



**Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach  
Zakład Ochrony Roślin Warzywnych i Ozdobnych  
Pracownia Nematologii**

**Kierownik Projektu: Dr Aneta Chalańska**

**SPRAWOZDANIE**

**z realizacji badań prowadzonych w 2016 roku**

***Warzywnictwo, w tym uprawa ziół, metodami ekologicznymi:  
Praktyczne aspekty ekologicznej uprawy warzyw i ziół pod osłonami  
i w szklarniach***

**Wykonawcy: dr Aneta Chalańska, dr Beata Komorowska, dr Małgorzata Tartanus, dr Waldemar Kowalczyk, mgr Aleksandra Bogumił, mgr Witold Danelski, mgr Magdalena Ptaszek oraz pracownicy techniczni Pracowni Nematologii, Laboratorium Analiz Chemicznych oraz Pracowni Uprawy i Nawożenia Roślin Ozdobnych**

# **WSTĘP**

W 2016 roku tematyka badawcza realizowana w ramach projektu w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach obejmowała dwa podzadania dostosowane do kierunków badań wytyczonych przez MRiRW na rok 2016. Pierwsze podzadanie dotyczyło wpływu nawożenia na występowanie nicieni w uprawach ekologicznych warzyw pod osłonami i było prowadzone przy współpracy z producentami ekologicznymi na terenie kraju. Drugie podzadanie dotyczyło określenia możliwości biologicznego ograniczania liczebności drutowców przy wykorzystaniu preparatów zawierających nicienie lub grzyby entomopatogeniczne w doświadczeniach ścisłych.

## **PODZADANIE 1.**

### **WPLYW RODZAJU NAWOŻENIA W EKOLOGICZNEJ UPRAWIE WARZYW I ZIÓŁ POD OSŁONAMI NA WYSTĘPOWANIE NICIENI PASOŻYTÓW ROŚLIN.**

Celem badań było określenie zależności pomiędzy praktykami agrotechnicznymi, a porażeniem roślin przez nicienie oraz wskazanie, które z praktyk stosowanych w rolnictwie ekologicznym pod osłonami ograniczają nadmierne namnażanie się nicieni pasożytów roślin, a jakie warunki uprawy sprzyjają ich rozwojowi.

## **METODYKA**

Badania prowadzono w 16 gospodarstwach ekologicznych, gdzie uprawia się warzywa pod osłonami, głównie pomidora, ogórka i paprykę. Próby gleby pobierano w dwóch terminach, na początku i na koniec sezonu wegetacyjnego. Ponadto w przypadku podejrzenia porażenia roślin przez nicienie pobierano także próby korzeni. Wykonano analizy składu gatunkowego nicieni pasożytów roślin oraz analizy gleby dotyczące zawartości miko-, makroelementów, obecności metali ciężkich, odczynu gleby, jej wilgotności, zasolenia oraz zawartości materii organicznej. W szczególnych przypadkach, gdzie stwierdzano dużą liczebność populacji nicieni, określano ich gatunek na podstawie badań mikroskopowych oraz analizy molekularnej. W jednym gospodarstwie, gdzie wiosną stwierdzono nicienie pasożyty roślin w liczebności zagrażającej uprawie, prowadzono systematycznie ich monitoring w trakcie całego sezonu wegetacyjnego wraz z podstawowymi czynnikami warunkującymi ich dynamikę rozwoju.

Podstawowe właściwości fizyczne gleby: sucha masa, zawartość wody oznaczano poprzez suszenie do stałej masy w temp. 105 °C. Zawartość substancji organicznej w glebie oznaczono

poprzez spopielenie na sucho w piecu muflowym w temp. 550 °C. W celu określenia zawartości metali ciężkich próbki glebowe mineralizowano w stężonym kwasie azotowym, a ich poziom oznaczano metodą spektrometrii plazmowej (ICP). Odczyn gleby (pH) określono przy pomocy metody potencjometrycznej. Ogólną zawartość soli określono metodą konduktometryczną. Makroskładniki oznaczano w we wspólnym wyciągu 0,03 N kwasie octowym metodą uniwersalną wg Nowosielskiego. Dostępne formy makroskładników; N-NO<sub>3</sub>, P, K, Mg, Ca oznaczano w następujący sposób: azot i fosfor - metodą kolorymetryczną za pomocą autoanalyzera przepływowego, a pozostałe składniki metodą absorpcji atomowej. Mikroskładniki (Fe, Mn, Cu, Zn, B) oznaczano w wyciągu Lindsaya opartym na roztworze EDTA metodą spektrometrii plazmowej.

Do analiz nematologicznych glebę pobraną spod roślin dokładnie wymieszano, a następnie odmierzone z niej 250 ml. Nicienie z gleby wmywano za pomocą aparatu Oostenbrinka (MEKU), a następnie izolowano zmodyfikowaną metodą Baermana oraz metodą wirówkową. Wyizolowane nicienie zakonserwowano w 10 ml mieszaniny TAF. Analizę ilościową i jakościową nematofauny wykonano przy użyciu mikroskopu stereoskopowego.

Dla potrzeb badań molekularnych część pozyskanych nicieni zakonserwowano w mieszaninie DESS (20% dimetylosulfotlenku DMSO, 0,25M kwasu etylenodiaminotetraoctowego EDTA, nasycony roztwór NaCl, pH 8,0). Izolację DNA prowadzono na kolumnkach z dwutlenkiem krzemu, przy użyciu zestawu GenElute Mammalian Genomic DNA Purification Kit (Sigma-Aldrich, Milwaukee, WI), zgodnie z instrukcją producenta. Amplifikację DNA prowadzono z wykorzystaniem starterów dostępnych w literaturze, przy użyciu aparatu Mastercycler epgradient (Eppendorf). Każdą reakcję PCR przeprowadzono w 25 µl mieszaniny reakcyjnej w składzie: 5 µl 10x PCR Reaction Buffer (Roche), 1µl 200 µM PCR Grade Nucleotide Mix (Roche), 1 µl 10 µM każdego startera, 4 µl wyizolowanego DNA, 13 µl H<sub>2</sub>O. W każdej analizie obecna była kontrolna negatywna (bez matrycy DNA). Wstępna denaturacja przeprowadzona została w 94°C przez 2 min., a profil termiczny następnych 30 cykli to: 94°C przez 30 s, 50°C przez 30 s i 72°C przez 60 s. Produkty amplifikacji (fragment genu 28S rRNA) zsekwencjonowano w firmie Genomed S.A. w Warszawie. Odczytane sekwencje porównano za pomocą algorytmu BLASTn z dostępnymi w bazie danych GenBank sekwencjami innych gatunków nicieni pasożytów roślin.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie za pomocą programu STATISTICA v.10 (Stat Soft Inc. 2011). Do analizy zależności pomiędzy liczebnością nicieni a cechami fizyko-chemicznymi gleby zastosowano korelację rang Spearmana. Za zmienną (X) przyjęto liczbę osobników danego rodzaju nicieni, a za zmienną (Y) cechy fizyko-chemiczne gleby. Wyniki

opracowano także metodą regresji wg funkcji liniowej ( $Y=bX + a$ ) dla zależności pomiędzy liczbą osobników nicieni stwierdzanych w kolejnych terminach obserwacji (X), a cechami fizyko-chemicznymi gleby w danym terminie obserwacji (Y).

W celu uzyskania informacji, jakie czynniki mogą warunkować liczebność nicieni pasożytów roślin w gospodarstwach ekologicznych przeprowadzono wywiady z producentami dotyczący praktyk agrotechnicznych i nawożenia stosowanych w gospodarstwach objętych monitoringiem. Uczestniczono również w 5 spotkaniach branżowych, gdzie oceniano poziom świadomości producentów dotyczącej udziału nicieni w kompleksowych chorobach roślin oraz prezentowano objawy uszkodzeń roślin powodowanych przez nicienie, jednocześnie poszerzając wiedzę uczestników spotkań.

## **WYNIKI**

### **I. Monitoring występowania nicieni pasożytów roślin w wybranych gospodarstwach ekologicznych**

W 16 gospodarstwach monitoringiem objęto 16 upraw ogórka, 14 upraw pomidora, 6 upraw papryki oraz 6 upraw o sezonowej rotacji warzyw, łącznie 42 lokalizacje. W 15 lokalizacjach monitoring przeprowadzono wiosną i jesienią, a w miejscowości Trzcianna uprawy monitorowano przez cały sezon wegetacyjny.

#### **1. Miejscowość: Grzybów (woj. łódzkie, powiat zduńskowski)**

Uprawy monitorowane: pomidor i ogórek

##### **a) Pomidor pod osłonami, odmiana Malinowy**

Uprawa prowadzona była w jednym tunelu od 15 lat. Uprawami współrzednymi były czosnek, winorośl oraz mięta. Nawożenie oparto na przekompostowanym oborniku bydlęcym stosowanym rokrocznie bezpośrednio pod rośliny. Nie stosowano dodatkowych zabiegów ochronnych.

Tab. 1.1. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie pomidora

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					
wiosna	7,4	0,63	70	226	142	299	1370	9,62
jesień	8,7	0,19	23	264	95	325	1660	3,91

Tab. 1.2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie pomidora

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	126	24,4	2,14	8,97	3,46
jesień	105	26,3	2,4	9,68	3,44

Tab. 1.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie pomidora

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	8,97	2,08	4,46	6,84	<0,05	3,95
jesień	<0,05	7,56	1,69	3,76	5,74	<0,05	3,36

Tab. 1.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie pomidora (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Trichodorus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>	<i>Longidorus</i>	<i>Belonolaimidae</i>
wiosna	1404	150	66	8	0	14	16	0	26
jesień	2270	1084	70	0	60	140	0	16	774

Tab. 1.5. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie pomidora (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>
wiosna	438	47	6	2

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*) oraz długacza nitkowatego (*Longidorus attenuatus*). Identyfikacje potwierdzono badaniami

mikroskopowymi i molekularnymi. Na podstawie wywiadu podejrzewano obecność w glebie guzaka. Pobrane wiosną próby korzeniowe nie wykazały jego występowania, co miało związek z terminem wysadzenia roślin. Korzenie roślin zasiedlane były dopiero przez drugie pokolenie larw inwazyjnych tego nicienia. Późniejsze wysadzanie rozsady pomidora, po terminie wylęgu pierwszego pokolenia larw inwazyjnych guzaka ograniczało rozwój tego szkodnika i przyczyniało się do poprawienia zdrowotności roślin. Jednocześnie błędem agrotechnicznym zaobserwowanym w tym gospodarstwie była współrzędna uprawa winorośli z pomidorem. System korzeniowy pomidora narażony był na żerowanie długaczy, których populacja utrzymywała w ryzosferze winorośli. Występowanie długaczy wiąże się z przenoszeniem chorób wirusowych oraz degradacją systemu korzeniowego. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

#### b) Ogórek gruntowy, mieszaniec

Uprawę prowadzono w płodozmianie co 5-6 lat z innymi warzywami. Nawożenie oparto na przekompostowanym oborniku bydlęcym. Nie stosowano dodatkowych zabiegów ochronnych.

