

WPLYW pH GLEBY NA SIŁĘ PRZEBICIA SKÓRKI BULW ZIEMNIAKA

Tomasz Jakubowski

Katedra Techniki Rolno-Spożywczej,
Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja w Krakowie

Wstęp

Wśród podstawowych wymagań jakie powinny spełniać wysokiej jakości ziemniaki jest brak wad zewnętrznych i wewnętrznych. Podstawowe znaczenie odgrywają tu uszkodzenia mechaniczne bulw, a wśród nich te związane z warunkami środowiska glebowego [MARKS 1986].

Wartość pH gleby określa stopień kwasowości (bądź zasadowości) i odzwierciedla stężenie w niej jonów wodorowych. Jest to jeden z czynników który ma decydujące znaczenie dla prawidłowego rozwoju i plonowania roślin. Wg JAKUBIEC A.J. [1988] najbardziej odpowiednią pod uprawę ziemniaków jest gleba o pH w granicach 5,0–6,5. GABRIEL [1962] z kolei uważa, iż ziemniaki najlepiej rosną na glebach o odczynie obojętnym i lekko kwaśnym co wg klasyfikacji Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego [DOBRZAŃSKI 1971] odpowiada pH w granicach 5,6–7,2. Do podobnych wniosków doszedł BERNSTEIN [1975] w trakcie badań nad produkcją sadzeniaków ziemniaka. Jednocześnie z badań WIECZERA i in. [1977] wynika, że choć ziemniak toleruje gleby kwaśne i słabo alkaliczne to optymalnym odczynem gleby dla tej rośliny jest pH pomiędzy 5–6.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było określenie wpływu pH gleby na wytrzymałość mechaniczną bulwy ziemniaka mierzoną siłą przebicia skórki bulwy na granicy wytrzymałości biologicznej. Badania wpływu czynnika przeprowadzono bezpośrednio po zbiorze. Jako materiał badawczy wykorzystano bulwy ziemniaków odmiany wczesnej Aster. Doświadczenie miało charakter poletkowy i prowadzone było w roku 2005 na 8 poletkach usytuowanych w województwach małopolskim i podkarpackim różniących się pH gleby w granicach od 4,5 do 7,5. W okresie wegetacji prowadzone były obserwacje: tempa i równomierności wschodów, wysokość roślin, okresu kwitnienia i zamierania łętów oraz dojrzałości technicznej bulw.

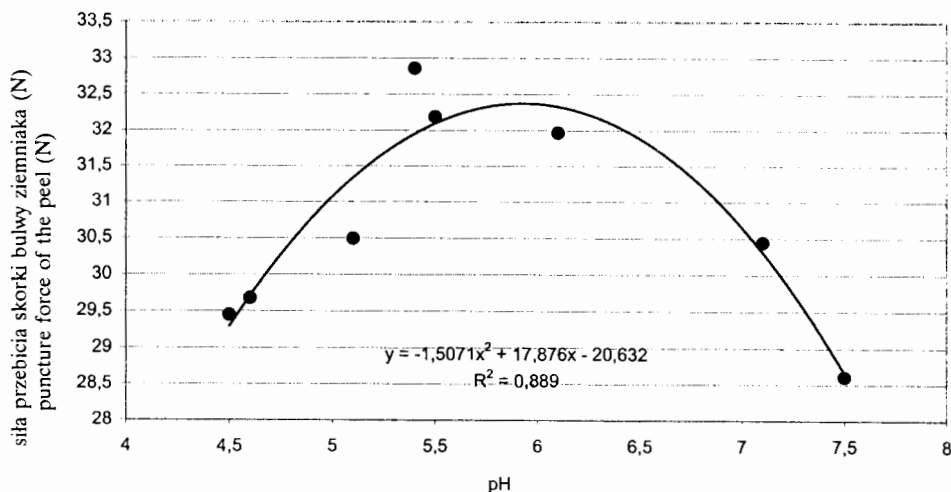
Materiał i metody

Poletka doświadczalne wytypowano poprzez określenie wartości pH gleby jako średniej z trzech pomiarów na każdym z poletek przy odchyleniu standardowym od 0,06 do 0,26. Przygotowano próbki gleby o ciężarze 10 g każda z poletek badawczych w celu oznaczenia aktywnego i potencjalnego (wymennego) odczynu gleby. Po upływie 1 doby dokonano określenia pH gleby pH-metrem pH/Jon Analyzer Mettler Toledo MA 235 określającego pH z dokładnością do 0,1.

