

WPLYW RÓŻNYCH SPOSOBÓW UPRAWY PRZEDZIMOWEJ I WIOSENNEJ
NA EFEKTYWNOŚĆ NAWADNIANIA ZIEMNIAKÓW

Józef Gastoł

Zakład Uprawy, Nawożenia i Mechanizacji, Instytut Ziemniaka
w Jadwisinie

Sposób uprawy i głębokość spulchnienia gleby mają istotne znaczenie dla zwiększenia chłonności i możliwości magazynowania wody [1-3, 6-10]. Duże znaczenie w gromadzeniu wilgoci przypisuje się - obok uprawek późniowych - głębokiej orce przedzimowej, pozostawionej na zimę w ostrej skibie. W piśmiennictwie znaleźć można niewiele pozycji [4, 5] poświęconych wpływowi pogłębienia orki i nawadniania na plonowanie roślin. Z tych właśnie względów w roku 1973 w Instytucie Ziemniaka ONB w Jadwisinie podjęto badania, których celem było określenie efektów współdziałania systemu uprawy roli i deszczowania na plonowanie ziemniaków.

METODYKA BADAŃ

Przedstawione materiały pochodzą z dwóch serii doświadczeń polowych wykonanych w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Ziemniaka w Jadwisinie.

Pierwszą serię doświadczeń polowych przeprowadzono w latach 1973-1976 metodą split-plot, split-block w 3 powtórzeniach. Dbejmowały one następujące czynniki:

- A - uwilgotnienie gleby w okresie wegetacji ziemniaków, czynnik I rzędu badań w trzech wariantach: A_1 - wilgotność naturalna (bez deszczowania); A_2 - uwilgotnienie regulowane przez deszczowanie na poziomie około 50% ppw. Dawka wody wynosiła 20 mm; A_3 - wilgotność optymalna regulowana przez deszczowanie. Dawka wody wynosiła 40 mm.
- B - sposób uprawy roli jesienią, czynnik II rzędu, badany w dwóch wariantach: B_1 - orka pługiem na głębokość 25 cm; B_2 - orka pługiem z pogłębaczem na głębokość 28 cm + 6 cm.

- C - sposób uprawy wiosennej, czynnik III rzędu badany w czterech wariantach: C₁ - pług + brona zębowa (głębokość do 18 cm); C₂ - glebogryzarka (głębokość do 14 cm); C₃ - pługofrezarka (głębokość do 18 cm); C₄ - brona waha-dłowa (głębokość do 14 cm).
- D - dwa sposoby pielęgnowania ziemniaków (czynnik IV - obiekty): D₁ - pielęgnowanie wyłącznie mechaniczne. W okresie od posadzenia do wschodów - 3 razy obsypnik z broną chwastownik. W okresie od wschodów do zwarcia rzędów - dwukrotnie opiełacz i obsypnik; D₂ - pielęgnowanie mechaniczno-chemiczne do wschodów - 3 razy obsypnik z broną chwastownik. Tuż przed wschodami ziemniaków opryskiwanie Afalonem w dawce 2 kg/ha.

W doświadczeniach uprawiano późną odmianę skrobiową Nysa. Nawożenie organiczne (w ilości 25 t/ha obornika) wraz z nawozami mineralnymi fosforowo-potasowymi (w ilości 90 kg P₂O₅ i 135 kg K₂O/ha) zastosowano pod orkę przedzimową. Nawozy azotowe (w ilości 90 kg N/ha) wysiano w całości przed uprawą wiosenną. Doświadczenie przeprowadzono na glebach pseudobielicowych wytworzonych z piasków gliniastych mocnych pylastych, zalegających średnio głęboko na piaskach gliniastych lekkich i głęboko na glinie lekkiej; kompleks przydatności rolniczej - żytni dobry, w klasie III b i IV a. Warstwa orna gleby pola doświadczalnego o miąższości około 28 cm wykazywała średnią zasobność w przyswajalne składniki pokarmowe P₂O₅, K₂O i Mg w 100 g gleby. Odczyn utrzymywał się na poziomie lekko kwaśnym. Zawartość próchnicy wahała się od 1,2 do 1,4%. W okresie wegetacji ziemniaków w każdym roku badań zastosowano 4 zabiegi deszczowania.

