

MAREK GUGAŁA**KRYSTYNA ZARZECKA**

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin,

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

Wpływ wybranych insektycydów na plonowanie ziemniaka

Effect of some insecticides on potato yield and yield characteristics

Wyniki badań pochodzą z doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 2004–2006 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady należącej do Akademii Podlaskiej w Siedlcach. Doświadczenie założono jako dwuczynnikowe w układzie split-plot w trzech powtórzeniach. W doświadczeniu badano dwa czynniki: I. czynnik — odmiany ziemniaka: Wiking, Mors, Żagiel. II. czynnik — insektycydy stosowane do zwalczania stonki ziemniaczanej: 1. Obiekt kontrolny, bez insektycydów, 2. Actara 25 WG w dawce $0,08 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, 3. Regent 200 SC w dawce $0,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, 4. Calypso 480 SC w dawce $0,05 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, 5. Calypso 480 SC w dawce $0,075 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, 6. Calypso 480 SC w dawce $0,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$. Celem badań było określenie wpływu wybranych insektycydów stosowanych do zwalczania stonki ziemniaczanej na plon oraz jego strukturę. Masa bulw pod jedną rośliną jest cechą niezwykle ważną, gdyż decyduje o wydajności ziemniaka z jednostki powierzchni. Sposoby zwalczania stonki ziemniaczanej w istotny sposób różnicowały masę bulw z jednej rośliny. Największą wartość omawianej cechy zanotowano na obiekcie, na którym zastosowano preparat Calypso 480 SC w dawkach $0,075$ i $0,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, najmniejszą zaś z obiektu kontrolnego. Również w istotny sposób wartość tej cechy różnicowały odmiany. Największą masę bulw pod jedną rośliną otrzymano u odmiany Mors (średnio $683,4 \text{ g}$), zaś najmniejszą u odmiany Żagiel ($535,7 \text{ g}$). Obliczenia statystyczne nie wykazały istotnego wpływu sposobów zwalczania stonki ziemniaczanej oraz odmian na liczbę bulw pod jedną rośliną. Jednakże największą liczbę bulw z jednej rośliny uzyskano z obiektów 1. (obiekt kontrolny) i 2. (Actara 25 WG w dawce $0,08 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), natomiast najmniejszą z obiektu 6. (Calypso 480 SC w dawce $0,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$).

Słowa kluczowe: insektycydy, liczba bulw, odmiany, masa bulw, plon, średnia masa bulwy, ziemniak

The results reported in this work come from a field experiment carried out at the University of Podlasie Experimental Station in Zawady in the years 2004-2006. The experimental design was split-plot with three replications. The following factors were examined in the study: factor 1 — potato varieties: Wiking, Mors and Żagiel; factor 2 — insecticides applied to combat Colorado potato beetle: control (without insecticides), Actara 25 WG at the rate of $0.08 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, Regent 200 SC at the rate of $0.1 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, Calypso 480 SC at the rate of $0.05 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, Calypso 480 SC at the rate of $0.075 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, and Calypso 480 SC at the rate of $0.1 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$. The objective of the study was to determine the effect of the insecticides applied to control Colorado potato beetle on tuber yield and structure. Tuber weight per plant is a very important characteristic because it conditions potato performance per unit area. The methods of Colorado potato beetle control significantly influenced tuber weight per plant. The highest

weight of tubers per plant was recorded in the treatment where Calypso 480 SC had been applied at the rates of 0.075 and 0.1 dm³·ha⁻¹. In contrast, the lowest weight was stated in the control. Varieties also significantly affected values of the potato yield per plant. The highest weight was recorded for Mors (on average 683.4 g) whereas the lowest one was determined for Żagiel (535.7 g). The statistical calculation did not show significant influences of ways of fighting the potato beetle as well as the cultivars on number of tubers under one plant. However, the largest number of tubers per plant was recorded for the objects 1. (control object) and 2. (Actara 25 WG in dose 0,08 kg·ha⁻¹), and the smallest number from object 6. (Calypso 480 SC in dose 0,1 dm³·ha⁻¹).

Key words: insecticides, cultivars, number of tubers, tuber weight, total yield, average tuber weight, potato

WSTĘP

Ziemniak należy do gatunków trudniejszych w uprawie spośród roślin rolniczych z uwagi na częste i powszechne występowanie na plantacji wielu chorób i szkodników, jak zaraza ziemniaka czy stonka ziemniaczana (Nowacki, 2007).