Powierzchnia poletek o podobnych warunkach glebowych wynosiła około 20 m². Bulwy ziemniaków w ilości 60 sztuk wysadzone były w dniu 23 kwietnia 2005 roku w odległości 0,3 m od siebie przy rozstawie międzyrzędzi 0,75 m. Jako próbę do badań losowo wytypowano 30 roślin z poletka. Zbiór plonów z poletek badawczych dokonano w 114 dniu wegetacji. Bezpośrednio po zbiorze bulw przeprowadzono ocenę wielkości i struktury plonu oraz pomiar siły przebicia skórki bulwy ziemniaka. Materiał badawczy zebrany z każdego poletka doświadczalnego w ilości 111 bulw (wyliczona minimalna liczebność próby wynosi 86 sztuk bulw) przyporządkowano do jednej z trzech frakcji w zakresie średnic do 40 mm, 40–50 mm i powyżej 50 mm oraz określono liczebność i masę każdej z frakcji [MARKS i in. 1981; SOBOL 2003]. Wykorzystując wielomian drugiego stopnia jako funkcję opisującą zależność pomiędzy wartością pH gleby a wartością siły przebicia skórki bulwy ziemniaka obliczono współczynnik determinacji.

Wyniki badań i ich omówienie

Wyniki badań przedstawiono w formie tabelarycznej (tab. 1, 2). Dodatkowo zależność między wartością siły przebicia skórki bulwy ziemniaka a wartości pH gleby w poszczególnych poletkach badawczych zobrazowano w postaci graficznej (rys. 1).



Rys. 1. Zależność między wartością siły przebicia skórki bulwy ziemniaka a wartością pH gleby

Fig. 1. The puncture force of potato tuber peel as affected by the soil pH

Tabela 1; Table 1

Zestawienie wyników obserwacji okresu wegetacyjnego badanej próby
List of the observations made during the vegetation period of the sample under study

Nr poletka Plot no.	Średnie pH gleby Average soil pH	Data początku wschodów Date of the begin- ning of sprouting	Data końca wschodów Date of the end of sprouting	Data początku kwitnienia Date of the begin- ning of blooming	Srednia wysokość rośliny Average plant height (cm)	Średnia liczba sztuk pędów 1 rośliny Average number of tubers per plant	Data początku zamiera- nia łętów Date of the begining of haulm decay
					w dniu 15 czerwca on June 15th		
5	4,5	19 maj; May	24 maj; May	22 czerwiec; June	46	4,9	2 sierpień; August
8	4,6	17 maj; May	23 maj; May	23 czerwiec; June	49	4,7	2 sierpień; August
7	5,1	19 maj; May	24 maj; May	23 czerwiec; June	48	6,0	28 lipiec; July
1	5,4	8 maj; May	15 maj; May	14 czerwiec; June	47	6,2	29 lipiec; July
3	5,5	07 maj; May	15 maj; May	15 czerwiec; June	50	6,2	29 lipiec; July
2	6,1	07 maj; May	15 maj; May	14 czerwiec; June	52	5,7	29 lipiec; July
4	7,1	12 maj; May	20 maj; May	18 czerwiec; June	50	5,7	2 sierpień; August
6	7,5	12 maj; May	19 maj; May	18 czerwiec; June	49	6,1	1 sierpień; August

Tabela 2; Table 2

Zestawienie uśrednionych wyników z pomiarów laboratoryjnych
Averaged results of laboratory measurements

Nr poletka Plot no.	pH gleby Soil pH	Masa poszczególnych frakcji Weight of individual fractions (kg)			Liczba sztuk bulw w poszczególnych frakcjach Number of tubers per fraction			Liczba sztuk bulw z 1 rośliny Number of tubers per plant	Masa bulwy Tuber weight (kg)	Siła przebicia skórki Puncture force of the peel (N)
		do 40 mm	40–50 mm	powyżej 50 mm above 50 mm	do 40 mm	40–50 mm	powyżej 50 mm above 50 mm			
5	4,5	0,16	0,26	0,22	1,4	2,1	1,1	4,6	0,14	29,45
8	4,6	0,15	0,18	0,21	1,9	2,5	1,6	6,0	0,09	29,68
7	5,1	0,19	0,25	0,31	2,2	2,8	1,3	6,3	0,12	30,49
1	5,4	0,19	0,2	0,35	2,3	2	1,2	5,5	0,14	32,86
3	5,5	0,21	0,24	0,34	1,9	2,7	1,4	6,0	0,14	32,19
2	6,1	0,23	0,29	0,38	1,7	2,6	0,8	5,1	0,18	31,97
4	7,1	0,11	0,19	0,2	1,4	2	0,9	4,3	0,12	30,45
6	7,5	0,14	0,18	0,26	1,4	1,9	1,5	4,8	0,12	28,61