Drugą serię doświadczeń realizowano w tym samym układzie w latach 1977-1980. Obejmowały one 3 zmienne czynniki:

- A - uwilgotnienie gleby, czynnik I rzędu badany w 3 wariantach: A₁ - bez nawadniania; A₂ - nawadnianie od pełni wschodów; A₃ - nawadnianie od pełni kwitnienia. Nawadnianie stosowano gdy wilgotność gleby obniżała się poniżej 50% ppw. Dawka wody wynosiła 20 mm;
- B - sposoby uprawy jesiennej, czynnik II rzędu badany w dwóch wariantach: B₁ - orka przedzimowa normalna, na głębokość 25 cm; B₂ - orka przedzimowa głęboka, do 28-30 cm z wyoraniem 1-2 cm martwicy;
- C - sposoby uprawy wiosennej, czynnik III rzędu (obiekty) badany w 4 wariantach: C₁ - pług + brona zębowa (głębokość do 18 cm); C₂ - kultywator + brona zębowa (głębokość do 14 cm); C₃ - brona waha-dłowa (głębokość do 14 cm); C₄ - brona zębowa ciężka jeden raz.

Tuż przed wschodami ziemniaków zastosowano Afalon w dawce 2 kg/ha. Pozostałe elementy agrotechniki i warunki badań były analogiczne jak w pierwszej serii doś-

wiadczeń. W latach 1977-1978 zabieg nawadniania wykonano trzykrotnie przy użyciu deszczowni czeskiej, a w 1979 r. sześciokrotnie przy pomocy specjalnego beczkowo-zu. W roku 1980 nie zachodziła konieczność stosowania nawadniania.

W okresie wegetacji ziemniaków pięciokrotnie określano ciężar objętościowy i pojemność kapilarną, wg metody Kopeckýego, zwięzłość gleby w warstwach co 5 cm do głębokości 30 cm - za pomocą zwięzłościomierza hydraulicznego. Wilgotność gleby rejestrowano co 2 tygodnie metodą suszarkową.

W niniejszej pracy uwzględniono tylko te obiekty, w których fizyczne cechy gleby różniły się istotnie.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Właściwości fizyczne gleby

W okresie wegetacji ziemniaków obserwowano zróżnicowany wpływ sposobu uprawy roli na kształtowanie się zagęszczenia gleby. Zależność tę zilustrowano w tabeli 1 na przykładzie wyników drugiego roku badań (1974). Pogłębienie orki przedzimo-

T a b e l a 1

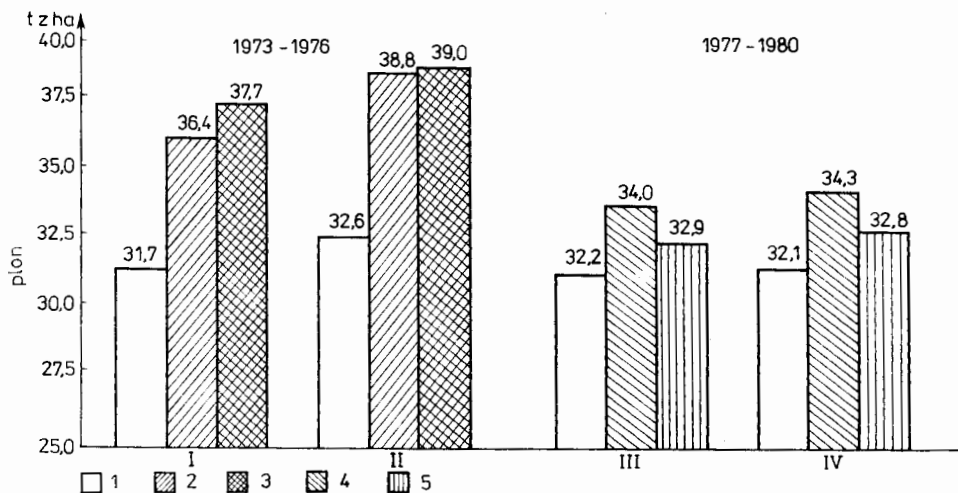
Wpływ pogłębienia orki przedzimowej na niektóre właściwości fizyczne gleby. (Jadwisin - Borowa Góra 1974 r.)