Plon ogólny bulw, sadzaniaków i plon handlowych bulw ziemniaka zależą istotnie od odmian oraz ochrony roślin przeciwko chorobom i szkodnikom (Pytlarz-Kozicka i Golinowska, 2005).

Negatywny wpływ występowania chorób i szkodników w okresie wegetacji na plantacji ziemniaka jest dwojakiego rodzaju, agrofagi te niszcząc powierzchnię asymilacyjną roślin ziemniaka obniżają plon ogólny bulw (Nowacki, 2006).

Zdaniem Pawińskiej (2002) oraz Wachowiaka i Mrówczyńskiego (2003) stonka ziemniaczana występująca masowo może doprowadzić do całkowitego zniszczenia liści i łodyg. Zniszczenie organów asymilacji powoduje obniżenie plonu bulw ziemniaka. W skrajnych przypadkach, przy braku zabiegów ochronnych, straty mogą sięgać 80% plonu.

Brak ochrony plantacji ziemniaka przed stonką powoduje pogorszenie jakości bulw, a duży udział małych bulw ($\varnothing \leq 35$ mm) w plonie, obniża plon handlowy, co ma szczególne znaczenie w uprawie ziemniaka konsumpcyjnego i przeznaczonego do przetwórstwa spożywczego (Kapsa i in., 1999; Nowacki, 2006; Zarzecka, 2004).

Celem badań było określenie wpływu wybranych insektycydów stosowanych do zwalczania stonki ziemniaczanej na plon oraz jego strukturę.

MATERIAŁ I METODY

Wyniki badań pochodzą z doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 2004–2006 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady należącej do Akademii Podlaskiej w Siedlcach. Doświadczenie założono jako dwuczynnikowe w układzie split-plot w trzech powtórzeniach.

W doświadczeniu badano dwa czynniki:

- I. czynnik — odmiany ziemniaka: Wiking, Mors, Żagiel.
- II czynnik — insektycydy stosowane w zwalczaniu stonki ziemniaczanej:
 - 1. Obiekt kontrolny, bez insektycydów,
 - 2. Actara 25 WG w dawce 0,08 kg·ha⁻¹,
 - 3. Regent 200 SC w dawce 0,1 dm³·ha⁻¹,

- 4. Calypso 480 SC w dawce 0,05 dm³·ha⁻¹,
- 5. Calypso 480 SC w dawce 0,075 dm³·ha⁻¹,
- 6. Calypso 480 SC w dawce 0,1 dm³·ha⁻¹.

Przed przystąpieniem do zbioru doświadczenia ze wszystkich poletek wykopano losowo bulwy z 10 roślin ziemniaka (z wyłączeniem roślin brzeżnych). W próbach tych obliczono liczbę bulw pod jedną rośliną, masę bulw z jednej rośliny i średnią masę jednej bulwy. Plon ogólny bulw wyliczono na podstawie masy bulw zebranych z powierzchni 15 m² dodając masę wcześniej pobranych prób.

Wyniki badań opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji. Istotność źródeł zmienności testowano testem 'F' Fischera-Snedecora, a ocenę istotności różnic przy poziomie istotności P = 0,05 pomiędzy porównywanymi średnimi za pomocą wielokrotnych przedziałów Tukeya.

W latach prowadzenia badań panowały zróżnicowane warunki pogodowe (tab. 1).

Tabela 1

Charakterystyka warunków pogodowych w okresie wegetacji ziemniaka w latach 2004–2006 (Stacja Meteorologiczna Zawady)
Characteristic of weather conditions in the vegetation period of the years 2004–2006 (Zawady Meteorological Station)

