

Received: 13.03.2014 / Accepted: 19.11.2014

Effect of chemical protection, organic fertilization and UGmax soil conditioner on health status of potato tubers

Wpływ ochrony chemicznej, nawożenia organicznego oraz użyźniacza glebowego UGmax na zdrowotność bulw ziemniaka

Małgorzata Jeske^{1*}, Dariusz Pańka¹, Dorota Wichrowska²

Summary

The aim of the study was to determine the effect of chemical protection, organic fertilization and UGmax soil conditioner on the healthiness of potato tubers. Satina, a medium-early potato cultivar was used for the research. Field and storage experiments were carried out in 2009–2011. Infestation of potato tubers during storage remained at a relatively low level. Occurrence of common scab and black scurf of potato was observed in the subsequent years of the study. Due to low infestation of potato tubers the statistical analysis showed no significant effects of the soil conditioner, type of chemical protection and organic fertilizers on the severity of common scab and black scurf for the subsequent years of the study. Low level of potato tubers infection by pathogens was probably the result of the medium susceptibility of the cultivar used, and unfavorable weather conditions during the growing seasons in the years of research.

Key words: healthiness of potato; chemical protection; UGmax; organic fertilization; pathogens

Streszczenie

Celem badań było określenie wpływu różnicowanej ochrony chemicznej, nawożenia organicznego oraz użyźniacza glebowego UGmax na zdrowotność bulw ziemniaka. Materiał badawczy stanowiła średniowczesna odmiana ziemniaka – Satina. Doświadczenia polowe i założone w przechowalni przeprowadzono w latach 2009–2011. Podczas przechowywania porażenie bulw kształtowało się na stosunkowo niskim poziomie. W latach badań obserwowano jedynie występowanie parcha zwykłego i rizoktoniozy. Ze względu na tak niskie porażenie bulw, analiza statystyczna nie wykazała istotnego wpływu badanych czynników na nasilenie objawów chorobowych w latach badań. Obserwowane niewielkie porażenie było najprawdopodobniej wynikiem średniej podatności zastosowanej odmiany ziemniaka oraz mało sprzyjających warunków pogodowych panujących w sezonie wegetacyjnym lat badań.

Słowa kluczowe: zdrowotność bulw ziemniaka; ochrona chemiczna; użyźniacz glebowy; nawożenie organiczne; grzyby patogeniczne

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy
Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

¹Zakład Fitopatologii Molekularnej

²Zakład Technologii Żywności

*corresponding author: jeske@utp.edu.pl

Wstęp / Introduction

Ziemniak jest rośliną, która w polskim rolnictwie miała i nadal ma kluczowe znaczenie gospodarcze, co wynika z jego wysokiej wartości odżywczej oraz wielostronnego użytkowania, jak również sprzyjających warunków do uprawy na terenie niemalże całego kraju. W trakcie całego okresu wegetacji bulwy ziemniaka nieustannie atakowane są przez liczne patogeny, mogące powodować znaczne ograniczenie plonowania. Ponadto coraz większą uwagę zwraca się nie tylko na wielkość zebranego plonu, ale także na jego jakość. Rozwijające się choroby znacznie obniżają wartość handlową bulw, a często eliminują z dalszego użytkowania w przetwórstwie spożywczym. Występujące objawy chorobowe lub mechaniczne uszkodzenia mogą powodować znaczne straty podczas ich przechowywania.

Na jakość bulw wpływa wiele czynników, m.in.: sposoby uprawy, zabiegi pielęgnacyjne, nawożenie czy stosowanie środków polepszających żyzność gleby (Bernat 2007; Trawczyński i Bogdanowicz 2007; Chrabąszcz i Klusek 2008). Istnieje ciągła potrzeba precyzyjnego określenia wpływu wymienionych czynników na rozwój chorób w celu opracowania metod agrotechnicznych, ograniczających zagrożenie ziemniaka ze strony patogenów.

Celem podjętych badań było określenie wpływu użyźniacza glebowego UGmax oraz zróżnicowanej ochrony chemicznej i nawożenia organicznego na zdrowotność bulw ziemniaka.