Tab. 1.6. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					
wiosna	7,8	0,38	83	59	91	369	3250	16,51
jesień	7,9	0,48	133	52	126	363	3440	10,52

Tab. 1.7. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	13,7	2,22	1,36	3,91	1,62
jesień	14,3	3	1,29	2,1	0,48

Tab. 1.8. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	10,6	4,35	12,2	14,7	<0,05	7,33
jesień	<0,05	8,92	3,38	10,8	12,6	<0,05	8,07

Tab. 1.9. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Diitylenchus</i>	Belonolaimidae
wiosna	340	68	26	12	18	8	0	0
jesień	566	70	6	0	8	8	8	24

Tab. 1.10. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie ogórka (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>
wiosna	95	8	5	1

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Na podstawie wywiadu podejrzewano obecność w glebie guzaka. Pobrane wiosną próby korzeniowe nie wykazały jego występowania, co miało związek z terminem wysadzenia roślin. Rośliny zagrożone były wystąpieniem jedynie drugiego pokolenia larw inwazyjnych tego nicienia. Późniejsze wysadzanie rozsady ogórka, po terminie wylęgu pierwszego pokolenia larw inwazyjnych guzaka ograniczyło rozwój tego szkodnika i przyczyniło się do poprawienia zdrowotności roślin. Jednocześnie współrzędnie nie uprawiano innych roślin żywicielskich guzaka. Dzięki takim praktykom agrotechnicznym populacja drugiego pokolenia *M. hapla* była poniżej progu wykrywalności. Zauważono także ograniczenie liczebności korzeniaków (*Pratylenchus* sp.) i spiralników (*Helicotylenchus* sp.). Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, ale stwierdzone zbyt wysokie pH gleby (bliskie 8) i wysoka zawartość wapnia mogły powodować zaburzenia w pobieraniu głównie fosforu, żelaza i manganu.

**2. Miejscowość: Janowo** (woj. mazowieckie, powiat nowodworski)

Uprawy monitorowane: papryka, ogórek i pomidor

a) Papryka pod osłonami, mieszaniec

W tunelu przed papryką uprawiano pomidor. Rozsadę papryki wysadzono na przełomie maja i czerwca. Nasiona pochodziły z własnego zbioru. Jesienią 2015 zastosowano świeży obornik bydlęcy oraz Wapniak Jurajski (90% CaCO<sub>3</sub>). W trakcie sezonu wegetacyjnego stosowano preparatu oparte na polisacharydach w celu zwalczania mszyc.

Tab. 2.1. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie papryki

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	7,5	0,33	44	123	172	133	1390	6,48
jesień	8,1	0,33	22	96	143	172	1550	3,97

Tab. 2.2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie papryki

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	70,4	8,55	1,83	4,96	1,34
jesień	94,5	19	1,67	5,32	0,36

Tab. 2.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie papryki

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	11,6	1,52	4,62	5,92	<0,05	3,02
jesień	<0,05	7,46	1,25	3,88	5,13	<0,05	3,02

Tab. 2.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie papryki (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Belonolaimidae</i>
wiosna	738	12	6	0	4
jesień	882	60	28	12	8

Tab. 2.5. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie papryka (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów
wiosna	537	8

#### Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez nicienie pasożyty roślin. Na podstawie wywiadu podejrzewano obecność w glebie guzaka. Pobrane wiosną próby korzeniowe nie wykazały jego



występowania, co potwierdziła analiza gleby w obu terminach. W badanej uprawie płodozmian i zabiegi agrotechniczne były prawidłowe i nie przyczyniały się do namnażania populacji nicieni żerujących na roślinach. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, ale stwierdzone zbyt wysokie pH gleby (bliskie 8) mogło powodować zaburzenia w pobieraniu głównie fosforu, żelaza i manganu.

**b) Ogórek, odmiana Śremski**

Ogórek uprawiano na stanowisku po selerze. Rozsada pochodziła z własnych nasion. Wczesną wiosną zastosowany był obornik bydlęcy świeży. Po zdjęciu osłon ogórek opryskiwany był Miedzianem 50 WP dwa razy w sezonie.

Tab. 2.6. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	7,2	0,23	37	257	179	129	1780	11,8
jesień	7,7	0,18	26	245	143	127	1740	3,65

Tab. 2.7. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	78,7	15,6	3,28	11,2	1,1
jesień	85,5	14,8	3,39	10,3	0,47

Tab. 2.8. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	19	1,72	4,93	6,49	<0,05	3,55
jesień	<0,05	16,8	1,68	4,78	5,91	<0,05	3,31

Tab. 2.9. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Longidorus</i>
wiosna	300	18	2	0	5
jesień	416	12	2	4	0

Tab. 2.10. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie ogórka (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	Belonolaimidae
wiosna	806	29	6	6

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie oraz długacza nitkowatego (*Longidorus attenuatus*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi i molekularnymi. Na podstawie wywiadu podejrzewano także obecność w glebie guzaka. Pobrane wiosną próby korzeniowe nie wykazały jego występowania, co potwierdziła analiza gleby w obu terminach. W badanej uprawie płodozmian i zabiegi agrotechniczne były prawidłowe i nie przyczyniały się do namnażania populacji korzeniaków oraz długaczy, których występowanie wiąże się z przenoszeniem chorób wirusowych oraz degradacją systemu korzeniowego. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

c) Pomidor, Polbig F1

Pomidora uprawiano na stanowisku po życie na przyoranie. Jesienią zastosowany był również obornik bydlęcy oraz wapnowanie w dawce 400 kg/ha. W uprawie obserwowano deformacje i zaburzenia wzrostu roślin.

Tab. 2.11. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie pomidora

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	6	0,26	37	20	223	80	382	9,39
jesień	6,5	0,08	7	16	110	75	346	1,07

Tab. 2.12. Analiza mikroelementów gleby w uprawie pomidora

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	38,4	7,32	1,26	1,94	3,37
jesień	63,5	10,8	1,2	1,94	0,23

Tab. 2.13. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie pomidora

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	9,09	2,06	3,92	4,68	<0,05	2,88
jesień	<0,05	6,3	0,93	3,21	4,06	<0,05	2,48

Tab. 2.14. Analiza nematologiczna gleby w uprawie pomidora (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Trichodorus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Paratylenchus</i>	Belonolaimidae
wiosna	1190	84	16	2	8	22	24
jesień	680	70	8	0	2	56	0

Tab. 2.15. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie pomidora (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>
wiosna	414	58	2	47

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Obecność w glebie guzaka podejrzewano na podstawie wywiadu z producentem. Pobrane wiosną próby korzeniowe wykazały jego występowanie, co potwierdziły analizy gleby w obu terminach. Korzenie roślin zasiedlane były przez oba pokolenia larw inwazyjnych tego nicienia. Zastosowane zabiegi agrotechniczne nie zapobiegały występowaniu *M. hapla* w badanej uprawie. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, ale zbyt niska zawartość wapnia (poniżej 400 mg/l gleby) w glebie mogła powodować obserwowane problemy uprawowe. Wiadomo jest, że zbyt niska zawartość wapnia w podłożu, szczególnie w uprawie pomidora, może być jedną z wielu przyczyn występowania suchej zgnilizny owoców.

3. Miejscowość: **Staropól** (woj. mazowieckie, powiat gostyniński)

Uprawami monitorowanymi były pomidor i ogórek

a) Pomidor odmiana Bawole Serce

Pomidory w jednym miejscu uprawiane były od kilku lat. Stosowano obornik bydlęcy 2-3 letni. Wiosną podczas sadzenia zastosowano pod korzeń jednorazowo wywar z pokrzywy.

Tab. 3.1. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie pomidora

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	7,4	0,79	106	232	176	372	3990	22,48
jesień	7,6	0,35	81	307	57	366	3560	20,73

Tab. 3.2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie pomidora

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	76,6	11,2	1,41	49,5	2,89
jesień	89,4	8,35	1,38	77	0,46

Tab. 3.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie pomidora

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	9,44	1,78	5,77	7,26	<0,05	7,32
jesień	<0,05	8,44	1,64	5,16	6,14	<0,05	8,69

Tab. 3.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie pomidora (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>	Belonolaimidae
wiosna	750	40	10	8	6	0	8	4
jesień	90	14	0	0	0	4	0	0

Tab. 3.5. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie pomidora (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Meloidogyne</i>	<i>Ditylenchus</i>
wiosna	743	49	10	10

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Obecność w badanej uprawie guzaka podejrzewano na podstawie wywiadu z producentem, a pobrane wiosną próby korzeni i gleby potwierdziły jego występowanie. Zastosowane praktyki agrotechniczne były prawidłowe i przyczyniły się do redukcji populacji drugiego pokolenia *M. hapla*, które było poniżej progu wykrywalności. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, ale stwierdzona zbyt wysoka zawartość wapnia (prawie 4000 mg/l gleby) mogła powodować zaburzenia w pobieraniu niektórych makro- i mikroelementów.

**b) ogórek, odmiana Adam F1**

Rozsada z kupnych nasion ekologicznych. Uprawę ogórka prowadzono na stanowisku po warzywach (pory, selery). Nawożenie oparto na przekompostowanym 2-3 letnim oborniku bydlęcym. Uprawą współrzędną był koper.

Tab. 3.6. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	7,4	0,19	22	129	114	112	1290	8,89
jesień	7,3	0,14	19	119	86	114	950	2,18

Tab. 3.7. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	197	22,5	2,07	6,81	2,32
jesień	196	19,7	2,44	7,62	0,43

Tab. 3.8. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	9,11	1,84	4,92	6,7	<0,05	3,34
jesień	<0,05	8,25	1,8	4,35	5,93	<0,05	3,22

Tab. 3.9. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>	Belonolaimidae
wiosna	664	66	18	4	8	8	16
jesień	246	48	0	0	38	0	0

Tab. 3.10. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie ogórka (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>
wiosna	792	24	24

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*) oraz korzeniaka pospolitego (*Pratylenchus neglectus*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi i molekularnymi. Pobrane wiosną próby korzeniowe wykazały jedynie występowanie korzeniaków, choć w glebie stwierdzano także pojedyncze osobniki młodociane guzaka. Jesienią liczebność guzaka i korzeniaka w glebie była poniżej poziomu wykrywalności, a więc stosowana w uprawie agrotechnika była prawidłowa. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

**4. Miejscowość: Skaratki pod Rogózno (woj. łódzkie, powiat łowicki)**

Monitoringiem objęto uprawę pomidora i ogórka

**a) Pomidor odmiany Hubal**

Uprawa tunelowa pomidora założona była na polu, gdzie w roku ubiegłym rosła marchew. W zmianowaniu producent uwzględnił wcześniej uprawę owsa i seradeli. Przed posadzeniem pomidora zastosowany był roczny obornik bydlęcy. Pomidory opryskiwano w sezonie wywarami ze skrzypu i pokrzywy.