Lata Years	Miesiąc Month						IV — IX
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Opady — Rainfall (mm)							Suma — Sum
2004	35,9	97,0	52,8	49,0	66,7	19,5	320,9
2005	12,3	64,7	44,1	86,5	45,4	15,8	268,8
2006	29,8	39,6	24,0	16,2	228,1	20,9	358,6
Średnia z wielolecia Multiyear average	52,3	50,0	68,2	45,7	66,8	60,7	343,7
Temperatura powietrza — Air temperature (°C)							Średnia — Mean
2004	8,0	11,7	15,5	17,5	18,9	13,0	14,1
2005	8,7	13,0	15,9	20,2	17,5	15,0	15,0
2006	8,4	13,6	17,2	22,3	18,0	15,4	15,8
Średnia z wielolecia Multiyear average	7,7	10,0	16,1	19,3	18,0	13,0	14,0
Współczynnik hydrotermiczny Sielianinova Sielianinov's hydrothermic coefficients*							Średnia — Mean
2004	1,50	2,69	1,14	0,90	1,14	0,50	1,24
2005	0,47	1,60	0,92	1,51	0,84	0,35	1,00
2006	1,18	0,99	0,47	0,24	4,18	0,45	1,26

*Wartość współczynnika Sielianinova — Value of coefficients Sielianinov's (Bac i in., 1998)

< 0,5 silna posucha — strong drought

0,51–0,69 posucha — mild drought

0,70–0,99 słaba posucha — weak drought

≥ 1 brak posuchy — no drought

Rok 2004 na podstawie obliczonego współczynnika hydrotermicznego (K = 1,24), odznaczał się brakiem posuchy. W omawianym roku suma opadów wynosiła 320,9 mm i była mniejsza o 22,8 mm w porównaniu ze średnią sumą opadów z 15-lecia. Warunki pogodowe w poszczególnych miesiącach były zróżnicowane, a współczynniki Sielianinova w czasie wegetacji wahały się od 0,5 do 2,69. Największą ilość opadów odnotowano w

miesiącu maju — 97,0 mm i były one większe od średniej wieloletniej o 47,0 mm. Najsuchszym miesiącem był wrzesień, w którym odnotowano 19,5 mm opadów, tj. 60,7 mm mniej niż w wieloleciu. Średnie miesięczne temperatury powietrza w omawianym roku kształtowały się od 8,0 do 18,9°C, a średnia w sezonie wegetacyjnym (IV–IX) wynosiła 14,1°C.

Suma opadów w 2005 roku była mniejsza od średniej wieloletniej o 74,9 mm. Opady mniejsze od średniej sumy wieloletniej zanotowano w miesiącach kwietniu, czerwcu, sierpniu i wrześniu. Warunki wilgotnościowe w tym sezonie były niekorzystne, gdyż na przemian były miesiące skrajnie suche lub suche i wilgotne lub bardzo wilgotne. Średnie temperatury powietrza we wszystkich miesiącach wegetacji były zróżnicowane w odniesieniu do średnich z okresu wieloletniego.

W 2006 roku zanotowano największe opady — 358,6 mm. Znaczne wahania wystąpiły w miesiącach letnich — decydujących o plonowaniu ziemniaka. W czerwcu opady były mniejsze o 44,2 mm, lipcu o 29,5 mm, natomiast w sierpniu były większe o 161,3 mm w porównaniu do średniej sumy wieloletniej. Średnia miesięczna temperatura powietrza wynosiła 15,8°C i była większa o 1,8°C od średniej z okresu wieloletniego.

WYNIKI I DYSKUSJA

W okresie wegetacji ziemniak jest narażony na działanie wielu czynników obniżających zarówno jakość, jak i plonowanie. Aby zminimalizować straty i uzyskać plon dobrej jakości, należy stworzyć roślinom optymalne warunki rozwoju wykorzystując różne sposoby i środki ochrony. Środki ochrony roślin ograniczając występowanie i szkodliwość agrofagów, pomagają tworzyć optymalne warunki dla rozwoju roślin na plantacjach w celu uzyskania plonów dobrej jakości (Pawińska 2007, 2010).

Plony ziemniaka w naszym kraju rzadko osiągają 20 t z hektara, natomiast w ścisłych doświadczeniach polowych wynoszą powyżej 50 t z ha. Czynniki decydującymi o wielkości i jakości plonu są przede wszystkim: warunki atmosferyczne, właściwości odmianowe oraz poziom stosowanej agrotechniki w tym w ochrona przeciwko szkodnikom (Nowacki, 2006; Tarant, 2002; Pawińska, 2007; Zarzecka, 2009). Plon ogólny bulw omówiono w pracy Gugaly i in. (2009) a wartości przedstawiono w tabeli 2.