Dane zaprezentowane w tabeli 1 dotyczące wyników obserwacji roślin w trakcie okresu wegetacyjnego wykazują, że:

- rośliny rosnące na podłożu glebowym o wartości pH w przedziale 5,4–6,1 cechują się wcześniejszym terminem wschodów i kwitnienia, w porównaniu z rosnącymi na glebach o pH niższym lub wyższym od wskazanego przedziału wartości;
- rośliny rosnące na podłożu glebowym o wartości pH w przedziale 5,5–7,1 cechuje większa średnia wysokość krzaków, w porównaniu z rosnącymi na glebach o pH niższym lub wyższym od wskazanego przedziału wartości;
- rośliny rosnące na podłożu glebowym o wartości pH w przedziale 5,4–5,5 cechują się większą średnią liczbą pędów jednego krzaka, w porównaniu z rosnącymi na glebach o pH niższym lub wyższym od wskazanego przedziału wartości;
- wśród roślin rosnących na podłożu glebowym o wartości pH w przedziale 5,1–6,1 zaobserwowano wcześniejsze zamieranie łętów, w porównaniu z rosnącymi na glebach o pH niższym lub wyższym od wskazanego przedziału wartości.

Dane zaprezentowane w tabeli 2 dotyczące uśrednionych wyników z pomiarów laboratoryjnych wykazują, że:

- rośliny rosnące na podłożu glebowym o wartości pH w przedziale 5,1–6,1 cechują się większą masą poszczególnych frakcji jak również większą masą plonu całkowitego, w porównaniu z rosnącymi na glebach o pH niższym lub wyższym od wskazanego przedziału wartości;
- największa średnia wartość siły przebicia skórki bulwy ziemniaka pojawia się wśród roślin rosnących na glebie o wartości pH w przedziale 5,4–6,1 (rys. 1, 2), w porównaniu z rosnącymi na glebach o pH niższym lub wyższym od wskazanego przedziału wartości.

Rysunek 1 obrazuje matematyczną zależność pomiędzy wartością siły przebicia skórki bulwy ziemniaka a wartością pH gleby – zależność ta określona jest dwumianem drugiego stopnia a współczynnik determinacji opisujący powyższą zależność wynosi 0,89.

Wnioski

1. Wartość pH gleby ma istotny wpływ na stopień uszkodzenia skórki bulwy ziemniaka – współczynnik determinacji opisany wielomianem drugiego stopnia jako zależność pomiędzy wartością pH gleby a wartością siły przebicia skórki bulwy ziemniaka wynosił 0,89.
2. Wartość siły przebicia skórki bulwy ziemniaka wahała się od 32,86 N dla pH 5,4 do 28,61 N dla pH 7,5.
3. W badanej próbie najwyższe wartości siły (31,19–32,86 N) przebicia skórki bulwy ziemniaka skupiały się w granicach pH od 5,4 do 6,1.
4. Poniżej wartości 5,1 i powyżej wartości 7,1 pH zaobserwowano spadek wartości siły przebicia skórki bulwy ziemniaka w stosunku do pozostałych pomiarów.

Literatura

- BERNSTEIN L. 1975. *Produkcja sadzeniaków ziemniaka*. PWRiL Warszawa: 35.
- DOBRAŃSKI B. 1971. *Gleboznawstwo – zajęcia praktyczne*. PWN Łódź: 143 ss.
- GABRIEL W. 1962. *Uprawa ziemniaków*. PWRiL Warszawa: 26 ss.
- JAKUBIEC A., JAKUBIEC J. 1988. *Uprawa ziemniaków o różnym przeznaczeniu*. PWRiL Warszawa: 16–17.
- MARKS N. 1986. *Wpływ wybranych czynników na powstawanie mechanicznych uszkodzeń bulw ziemniaka*. Rozp. habilit. 107, AR Kraków: 5–8
- MARKS N., BIEL M., KRZYSZTOFIK B. 1981. *Określenie wpływu wielkości i ciężaru bulw na kształtowanie się wytrzymałości mechanicznej bulw wybranych odmian ziemniaka*. Roczn. Nauk Roln. Ser. C 75(1): 109–124.
- SOBOL Z. 2003. *Wpływ wybranych czynników na niektóre właściwości mechaniczne bulw ziemniaka*. Acta Agrophysica 83: 163–176.
- WIECZER A., GONCZARIK M. 1977. *Fizjologia i biochemia ziemniaka*. PWRiL Warszawa: 79.