Tab. 4.1. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie pomidora

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	4,8	0,07	6	16	78	38	175	0,56
jesień	6,1	0,13	21	43	217	74	203	7,24

Tab. 4.2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie pomidora

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	217	30,7	5,56	2,04	1,91
jesień	112	23,1	4,96	2,89	0,58

Tab. 4.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie pomidora

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	6,79	0,91	2,9	4,82	<0,05	1,98
jesień	<0,05	6,69	0,83	2,39	4,26	<0,05	2,71

Tab. 4.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie pomidora (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Paratylenchus</i>
wiosna	2325	1548	20	0	4
jesień	2196	1980	0	1980	0

Tab. 4.5. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie pomidora (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Meloidogyne</i>	<i>Hoplolaimidae</i>	<i>Ditylenchus</i>
wiosna	50500	50500	50500	0	0
jesień	633	618	594	14	10

### Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Pobrane próby korzeniowe i glebowe wykazały jego występowanie w bardzo dużym nasileniu. Błędem agrotechnicznym zaobserwowanym w tym gospodarstwie było nieprawidłowe zmianowanie. W przypadku występowania guzaka należy roślinę żywicielską uprawiać nie częściej niż co 2-3 lata. W tym przypadku uprawę rośliny żywicielskiej prowadzono rok po roku. Do wysokiego zagrożenia uprawy przyczyniła się niska świadomość producenta dotyczącej zagrożenia upraw przez nicienie pasożyty roślin, szczególnie na glebach lekkich, na których w tym gospodarstwie prowadzono uprawy. Wyniki analizy gleby wskazywały na nieprawidłowe nawożenie, brak podstawowych składników pokarmowych i nieodpowiednie pH.

#### b) ogórek odmiany Cezar F1

Przed posadzeniem ogórka zastosowany był obornik bydlęcy roczny. Po zdjęciu osłon ogórek jednokrotnie w sezonie opryskano Miedzianem 50 WP.

Tab. 4.6. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	6,7	0,26	32	111	122	157	1400	6,74
jesień	7,4	0,14	34	99	158	147	1120	14,37

Tab. 4.7. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	69,3	8,46	2,91	6,42	1,98
jesień	70,9	3,71	2,19	5,81	0,57

Tab. 4.8. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	8,04	0,87	3,19	4,55	<0,05	6,81
jesień	<0,05	8,6	0,99	3,26	4,75	<0,05	6,1



Tab. 4.9. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>
wiosna	2950	150	126	0	6	6
jesień	632	140	100	0	16	8

Tab. 4.10. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie pomidora (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>
wiosna	252	72	58	8

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie korzeniaka pospolitego (*Pratylenchus neglectus*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Pobrane wiosną próby korzeniowe i glebowe wykazały jego występowanie. Zastosowane zabiegi agrotechniczne nie spowodowały przyrostu populacji korzeniaka, stąd należy je uznać za prawidłowe. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, chociaż poziom azotu powinien być na nieco wyższym poziomie, aby zapewnić prawidłowy wzrost wegetatywny roślin.

**5. Miejscowość: Bednary** (woj. łódzkie, powiat łowicki)

Monitoring obejmował uprawę ogórka, mieszańca pochodzącego z własnych nasion. Ogórek poprzedzony był uprawą truskawki. Jako nawożenie stosowano przekompostowany obornik kurzy oraz roczny kompost z resztek roślinnych pochodzących z gospodarstwa.

Tab. 5.1. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	5,5	0,59	92	49	106	106	686	3,52
jesień	5,7	0,56	112	47	94	119	687	1,1

Tab. 5.2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	239	24,2	3,2	4,66	1,68
jesień	239	23,7	3,9	4,92	0,38

Tab. 5.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	7,69	1,27	5,09	7,32	<0,05	4,79
jesień	<0,05	8,25	1,44	4,77	6,76	<0,05	5,06

Tab. 5.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>
wiosna	208	66	14	8	28
jesień	152	20	0	0	14

Tab. 5.5. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie ogórka (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>
wiosna	237	77	5	8

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez żerowanie nicieni pasożytów roślin. Stosowane zabiegi agrotechniczne były prawidłowe i nie przyczyniały się do nadmiernego namnażania się nicieni. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

**6. Miejscowość: Zamoście** (woj. łódzkie, powiat pajęczański)

Monitoringiem objęto uprawę pomidora i ogórka (2 stanowiska).

**a) pomidor, mieszaniec**

Rozsadę wyhodowano z własnych nasion. Pomidor uprawiany był w pierścieniach. Podłoże do uprawy pomidora przygotowano z torfu, kompostu z resztek roślinnych pochodzących z

gospodarstwa, obornika kurzego oraz gnojowicy z pokrzywy. Wiosną zastosowano Miedzian 50 WG. Uprawa miejscu objętym monitoringiem prowadzona była drugi rok. W gospodarstwie stosowana jest zasada, że po trzech latach uprawy tunel przenoszony jest w inne miejsce, a na starym miejscu sadzone są warzywa.

Tab. 6.1. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie pomidora

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	7,1	0,29	36	175	260	252	2080	18,97
jesień	7,5	0,22	46	154	65	204	1910	26,71

Tab. 6.2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie pomidora

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	54,5	4,17	4,18	24,1	1,66
jesień	343	4,51	1,97	20	0,28

Tab. 6.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie pomidora

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	0,52	14,3	1,56	4,23	5,73	<0,05	7
jesień	0,39	10,5	2,91	7,99	9,65	<0,05	30,8

Tab. 6.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie pomidora (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Diitylenchus</i>	<i>Belonolaimidae</i>
wiosna	1524	204	60	0	0	16	32	80
jesień	456	62	14	4	26	10	0	6

Tab. 6.5. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie pomidora (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>
jesień	121	43	14	18

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez żerowanie nicieni pasożytów roślin. Stwierdzano pojedyncze osobniki guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*) oraz korzeniaka łopatkowca (*Pratylenchus crenatus*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Stosowane przez producenta zabiegi agrotechniczne nie wpływały na wzrost liczebności nicieni pasożytów roślin. Nicienie te nie stanowiły poważnego zagrożenia, a ich liczebność utrzymywana była na niskim poziomie. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

**b) ogórek (stanowisko 1), mieszaniec**

Uprawa ogórka prowadzona była analogicznie jak wyżej omówiona uprawa pomidora. Do produkcji rozsady użyto własnych nasion. Ogórek uprawiany był w pierścieniach. Podłoże do jego uprawy przygotowano z torfu, kompostu z resztek roślinnych pochodzących z gospodarstwa, obornika kurzego oraz gnojowicy z pokrzywy. Uprawa miejscu objętym monitoringiem prowadzona była drugi rok. W gospodarstwie stosowana jest zasada, że po trzech latach uprawy tunel przenoszony jest w inne miejsce, a na starym miejscu sadzone są warzywa.

Tab. 6.6. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	7,5	0,25	42	197	271	345	3150	15,33
jesień	7,6	0,49	99	209	356	271	2450	-

Tab. 6.7. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	40,1	4,33	4,34	24,4	1,67
jesień	58,1	5,52	3,77	19,6	1,09

Tab. 6.8. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	1,32	15,5	1,52	4,44	5,55	<0,05	6,19
jesień	3,2	14,2	1,24	3,61	5,17	<0,05	5,13

Tab. 6.9. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>	Belonolaimidae
wiosna	530	66	34	0	8	8	0
jesień	420	34	8	8	8	0	4

Tab. 6.10. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie ogórka (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Ditylenchus</i>
wiosna	1443	214	150

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez żerowanie nicieni pasożytów roślin. Stwierdzano pojedyncze osobniki guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*) oraz korzeniaka łopatkowca (*Pratylenchus crenatus*). W korzeniach roślin stwierdzono nicienie z rodzaju *Ditylenchus*, ale był to gatunek grzybożerny (*D. kheiri*), który zasiedlał je wtórnie. Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Stosowane przez producenta zabiegi agrotechniczne nie wpływały na wzrost liczebności nicieni pasożytów roślin. Nicienie te nie stanowiły poważnego zagrożenia, a ich liczebność utrzymywana była na niskim poziomie. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

c) ogórek (stanowisko 2) odmiany Gomez

Rozsada pochodziła z własnych nasion. W roku poprzedzającym uprawę ogórka uprawiano ziemniaki, a następnie jako poplon peluszkę na przyoranie. Przed sadzeniem roślin zastosowano kompost pochodzący z resztek roślin pochodzących z gospodarstwa oraz obornik kurzy.

Tab. 6.11. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	5,7	0,12	12	37	106	70	514	6,78
jesień	5,7	0,09	16	32	91	104	542	-

Tab. 6.12. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	228	20,5	1,2	9,85	1,2
jesień	318	20,1	1,45	10,9	0,28

Tab. 6.13. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	10,7	1,55	4,1	5,42	<0,05	4,51
jesień	<0,05	10,2	1,43	3,97	5,31	<0,05	4,01

Tab. 6.14. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>	<i>Belonolaimidae</i>
wiosna	915	80	14	10	18	24
jesień	590	166	36	10	8	0

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez żerowanie nicieni pasożytów roślin. Stwierdzano w glebie osobniki korzeniaka łopatkowca (*Pratylenchus crenatus*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Stosowane przez producenta zabiegi agrotechniczne wpływały na wzrost liczebności nicieni pasożytów roślin, ale nicienie te nie stanowiły poważnego zagrożenia, a ich liczebność na zakończenie sezonu wegetacyjnego utrzymała się na niskim

poziomie. Wyniki analiz gleby wskazują na niedostateczne nawożenie azotem, jak i wapniem, przy zachowaniu odpowiedniego pH.

## 7. Miejscowość: **Borów** (woj. łódzkie, powiat łęczycki)

Uprawami monitorowanymi w tym gospodarstwie były papryka, pomidor i ogórek.

### a) Papryka, mieszaniec

Przed papryką w roku poprzednim na tym stanowisku rosła marchew. Jesienią zastosowany był obornik koński i bydłęcy oraz efektywne mikroorganizmy (ProBio Emy).