Materiały i metody / Materials and methods

Badania ściśle w warunkach polowych oraz w przechowalni przeprowadzono w latach 2009–2011. Doświad-

czenie polowe założono w Stacji Badawczej Wydziału Rolnictwa i Biotechnologii Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Mochelku koło Bydgoszczy. Okres przechowywania bulw ziemniaka wynosił 6 miesięcy w komorach z kontrolowanymi warunkami. Materiał badawczy stanowiła średnio-wczesna odmiana ziemniaka Satina. Doświadczenie polowe założono na glebie płowej, wytworzonej z gliny zwałowej zakwalifikowanej do kompleksu żytznego dobrego klasy IVb, na poletkach o powierzchni 25 m² w trzech powtórzeniach, jako 3-czynnikowe: czynnik I rzędu – ochrona chemiczna, II rzędu – materia organiczna wnoszona do gleby, III rzędu – stosowanie użyźniacza glebowego UGmax. Zastosowano następujące warianty ochrony chemicznej: pełna ochrona (fungicydy – Ridomil Gold MZ 68 WG, Helm-Cymi 72,5 WP; insektycyd – Nurelle D 550 EC; herbicyd – Afalon 50WP), ochrona bez herbicydów, ochrona bez fungicydów oraz ochrona bez insektycydów. Jako materię organiczną, w każdym roku badań, stosowano pod orkę zimową obornik w dawce 25 t/ha, słomę – 4 t/ha oraz groch (międzyplon ścierniskowy) w dawce 27 t/ha. Użyźniacz glebowy stosowano każdego roku w dwóch dawkach doglebowych: 0,6 l/ha jesienią przed wykonaniem orki zimowej, na materię organiczną oraz 0,3 l/ha wiosną, przed sadzeniem bulw. Dodatkowo zastosowano 0,3 l/ha nalistnie przy wysokości roślin 15–20 cm. W kombinacji kontrolnej ziemniak był uprawiany bez nawożenia organicznego, ochrony chemicznej i użyźniacza glebowego UGmax.

Do określenia okresów suchych i posusznych posłużono się współczynnikiem hydrotermicznym Sielianinowa (tab. 1). Wyznaczono go dzieląc sumę opadów atmosferycznych przez sumę temperatur danego miesiąca zmniejszonych dziesięciokrotnie (Gałęzewska i Kapuściński 1978):

Tabela 1. Warunki pogodowe w okresie prowadzenia badań, Mochelk 2009–2011
Table 1. Weather conditions during vegetation seasons, Mochelk 2009–2011

Lata badań Years of research	Opady – Rainfall						Suma – Total
	miesiąc – month						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
2009	0,4	12,4	53,4	118,0	17,6	34,4	236,1
2010	33,8	92,6	18,1	107,4	150,7	74,7	477,3
2011	13,5	35,4	100,8	132,5	67,7	37,0	386,9
Średnia – Average	15,9	46,8	57,4	119,3	78,7	48,7	366,8
Temperatura – Temperature							
2009	9,8	12,3	14,5	18,6	18,2	13,7	87,1
2010	7,8	11,5	16,7	21,6	18,4	12,2	88,2
2011	10,5	13,5	17,7	17,5	17,7	14,3	91,2
Średnia – Average	9,4	12,4	16,3	19,2	18,1	13,4	88,8
Współczynnik hydrotermiczny – Hydrotermic coefficient K							średnia – average
2009	0,01	0,32	1,23	2,05	0,61	0,84	0,84
2010	1,44	2,60	0,36	1,60	2,64	2,04	1,78
2011	0,43	0,85	1,90	2,44	1,23	0,86	1,29
Średnia – Average	0,63	1,25	1,16	2,03	1,50	1,25	1,30

$$K = P \times 10 / \Sigma t$$

K – wartość współczynnika hydrotermicznego,
P – suma miesięcznych opadów atmosferycznych,
t – suma średnich dobowych temperatur powietrza z danego miesiąca.

Wartość K w przedziale od 0 do 0,5 oznacza suszę, od 0,6 do 1,0 – posuchę, a wartość powyżej 1,0 charakteryzuje warunki wilgotne.