Ziemniak charakteryzuje się dużą zmiennością plonowania poszczególnych roślin dlatego ważna jest analiza w obrębie pojedynczej rośliny (Kołodziejczyk, 2000).

Masa bulw pod jedną rośliną jest cechą niezwykle ważną, gdyż decyduje o wydajności ziemniaka z jednostki powierzchni. Sposoby zwalczania stonki ziemniaczanej w istotny sposób różnicowały masę bulw z jednej rośliny (tab. 3). Największą wartość omawianej cechy zanotowano na obiekcie, na którym zastosowano preparat Calypso 480 SC w dawkach 0,075 i 0,1 dm³·ha⁻¹. Masa bulw pod jedną rośliną wynosiła odpowiednio 669,6 g i 714,1 g, najmniejszą zaś otrzymano z obiektu kontrolnego — średnio 457,5 g.

Tabela 2

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

Sposoby zwalczania stonki ziemniaczanej Methods of fighting the potato beetle	Lata Years			Odmiany Cultivars			Średnio Mean
	2004	2005	2006	Wiking	Mors	Żagiel	
1. Obiekt kontrolny — control object	27,7	11,4	13,9	16,9	20,8	15,3	17,7
2. Actara 25 WG — 0,08 kg·ha ⁻¹	32,9	16,3	18,4	21,9	24,3	21,3	22,5
3. Regent 200 SC — 0,1 dm ³ ·ha ⁻¹	34,1	18,2	22,7	24,2	27,1	23,7	25,0
4. Calypso 480 SC — 0,05 dm ³ ·ha ⁻¹	33,6	17,6	19,5	22,6	26,0	22,1	23,6
5. Calypso 480 SC — 0,075 dm ³ ·ha ⁻¹	35,1	20,4	23,9	25,4	28,9	25,1	26,5
6. Calypso 480 SC — 0,1 dm ³ ·ha ⁻¹	36,7	21,8	26,7	28,6	30,6	26,1	28,4
Średnio — Mean	33,3	17,6	20,9	23,3	26,3	22,3	—

NIR; LSD_{0,05} dla; for: lat — years — 1,06; odmian — cultivars — 1,06; sposobów zwalczania stonki ziemniaczanej — methods of fighting the potato beetle — 1,37; interakcja — interaction: sposoby zwalczania stonki ziemniaczanej x lata — methods of fighting the potato beetle × years — r.n; n.s; sposoby zwalczania stonki ziemniaczanej × odmiany — methods of fighting the potato beetle × cultivars — r.n; n.s

Tabela 3

Masa bulw z rośliny (g)
Tuber mass per plant (g)

Sposoby zwalczania stonki ziemniaczanej Methods of fighting the potato beetle	Lata Years			Odmiany Cultivars			Średnio Mean
	2004	2005	2006	Wiking	Mors	Żagiel	
1. Obiekt kontrolny — control object	748,8	276,0	347,8	427,9	547,3	397,4	457,5
2. Actara 25 WG — 0,08 kg·ha ⁻¹	787,0	407,7	460,7	524,1	638,3	493,9	552,1
3. Regent 200 SC — 0,1 dm ³ ·ha ⁻¹	874,4	448,1	567,1	621,0	700,6	558,3	626,6
4. Calypso 480 SC — 0,05 dm ³ ·ha ⁻¹	805,5	434,5	487,7	541,4	676,8	509,7	576,0
5. Calypso 480 SC — 0,075 dm ³ ·ha ⁻¹	914,4	497,5	596,8	646,1	745,7	616,9	669,6
6. Calypso 480 SC — 0,1 dm ³ ·ha ⁻¹	940,7	533,6	668,2	712,8	791,4	638,2	714,1
Średnio — Mean	843,5	432,9	521,5	578,9	683,4	535,7	—

NIR; LSD_{0,05} dla; for: lat — years — 73,4; odmian — cultivars — 73,4; sposobów zwalczania stonki ziemniaczanej — methods of fighting the potato beetle — 87,3; interakcja — interaction: r.n; n.s; sposoby zwalczania stonki ziemniaczanej × lata — methods of fighting the potato beetle × years — r.n; n.s; sposoby zwalczania stonki ziemniaczanej × odmiany — methods of fighting the potato beetle × cultivars — r.n; n.s

Również w istotny sposób wartość tej cechy różnicowały odmiany. Największą masę bulw pod jedną rośliną otrzymano u odmiany Mors (średnio 683,4 g), zaś najmniejszą u odmiany Żagiel (535,7 g), co znalazło potwierdzenie w badaniach Krzysztofik i in. (2009).