Tab. 7.1. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie papryki

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	7,2	0,19	16	94	151	170	1150	10,13
jesień	7,9	0,16	37	113	95	184	1110	10,73

Tab. 7.2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie papryki

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	105	3,19	1,13	2,91	1,11
jesień	83,2	2,63	1,22	3,71	0,89

Tab. 7.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie papryki

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	7,58	1,18	4,49	7,87	<0,05	4,84
jesień	<0,05	8	0,92	4,23	7,59	<0,05	4,71

Tab. 7.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie papryki (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Belonolaimidae</i>
wiosna	380	51	18	0	6	4	16
jesień	56	8	2	6	0	0	0

Tab. 7.5. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie papryki (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>
jesień	711	100	33	22

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*) oraz korzeniaka pospolitego (*Pratylenchus neglectus*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi i molekularnymi. Na podstawie wywiadu podejrzewano obecność w glebie guzaka, ale pobrane wiosną próby korzeniowe nie wykazały jego występowania, co prawdopodobnie miało związek z terminem wysadzenia roślin. Korzenie roślin zasiedlane były dopiero przez drugie pokolenie larw inwazyjnych tego nicienia. Późniejsze wysadzanie rozsady papryki, po terminie wylęgu pierwszego pokolenia larw inwazyjnych guzaka ograniczało rozwój tego szkodnika i przyczyniało się do poprawienia zdrowotności roślin. Większym zagrożeniem na początku sezonu wegetacyjnego stanowiło występowanie korzeniaków, jednakże zastosowane zabiegi agrotechniczne ograniczyły jego występowanie do liczebności nie zagrażającej uprawie. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

**b) pomidor odmiana Bawole Serce**

Przed pomidorem w roku poprzednim na tym stanowisku rosła marchew i pietruszka. Jesienią zastosowany był obornik koński i bydlęcy oraz efektywne mikroorganizmy (ProBio Emy). W sezonie stosowany był wywar z pokrzywy.

Tab. 7.6. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie pomidora

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	6,9	0,21	23	63	72	137	950	2,87
jesień	7,2	0,13	22	83	62	122	830	1,31

Tab. 7.7. Analiza mikroelementów gleby w uprawie pomidora

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	143	8,05	1,2	2,49	1,23
jesień	84,5	1,81	0,91	2,95	0,73



Tab. 7.8. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie pomidora

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	8,17	0,79	3,93	7,13	<0,05	4,58
jesień	<0,05	8,69	1,57	4,25	7,38	<0,05	4,36

Tab. 7.9. Analiza nematologiczna gleby w uprawie pomidora (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Trichodorus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	Belonolaimidae
wiosna	590	108	38	8	0	18	26	8
jesień	444	24	0	0	20	0	4	0

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*), korzeniaka pospolitego (*Pratylenchus neglectus*) oraz krępaka (*Trichodorus similis*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi oraz molekularnymi. Stosowane przez producenta zabiegi agrotechniczne ograniczały wzrost liczebności nicieni pasożytów roślin za wyjątkiem guzaka. Pozostałe gatunki nicieni nie stanowiły poważnego zagrożenia, a ich liczebność utrzymywana była na niskim poziomie, poniżej progu wykrywalności. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

c) ogórek odmiana Śremski

W roku poprzedzającym uprawę ogórka na stanowisku tym rosła mieszanka zbóż. Jesienią zastosowany był obornik koński i bydłocy oraz aktywne mikroorganizmy (ProBio Emy). Emy dodawano do obornika tydzień przed zastosowaniem go w polu. Po wywiezieniu na pole obornik podlewany był wodą. Po zdjęciu osłon w uprawie stosowano Miedzian 50 WP.

Tab. 7.10. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					
wiosna	7,4	0,24	27	128	203	217	1860	6,9
jesień	7,4	0,36	106	165	251	224	1850	15,07

Tab. 7.11. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	123	8,92	2,17	5,97	3,86
jesień	93,1	2,8	1,37	6,51	0,93

Tab. 7.12. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	9,3	1,68	5,66	8,13	<0,05	5,42
jesień	<0,05	8,26	0,96	4,1	7,13	<0,05	5,34

Tab. 7.13. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Trichodorus</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>	Belonolaimidae
wiosna	254	40	14	2	8	0	8	0
jesień	1564	180	116	0	0	8	0	28

Tab. 7.14. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie pomidora (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>
wiosna	118	32	27

### Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie korzeniaka pospolitego (*Pratylenchus neglectus*) oraz krępaką wirusowca (*Trichodorus similis*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Stosowane przez producenta zabiegi agrotechniczne ograniczyły wzrost liczebności krępaków, ale przyczyniły się do nadmiernego namnożenia korzeniaków. Pozostałe gatunki nicieni nie stanowiły poważnego zagrożenia, a ich liczebność utrzymywana była na niskim poziomie. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

### 8. Miejscowość: **Łukówiec** (woj. mazowieckie, powiat miński)

Monitoringiem objęto uprawę pomidora i ogórka.

#### a) pomidor odmiana Krakus

Uprawa pomidora prowadzona była w tym samym miejscu od 5 lat. Do nawożenia stosowano przekompostowany obornik bydlęcy.

Tab. 8.1. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie pomidora

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	6,8	1,12	137	278	221	353	1700	6,08
jesień	7,2	0,7	108	338	192	384	1630	1,71

Tab. 8.2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie pomidora

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	123	16,9	1,61	18,8	2,16
jesień	120	23,8	1,73	19	1,02

Tab. 8.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie pomidora

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	6,24	0,24	1,99	3,13	<0,05	4,54
jesień	<0,05	8,27	0,32	2,14	3,43	<0,05	4,9

Tab. 8.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie pomidora (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Meloidogyne</i>	<i>Ditylenchus</i>
wiosna	1580	120	68	32
jesień	448	0	0	0

Tab. 8.5. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie pomidora (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Meloidogyne</i>
jesień	1026	3457	3457

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Na podstawie wywiadu podejrzewano obecność w glebie guzaka. Pobrane wiosną próby gleby wykazały jego występowanie w dużej liczebności, a jesienne próby korzeniowy udowodniły bardzo silne zasiedlenie roślin przez tego pasożyta. Błędem agrotechnicznym zaobserwowanym w tym gospodarstwie była uprawa rośliny żywicielskiej na tym samym miejscu przez kilka lat, podczas, gdy nie powinno się jej uprawiać w tym gospodarstwie w jednym miejscu częściej niż raz na 2-3 lata. Do wysokiego zagrożenia uprawy przyczyniła się niska świadomość producenta dotycząca zagrożenia upraw przez nicienie pasożyty roślin, szczególnie guzaka, który na polach w tym gospodarstwie był obecny. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

**b) ogórek gruntowy, odmiana Soplca**

Nasiona pochodziły z firmy **PlantiCo**, ogórek wysiewano w tym miejscu pierwszy rok. Zastosowano przekompostowany obornik, który aplikowano bezpośrednio w wytyczone rzędy, a następnie wysiewano w nie ogórki.

Tab. 8.6. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody %
		g NaCl/l	mg/l gleby					
wiosna	6,9	0,31	34	24	234	113	854	12,94
jesień	7,1	0,16	25	26	200	120	812	11,14

Tab. 8.7. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	258	17,3	1	5,82	1,99
jesień	298	23,5	1,09	6,29	0,66

Tab. 8.8. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	6,68	0,45	2,82	5,48	<0,05	6,9
jesień	<0,05	6,34	0,42	2,5	4,64	<0,05	6,59

Tab. 8.9. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>
wiosna	1568	52	4	8	8	12
jesień	912	108	0	24	0	4

Tab. 8.10. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie ogórka (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów
jesień	232	0

#### Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Na podstawie wywiadu podejrzewano obecność w glebie guzaka, a pobrane próby gleby wykazały jego występowanie. W przypadku uprawy ogórka prawidłowym zabiegiem agrotechnicznym było jego posianie na nowym stanowisku. Dzięki temu uniknięto silnego porażenia roślin, jakie obserwowane było w uprawie pomidora w tym gospodarstwie. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

#### 9. Miejscowość: **Wola Skromowska** (woj. lubelskie, powiat lubartowski)

Uprawami monitorowanymi były pomidor, ogórek i papryka

a) pomidor, mieszaniec

Rozsada pochodziła z własnych nasion. Do nawożenia zastosowano kompost z resztek roślinnych oraz obornik kurzy, zalewany wodą i rozcieńczany 10-krotnie do podlewania, a także gnojówkę z pędów pomidora.

Tab. 9.1. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie pomidora

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody %
		g NaCl/l	mg/l gleby					
wiosna	6,9	0,14	18	136	148	124	952	7,87
jesień	7,3	0,11	16	117	86	137	894	8,06

Tab. 9.2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie pomidora

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	136	6,9	1,28	6,52	2,88
jesień	146	7,62	1,88	6,54	0,61

Tab. 9.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie pomidora

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	5,96	0,45	2,38	5,11	<0,05	2,83
jesień	<0,05	4,96	0,42	2,19	24,3	<0,05	2,77

Tab. 9.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie pomidora (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>	Belonolaimidae
wiosna	828	50	18	0	0	8	4	8
jesień	604	160	16	104	40	0	0	0

Tab. 9.5. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie pomidora (liczebność/1g korzeni)

Termin	Liczba ogólna	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>
jesień	8945	7800	36	7618

### Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*) oraz korzeniaka pospolitego (*Pratylenchus neglectus*). Identyfikację potwierdzono badaniami mikroskopowymi i molekularnymi. Na podstawie wywiadu podejrzewano obecność w glebie guzaka. Pobrane wiosną próby gleby nie wykazały jego występowania, co miało związek z terminem poboru prób. Pobrane jesienią próby gleby i korzeni wykazały bardzo silne porażenie roślin przez tego nicienia. Błędem agrotechnicznym zaobserwowanym w tym gospodarstwie była uprawa pomidora wciąż w tym samym miejscu. Producent nie miał świadomości, iż obserwowane problemy w uprawie związane były z występowaniem nicieni. Prawdopodobnie gnojówka z resztek pomidora zawierała także części korzeni z workami jajowymi guzaka, co potęgowało zasiedlenie roślin przez tego szkodnika. Poziom zasolenia wskazywał na niską zawartość składników pokarmowych w glebie – szczególnie azotu.

#### b) Ogórek, mix odmian nasion firmy Bejo

Do nawożenia zastosowano jedynie obornik kurzy, który na stanowisku rozrzucono zimą.

