

KRYSTYNA ZARZECKA**MAREK GUGAŁA**

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny, Siedlce

Wpływ użyźniacza glebowego UGmax na plon ziemniaka i jego strukturę

The effects of soil fertilizer UGmax on yield of potato tubers and its structure

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2008–2010, a założono je jako dwuczynnikowe metodą losowanych podbloków w trzech powtórzeniach. Celem podjętych badań było określenie wpływu Użyźniacza Glebowego UGmax na plon ogólny bulw, plon bulw dużych i strukturę plonu dwóch odmian ziemniaka jadalnego. Plony bulw zależały istotnie od sposobów stosowania UGmax, od właściwości odmianowych i warunków pogodowych w latach badań. Po zastosowaniu Użyźniacza Glebowego UGmax, w porównaniu z obiektem kontrolnym, uzyskano średni wzrost plonów odpowiednio o 27,2 i 35,3%.

Słowa kluczowe: ziemniak, plon, struktura plonu, użyźniacz glebowy UGmax,

A field experiment was carried out in 2008–2010. The experiment was designed as a two-factor randomized block with three replicates. The research aimed at determination of the effect of soil fertilizer UGmax on the total yield, yield of large tubers and structure of yield of two potato cultivars. The tuber yields largely depended on application of UGmax, cultivar properties and weather conditions in the years of investigations. After applied the soil fertilizer UGmax, as compared to the control object, the obtained yields increased by 27.2 and 35.3%.

Key words: potato, yield, structure of yield, soil fertilizer UGmax

WSTĘP

Wraz z rozwojem intensyfikacji rolnictwa występują uprawy monokulturowe, uproszczenia w uprawie roli, zmniejszone nawożenie organiczne, wprowadzanie nowych odmian, którym towarzyszy zwiększona chemiczna ochrona, następuje pogarszanie właściwości fizycznych, chemicznych i mikrobiologicznych gleby, a w następstwie tego i plonu (Gajewski i in., 2011; Krasowicz i in., 2008; Trawczyński, 2007). Stosowane technologie uprawy roślin powinny uwzględniać aspekty środowiskowe i dbałość o jakość pozyskiwanych surowców i produktów roślinnych oraz pasz (Jabłoński, 2009; Koziara i

in., 2006). W ostatnich latach obserwuje się zainteresowanie i stosowanie w uprawach różnego rodzaju biostymulatorów, efektywnych mikroorganizmów, preparatów i użyźniaczy wzbogacających glebę w próchnicę, poprawiających zdrowotność i odporność roślin na warunki stresowe, ułatwiających pobieranie składników pokarmowych oraz pozwalających na osiągnięcie dużych, o dobrej jakości plonów (Dobrzański i in., 2008; Gajewski i in., 2010; Piskier, 2006; Trawczyński i Bogdanowicz, 2007).

Celem badań było określenie wpływu Użyźniacza Glebowego UGmax na plonowanie i strukturę plonu dwóch odmian ziemniaka jadalnego.