Słowa kluczowe: uszkodzenia mechaniczne, pH, bulwa ziemniaka

Streszczenie

Podstawowym elementem składającym się na efektywność ekonomiczną produkcji ziemniaków jest rosnąca rola jakości i związane z nią zmiany technologii produkcji. Wśród podstawowych wymagań jakie powinny spełniać wysokiej jakości ziemniaki jest brak wad zewnętrznych i wewnętrznych. Podstawowe znaczenie odgrywają tu uszkodzenia mechaniczne bulw, a wśród nich te związane między innymi z warunkami środowiska glebowego. Właściwości i skład bio-fizyko-chemiczny gleby mogą wpływać modyfikująco na prawidłowy rozwój bulwy ziemniaka a w szczególności na dojrzałość peridermy.

Określono wpływ pH gleby na wytrzymałość mechaniczną bulwy ziemniaka mierzoną siłą przebicia skórki bulwy czyli jej wytrzymałością biologiczną. Badania wpływu czynnika przeprowadzono bezpośrednio po zbiorze. Jako materiał badawczy wykorzystano bulwy ziemniaków odmiany wczesnej Aster. Doświadczenie miało charakter poletkowy i prowadzone było na 8 poletkach usytuowanych w województwach małopolskim i podkarpackim różniących się pH gleby w granicach od 4,5 do 7,5, pH ustalono jako średnią z trzech pomiarów. Wykonane obliczenia pozwoliły na stwierdzenie, że największą odporność na przebicie skórki wykazują bulwy roślin ziemniaka rosnące na glebie o wartości pH w granicach 5,4–6,1 a najmniejsze w granicach 4,5–4,6 i 7,1–7,5. Zależność siły przebicia skórki bulwy ziemniaka od wartości pH opisano funkcją kwadratową dla której współczynnik determinacji wynosił 0,89. Rośliny ziemniaka rosnące na poletkach cechujących się pH od 5,4–6,1 odznaczały się również wcześniejszym terminem wschodów, początku kwitnienia i zamierania łętów oraz najwyższą średnią liczbą pędów roślin.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzić należy, że wartość pH gleby ma istotny wpływ na stopień uszkodzeń skórki bulwy ziemniaka.

INFLUENCE OF THE SOIL pH ON PUNCTURE FORCE OF POTATO TUBER PEEL

Tomasz Jakubowski

Agricultural and Food Technology Section,
Agricultural University, Kraków

Key words: mechanical damage, pH, potato tuber

Summary

Basic element affecting economic efficiency of potato production is an increasing role of quality and related changes in production technology. One of the elementary requirements the high-quality potato should meet is the lack of any external and internal defects. Of the greatest significance here is mechanical damage of tubers including the damage due to soil environment conditions. The properties as well as biological, physical and chemical composition of soil may have a modifying impact on proper development of potato tubers, in particular on the periderm maturity.

Study assessed the influence of soil pH on mechanical resistance of potato tubers measured in terms of the puncture force of tuber peel, i.e. its biological resistance. Impact of this factor was measured immediately after harvest. Tubers of early Aster cultivar were the subject of tests. The field experiment was carried out at 8 plats situated in Małopolska and Podkarpacie regions, at soil pH ranging from 4.5 to 7.5. Soil pH was determined as an average of three measurements. It was found that that potato tubers growing in soils of pH 5.4–6.1 were most resistant to puncture of the peel, while those growing in soils of pH 4.5–4.6 and 7.1–7.5 much less resistant. Dependence of the force to puncture potato peel on the pH value was described by quadratic function at coefficient of determination 0.89. Potato plants growing on the plots of pH of 5.4–6.1 were also characterized by earlier terms of sprouting, blooming and dying of haulms and the highest average number of sprouts.

The study showed that the value of soil pH significantly affected the extent of potato tuber peel damages.

Dr inż. Tomasz **Jakubowski**
Katedra Techniki Rolno-Spożywczej
Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja
ul. Balicka 104
30-149 KRAKÓW
e-mail: tjakubowski@ar.krakow.pl