Obliczenia statystyczne nie wykazały istotnego wpływu sposobów zwalczania stonki ziemniaczanej oraz odmian na liczbę bulw pod jedną rośliną (tab. 4). Jednakże największą liczbę bulw z jednej rośliny uzyskano z obiektów 1. (obiekt kontrolny) i 2. (Actara 25 WG w dawce 0,08 kg·ha⁻¹), natomiast najmniejszą z obiektu 6. (Calypso 480 SC w dawce 0,1 dm³·ha⁻¹). Również Kołodziejczyk i in. (2009) w swoich badaniach nie odnotowali istotnego wpływu insektycydów na omawianą cechę, ale liczba bulw na obiekcie kontrolnym była mniejsza niż na pozostałych obiektach, na których zastosowano ochronę przeciwko stonce ziemniaczanej.

Tabela 4

Liczba bulw z rośliny (szt.)
Tuber number per plant

Sposoby zwalczania stonki ziemniaczanej Methods of fighting the potato beetle	Lata Years			Odmiany Cultivars			Średnio Mean
	2004	2005	2006	Wiking	Mors	Żagiel	
1. Obiekt kontrolny — control object	8,6	12,4	6,3	8,0	9,8	9,6	9,1
2. Actara 25 WG — 0,08 kg·ha ⁻¹ ,	8,3	11,3	7,8	8,2	8,9	10,2	9,1
3. Regent 200 SC — 0,1 dm ³ ·ha ⁻¹	7,8	10,8	9,2	8,4	8,8	10,5	9,2
4. Calypso 480 SC — 0,05 dm ³ ·ha ⁻¹	7,9	10,7	8,1	8,0	9,0	9,7	8,9
5. Calypso 480 SC — 0,075 dm ³ ·ha ⁻¹	7,7	10,3	9,0	8,1	8,8	10,1	9,0
6. Calypso 480 SC — 0,1 dm ³ ·ha ⁻¹	7,4	8,5	9,1	8,3	8,3	8,5	8,4
Średnio — Mean	7,9	10,7	8,3	8,2	8,9	9,8	—

NIR; LSD_{0,05} dla; for: lat — years — 1,0; odmian — cultivars — r.n; n.s; sposobów zwalczania stonki ziemniaczanej — methods of fighting the potato beetle — r.n; n.s; interakcja — interaction: sposoby zwalczania stonki ziemniaczanej × lata — methods of fighting the potato beetle × years — r.n; n.s; sposoby zwalczania stonki ziemniaczanej × odmiany — methods of fighting the potato beetle × cultivars — r.n; n.s

Analizując wpływ odmian na liczbę bulw pod jedną rośliną nie stwierdzono istotnych różnic. Natomiast o istotnym wpływie odmian na liczbę bulw pod rośliną świadczą badania Kołodziejczyka (2004).

Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotny wpływ sposobów zwalczania stonki ziemniaczanej na średnią masę jednej bulwy (tab. 5). Największą średnią masę jednej bulwy (88,8 g) uzyskano na obiekcie 4., na którym zastosowano preparat Calypso 480 SC w dawce 0,1 dm³·ha⁻¹, najmniejszą zaś na obiekcie kontrolnym (56,4 g). Zbliżone wyniki uzyskali w swoich badaniach Kołodziejczyk i in. (2009). Zdaniem autorów zwalczanie stonki ziemniaczanej przyczyniło się do wzrostu średniej masy bulwy.