Ocenę zdrowotności bulw wykonywano 3-krotnie: bezpośrednio po zbiorach, po 1 i 6 miesiącach przechowywania. Oceniano 100 bulw losowo wybranych z każdego poletka doświadczalnego. Szacowano występowanie na bulwach ospowatości (*Rhizoctonia solani*), parcha zwykłego (*Streptomyces scabies*), zarazy ziemniaka (*Phytophthora infestans*), suchej zgnilizny (*Fusarium* spp.) oraz mokrej zgnilizny (*Pectobacterium* spp.). Określano procent chorych bulw, a w przypadku ospowatości i parcha zwykłego oceniano procent pokrycia powierzchni bulwy z objawami chorobowymi. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie wykorzystując analizę wariancji dla doświadczeń trzyczynnikowych. Dla porównania wartości średnich zastosowano test Tukeya.

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

W przeprowadzonym doświadczeniu przechowalniczym porażenie bulw kształtowało się na stosunkowo niskim poziomie. W kolejnych latach badań zaobserwowano jedynie występowanie parcha zwykłego i rizoktoniozy. Bulwy nie wykazywały objawów porażenia przez inne, groźne patogeny, np. sprawców zarazy ziemniaka i mokrej zgnilizny. W trakcie obserwacji sporadycznie odnotowywano występowanie suchej zgnilizny, były to pojedyncze przypadki. Niewielkie porażenie bulw było najprawdopodobniej wynikiem średniej podatności zastosowanej odmiany ziemniaka. Podobnie Zarzyńska (2011) i Kuś (1996) wskazują czynnik odmianowy jako jeden z najistotniejszych, decydujących o jakości handlowej bulw.

Występowanie *R. solani* na bulwach ziemniaka bezpośrednio po zbiorach kształtowało się na stosunkowo niskim poziomie, średnio – 2,26% (tab. 2). Dla pierwszego badanego czynnika – chemicznej ochrony, średnio najniższe porażenie obserwowano w kombinacji bez stosowania herbicydów (2,21%). W przypadku drugiego czynnika – materii organicznej, sprawca rizoktoniozy najslabiej rozwijał się w kombinacji kontrolnej (2,23%). Natomiast średni procent powierzchni bulw z objawami chorobowymi przy stosowaniu użyźniacza glebowego był nieznacznie niższy (2,25%) w porównaniu do kombinacji, w której go nie stosowano. Analiza statystyczna nie wykazała wpływu badanych czynników na występowanie rizoktoniozy na bulwach bezpośrednio po zbiorach. Porażenie bulw ziemniaka przez *R. solani* jeden miesiąc po zbiorach kształtowało się na niskim poziomie (2,29%), zbliżonym do poziomu zaobserwowanego bezpośrednio po zbiorach. Po jednomiesięcznym okresie przechowywania patogen rozwinął się tylko w nieznacznym stopniu. Podobnie jak bezpośrednio po zbiorach, przeprowadzona analiza sta-

tystyczna nie wykazała wpływu badanych czynników na występowanie rizoktoniozy na bulwach. Nasilenie występowania objawów rizoktoniozy 6 miesięcy po zbiorach kształtowało się na nieco wyższym poziomie (2,36%). Najslabsze średnie porażenie bulw dla pierwszego czynnika zaobserwowano w kombinacji z pełną ochroną chemiczną przed agrofagami (2,31%), dla drugiego czynnika, w kombinacji z materią organiczną w postaci obornika (2,32%). Nieco niższe średnie porażenie obserwowano także w kombinacji z użyźniaczem glebowym (2,35%) w porównaniu do kombinacji, w której nie był stosowany. Podobnie jak w przypadku dwóch wcześniejszych terminów obserwacji, analiza statystyczna nie wykazała wpływu badanych czynników na występowanie rizoktoniozy. Obserwowane występowanie zgnilizny kielków i ospowatości bulw ziemniaka uzależnione było od warunków pogodowych panujących w sezonie wegetacyjnym. W latach badań pogoda charakteryzowała się opadami, sumarycznie wyższymi niż średnia z wielolecia, szczególnie w latach 2010 i 2011 (tab. 1). Obfite opady, a tym samym wysoka wilgotność gleby w okresie dojrzewania bulw, sprzyjały powstawaniu sklerocjów. Zależność taką obserwowali także Lenc (2006) oraz Sadowski i wsp. (2003).

