie 310 mm opadów. Taką ilość opadów jako optymalną na glebach kompleksów żytnich, dla porównywalnego okresu wegetacyjnego, wykazała także Panek [6]. O ile skutki niedoboru opadów, szczególnie na glebach najsłabszych, są znaczne [5] i oczywiście, to na takich glebach wystąpiła także ujemna reakcja na nadmiar opadów (tabela 3). Można przypuszczać, że decydujące znaczenie ma w takim przypadku, nie tyle nadmiar wody w glebie, przy dużej ilości opadów, ale silniejsze porażenie ziemniaka przez choroby grzybowe, włącznie z wcześniejszą defoliacją roślin przez zarazę ziemniaczaną.

Tabela 3

Efektywność opadów w zależności od warunków glebowych  
(kg plonu bulw ziemniaka na 1 mm opadu)  
Effectiveness of precipitation as dependent on soil conditions  
(kg of potato tuber yield per 1 mm of rainfall)

Klasa bonitacyjna gleby Soil valuation class	Przedziały sum opadów – Intervals of rainfall sum (mm)			
	180-230	230-280	280-330	330-380
VIa	19,7	3,2	-13,3	-29,8
IVb	23,4	7,8	-7,8	-23,4
V	26,3	11,4	-3,4	-16,3
VI	29,3	15,1	0,9	-13,2

## WNIOSKI

1. W latach 1976-1991 wystąpił trend zmniejszania się plonów ziemniaka w woj. wrocławskim, szczególnie na tle umiarkowanych ilości opadów.
2. Im lepsza gleba tym większe były plony ziemniaka, a znaczenie warunków glebowych tym większe im mniejsza ilość opadów w okresie wegetacji ziemniaka.
3. Ziemniak silnie reagował na niedobór opadów, zwłaszcza na słabszych glebach, jak i na nadmiar opadów, zwłaszcza na lepszych glebach. Największe plony stwierdzono przy sumie 265-310 mm opadów od maja do sierpnia.

## LITERATURA

1. Dzieżyc J., Trybała M. (1989). Rola wody w intensyfikacji produkcji roślinnej na glebach lek-  
kich. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 377; 179-193.
2. Drozd J., Nowak L. (1993). Żyzność, urodzajność i produktywność gleb. W: Czynniki plono-  
twórcze – plonowanie roślin. Dzieżyc J. (red.), PWN Warszawa - Wrocław.
3. Krzymuski J. (1991). Postęp w hodowli odmian i jego wykorzystanie w produkcji. I. Zboża, oko-  
powe, oleiste. Biul. IIR, 180; 65-73.
4. Krzymuski J., Ludański Z., Oleksiak T. (1993). Poziom i działanie czynników plonowania  
w gospodarstwach indywidualnych i państwowych. II. Ziemiak, burak cukrowy, rzepak. Biul.  
IIR, 185; 25-32.
5. Mazurczyk W. (1991). Osiągalne i rzeczywiste plony ziemniaka, cz. III, *Fragm. Agron.*, 2(30);  
31-38.
6. Panek K. (1993). Opady. W: Czynniki plonotwórcze - plonowanie roślin. Dzieżyc J. (red.), PWN  
Warszawa - Wrocław.
7. Rocznik statystyczny; 1983, 1988, 1992. GUS Warszawa.
8. Roztropowicz S. (1992). Produkcyjne skutki zmniejszenia nakładów na agrotechnikę ziemniaka.  
*Fragm. Agron.*, 3(35); 66-81.
9. Strebeyko P. (1985). Gospodarka wodna ziemniaka. W: *Biologia ziemniaka*. Gabriel W. (red.),  
PWN Warszawa.
10. Szwejkowski Z., Nowicki J., Waniec M. (1992). Struktura zasiewów głównych ziemniaków  
a jakość gruntów ornych gmin Polski. II. Rośliny okopowe. *Fragm. Agron.*, 4(36); 19-26.
11. Praca zbiorowa, Witk T. (red.) (1981). Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski  
wg gmin. IUNG Puławy.

## STRESZCZENIE

Na podstawie danych z 20 gmin woj. wrocławskiego z lat 1976-1992 stwierdzono trend zmniejsza-  
nia się plonów ziemniaka z upływem lat. Ziemiak wykazał silną reakcję na warunki glebowe.  
Im słabsze gleby i mniejsze ilości opadów tym mniejsze były plony bulw ziemniaka. Suma opadów  
265-310 mm, od maja do sierpnia okazała się niezbędną dla względnie dobrego plonowania. Zarów-  
no mniejsze jak i większe ilości opadów prowadziły do redukcji plonów ziemniaka.

THE YIELD OF POTATO UNDER OUTPUT CONDITIONS OF THE WŁOCŁAWEK  
PROVINCE

F. Rudnicki, D. Jaskulski

Department of General Cultivation of Soil and Plants,  
University of Technology and Agriculture in Bydgoszcz

## S u m m a r y

On the base of the data collected from 20 communes of the Włocławek Province valid for  
1976-1992 a decrease of potato yield within this period was found. The potato disclosed a strong  
reaction to soil conditions. The poorer were the soils and the smaller was the rainfall, the lower was  
the yield of potato tubers. The rainfall amount of 265-310 mm in the period from May to August  
was necessary for a relatively good yield. Both higher and smaller rainfalls reduced the potato yield.

Prof. dr hab. Franciszek Rudnicki  
Akademia Techniczno-Rolnicza  
Katedra Ogólnej Uprawy Rolnictwa i Roślin  
ul. ks. A. Kordeckiego 20  
85-225 Bydgoszcz