Tabela 5

Średnia masa jednej bulwy (g)
Average mass of tuber (g)

Sposoby zwalczania stonki ziemniaczanej Methods of fighting the potato beetle	Lata Years			Odmiany Cultivars			Średnio Mean
	2004	2005	2006	Wiking	Mors	Żagiel	
1. Obiekt kontrolny — control object	91,2	23,1	54,8	57,5	63,5	48,2	56,4
2. Actara 25 WG — 0,08 kg·ha ⁻¹	100,1	37,9	59,6	66,2	78,4	53,0	65,9
3. Regent 200 SC — 0,1 dm ³ ·ha ⁻¹	114,5	43,9	61,3	77,2	83,2	59,3	73,2
4. Calypso 480 SC — 0,05 dm ³ ·ha ⁻¹	103,7	42,0	60,3	68,5	80,9	56,5	68,7
5. Calypso 480 SC — 0,075 dm ³ ·ha ⁻¹	130,8	50,2	65,8	84,4	97,7	64,8	82,3
6. Calypso 480 SC — 0,1 dm ³ ·ha ⁻¹	129,6	63,2	73,6	89,6	100,4	76,4	88,8
Średnio — Mean	111,7	43,4	62,6	73,9	84,0	59,7	—

NIR; LSD_{0,05} dla; for: lat — years — 10,7; odmian — cultivars — 10,7; sposobów zwalczania stonki ziemniaczanej — methods of fighting the potato beetle — 16,2; interakcja — interaction: sposoby zwalczania stonki ziemniaczanej × lata — methods of fighting the potato beetle × years — r.n; n.s; sposoby zwalczania stonki ziemniaczanej × odmiany — methods of fighting the potato beetle × cultivars — r.n; n.s

Z badań wielu autorów (Starczewski i in., 2006; Kołodziejczyk, 2004; Pytlarz-Kozicka i Golinowska, 2006) masa pojedynczej bulwy w istotny sposób zależy od uprawianej odmiany, co znalazło potwierdzenie w badaniach własnych. Najdorodniejsze bulwy

wykształciła odmiana Mors, natomiast najmniejsze Żagiel. Średnia masa pojedynczej bulwy wyniosła odpowiednio 84,0 g i 59,7 g.

Zdaniem Kalbarczyka (2004) udział czynników agrometeorologicznych w zmienności plonów ziemniaka w warunkach doświadczalnych kształtuje się od około 20% w południowo-zachodniej części kraju i wzrastał do 60% w środkowo-wschodniej, natomiast w warunkach produkcyjnych waha się od około 40% w południowej części kraju do blisko 80% w północno-zachodniej.

W prowadzonych badaniach stwierdzono, że zarówno ilość opadów, jak i ich rozkład decydowały o wielkości plonu bulw. Największy plon ogólny uzyskano w roku o korzystnych warunkach wilgotnościowo-termicznych, a najmniejszy w roku, w którym warunki atmosferyczne w poszczególnych miesiącach były na przemian skrajnie od suchych do bardzo wilgotnych. Zmienne warunki meteorologiczne panujące w latach prowadzonych badań wpływały istotnie na masę i liczbę bulw pod jedną rośliną oraz na średnią masę jednej bulwy. Największą masę bulw z jednej rośliny, jak i średnią masę jednej bulwy uzyskano w 2004 roku, optymalnym pod względem opadów i temperatur, natomiast najmniejszą w 2005 roku. Zbliżone wyniki uzyskali w swoich badaniach (Kołodziejczyk i in., 2009; Gugąła i in., 2009) natomiast Wojciechowski i Parylak (2004) nie stwierdzili istotnego wpływu warunków atmosferycznych na masę bulw z jednej rośliny, natomiast istotny wpływ miały warunki pogodowe na liczbę bulw pod jedną rośliną.

WNIOSKI

1. Zastosowane w doświadczeniu insektycydy skutecznie wpływały na wzrost plonu ogólnego oraz masę bulw i średnią masę jednej bulwy. Największą wartość omawianych cech uzyskano z obiektów opryskiwanych insektycydem Calypso 480 SC w dawkach 0,075 i 0,1 dm³·ha⁻¹.
2. Zmienne warunki pogodowe w poszczególnych latach badań wywarły istotny wpływ na omawiane cechy. Największy plon bulw, masę bulw pod jedną rośliną oraz średnią jedną bulwy uzyskano w roku 2004, charakteryzującym się najkorzystniejszym rozkładem opadów atmosferycznych.
3. Stonka ziemniaczana żerująca na plantacji ziemniaka ogranicza wielkość plonów i pogarsza jakość bulw. Przy doborze insektycydów nowej generacji należy kierować się nie tylko skutecznością w jej ograniczaniu, ale również ich oddziaływaniem na plon oraz parametry jednostkowe plonu.