Porażenie bulw ziemniaka przez *S. scabies* bezpośrednio po zbiorach kształtowało się na niskim poziomie, średnio – 1,24% (tab. 3). Dla pierwszego badanego czynnika – chemicznej ochrony, średnio najniższe porażenie obserwowano w kombinacji bez stosowania insektycydów (1,20%). W przypadku drugiego czynnika – materii organicznej, sprawca parcha zwykłego najslabiej rozwijał się w kombinacji ze słomą (1,20%). Natomiast średni procent powierzchni bulw z objawami chorobowymi przy stosowaniu użyźniacza glebowego był nieznacznie niższy (1,24%) w stosunku do kombinacji, w której go nie stosowano. Analiza statystyczna nie wykazała wpływu badanych czynników na występowanie parcha zwykłego na bulwach bezpośrednio po zbiorach. Występowanie *S. scabies* na bulwach ziemniaka 1 miesiąc po zbiorach kształtowało się na niskim poziomie (1,26%), zbliżonym do poziomu zaobserwowanego bezpośrednio po zbiorach. Tym samym przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała wpływu badanych czynników na występowanie parcha zwykłego. Występowanie objawów parcha zwykłego 6 miesięcy po zbiorach kształtowało się na nieco wyższym poziomie (1,29%). Najslabsze średnie porażenie bulw dla pierwszego czynnika zaobserwowano w kombinacji bez stosowania insektycydów (1,24%), dla drugiego czynnika, w kombinacji ze słomą (1,26%). Nieco niższe średnie porażenie obserwowano także w kombinacji z użyźniaczem glebowym (1,28%) w porównaniu do kombinacji, w której nie był stosowany. Podobnie jak w przypadku dwóch wcześniejszych terminów obserwacji, analiza statystyczna nie wykazała wpływu badanych czynników na występowanie patogena. Na występowanie parcha zwykłego duży wpływ ma wilgotność gleby, szczególnie w czasie tuberyzacji. Wyższa wilgotność panująca w trakcie prowadzenia obserwacji była zapewne czynnikiem limitującym rozwój tego patogena. Dodatkowo czynnikiem limitującym jego rozwój było pH gleby równe 6,0. Wielu autorów podkreśla znaczenie panujących warunków pogodowych w okresie we-

getacji na występowanie parcha zwykłego (Kurzawińska 1992; Sadowski i wsp. 2004). Głuska (2002) wykazała

liniowy spadek występowania objawów porażenia na bulwach wraz ze wzrostem sumy opadów.

Tabela 2. Średni procent porażenia powierzchni bulw przez *R. solani* podczas przechowywania w temperaturze 4°C w zależności od badanych czynników (synteza z lat 2009–2011)

Table 2. Mean percentage of infestation of potato tubers by *R. solani* during storage at 4°C as dependant on studied treatments (2009–2011 synthesis)