Terminy pomiaru	Warstwa gleby, cm	Uprawa przedzimowa			
		orka pługiem do głębokości 25 cm		orka pługiem z pogłębiaczem (28 + 6 cm)	
		ciężar objętościowy g/cm ³	porowatość kapilarna % obj.	ciężar objętościowy g/cm ³	porowatość kapilarna % obj.
Przed uprawą wiosenną	5-10	1,66	30,8	1,58	31,0
	15-20	1,70	29,5	1,63	30,6
	25-30	1,73	27,2	1,65	28,4
Bezpośrednio po uprawie	5-10	1,50	32,4	1,49	33,6
	15-20	1,56	31,2	1,53	32,8
	25-30	1,71	28,6	1,61	30,4
3 dni po sadzeniu	5-10	1,36	33,2	1,32	34,2
	15-20	1,52	31,8	1,42	33,3
	25-30	1,65	29,4	1,56	31,2
W okresie kwitnienia	5-10	1,38	31,6	1,35	34,5
	15-20	1,53	30,8	1,42	33,1
	25-30	1,67	28,2	1,56	30,5
Przed zbiorem	5-10	1,46	31,8	1,40	32,5
	15-20	1,55	31,6	1,48	31,9
	25-30	1,68	28,3	1,50	30,0

wej wyraźnie wpłynęło na zmniejszenie ciężaru objętościowego, zarówno w warstwach 5-10 i 15-20 cm, jak w głębszych warstwach gleby (25-30 cm). Zróżnicowanie gęstości gleby w głębszych warstwach roli utrzymywało się do końca wegetacji ziemniaków. Zaobserwowane zmiany w gęstości gleby znalazły swe odbicie w stanie porowatości gleby. Pod wpływem orki pogłębionej wzrosła porowatość kapilarna o 2-3%, zwłaszcza w głębszych warstwach gleby (tab. 1). Korzystne zmiany właściwości fizycznych gleby nie są długotrwałe, niemniej jednak pogłębienie orki ma istotne znaczenie dla zwiększenia pojemności wodnej gleb.

Wpływ pogłębienia orki na efektywność nawadniania

Stwierdzono wyraźną tendencję wzrostu efektywności nawadniania w wyniku pogłębienia orki przedzimowej (orka pługiem z pogłębiaczem do 34 cm lub orka do 30 cm z wyoraniem 1-2 cm martwicy). Przeciętny wzrost plonu bulw odmiany Nysa (1973-1976) pod wpływem deszczowania 20 mm dawką wody na poletkach z pogłębioną orką wynosił 6,2 t z ha, a przy orce normalnej (ok. 25 cm) - 4,7 t z ha (rys. 1). Wzrost plonu bulw odmiany Sowa (1977-1980) przy nawadnianiu od pełni wschodów na poletkach głęboko oranych (z wyoraniem martwicy) wynosił 2,5 t z ha, a na poletkach oranych do głębokości 25 cm tylko 1,8 t z ha (rys. 1).

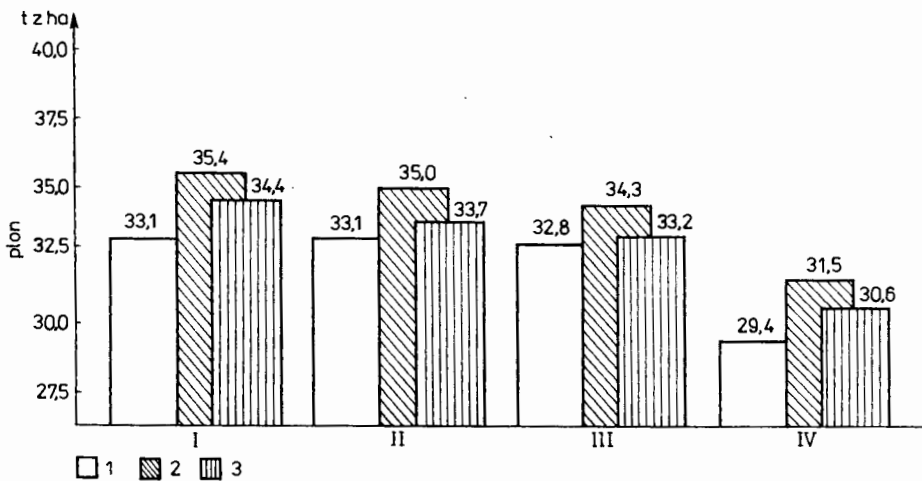


Rys. 1. Wpływ pogłębienia orki przedzimowej na efektywność nawadniania ziemniaków I - orka normalna (25 cm), II - orka z pogłębiaczem (28 + 6 cm), III - orka normalna (25 cm), IV - orka głęboka (30 cm) z wyoraniem martwicy (1-2 cm); 1 - nie nawadniane, 2 - 20 mm, 3 - 40 mm, 4 - nawadniane do pełni wschodów (20 mm), 5 - nawadniane od pełni kwitnienia (20 mm)