MATERIAŁ I METODY

Badania polowe przeprowadzono w latach 2008–2010 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach, na glebie typu płowe o składzie granulometrycznym gliny piaszczystej, należącej do kompleksu żytniego bardzo dobrego, klasy bonitacyjnej IVa, o odczynie lekko kwaśnym i kwaśnym (4,81–5,91 pH w 1 n KCl). Zasobność gleby w przyswajalny fosfor była od wysokiej do bardzo wysokiej, potas od niskiej do wysokiej i magnez od niskiej do średniej. Doświadczenie założono metodą losowanych podbloków, w układzie zaleźnym. Czynnikiem I rzędu były dwie średnio wczesne odmiany ziemniaka jadalnego, a II rzędu — pięć sposobów stosowania Użyźniacza Glebowego UGmax w różnych terminach i dawkach: 1. obiekt kontrolny — bez UGmax, 2. UGmax — przed sadzeniem w dawce $1,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, 3. UGmax — doglebowo, przed sadzeniem $0,5 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, przy wysokości roślin 10–15 cm i w fazie pąków kwiatowych po $0,25 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, 4. UGmax — przed sadzeniem $1,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, przy wysokości roślin 10–15 cm i w fazie pąków kwiatowych po $0,5 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, 5. UGmax — przy wysokości roślin 10–15 cm i w fazie pąków kwiatowych po $0,5 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$. Użyźniacz rozpuszczano w 300 dm^3 wody w przeliczeniu na 1 ha. Przedplonem ziemniaka było pszenżyto ozime. Jesienią, przed założeniem doświadczenia stosowano obornik w dawce $25 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ oraz nawożenie fosforowe $44,0 \text{ kg P}$ i potasowe $124,5 \text{ kg K}$, a wiosną nawożenie azotowe w ilości 100 kg N na 1 ha. Bulwy ziemniaka sadzono w rozstawie rzędów $67,5 \text{ cm}$, co 37 cm w rzędzie, w drugiej dekadzie kwietnia. Przeciw chwastom stosowano mieszaninę herbicydów Command 480 SC $0,2 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ + Afalon Dyspersyjny 450 SC $1,0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, 5–7 dni przed wschodami roślin ziemniaka. W okresie wegetacji stosowano ochronę roślin przed stonką ziemniaczaną (Apacz 50 WG, Actara 25 WG) i zarazą ziemniaka (Ridomil Gold MZ 68 WG, Dithane 455 SC). Przed zbiorem doświadczenia ze wszystkich poletek wykopano losowo bulwy z 10 roślin ziemniaka (z wyłączeniem roślin brzeżnych). W próbach tych określono strukturę plonu wyodrębniając frakcje według średnicy poprzecznej: do 35, 36–50, 51–60 i powyżej 60 mm (Rozporządzenie, 2003). Plon ogólny ziemniaka wyliczono na podstawie masy bulw zebranych z powierzchni poletka dodając masę wcześniej pobranych prób, a w plonie bulw dużych uwzględniono frakcje o średnicy powyżej 50 mm. Wyniki badań opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji, a istotność różnic testowano testem Tukeya przy poziomie istotności $p = 0,05$.

Podczas prowadzenia badań panowały zróżnicowane warunki pogodowe (tab. 1). W roku 2008 temperatury powietrza były zbliżone do średnich z okresu wieloletniego.

Opady były większe niż w okresie wieloletnim o 96,2 mm, ale były dobrze rozłożone w poszczególnych miesiącach wegetacji. Był to sezon sprzyjający wzrostowi i rozwojowi roślin ziemniaka oraz jego plonowaniu. W 2009 roku średnia temperatura była wyższa niż w latach 1987–2000, a opady nierównomiernie rozłożone. Rok 2010 był cieplejszy niż poprzednie sezony, a opady były bardzo duże, przekraczały średnią sumę z okresu wieloletniego aż o 184,5 mm, był to sezon mokry.

Tabela 1

Temperatury powietrza i opady w czasie wegetacji ziemniaka w latach 2008–2010
Air temperatures and rainfall in the vegetation period of potato in 2008–2010

Miesiące Months	Temperatury powietrza Air temperatures (°C)				Opady Rainfall (mm)			
	średnia wieloletnia multi-year mean	średnia mean			średnia wieloletnia multi-year mean	suma sum		
	1987–2000	2008	2009	2010	1987–2000	2008	2009	2010
IV	7,8	9,1	10,3	8,9	38,6	28,2	8,1	10,7
V	12,5	12,7	12,9	14,0	44,1	85,6	68,9	93,2
VI	17,2	17,4	15,7	17,4	52,4	49,0	145,2	62,6
VII	19,2	18,4	19,4	21,6	49,8	69,8	26,4	77,0
VIII	18,5	18,5	17,7	19,8	43,0	75,4	80,9	106,3
IX	13,1	12,2	14,6	11,8	47,3	63,4	24,9	109,9
IV–IX	średnia — mean 14,7	14,7	15,1	15,6	suma — sum 275,2	371,4	354,4	459,7

WYNIKI I DYSKUSJA

We współczesnym rolnictwie w coraz większym zakresie wykorzystywane są efektywne mikroorganizmy, biostymulatory oraz użyźniacze glebowe wzbogacające warstwę orną w pożyteczne mikroorganizmy przyspieszające rozkład nawozów naturalnych i organicznych, poprawiające właściwości gleby i dostępność składników pokarmowych dla roślin. Wyniki badań dotyczące oddziaływania różnych preparatów bywają rozbieżne. Kaczmarek i in. (2001) wykazali, że preparat EM-A przygotowany na bazie koncentratu EM-1 powodował wzrost ilości wody dostępnej w glebie dla roślin, Gajewski i in. (2010, 2011) stwierdzili korzystny wpływ tego preparatu na właściwości fizyczne i wodne gleby, a Jakubus i in. (2010), że EM-A zwiększała ilość przyswajalnych form potasu, magnezu, siarki i azotu mineralnego oraz obniżała sumę kationów zasadowych (S) i pojemność sorpcyjną (PWK) w glebie płowej.