Chemiczna ochrona Chemical control	Stosowanie użyźniacza glebowego Use of soil conditioner		Kontrola Control			Międzyplon ścierniskowy Stubble catch crop			Słoma Straw			Obornik Manure			Średnia Mean		
			0	1	6	0	1	6	0	1	6	0	1	6	0	1	6
Pełna ochrona chemiczna Complete chemical control	bez UGmax without UGmax	średnia mean	2,23	2,27	2,32	2,29	2,31	2,36	2,24	2,29	2,39	2,20	2,22	2,25	2,24	2,27	2,33
		SD	0,71	0,72	0,71	0,97	0,99	0,98	0,99	0,99	1,03	1,15	1,15	1,16	0,95	0,96	0,97
	z UGmax with UGmax	średnia mean	2,26	2,26	2,38	2,10	2,11	2,18	2,14	2,15	2,24	2,27	2,29	2,39	2,19	2,20	2,30
		SD	0,69	0,69	0,65	0,91	0,91	0,90	0,97	0,98	0,94	0,75	0,78	0,76	0,83	0,84	0,81
Średnia – Mean			2,24	2,27	2,35	2,19	2,21	2,27	2,19	2,22	2,32	2,24	2,25	2,32	2,22	2,24	2,31
Bez stosowania herbicydów Chemical control without herbicides	bez UGmax without UGmax	średnia mean	2,19	2,21	2,28	2,00	2,01	2,13	2,31	2,35	2,37	2,10	2,12	2,24	2,15	2,17	2,26
		SD	1,26	1,26	1,29	1,05	1,04	0,98	0,84	0,84	0,88	1,08	1,09	1,00	1,06	1,06	1,04
	z UGmax with UGmax	średnia mean	2,11	2,30	2,41	2,31	2,34	2,41	2,41	2,43	2,46	2,22	2,26	2,29	2,26	2,33	2,39
		SD	0,86	1,09	1,02	0,83	0,83	0,88	0,84	0,85	0,78	1,18	1,16	1,18	0,93	0,98	0,96
Średnia – Mean			2,15	2,25	2,35	2,16	2,17	2,27	2,36	2,39	2,42	2,16	2,19	2,26	2,21	2,25	2,32
Bez stosowania fungicydów Chemical control without fungicides	bez UGmax without UGmax	średnia mean	2,43	2,45	2,54	2,52	2,54	2,56	2,33	2,34	2,39	2,47	2,49	2,48	2,44	2,46	2,49
		SD	0,99	1,01	0,99	0,76	0,78	0,73	0,98	0,96	0,95	0,86	0,85	0,87	0,90	0,90	0,88
	z UGmax with UGmax	średnia mean	2,34	2,37	2,43	2,36	2,39	2,45	2,36	2,37	2,48	2,23	2,24	2,31	2,32	2,34	2,42
		SD	0,87	0,87	0,92	0,70	0,70	0,66	0,64	0,65	0,74	0,90	0,90	0,94	0,78	0,78	0,81
Średnia – Mean			2,38	2,41	2,48	2,44	2,46	2,51	2,34	2,36	2,43	2,35	2,36	2,40	2,38	2,40	2,46
Bez stosowania insektycydów Chemical control without insecticides	bez UGmax without UGmax	średnia mean	2,10	2,11	2,15	2,33	2,34	2,46	2,28	2,29	2,42	2,35	2,37	2,42	2,26	2,28	2,36
		SD	0,90	0,91	0,82	0,74	0,76	0,80	0,51	0,52	0,51	0,89	0,90	0,84	0,76	0,77	0,74
	z UGmax with UGmax	średnia mean	2,22	2,23	2,29	2,21	2,21	2,29	2,33	2,34	2,43	2,16	2,17	2,21	2,23	2,24	2,30
		SD	0,86	0,87	0,75	0,86	0,87	0,78	0,82	0,85	0,83	1,02	1,03	1,08	0,89	0,90	0,86
Średnia – Mean			2,16	2,17	2,22	2,27	2,28	2,37	2,31	2,31	2,43	2,25	2,27	2,32	2,25	2,26	2,33
Średnia Mean	bez UGmax without UGmax		2,24	2,26	2,32	2,28	2,30	2,38	2,29	2,32	2,39	2,28	2,30	2,35	2,27	2,29	2,36
	z UGmax with UGmax		2,23	2,29	2,38	2,25	2,26	2,33	2,31	2,32	2,40	2,22	2,24	2,30	2,25	2,28	2,35
Średnia – Mean			2,23	2,28	2,35	2,27	2,28	2,36	2,30	2,32	2,40	2,25	2,27	2,32	2,26	2,29	2,36

0 – bulwy oceniane zaraz po zbiorach – tubers analyzed after harvest, 1 – bulwy oceniane po 1 miesiącu przechowywania – tubers analyzed after 1 month of storage, 6 – bulwy oceniane po 6 miesiącach przechowywania – tubers analyzed after 6 months of storage

SD – odchylenie standardowe – standard deviation

Tabela 3. Średni procent porażenia powierzchni bulw przez *S. scabies* podczas przechowywania w temperaturze 4°C w zależności od badanych czynników (synteza z lat 2009–2011)Table 3. Mean percentage of infestation of potato tubers by *S. scabies* during storage at 4°C as dependent on studied treatments (2009–2011 synthesis)