T a b e l a 2

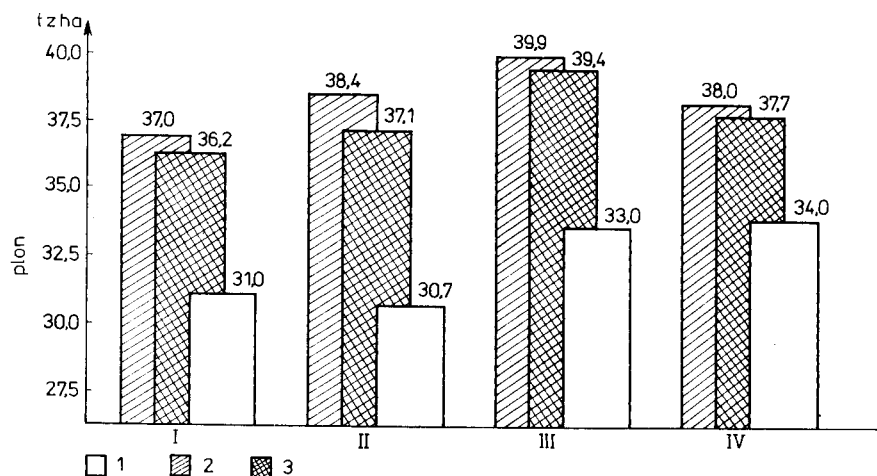
Plony bulw ziemniaków w zależności od głębokości
orek przedzimowych, t z ha

Rok	Poletka uprawowe		
	orka normalna do 25 cm	orka z pogłębiaczem do (28 + 6 cm)	NIR P = 0,05
Pierwsza seria doświadczeń (1973-1976)			
1973	35,1	36,5	r.n.
1974	37,2	40,4	2,9
1975	26,9	27,2	r.n.
1976	42,0	43,1	0,9
Średnio dla orek	35,3	36,8	r.n.
Druga seria doświadczeń (1977-1980)			
1977	26,0	26,1 (do 30 cm z	r.n.
1978	42,4	41,3 wyoraniem	r.n.
1979	44,3	45,5 martwicy)	0,8
1980	19,8	19,1	r.n.
Średnio	33,1	33,0	r.n.



Rys. 3. Wpływ wiosennej uprawy na efektywność nawadniania ziemniaków (1977-1980 - II seria)
I - pług + brona, II - kultywator + brona, III - brona wahadłowa, IV - brona zębowa (1 raz); 1 - nie nawadniane, 2 - nawadniane od pełni wschodów (20 mm), 3 - nawadniane od pełni kwitnienia (20 mm)

Istotność efektu współdziałania pogłębionej orki i nawadniania została udowodniona w trzech latach badań - 1974, 1976 i 1979 charakteryzujących się dużym niedoborem opadów. Analiza statystyczna wyników badań za okres 1973-1976 i 1977-1980 nie wykazała wyraźnie istotnego dodatniego efektu pogłębionej orki na plon bulw. Niemniej jednak głębokie spulchnienie w latach 1974, 1976 i 1979 było wysoce efektywne (tab. 2). Również staranne doprawienie roli wiosną miało istotne znaczenie dla plonowania ziemniaków i efektu deszczowania. Na poletkach uprawianych pługnie i zestawami maszyn (kultywator z broną zębową) stwierdzono wyraźną tendencję wzrostu efektywności deszczowania w porównaniu z uprawą płytką - glebogryzarką i jednorazowym bronowaniem ciężką broną zębową (rys. 2, 3). Jednorazowe bronowanie ciężką broną zębową nie jest wystarczające dla właściwego doprawienia roli pod ziemniaki, zwłaszcza na glebach piaskowo gliniastych pylastych.