Zastosowany w badaniach Użyźniacz Glebowy UGmax spowodował istotny wzrost plonu ogólnego i plonu bulw dużych ziemniaka (tab. 2, 3). Plony te były większe dla wszystkich wariantów aplikacji preparatu w porównaniu do obiektu kontrolnego odpowiednio o 27,2 i 35,3%. Udział plonu bulw dużych w plonie ogólnym był zróżnicowany i kształtował się dla odmian i lat od 71,3 (na obiekcie kontrolnym) do 86,1% przy trzykrotnym stosowaniu Użyźniacza Glebowego UGmax w dawce ogólnej 2,0 dm³·ha⁻¹ (obiekt 4). Trawczyński i Bogdanowicz (2007) uzyskali plon większy o 7,1% w porównaniu z obiektem kontrolnym, Jabłoński (2009) po zastosowaniu UGmax w dawce 1,0 dm³·ha⁻¹ otrzymał wzrost plonu ogólnego o 12,2%, handlowego o 15,1%, a bulw

dużych o 20,3%, a Frąckowiak-Pawlak (2011) na podstawie wyników z sześcioletnich badań odnotowała 30% przyrost plonu bulw ziemniaka jadalnego. Natomiast Maciejewski i Rębarz (2011) w jednorocznych badaniach stwierdzili, że zastosowanie UGmax nie miało wpływu na elementy plonotwórcze ziemniaka.

Tabela 2

Plon ogólny bulw ziemniaka (t·ha⁻¹)
Total yield of potato tubers (t·ha⁻¹)

Obiekty Objects	Plon ogólny bulw — Total yield					średnio mean
	odmiany — cultivars		lata — years			
	Satina	Tajfun	2008	2009	2010	
Obiekt kontrolny — bez UGmax Control object — without UGmax	29,31	36,92	46,21	26,22	26,92	33,12
UGmax — przed sadzeniem UGmax — before planting	36,64	44,64	58,06	30,89	32,97	40,64
UGmax — przed sadzeniem i 2 razy dolistnie UGmax — before planting and double foliar application	39,81	47,87	58,51	35,34	37,68	43,84
UGmax — przed sadzeniem i 3 razy dolistnie UGmax — before planting and 3 times foliar application	42,78	52,21	62,64	40,34	39,52	47,50
2 razy dolistnie — double foliar treatment	31,53	41,55	50,15	28,86	30,62	36,54
Średnio — Mean	36,01	44,64	55,11	32,33	33,54	40,33

NIR_{0,05} dla: LSD_{0,05} for: lat — years = 2,62
 NIR_{0,05} dla: LSD_{0,05} for: odmian — cultivars = 1,71; UGmax = 3,02