Chemiczna ochrona Chemical control	Stosowanie użyźniacza glebowego Use of soil conditioner		Kontrola Control			Międzyplon ścierniskowy Stubble catch crop			Słoma Straw			Obornik Manure			Średnia Mean		
			0	1	6	0	1	6	0	1	6	0	1	6	0	1	6
Pełna ochrona chemiczna Complete chemical control	bez UGmax without UGmax	średnia mean	1,27	1,32	1,32	1,19	1,21	1,20	1,18	1,22	1,22	1,19	1,26	1,28	1,22	1,25	1,26
		SD	0,28	0,30	0,30	0,16	0,17	0,16	0,02	0,04	0,03	0,16	0,22	0,20	0,17	0,18	0,17
	z UGmax with UGmax	średnia mean	1,31	1,34	1,39	1,25	1,26	1,33	1,08	1,10	1,12	1,25	1,26	1,25	1,22	1,24	1,27
		SD	0,23	0,24	0,29	0,12	0,12	0,01	0,09	0,10	0,14	0,12	0,37	0,35	0,21	0,21	0,20
Średnia – Mean			1,29	1,33	1,36	1,22	1,23	1,26	1,13	1,16	1,17	1,22	1,26	1,26	1,22	1,24	1,26
Bez stosowania herbicydów Chemical control without herbicides	bez UGmax without UGmax	średnia mean	1,28	1,28	1,28	1,28	1,31	1,46	1,18	1,19	1,21	1,28	1,31	1,33	1,26	1,27	1,32
		SD	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,13	0,12	0,13	0,16	0,08	0,04	0,07	0,08	0,09	0,11
	z UGmax with UGmax	średnia mean	1,20	1,22	1,22	1,25	1,27	1,31	1,20	1,22	1,22	1,25	1,32	1,27	1,24	1,26	1,25
		SD	0,17	0,17	0,17	0,10	0,09	0,02	0,19	0,19	0,19	0,10	0,26	0,18	0,18	0,18	0,14
Średnia – Mean			1,24	1,25	1,25	1,26	1,29	1,39	1,19	1,20	1,21	1,26	1,32	1,30	1,25	1,27	1,29
Bez stosowania fungicydów Chemical control without fungicides	bez UGmax without UGmax	średnia mean	1,18	1,19	1,23	1,38	1,39	1,39	1,26	1,28	1,42	1,38	1,34	1,34	1,29	1,30	1,34
		SD	0,02	0,02	0,03	0,08	0,08	0,08	0,04	0,04	0,24	0,08	0,15	0,15	0,07	0,07	0,12
	z UGmax with UGmax	średnia mean	1,43	1,45	1,49	1,29	1,32	1,26	1,29	1,21	1,38	1,29	1,23	1,28	1,31	1,30	1,35
		SD	0,14	0,14	0,17	0,10	0,10	0,03	0,15	0,14	0,25	0,10	0,03	0,10	0,11	0,10	0,14
Średnia – Mean			1,30	1,32	1,36	1,33	1,35	1,33	1,27	1,24	1,40	1,33	1,29	1,31	1,30	1,30	1,35
Bez stosowania insektycydów Chemical control without insecticides	bez UGmax without UGmax	średnia mean	1,20	1,22	1,22	1,24	1,25	1,32	1,24	1,24	1,25	1,24	1,21	1,27	1,22	1,23	1,26
		SD	0,04	0,04	0,04	0,11	0,12	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	0,14	0,40	0,09	0,09	0,15
	z UGmax with UGmax	średnia mean	1,14	1,16	1,16	1,21	1,22	1,27	1,18	1,20	1,25	1,21	1,22	1,23	1,18	1,20	1,22
		SD	0,07	0,07	0,07	0,10	0,11	0,18	0,13	0,14	0,06	0,10	0,16	0,17	0,11	0,12	0,12
Średnia – Mean			1,17	1,19	1,19	1,22	1,23	1,29	1,21	1,22	1,25	1,22	1,21	1,25	1,20	1,21	1,24
Średnia Mean	bez UGmax without UGmax		1,23	1,25	1,26	1,27	1,29	1,34	1,21	1,23	1,27	1,27	1,28	1,31	1,25	1,26	1,30
	z UGmax with UGmax		1,27	1,29	1,31	1,25	1,26	1,29	1,19	1,18	1,24	1,25	1,26	1,26	1,24	1,25	1,28
Średnia – Mean			1,25	1,27	1,29	1,26	1,28	1,32	1,20	1,21	1,26	1,26	1,27	1,28	1,24	1,26	1,29

0 – bulwy oceniane zaraz po zbiorach – tubers analyzed after harvest, 1 – bulwy oceniane po 1 miesiącu przechowywania – tubers analyzed after 1 month of storage, 6 – bulwy oceniane po 6 miesiącach przechowywania – tubers analyzed after 6 months of storage

SD – odchylenie standardowe – standard deviation

Jednym z nielicznych opracowań mówiących o wpływie użyźniacza glebowego na zdrowotność bulw ziemniaka są badania Boligłowy (2005), w których autorka wykazuje dodatni wpływ badanego czynnika na ograniczenie występowania parcha zwykłego. Korzystny wpływ

użyźniacza glebowego na zdrowotność bulw stwierdzili także Bernat (2007) oraz Zarzecka i wsp. (2011). Autorzy odnotowali mniejszy udział bulw z objawami parcha zwykłego i rizoktoniozy na obiektach, na których stosowano UGmax. W badaniach własnych nie potwierdzono

jednak pozytywnego wpływu użytego użyźniacza glebowego UGmax na zmniejszenie porażenia bulw *S. scabies* i *R. solani*.