LITERATURA

- Bac S., Koźmiński Cz., Rojek M. 1998. Agrometeorologia. Wyd. PWN, Warszawa: 274.
- Gugąła M., Zarzecka K., Artych P. 2009. Wpływ insektycydów na plon bulw ziemniaka i jego strukturę. Biul. IHAR 251: 215 — 223.
- Kalbarczyk R. 2004. Czynniki agrometeorologiczne a plony ziemniaka w różnych rejonach Polski. Acta Agroph. 4 (2): 339 — 350.
- Kapsa J., Pawińska M., Osowski J., Gawlińska H., Urbanowicz J., Erlichowski T. 1999. Kompleksowa ochrona plantacji ziemniaka jadalnego przed agrofagami. Mat. Konf. Nauk. nt. Ziemniak jadalny i dla przetwórstwa

- spożywczego — czynniki agrotechniczne i przechowalnicze warunkujące jakość. Radzików, 23–25 lutego: 76 — 78.
- Kołodziejczyk M. 2000. Kształtowanie się plonu bulw łanu i pojedynczej rośliny ziemniaka jadalnego. Biul. IHAR 214: 221 — 230.
- Kołodziejczyk M. 2004. Wpływ nawożenia na wielkość i strukturę plonu bulw ziemniaka. Annales UMCS, Sec. E, 59, 3: 1455 — 1463.
- Kołodziejczyk M., Szmigiel A., Ropek D. 2009. Production effectiveness of potato protection using selected insecticides for potato beetle control (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Acta Sci. Pol., Agricultura 8 (4): 5 — 14.
- Krzysztofik B., Marks N., Baran D. 2009. Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na ilościowe cechy plonu bulw ziemniaka. Inż. Rol. 5 (114): 123 — 129.
- Nowacki W. 2007. Porównanie efektywności stosowania systemu ekologicznego i integrowanego w uprawie ziemniaka. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin, 48 (4): 1526 — 1534.
- Nowacki W. 2006. Straty plonu handlowego ziemniaków powodowane przez choroby i szkodniki w 2005 roku. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 46 (1): 193 — 201.
- Pawińska M. 2002. Nowe perspektywy ochrony ziemniaka przed stonką ziemniaczaną. Zesz. Nauk. AR Kraków 387: 265 — 269.
- Pawińska M. 2010. Ochrona ziemniaków. IHAR w Radzikowie: 1 — 8.
- Pawińska M. 2007. System ochrony ziemniaków przed agrofagami. Fragm. Agronom. 4 (96): 82 — 91.
- Pytlarz-Kozicka M., Golinowska M. 2005. Efektywność ekonomiczna ochrony roślin w uprawie bardzo wczesnych odmian ziemniaka. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 45 (1): 397 — 403.
- Pytlarz-Kozicka M., Golinowska M. 2006. Efektywność ekonomiczna ochrony roślin w uprawie ziemniaków z różnych grup wczesności. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin, 46 (1): 312 — 318.
- Starzewski J., Turska E., Czarnocki Sz., 2006: Wpływ zagęszczenia gleby spowodowanego różną liczbą przejazdów ciągnikiem i różną szerokością narzędzi na plon i jakość bulw ziemniaka. Pam. Puł. 142: 479 — 489.
- Tarant Sz. 2002. Analiza tendencji w produkcji ziemniaków w Polsce w latach dziewięćdziesiątych. Roczn. AR w Poznaniu, CCCXLIII: 193 — 203.
- Wachowiak H., Mrówczyński M. 2003. Stonka ziemniaczana i jej zwalczanie. Ochr. Roślin 6: 13 — 14.
- Wojciechowski W., Parylak D. 2004. Oddziaływanie przyoranego międzyplonu ścierniskowego na plonowanie ziemniaka w płodozmianach specjalistycznych. Annales UMCS, Sec. E, 59, 3: 1121 — 1121 — 1128.
- Zarzecka K. 2004. Calypso 480 SC — sprecyzuje twój cel. Agrotechnika, 5: 17 — 18.
- Zarzecka K. 2009. Rozwój produkcji ziemniaka a jego ochrona przed agrofagami. Roczn. Nauk. SERiA XI, z. 1: 475 — 478.