Tab. 9.6. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	6,6	0,15	20	54	172	97	685	10,25
jesień	6,6	0,09	18	31	110	86	565	5,4

Tab. 9.7. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	234	10	1,27	5,33	2,42
jesień	353	15,1	1,31	6,03	0,54

Tab. 9.8. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	7,01	0,43	2,44	4,02	<0,05	3,9
jesień	<0,05	6,38	0,41	2,32	3,81	<0,05	2,8

Tab. 9.9. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Paratylenchus</i>	Belonolaimidae
wiosna	756	44	20	0	12	8
jesień	232	28	20	4	4	0

Tab. 9.10. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie ogórka (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>
jesień	4177	5	5

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez żerowanie nicieni pasożytów roślin. Stwierdzano w glebie osobniki korzeniaka pospolitego (*Pratylenchus neglectus*) i guzaka północnego (*M. hapla*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Stosowane przez producenta zabiegi agrotechniczne nie wpływały na wzrost liczebności nicieni pasożytów roślin i nicienie te nie stanowiły poważnego zagrożenia w uprawie. Poziom zasolenia wskazywał na niską zawartość składników pokarmowych w glebie, szczególnie azotu.

c) papryka, odmiany Red Mountain i Favilla

Na stanowisku wybranym pod tą uprawę rok wcześniej rosły papryka i fasola. Do nawożenia zastosowano obornik koński, a w celu jego szybszego rozkładu dodano efektywne mikroorganizmy (EM Multikraft), które w stosowane przez producentów od ok. 15 lat, gdyż wg. ich obserwacji zauważalnie wspomagają strukturę gleby.

Tab. 9.11. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie papryki

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	6,8	0,18	22	81	231	92	830	8,2
jesień	7,1	0,09	10	59	134	74	621	4,15



Tab. 9.12. Analiza mikroelementów gleby w uprawie papryki

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	258	10,3	2	5,69	2,18
jesień	228	10,9	1,87	5,2	0,57

Tab. 9.13. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie papryki

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	6,44	0,79	3,68	5,12	<0,05	3,39
jesień	<0,05	5,04	0,49	2,52	3,82	<0,05	1,93

Tab. 9.14. Analiza nematologiczna gleby w uprawie papryki (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>
wiosna	268	0	0	0	0
jesień	700	60	20	12	4

Tab. 9.15. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie papryki (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Meloidogyne</i>
jesień	210	40	40

#### Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Pobrane jesienią próby korzeniowe wykazały jego występowanie. Błędem agrotechnicznym zaobserwowanym w tym gospodarstwie była uprawa roślin żywicielskich guzaka rok po roku, bez zmianowania roślinami jednoliściennymi. Poziom zasolenia wskazywał na niską zawartość składników pokarmowych w glebie – szczególnie azotu i fosforu.

#### **10. Miejscowość: Karczmiska Drugie** (woj. lubelskie, powiat opolski)

Uprawami monitorowanymi były pomidor i ogórek

a) pomidor, odmiana Malinowy

Pomidor uprawiany był na tym stanowisku drugi rok. Stosowano gnojówkę z pokrzywy w formie oprysku na rośliny (3-4 razy w sezonie), a do zwalczania chorób grzybowych - Polyversum WP.

Tab. 10.1. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie pomidora

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	7,3	0,2	22	84	124	179	805	14,62
jesień	6,9	0,13	16	86	136	181	702	11,19

Tab. 10.2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie pomidora

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	58,8	7,6	16,8	5,3	1,71
jesień	61,6	6,94	18,2	5,46	0,2

Tab. 10.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie pomidora

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	0,02	9,92	2,83	6,35	11,7	<0,05	4,12
jesień	<0,05	8,69	2,31	5,4	12,4	<0,05	4,02

Tab. 10.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie pomidora (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Belonolaimidae</i>
wiosna	272	44	28	0	8
jesień	192	32	24	4	0

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez żerowanie nicieni pasożytów roślin. Stwierdzano w glebie osobniki guzaka północnego (*M. hapla*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Stosowane przez producenta zabiegi agrotechniczne można uznać za prawidłowe, jeżeli na tym stanowisku w roku następnym nie będzie uprawiał roślin

żywielskich guzaka. W roku prowadzenia badań liczebność nicieni pasożytów roślin nie stanowiła poważnego zagrożenia w uprawie. Wyniki analiz gleby wskazały, iż poziom wapnia dla uprawianego gatunku, powinien być wyższy. Poza tym zastosowane nawożenie zapewniło odpowiednie odżywienie roślin.

**b) ogórek, mieszaniec**

Uprawa ogórka była prowadzona po sałacie, rzodkiewce i bakłażanie. Stosowano gnojówkę z pokrzywy w formie oprysku na rośliny (3-4 razy w sezonie).

Tab. 10.5. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	6,9	0,32	28	56	108	119	824	14,43
jesień	7	0,2	34	58	66	130	884	18,18

Tab. 10.6. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	49	6,88	13,8	4,75	1,72
jesień	62,6	7,53	15,8	4,85	0,37

Tab. 10.7. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	9,5	2,67	6,16	22,7	<0,05	4,11
jesień	0,02	7,68	2,39	5,24	304	<0,05	3,85

Tab. 10.8. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	Belonolaimidae
wiosna	1052	144	34	40	36
jesień	464	164	72	80	0

### Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez żerowanie nicieni pasożytów roślin. Stwierdzano w glebie osobniki korzeniaka łopatkowca (*P. crenatus*). Identyfikację potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Stosowane przez producenta zabiegi agrotechniczne można uznać za prawidłowe, chociaż należy zwrócić tu uwagę na namnażające się korzeniaki i szpileczniki, stąd z przyszłych lat należy na tym stanowisku umiejętnie wprowadzać uprawę roślin z rodziny selerowatych i kapustowatych. W roku prowadzenia badań liczebność nicieni pasożytów roślin nie stanowiła poważnego zagrożenia w uprawie. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

#### 11. Miejscowość: **Wolica Pierwsza** (woj. lubelskie, powiat janowski)

Uprawami objętymi badaniami był ogórek (2 stanowiska) i pomidor.

##### a) Ogórek, mieszaniec (stanowisko 1)

Uprawa w szklarni, prowadzona była od 5 lat. Stosowany był popiół drzewny, gnojówka z pokrzyw, gnojówka z czosnku (całe rośliny miażdżone, po 2 tygodniach rozcieńczane do podlewania w proporcji 1:10). Ponadto do zwalczania owadów stosowany był olejek pomarańczowy do ciast oraz gnojówka z wrotyczu.

Tab. 11.1. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	6,8	2,58	241	185	537	325	2540	11,61
jesień	6,7	2,57	216	167	503	319	2220	11,53

Tab. 11.2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	24,1	5,88	1,15	14,1	3,07
jesień	27,9	9,1	1,43	18	1,62

Tab. 11.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	0,03	11,6	2,35	6,38	7,36	<0,05	6,15
jesień	<0,05	10,3	1,98	5,33	6,27	<0,05	4,96

Tab. 11.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>
wiosna	456	117	72	33	0
jesień	316	68	4	48	8

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez zerowanie nicieni pasożytów roślin. Wiosną stwierdzano w glebie korzeniaki, ale analizy prób gleby pobranych na zakończenie sezonu wykazały, że zabiegi agrotechniczne stosowane przez producenta ograniczyły ich występowanie. Liczebność nicieni pasożytów roślin nie stanowiła poważnego zagrożenia w tej uprawie. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

**b) Ogórek, mieszaniec (stanowisko 2)**

Do siewu użyto własnych nasion. zastosowano nawóz Condit oraz doraźnie gnojówki takie same jak w przypadku ogórka uprawianego w szklarni.

Tab. 11.5. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	5,9	0,22	43	19	217	74	410	13,66
jesień	6,3	0,14	29	33	236	103	570	5,43

Tab. 11.6. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	42,3	7,53	0,85	4,11	1,48
jesień	52,9	9,82	0,85	5,55	0,62

Tab. 11.7. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	13,3	2,84	6,88	9,02	<0,05	5,02
jesień	<0,05	10,8	2,53	6,38	8,03	<0,05	4,94

Tab. 11.8. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>
wiosna	303	72	45	18
jesień	844	76	40	32

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez żerowanie nicieni pasożytów roślin. Wiosną stwierdzano w glebie korzeniaki, ale analizy prób gleby pobranych na zakończenie sezonu wykazały, że zabiegi agrotechniczne stosowane przez producenta nie wpłynęły na zwiększenie ich liczebności. Liczebność nicieni pasożytów roślin nie stanowiła poważnego zagrożenia w tej uprawie. Wyniki analizy gleby wykazały, że zastosowane nawożenie zapewniło odpowiednie odżywienie roślin, ale wskazane jest podniesienie poziomu wapnia w glebie poprzez zastosowanie kopalin, np. Dolomitu.

c) Pomidor, odmiana Malinowy

Rozsadę wyprodukowano z nasion własnych. Uprawa od lat prowadzona w jednym miejscu. Stosowany był popiół drzewny, gnojówka z pokrzyw, gnojówka z czosnku (całe rośliny miażdżone, po 2 tygodniach rozcieńczane do podlewania w proporcji 1:10). Ponadto do zwalczania owadów stosowany był olejek pomarańczowy do ciast oraz gnojówka z wrotyczu.

Tab. 11.9. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie pomidora

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	6,9	2,45	384	289	834	388	2360	11,94
jesień	6,8	1,71	374	316	371	366	2840	12,39

Tab. 11.10. Analiza mikroelementów gleby w uprawie pomidora

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	24	6,87	1,46	13	2,41
jesień	28,3	6,82	1,41	11,9	1,72

Tab. 11.11. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie pomidora

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	11,3	2,21	6,05	7,09	<0,05	5,56
jesień	<0,05	10,1	1,99	5,39	6,59	<0,05	5,58

Tab. 11.12. Analiza nematologiczna gleby w uprawie pomidora (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>
wiosna	400	42	21	6
jesień	134	8	4	4

Tab. 11.13. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie pomidora (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów
jesień	217	0

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez żerowanie nicieni pasożytów roślin. Wiosną stwierdzano w glebie korzeniaki, ale analizy prób gleby pobranych na zakończenie sezonu wykazały, że zabiegi agrotechniczne stosowane przez producenta ograniczyły ich występowanie. Liczebność nicieni pasożytów roślin nie stanowiła zagrożenia w tej uprawie i nie zasiedlały one w korzeni roślin. Zastosowane zabiegi agrotechniczne zapobiegły namnażaniu się nicieni w uprawie, pomimo prowadzenia jej bez zmianowania. Wyniki wskazują na bardzo wysoka zawartość wszystkich makroskładników, o czym również informuje wysoki poziom zasolenia. Rośliny miały zapewnione bardzo dobre nawożenie.

## 12. Miejscowość: **Jacentów** (woj. świętokrzyskie , powiat opatowski)

Uprawami objętymi badaniami były pomidor i ogórek.