2. Zróżnicowana ochrona chemiczna ziemniaka w okresie wegetacji nie miała istotnego wpływu na limitowanie chorób bulw ziemniaka.

Wnioski / Conclusions

Badania prowadzono w ramach grantu PB 0863/B/P01/2009/36.

1. Zastosowanie użyźniacza glebowego UGmax oraz obornika, słomy i międzyplonu ścierniskowego nie wpłynęło istotnie na porażenie bulw ziemniaka przez *R. solani* i *S. scabies*.

Literatura / References

- Bernat E. 2007. Wpływ stosowania użyźniacza glebowego na plonowanie i zdrowotność ziemniaków. Materiały Konferencji Naukowo-Szkoleniowej „Nasiennictwo i ochrona ziemniaka”. Kołobrzeg, 19–20 kwietnia 2007: 43–46.
- Boligłowa E. 2005. Ochrona ziemniaka przed chorobami i szkodnikami przy użyciu Efektywnych Organizmów (EM) z udziałem ziół. s. 165–170. W: „Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie” (Z. Zbytek, red.). Państwowy Instytut Mechanizacji Rolnictwa, Poznań, 375 ss.
- Chrabąszcz K., Klusek G. 2008. Podnieśmy urodzajność gleby – Użyźniacz Glebowy UGmax. Świętokrzyski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Modliszewicach. Aktualności Rolnicze 4: 9–11.
- Gałęzewska M., Kapuściński J. 1978. Próba określenia prawdopodobieństwa okresów posuchy i suszy w Wielkopolsce na przykładzie Poznania. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu CV: 3–11.
- Głuska A. 2002. Wpływ warunków glebowych i rozkładu opadów na plon i niektóre cechy jakości bulw jako ograniczenia w produkcji ekologicznej ziemniaka. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 489: 113–121.
- Kurzawińska H. 1992. Wpływ zróżnicowanego nawożenia azotowego oraz trzech terminów sadzenia wybranych odmian ziemniaka na występowanie parcha zwykłego [*Streptomyces scabies* (Thaxt) Waksman et Henrici]. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie 267: 149–158.
- Kuś J. 1996. Systemy gospodarowania w rolnictwie. Rolnictwo ekologiczne. Materiały Szkoleniowe, 45/95. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, 61 ss.
- Lenc L. 2006. Effect of pre-sprouting of potato tubers on occurrence of *Rhizoctonia solani* Kühn on sprouts and tubers of six organically grown potato cultivars. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering 51 (2): 104–107.
- Sadowski Cz., Korpala W., Lenc L., Kawalec A. 2003. Health status of tubers of potato cultivated under organic and integrated conditions. s. 682–686. W: „Obieg pierwiastków w przyrodzie: bioakumulacja-toksyczność-przeciwdziałanie” (B. Gworek, J. Miśsiak, red.). Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa, 730 ss.
- Sadowski Cz., Pańka D., Lenc L. 2004. Porównanie zdrowotności bulw i kielków wybranych odmian ziemniaka uprawianych w systemie ekologicznym. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 500: 373–381.
- Trawczyński C., Bogdanowicz P. 2007. Wykorzystanie użyźniacza glebowego w aspekcie ekologicznej uprawy ziemniaka. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering 52 (4): 94–97.
- Zarzecka K., Gugała M., Milewska A. 2011. Oddziaływanie użyźniacza glebowego UGmax na plonowanie ziemniaka i zdrowotność roślin. [Effect of soil fertilizer UGmax on potato yielding and plant health]. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 51 (1): 153–157.
- Zarzyńska K. 2011. Rola wybranych czynników agrotechnicznych w kształtowaniu jakości handlowej ziemniaków uprawianych w systemie ekologicznym. Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin 259: 243–250.