Tabela 3

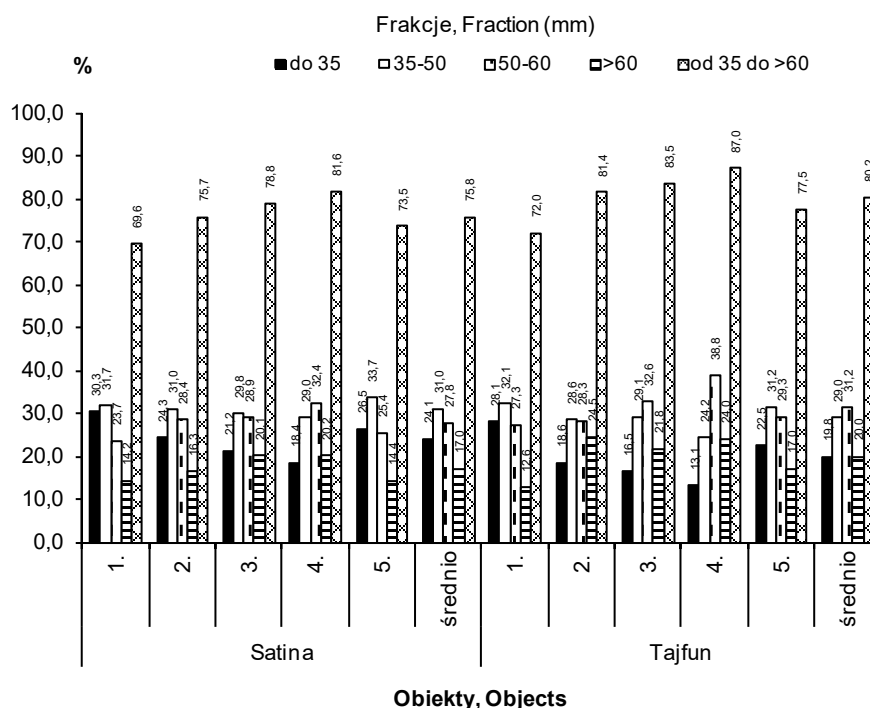
Plon bulw dużych ziemniaka (t·ha⁻¹)
Large yield of potato tubers (t·ha⁻¹)

Obiekty Objects	Plon bulw dużych — Yield large tubers					średnio mean
	odmiany — cultivars		lata — years			
	Satina	Tajfun	2008	2009	2010	
Obiekt kontrolny — bez UGmax Control object — without UGmax	20,26	27,16	34,62	17,07	19,45	23,71
UGmax — przed sadzeniem UGmax — before planting	26,85	33,84	46,63	21,54	22,87	30,35
UGmax — przed sadzeniem i 2 razy dolistnie UGmax — before planting and double foliar application	30,99	37,45	47,90	25,70	29,06	34,22
UGmax — przed sadzeniem i 3 razy dolistnie UGmax — before planting and 3 times foliar application	34,11	41,16	52,42	29,66	30,83	37,64
2 razy dolistnie — double foliar treatment	21,49	30,67	38,47	19,15	20,62	26,08
Średnio — Mean	26,74	34,06	44,01	22,62	24,57	30,40

NIR_{0,05} dla: LSD_{0,05} for: lat — years = 0,63
 NIR_{0,05} dla: LSD_{0,05} for: odmian — cultivars = 0,41; UGmax = 1,79
 NIR_{0,05} dla: LSD_{0,05} for: interakcji lata × odmiany — interaction years × cultivars = 6,67
 NIR_{0,05} dla: LSD_{0,05} for: interakcji lata × UGmax — interaction years × UGmax = 1,38

Badania własne wykazały, że plon ogólny i plon bulw zależał także od uprawianych odmian i warunków pogodowych panujących w sezonach wegetacji. Istotnie wyżej

plonowała odmiana Tajfun niż Satina, a najkorzystniejszym dla plonowania ziemniaka był rok 2008, w którym temperatury były zbliżone do średnich z okresu wieloletniego, a opady równomiernie rozłożone w poszczególnych miesiącach wegetacji. Struktura plonu była zróżnicowana pod wpływem stosowania Użyźniacza Glebowego UGmax — największy udział bulw badanych odmian o średnicy powyżej 60 mm i o średnicy od 35 do 60 mm stwierdzono na obiekcie 4., na którym UGmax stosowano trzykrotnie, tj. przed sadzeniem, przy wysokości roślin ziemniaka 10–15 cm i w fazie pąków kwiatowych (rys. 1).



Rys. 1. Procentowy udział liczby frakcji w plonie (średnio dla lat 2008–2010)
 Fig. 1. The percentages of particular tuber fractions in the yield (mean for 2008–2010)

Korzystny wpływ Użyźniacza Glebowego na plon (wzrost od 4,5 do 31,8%) i strukturę plonu stwierdził także Bernat (2007). Bernat (2007), Zarzecka i in. (2011) odnotowali także mniejszy udział bulw porażonych chorobami ziemniaka na obiektach, na których stosowano UGmax.

WNIOSKI

1. Użyźniacz Glebowy UGmax zastosowany w różnych dawkach i terminach przyczynił się do zwiększenia plonu ogólnego i plonu bulw dużych ziemniaka średnio o 27,2 i 35,3% w porównaniu do obiektu kontrolnego.