### a) Pomidor, odmiana Bawole Serce

Tunel z uprawą pomidora w roku badań był w nowym miejscu, po ugorze. Do nawożenia stosowano punktowo pod roślinę obornik kurzy przekompostowany. Ponadto używano Timorex Gold 24 EC, miedzian, Biogen-Rewital, dolistnie Humus Active oraz Bio-Algeen S90.

Tab. 12.1. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie pomidora

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					
wiosna	6,9	0,14	18	136	148	124	952	12,57
jesień	6,2	0,18	31	174	179	209	1020	13,82

Tab. 12.2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie pomidora

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	48,4	11,4	2,44	6,98	1,62
jesień	66,9	19,1	2,55	8,86	0,74

Tab. 12.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie pomidora

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	10	3,33	7,84	9,75	<0,05	4,93
jesień	<0,05	8,93	3,12	7,37	9,33	<0,05	5,96

Tab. 12.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie pomidora (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>
wiosna	132	36	16	8
jesień	544	60	32	28



### Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez zerowanie nicieni pasożytów roślin. W glebie stwierdzano korzeniaki, ale ich liczebność, podobnie jak innych nicieni pasożytów roślin, nie stanowiła poważnego zagrożenia w tej uprawie. Zastosowane rozwiązanie agrotechniczne w postaci przenoszenia tunelu w nowe miejsce, po ugorze trawiastym, było prawidłowe. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

#### b) Ogórek, mieszaniec

Ogórek uprawiano na stanowisku po warzywach. Do nawożenia zastosowano obornik kurzy przekompostowany. Stosowano również Timorex Gold 24 EC, miedzian, Biogen-Rewital, dolistnie Humus Active oraz Bio-Algeen S90.

Tab. 12.5. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	6,6	0,15	20	54	172	97	685	18,66
jesień	6,5	0,13	11	32	43	99	515	9,16

Tab. 12.6. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	47,8	12,3	1,7	3,71	1,45
jesień	64,8	11,4	1,91	3,14	0,4

Tab. 12.7. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	8,95	3,37	8,05	10,3	<0,05	3,95
jesień	<0,05	7,98	3,13	7,33	9,22	<0,05	3,5

Tab. 12.8. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Paratylenchus</i>
wiosna	412	40	20	0	14
jesień	436	132	44	8	68

### Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*) oraz korzeniaka pospolitego (*Pratylenchus neglectus*). Identyfikację potwierdzono badaniami mikroskopowymi i molekularnymi. Na podstawie wywiadu podejrzewano obecność w glebie guzaka. Pobrane wiosną próby korzeniowe nie wykazały jego występowania, co miało związek z terminem wysadzenia roślin. Korzenie roślin zasiedlane były dopiero przez drugie pokolenie larw inwazyjnych tego nicienia. Późniejsze wysadzanie rozsady, po terminie wylęgu pierwszego pokolenia larw inwazyjnych guzaka ograniczało rozwój tego szkodnika i przyczyniało się do poprawienia zdrowotności roślin. Jednocześnie zaobserwowanym błędem agrotechnicznym była uprawa warzyw po warzywach, bez zmianowania roślinami jednoliściennymi. Wyniki analiz gleby wskazują na odpowiednie odżywienie roślin. Jednakże nawożenie powinno być uzupełnione o wapń.

### **13. Miejscowość: Boria** (woj. świętokrzyskie , powiat ostrowiecki)

Uprawami monitorowanymi były pomidor, ogórek i papryka.

#### **a) Pomidor, odmiana Rosa i Pink Rosa**

Uprawę pomidora prowadzono po arbuzie. W gospodarstwie nawożenie oparto na 12-składnikowym nawozie Fertil, na bazie granulowanego obornika ekologicznego, w dawce 2-3 t/ha. Ponadto w celu odstraszenia szkodników stosowano nawóz Larvasoil. Uprawy prowadzono według programu firmy Biodevas.

Tab. 13.1. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie pomidora

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	6,9	0,31	34	24	234	113	854	10,26
jesień	7,4	0,15	19	92	74	86	992	1,17

Tab. 13.2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie pomidora

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	56,7	21,6	3,16	7,13	3,1
jesień	73,9	20,6	3,01	8,27	0,17

Tab. 13.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie pomidora

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	12,1	0,97	3,2	9,67	<0,05	2,58
jesień	<0,05	12,1	0,72	2,64	49,9	<0,05	2,5

Tab. 13.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie pomidora (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Belonolaimidae</i>
wiosna	916	140	16	80	12	24
jesień	752	76	0	8	68	0

Tab. 13.5. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie pomidora (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Meloidogyne</i>
jesień	308	58	58

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Na podstawie wywiadu podejrzewano obecność w glebie guzaka. Pobrane wiosną próby glebowe wykazały jego występowanie, a próby pobrane na koniec sezonu wegetacyjnego wykazały, że korzenie roślin zasiedlone były przez tego nicienia. Błędem agrotechnicznym zaobserwowanym w tym gospodarstwie była uprawa warzyw po warzywach. Do namnożenia się guzaka w uprawie przyczynił się fakt, iż producent nie był świadomy, jakie zagrożenie niesie za sobą porażenie roślin przez nicienie, nie zidentyfikował problemów w uprawie i nie dobrał prawidłowego płodozmianu. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby. Widoczny jest trend wzrostu fosforu i wapnia pod koniec uprawy, co jednak nie miało wpływu na jakość i wielkość plonu.

b) Ogórek, odmiana Karaoke F1

Uprawę prowadzono na stanowisku po pomidorze. Nawożenie takie samo jak w pomidorze powyżej.

Tab. 13.6. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	6,8	1,12	137	278	221	353	1700	4,66
jesień	7,5	0,15	25	70	75	135	1040	2,89

Tab. 13.7. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	29,5	9,53	2,42	5,48	1,18
jesień	50,9	16,8	2,76	4,96	1,76

Tab. 13.8. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	17	0,93	2,75	41,6	<0,05	2,64
jesień	<0,05	15	0,74	2,36	17	<0,05	1,85

Tab. 13.9. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Criconemoides</i>
wiosna	273	21	9	2
jesień	104	12	12	0

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez żerowanie nicieni pasożytów roślin. W glebie stwierdzano korzeniaki, ale ich liczebność, podobnie jak innych nicieni pasożytów roślin, nie stanowiła poważnego zagrożenia w tej uprawie. Praktyki agrotechniczne w przypadku tej

uprawy były prawidłowe. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

c) Papryka, Caryca F1

Uprawę prowadzono na stanowisku po pomidorze. Nawożenie takie jak w poprzednich dwóch uprawach.

Tab. 13.10. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie papryki

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	7,3	0,2	22	84	124	179	805	13,89
jesień	7,7	0,16	35	118	62	94	1910	8,31

Tab. 13.11. Analiza mikroelementów gleby w uprawie papryki

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	61,8	14,8	2,49	5,99	2,37
jesień	72,1	16,5	2,7	5,99	0,19

Tab. 13.12. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie papryki

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	18,6	0,76	2,9	15,6	<0,05	3,31
jesień	0,03	19,3	1,46	2,6	21,8	<0,05	3,38

Tab. 13.14. Analiza nematologiczna gleby w uprawie papryki (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>
wiosna	552	24	8	8	4
jesień	216	28	8	20	0

Tab. 13.15. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie papryki (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Meloidogyne</i>
jesień	291	9	9

### Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez zerowanie nicieni pasożytów roślin. W glebie stwierdzono korzeniaki, a w korzeniach guzaka, ale ich liczebność, podobnie jak innych nicieni pasożytów roślin, nie stanowiła poważnego zagrożenia w tej uprawie. Praktyki agrotechniczne w przypadku tej uprawy były prawidłowe. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby. Widoczny jest trend wzrostu fosforu i wapnia pod koniec uprawy, co jednak nie miało wpływu na jakość i wielkość plonu.

#### 14. Miejscowość: **Radzanów** (woj. mazowieckie, powiat białobrzeski)

Uprawami objętymi badaniami były pomidor i papryka

##### a) Pomidor, mieszaniec

Rośliny nawadniano liniowo kropelkowo. Nawożenie: Siarczan potasu 10kg/tunel, Ekosol 25kg/tunel, Fertil 25kg/tunel, Kreda wapniowa 12kg/tunel. Ponadto co 10 dni podlewano Astvit 20L/tunel.

Tab. 14.1. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie pomidora

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	6,9	0,32	28	56	108	119	824	11,24
jesień	8,3	0,45	42	170	148	224	1810	4,6

Tab. 14.2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie pomidora

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	54,7	12,5	2,32	13,1	2,82
jesień	98,8	13,2	2,3	12,4	0,83

Tab. 14.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie pomidora

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	8	1,49	4,69	101	<0,05	4,62
jesień	<0,05	7,78	1,44	3,98	100	<0,05	4,26

Tab. 14.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie pomidora (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>
wiosna	406	22	0	16
jesień	340	16	8	0

Tab. 14.5. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie pomidora (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów
jesień	188	0

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez zerowanie nicieni pasożytów roślin. W glebie stwierdzano korzeniaki i guzaki, ale ich liczebność, podobnie jak innych nicieni pasożytów roślin, nie stanowiła poważnego zagrożenia w tej uprawie. Praktyki agrotechniczne w gospodarstwie były prawidłowe. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby, ale pod koniec uprawy zauważono zbyt wysokie pH oraz nadmierną zawartość wapnia. Ponadto w uprawie obserwowano wysoką zawartość chromu w glebie.

**b) Papryka, mieszaniec**

Rośliny nawadniano liniowo kropelkowo. Nawożenie: Siarczan potasu 10kg/tunel, Ekosol 25kg/tunel, Fertil 25kg/tunel, Kreda wapniowa 12kg/tunel. Ponadto co 10 dni podlewano Astvit 20L/tunel.

Tab. 14.6. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie papryki

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	6,8	2,58	241	185	537	325	2540	7,65
jesień	8,1	1,9	214	429	438	448	3690	11,02

Tab. 2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie papryki

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	75,6	13,7	1,18	4,55	1,59
jesień	81,7	13,2	1,24	4,52	0,34

Tab. 14.7. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie papryki

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	0,03	7,59	1,47	4,37	28,9	<0,05	2,8
jesień	<0,05	7,8	1,99	4,49	36,8	<0,05	2,97

Tab. 14.8. Analiza nematologiczna gleby w uprawie papryki (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>	<i>Belonolaimidae</i>
wiosna	544	32	12	14	0	4	0
jesień	552	60	4	50	4	0	2

Tab. 14.9. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie papryki (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów
jesień	15	3

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez zerowanie nicieni pasożytów roślin. W glebie stwierdzano guzaka północnego i korzeniaki, ale nie stwierdzono ich w korzeniach roślin, stąd nie stanowiły poważnego zagrożenia w tej uprawie. Praktyki agrotechniczne w uprawie papryki były prawidłowe. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby, ale pod koniec uprawy zauważono zbyt wysokie pH oraz nadmierną zawartość wapnia.