Rys. 2. Wpływ wiosennej uprawy na efektywność nawadniania ziemniaków (1973-1976 - I seria)

I - pług + brona, II - glebogryzarka, III - pługofrezarka, IV - brona wahadłowa;
1 - nie nawadniane, 2 - 20 mm, 3 - 40 mm

Uzyskane wyniki dowodzą, że efekt nawadniania jest bardzo różny, zależny od ilości i rozkładu opadów w danym roku. Najwyższy bezwzględny wzrost plonu bulw pod wpływem nawadniania w pierwszej serii doświadczeń uzyskano w roku 1976 - 7 t z ha, natomiast najniższy w roku 1975 - 4,3 t z ha. Jednorazowa dawka nawodnieniowa 40 mm nie wpłynęła różnicująco na plon. W warunkach gleb piaskowych nawadnianie ziemniaków powinno być dokonywane małymi dawkami (20 mm) od momentu pełni wschodów.

WNIOSKI

1. Reakcja ziemniaków na deszczowanie była zależna od przebiegu opadów w czasie wegetacji. W latach z długimi okresami suszy nawadnianie powodowało bardzo duży wzrost plonów.

2. Głęboka lub pogłębiona orka przedzimowa pozwala na zmniejszenie zagęszczenia w głębszych warstwach gleby oraz na zwiększenie pojemności wodnej gleb.

3. Interwencyjne nawadnianie dawkami małymi (20 mm), wykonywane od momentu pełni wschodów ziemniaków (na tle głębokiej orki przedzimowej i starannej uprawy wiosennej) spowodowało podniesienie plonu bulw o 7-18%.

4. W syntetycznym opracowaniu nie udało się udowodnić istotności efektu współdziałania nawodnienia z głębokością orki pod ziemniaki. Stwierdzono jednak wyraźną tendencję wzrostu efektywności nawadniania w wyniku pogłębienia orki.

LITERATURA

1. Birecki M., Zimniak Z.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 77 b, 1968, 33-45.
2. Dechnik J., Lipiec I., Tarkiewicz S.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 227, 1980, 99-106.
3. Dobrzański B., Domżał H.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 77 b, 1968, 75-85.
4. Gastoł J., Przeobrażeński J.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 181, 1976, 657-660.
5. Gonet Z., Hendrysiak J., Kozłowska H., Pabin J.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 199, 1978, 49-60.
6. Kęsik T.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 227, 1980, 75-82.
7. Krężel R.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 21, 159, 85-95.
8. Nawrocki S., Bujak K.: Międzynarodowa konferencja naukowa. IUNG Puławy, 1972, 541-548.
9. Niewiadomski W., Nowicki J.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 99, 1970, 9-40.
10. Świętochowski B., Sienkiewicz J., Śmierzchalski Ł.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 100, 1970, 193-204.

Ю. Гастол

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ОСЕННЕЙ И ВЕСЕННЕЙ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРОШЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Р е з ю м е

В двух сериях полевых опытов проведенных в 1973-1976 и 1977-1980 гг. на почвах хорошего ржаного комплекса исследовали влияние углубления осенней и весенней вспашки и разных способов весенней обработки почвы на эффективность орошения картофеля. Обе серии опытов проводились по методу сплит-плот, сплит-блок в трех повторениях. Углубление осенней вспашки оказывало благоприятное влияние на повышение полевой влагоемкости почвы. Наблюдалась четкая тенденция к повышению эффективности орошения в результате углубления осенней (зяблевой) вспашки. Существенность эффекта взаимодействия углубления вспашки и орошения была доказана только для 1974, 1976 и 1979 гг.,

со значительным дефицитом осадков. Наблюдалась также четкая тенденция к повышению эффективности орошения на объектах тщательно обработанных весной.

J. Gastoł

EFFECT OF DIFFERENT PRE-WINTER AND SPRING TILLAGE
WAYS OF SOIL ON THE POTATO IRRIGATION EFFICIENCY

S u m m a r y

The effect of deepening the pre-winter tillage and different ways of spring tillage on the potato irrigation efficiency was investigated in field experiments carried out in two series in 1973-1976 and 1977-1980 on soils of the good ryeland complex. Both experiment series were carried out by the split-plot, split-block method in three replications. Deepening of the pre-winter ploughing exerted a favourable effect on an increase of the water capacity of soil. A distinct tendency to the irrigation efficiency growth at deepening of the pre-winter ploughing has been found. Significance of the effect of interaction of deeper soil tillage and irrigation was proved only in 1974, 1976 and 1979, i.e. years with high rainfall deficiencies. Also a distinct tendency to the irrigation efficiency growth on the objects carefully prepared by spring tillage has been found.