2. Największe plony bulw zebrano z obiektów 3. i 4., na których UGmax stosowano trzykrotnie — przed sadzeniem i dwa razy dolistnie.
3. Po aplikacji UGmax stwierdzono zwiększenie udziału bulw dużych w plonie i poprawę struktury plonu badanych odmian ziemniaka.

LITERATURA

- Bernat E. 2007. Wpływ stosowania Użyźniacza Glebowego na plonowanie i zdrowotność ziemniaków. Mat. Konf. Nauk.-Szkol. nt. Nasiennictwo i ochrona ziemniaka. Kołobrzeg, 19–20 kwietnia: 43 — 46.
- Dobrzański A., Anyszka Z., Elkner K. 2008. Reakcja marchwi na ekstrakty pochodzenia naturalnego z alg z rodzaju *Sargassum* — *Algaminoplant* i z leonardytu — *Humiplant*. J. Res. App. Agric. Eng. 53 (3): 53 — 58.
- Frąckowiak-Pawlak K. 2011. Wyniki wieloletnich doświadczeń z UGmax. Poradnik Gospodarski 2: 11.
- Gajewski P., Kaczmarek Z., Mrugalska L. 2010. Wpływ wzrastających dawek preparatu EM-A na właściwości gleb uprawnych. Cz. I. Właściwości fizyczne i wodne. J. Res. App. Agric. Eng. 55 (3): 75 — 87.
- Gajewski P., Kaczmarek Z., Owczarek W., Mrugalska L. 2011. Wpływ efektywnych mikroorganizmów na wybrane właściwości fizyczne i wodne oraz stan struktury poziomu orno-próchnicznego gleb mineralnych, przy zróżnicowanej w nich materii organicznej. Cz. II. Stan struktury. J. Res. App. Agric. Eng. 56 (3): 83 — 87.
- Jabłoński K. 2009. Kierunki przewidywanych zmian w technologii produkcji ziemniaka do roku 2020. Studia i Raporty IUNG — PIB 17: 117 — 127.
- Jakubas M., Kaczmarek Z., Gajewski P. 2010. Wpływ wzrastających dawek preparatu EM-A na właściwości gleb uprawnych. Cz. II. Właściwości chemiczne. J. Res. App. Agric. Eng. 55 (3): 128 — 132.
- Kaczmarek Z., Wolna-Maruwka A., Jakubis M. 2008. Zmiany liczebności wybranych grup drobnoustrojów glebowych oraz aktywności enzymatycznej w glebie inokulowanej Efektywnymi Mikroorganizmami (EM). J. Res. App. Agric. Eng. 53 (3): 122 — 125.
- Koziara W., Sulewska H., Panasiewicz K. 2006. Efekty stosowania stymulatorów odporności w wybranych roślinach rolniczych. J. Res. App. Agric. Eng. 51 (2): 82–87.
- Krasowicz S., Smagacz J., Dobosz M. 2008. Produkcyjno — ekonomiczne następstwa stosowania różnych systemów uprawy roli. Roczniki Naukowe Seria X, 3: 342 — 346.
- Maciejewski T., Rębarz K. 2011. Wpływ stosowania UGmax na rozwój i plonowanie ziemniaków i pszenicy ozimej. Doniesienie. Mat. Konf. Nauk.-Szkol. nt. Nasiennictwo i ochrona ziemniaka. Darłówek, 19–20 maja: 35.
- Piskier T. 2006. Reakcja pszenicy jarej na stosowanie biostymulatorów i absorbentów glebowych. J. Res. App. Agric. Eng. 51 (2): 136 — 138.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej ziemniaków. 2003. (Dz. U. nr 194 poz. 1900 z 2003 roku).
- Trawczyński C. 2007. Wykorzystanie Użyźniacza Glebowego w uprawie ziemniaka. Ziemniak Polski, 3: 26 — 29.
- Trawczyński C., Bogdanowicz P. 2007. Wykorzystanie Użyźniacza Glebowego w aspekcie ekologicznej uprawy ziemniaka. J. Res. App. Agric. Eng. 52 (4): 94 — 97.
- Zarzecka K., Gugąła M., Milewska A. 2011. Oddziaływanie Użyźniacza Glebowego UGmax na plonowanie ziemniaka i zdrowotność roślin. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 51 (1): 153 — 157.