**15. Miejscowość: Łopatki** (woj. łódzkie, powiat łaski)

Uprawami monitorowanymi były pomidor, ogórek i papryka

a) Pomidor, odmiana Magnus



W uprawie stosowano nawadnianie liniowe. Zmianowanie prowadzono co rok, wysiewano sałatę, łubin lub żyto. Stosowany był przekompostowany obornik bydlęcy co 2-3 lata, pochodzący z gospodarstwa ekologicznego, a także nawozy Fertil oraz dolistnie Bio-Algeen S90.

Tab. 15.1. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie pomidora

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	6,8	0,18	22	81	231	92	830	17,19
jesień	6,6	0,23	35	88	162	134	720	15,24

Tab. 15.2. Analiza mikroelementów gleby w uprawie pomidora

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	70,2	11,8	3,81	35,9	2,42
jesień	109	7,51	3,66	37,8	1,26

Tab. 15.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie pomidora

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	149	1,85	5,24	51,2	<0,05	9,76
jesień	<0,05	93,8	2,1	5,31	166	<0,05	9,65

Tab. 15.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie pomidora (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Belonolaimidae</i>
wiosna	144	6	2	0	2	0
jesień	432	32	12	8	0	12

Tab. 15.5. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie pomidora (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>
jesień	27	3	2

### Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa nie była zagrożona przez zerowanie nicieni pasożytów roślin. W glebie stwierdzano korzeniaki i guzaki, ale ich liczebność, podobnie jak innych nicieni pasożytów roślin, utrzymywała się na niskim poziomie i nie stanowiła zagrożenia. Praktyki agrotechniczne w tym gospodarstwie były prawidłowe. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

#### b) Ogórek, odmiana Adam

Zmianowanie i nawożenie prowadzono jak w uprawie pomidora, dodatkowo stosowano gnojówkę z pokrzywy (rozcieńczaną 1:10), oraz przekompostowany obornik kurzy.

Tab. 15.6. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie ogórka

Termin oceny	pH	Zs	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody %
		g NaCl/l	mg/l gleby					
wiosna	6,9	2,45	384	289	834	388	2360	12,77
jesień	7	1,35	160	246	100	276	2330	17,06

Tab. 15.7. Analiza mikroelementów gleby w uprawie ogórka

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	338	19	8,55	22,8	1,59
jesień	190	4,8	6,27	24,3	0,95

Tab. 15.8. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie ogórka

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org. %
	mg/kg s. m.						
wiosna	<0,05	17,4	2,21	5,36	28,9	<0,05	4,85
jesień	<0,05	17,5	2,46	5,03	22,2	<0,05	4,9

Tab. 15.9. Analiza nematologiczna gleby w uprawie ogórka (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>	Belonolaimidae
wiosna	348	92	46	0	4	40	0	0
jesień	568	244	28	160	0	8	24	12

### Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*) oraz korzeniaka szkodliwego (*P. penetrans*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Pobrane wiosną próby gleby nie wykazały występowania guzaka, co miało związek z terminem poboru gleby, po wyginieciu larw inwazyjnych z gleby. Korzenie roślin były zasiedlane przez tego nicienia, a analiza gleby na koniec sezonu wykazała jego obecność w glebie. Praktyki agrotechniczne ograniczały występowanie korzeniaka w glebie, ale nie guzaka. Prawdopodobnie na tym stanowisku należy wprowadzić zasadę uprawy rośliny żywicielskiej nie częściej niż co 3 lata. Jednocześnie należało zadbać przy uprawie zbóż o wyeliminowanie zachwaszczenia, które mogło spowodować, iż zmianowanie nie było efektywne. Stwierdzono duży spadek zawartości azotu i drastyczny spadek zawartości potasu. Na podstawie uzyskanych danych trudno jest określić przyczynę tego zjawiska. W tym przypadku konieczny byłby częstszy monitoring uprawy w celu wyjaśnienia tej nieprawidłowości.

#### c) Papryka, mieszaniec

Rozsada papryki wyprodukowana z własnych nasion. Uprawę prowadzono na stanowisku po kapuście, nawożenie podobne jak przy uprawie pomidora.

Tab. 15.10. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody w uprawie papryki

Termin oceny	pH	Zs	N.NO <sub>3</sub>	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l gleby					%
wiosna	5,9	0,22	43	19	217	74	410	9,37
jesień	7,8	0,55	31	98	114	235	1180	11,26

Tab. 15.11. Analiza mikroelementów gleby w uprawie papryki

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l gleby				
wiosna	282	34	2,17	7,97	1,58
jesień	156	15,1	1,8	8,33	0,91

Tab. 15.12. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie w uprawie papryki

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość mat. org.
	mg/kg s. m.						%
wiosna	<0,05	10,6	1,56	3,97	51	<0,05	2,96
jesień	<0,05	9,31	1,6	3,79	40,4	<0,05	4,14

Tab. 15.13. Analiza nematologiczna gleby w uprawie papryki (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Paratylenchus</i>	Belonolaimidae
wiosna	502	86	60	0	18	0
jesień	472	92	8	44	4	24

Tab. 15.14. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie papryki (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Paratylenchus</i>	Belonolaimidae
jesień	1141	85	32	3	6	44

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Badana uprawa zagrożona była przez żerowanie guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*) oraz korzeniaka szkodliwego (*P. penetrans*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Pobrane wiosną próby gleby nie wykazały występowania guzaka, co miało związek z terminem poboru gleby, po wyginięciu larw inwazyjnych z gleby. Korzenie roślin były zasiedlane zarówno przez korzeniaka, jak i guzaka, a analiza gleby na koniec sezonu wykazała ich obecność w glebie. Praktyki agrotechniczne ograniczały występowanie korzeniaka w glebie, ale nie guzaka. Prawdopodobnie na tym stanowisku należy wprowadzić zasadę uprawy rośliny żywicielskiej nie częściej niż co 3 lata. Jednocześnie należało zadbać przy uprawie zbóż o wyeliminowanie zachwaszczenia, które mogło spowodować, iż zmianowanie nie było efektywne. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

**16. Miejscowość: Trzecianna** (woj. łódzkie, powiat skierniewicki)

Gospodarstwo zostało wytypowane do szczegółowego monitoringu przez cały sezon wegetacyjny. Monitorowano uprawy warzyw pod osłonami, w tym różnych gatunków sałat,

warzyw liściowych i pomidora, zmieniające się cyklicznie przez cały sezon. Uprawy były nawadniane liniowo. W 2 tunelach wytyczono 6 stanowisk, na których systematycznie prowadzono obserwację dynamiki rozwoju nicieni. W gospodarstwie szkodniki zwalczane były przy wykorzystaniu owadów pożytecznych, takich jak dobroczynek szklarniowy (*Phytoseiulus persimilis*), dziubałeczek mączlikowy (*Macrolophus caliginosus*), Mszycarz szklarniowy (*Aphidius colemani*).

Nawożenie Bioilsa 12,5 nawóz pochodzenia biologicznego, zawierający 12,5% azotu organicznego. Charakteryzuje się spowolnionym uwalnianiem azotu, pH 4,5, zastosowano dawkę 600 kg/ha,

Dolomit (węglan wapnia), 5:1 z magnezem, odczyn obojętny,

Kompost, 2 różne 1-4 zrębki z drzew liściaste, plus resztki warzywne i trawa, 5-6 same liście, 30 l/m<sup>2</sup> (dla obu), jadalna gorczyca jako szybki płodozmian gatunek fitosanitarny,

#### a) Stanowisko 1

Wiosną uprawiano tu seler naciowy, a następnie sałaty. Zastosowano nawożenie z wykorzystaniem nawozu pochodzenia biologicznego, zawierającego 12,5% azotu organicznego i charakteryzującego się spowolnionym uwalnianiem azotu o pH 4,5 w dawce 600 kg/ha (Bioilsa 12,5) oraz wapna pochodzenia naturalnego, pozyskiwanego z mielenia skał wapniowo – magnezowych (Dolomit) w dawce 30 kg/100 m<sup>2</sup>. Ponadto na tym stanowisku stosowano kompost ze zrębków drzew liściastych wymieszanych z resztkami roślin pochodzącymi z gospodarstwa w dawce 30 l/m<sup>2</sup>. W uprawie wykorzystywano tzw. musztardowiec (kapustę sitowatą *Brassica juncea*) jako warzywo fitosanitarne.

Tab. 16.1 Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody na stanowisku 1.

Termin oceny	pH	Zasolenie	N.NO <sub>3</sub>	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l						mg/l
31.05.2016	6,6	0,39	55	149	261	325	1210	-
30.06.2016	6,5	0,26	26	48	185	438	822	6,98
29.07.2016	7,4	2,15	282	155	718	850	2670	17,27
31.08.2016	7,3	1,15	151	110	450	795	1710	9,33
30.09.2016	7,3	1,1	158	185	427	620	1720	13,55

Tab. 16.2. Analiza mikroelementów gleby na stanowisku 1.

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l				
31.05.2016	144	13	0,89	11,5	1,17
30.06.2016	184	11,2	0,9	6,32	0,31
29.07.2016	65,5	11,7	0,62	19,8	1,64
31.08.2016	109	8,15	1,05	11,6	3,06
30.09.2016	71,3	7,55	0,56	14,1	4,59

Tab. 16.3. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie na stanowisku 1.

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość ma.org.
	mg/kg s.m.						%
31.05.2016	<0,05	6,05	0,54	2,3	7,68	<0,05	3,64
30.06.2016	<0,05	6,31	0,77	2,34	3,79	<0,05	1,57
29.07.2016	1,67	38,7	0,49	2,18	64,8	<0,05	5,72
31.08.2016	0,15	11,1	0,46	1,95	19,3	<0,05	4,05
30.09.2016	0,39	12,4	0,45	1,85	38	<0,05	5,46

Tab.16.4. Analiza nematologiczna gleby w uprawie na stanowisku 1 (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Trichodorus</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Diitylenchus</i>
31.05.2016	2068	165	6	0	0	6	0
30.06.2016	358	180	100	42	37	0	0
29.07.2016	988	220	168	12	20	12	0
31.08.2016	248	92	62	2	28	0	0
30.09.2016	228	44	24	0	12	0	8

Tab. 16.5. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie na stanowisku 1 (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>
31.05.2016	42	15	13

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Uprawy na badanym stanowisku zagrożone były przez żerowanie krępała wirusowca (*Trichodorus viruliferus*) oraz korzeniaka szkodliwego (*Pratylenchus penetrans*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi i molekularnymi. Oba gatunki w trakcie sezonu

zaczęły się silnie namnażać i zagrażać uprawom, jednakże zaobserwowano istotny wpływ wprowadzenia uprawy kapusty sitowatej. Zasianie jej spowodowało silną redukcję liczebności zarówno *P. penetrans* jak i *T. viruliferus*. Na jej uprawę najmniej wrażliwe okazały się spiralniki (*Helicotylenchus* sp.). Zastosowane zabiegi agrotechniczne były bardzo skuteczne i przeciwdziałały namnażaniu się nicieni pasożytów roślin. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby. Zauważono, że w okresie czerwiec/lipiec zastosowano nawożenie, które podniosło poziom wszystkich składników pokarmowych, ale jednocześnie wprowadzone zostały metale ciężkie, głównie ołów, chrom i kadm.

#### b) Stanowisko 2

Wiosną uprawiano tu chrzan, a następnie dosadzono pomidora odmiany Malinowy. Zastosowano nawożenie i zabiegi agrotechniczne jak na stanowisku 1.

Tab. 16.6. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody na stanowisku 2.

Termin oceny	pH	Zasolenie	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l					%
31.05.2016	6,7	0,36	48	84	121	217	1060	-
30.06.2016	6,9	0,33	37	61	76	290	1030	27,17
29.07.2016	7,6	0,54	69	102	327	327	1470	18,37
31.08.2016	7,6	0,76	141	132	472	520	1620	10,79
30.09.2016	7,4	0,6	122	95	283	530	1360	15,25

Tab. 16.7. Analiza mikroelementów gleby na stanowisku 2.

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l				
31.05.2016	148	11,3	0,71	4,9	0,7
30.06.2016	138	8,35	0,58	3,4	0,3
29.07.2016	117	9,07	0,78	6,42	1,47
31.08.2016	99,4	18,6	0,78	10,4	2,14
30.09.2016	78	6,54	0,51	7,67	3,07

Tab. 16.8. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie na stanowisku 2.

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość ma.org.
	mg/kg s.m.						%
31.05.2016	<0,05	6,46	0,77	2,5	21,6	<0,05	2,77
30.06.2016	<0,05	7,06	0,86	2,13	5,46	<0,05	2,37
29.07.2016	<0,05	8,68	0,6	2,65	7,35	<0,05	4,14
31.08.2016	<0,05	9,06	0,55	2,15	22,7	<0,05	5,08
30.09.2016	0,11	9,55	0,59	2,2	12,1	<0,05	4,42

Tab. 16.9. Analiza nematologiczna gleby w uprawie na stanowisku 2 (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Trichodorus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>	<i>Criconemoides</i>	<i>Belonolaimidae</i>
31.05.2016	1315	118	34	6	0	58	6	2	2	0
30.06.2016	512	120	28	32	38	12	0	0	0	4
29.07.2016	1160	156	28	0	0	12	20	60	0	0
31.08.2016	387	96	18	0	42	27	0	0	6	0
30.09.2016	436	148	32	0	0	0	76	16	0	16

Tab. 16.10. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie na stanowisku 2 (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>
31.05.2016	27	11	8	1

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Uprawy na badanym stanowisku zagrożone były przez żerowanie guzaka północnego (*M. hapla*) i krępaka wirusowca (*Trichodorus viruliferus*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Podobnie jak na stanowisku 1, zaobserwowano istotny wpływ wprowadzenia uprawy kapusty sitowatej. Zasiańie jej spowodowało silną redukcję liczebności *T. viruliferus*, ale larwy inwazyjne kolejnego pokolenia guzaka pojawiły się w podobnej liczebności jak pokolenie je poprzedzające. Zastosowane zabiegi agrotechniczne były skuteczne i ograniczały namnażanie się nicieni pasożytów roślin. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.



c) Stanowisko 3

Wiosną uprawiano sałaty, a następnie pomidora. Zastosowano nawożenie i zabiegi agrotechniczne jak na stanowisku 1.

Tab. 16.11. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody na stanowisku 3.

Termin oceny	pH	Zasolenie	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l					%
31.05.2016	6,7	0,28	45	27	54	255	286	-
30.06.2016	6,4	0,52	88	60	121	188	119	14,33
29.07.2016	7,2	0,83	108	90	431	860	441	13,2
31.08.2016	7,6	1,12	381	195	320	460	530	19,51
30.09.2016	7,1	1,23	1130	802	1260	1670	1420	17,67

Tab. 16.12. Analiza mikroelementów gleby na stanowisku 3.

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l				
31.05.2016	148	11,7	0,71	6,74	0,68
30.06.2016	150	7,22	0,67	3,52	0,25
29.07.2016	141	16,8	0,85	7,81	1,66
31.08.2016	88	19,6	0,82	11,3	1,89
30.09.2016	62,3	7,78	0,56	9,22	3,02

Tab. 16.13. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie na stanowisku 3.

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość ma.org.
	mg/kg s.m.						%
31.05.2016	<0,05	13	0,9	2,73	46,8	<0,05	4,28
30.06.2016	<0,05	10,7	0,85	2,29	7,59	<0,05	2,82
29.07.2016	<0,05	11,2	0,75	2,55	13,8	<0,05	6,52
31.08.2016	<0,05	11,9	0,57	2,28	24,3	<0,05	7,54
30.09.2016	0,07	13,7	0,69	2,47	52,9	<0,05	6,83

Tab. 16.14. Analiza nematologiczna gleby w uprawie na stanowisku 3 (liczebność/250 ml gleby)

<b>Termin oceny</b>	<b>Ogólna liczba nicieni</b>	<b>Liczba pasożytów</b>	<i>Pratylenchus</i>	<i>Trichodorus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>	<b>Belonolaimidae</b>
31.05.2016	388	40	12	0	0	23	0	0	0
30.06.2016	376	200	26	4	0	168	0	0	0
29.07.2016	976	352	52	0	30	140	40	40	0
31.08.2016	909	62	15	0	0	24	0	21	0
30.09.2016	2112	178	28	0	0	40	0	44	28

Tab. 16.15. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie na stanowisku 3 (liczebność/1g korzeni)

<b>Termin oceny</b>	<b>Ogólna liczba nicieni</b>	<b>Liczba pasożytów</b>	<i>Pratylenchus</i>
31.05.2016	18	10	9

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Uprawy na badanym stanowisku zagrożone były przez żerowanie guzaka północnego (*M. hapla*) oraz spiralnika pospolitego (*Helicotylenchus digonicus*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Nicienie w trakcie sezonu zaczęły się silnie namnażać i zagrażać uprawom. Ich liczebność została zredukowana poprzez uprawę sałaty jako rośliny o krótkim cyklu produkcyjnym. Dzięki temu nicienie nie miały możliwości zakończenia rozwoju. Było to widoczne w przypadku guzaka, którego wykrywano w glebie dopiero po wprowadzeniu uprawy pomidora, który jest rośliną o długim cyklu produkcyjnym. Zastosowane zabiegi agrotechniczne były prawidłowe i przeciwdziałały namnażaniu się nicieni pasożytów roślin. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, za wyjątkiem wapnia, którego zawartość była za niska. Pod koniec sezonu zastosowano nawożenie, które spowodowało duży wzrost zawartości wszystkich składników pokarmowych. W szczególności zawartości azotu były zbyt wysokie i mogą zahamować wzrost roślin. W tym przypadku konieczna jest kontrolna analiza podłoża.

d) Stanowisko 4

Na badanym stanowisku przez cały sezon uprawiano różne odmiany sałat. Zastosowano nawożenie i zabiegi agrotechniczne jak na stanowisku 1.

Tab. 16.16. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody na stanowisku 4.

Termin oceny	pH	Zasolenie	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l					%
31.05.2016	7,3	0,4	43	144	137	212	1380	-
30.06.2016	6,6	0,24	29	94	86	154	843	16,78
29.07.2016	7,4	1,1	143	151	508	510	1880	17,07
31.08.2016	7,3	0,87	188	172	380	260	1420	17,99
30.09.2016	7,3	0,47	115	159	232	235	1200	20,15

Tab. 16.17. Analiza mikroelementów gleby na stanowisku 4.

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l				
31.05.2016	87,8	14,8	1,05	6,57	1,46
30.06.2016	111	9,03	1,38	5,7	0,29
29.07.2016	90,6	20,3	1,03	10,1	1,74
31.08.2016	91,6	21,8	1,1	9,27	1,49
30.09.2016	60,4	7,59	0,96	7,31	1,88

Tab. 16.18. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie na stanowisku 4.

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość ma.org.
	mg/kg s.m.						%
31.05.2016	<0,05	10,5	0,9	2,9	14,6	<0,05	4,44
30.06.2016	<0,05	10,5	1,41	2,93	5,32	<0,05	2,27
29.07.2016	0,13	15,5	0,79	2,61	12,7	<0,05	5,89
31.08.2016	<0,05	10,6	0,99	3,04	3,8	<0,05	7,67
30.09.2016	<0,05	9,1	0,59	3,05	20,7	<0,05	4,14

Tab.16.19. Analiza nematologiczna gleby w uprawie na stanowisku 4 (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Trichodorus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>
31.05.2016	954	52	26	0	0	10	0	0
30.06.2016	350	62	24	16	0	10	8	0
29.07.2016	1408	168	8	0	36	8	0	68
31.08.2016	807	90	9	0	15	6	0	54
30.09.2016	260	44	12	0	0	0	0	12

Tab. 16.20. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie na stanowisku 4 (liczebność/1g korzeni)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>
31.05.2016	14	8	9

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Uprawy na badanym stanowisku zagrożone były przez żerowanie guzaka północnego (*M. hapla*) i krępaka wirusowca (*Trichodorus viruliferus*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Ich liczebność została zredukowana poprzez uprawę sałaty jako rośliny o krótkim cyklu produkcyjnym. Obserwowano pojawianie się larw inwazyjnych w glebie, ale nie obserwowano wyrosła na korzeniach sałaty, co świadczy o tym, że samice guzaka nie zakończyły rozwoju. Przewiduje się, że nasilenie tego szkodnika z czasem będzie na tym stanowisku coraz mniejsze i w przyszłym sezonie wegetacyjnym nie będzie zagrażać uprawie rośliny żywicielskiej o długim cyklu produkcyjnym. Przyjęte zabiegi agrotechniczne były prawidłowe i przeciwdziałały namnażaniu się nicieni pasożytów roślin. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

e) Stanowisko 5

W tej lokalizacji uprawiano sałaty, a następnie cebulę na szczypior. Zastosowano nawożenie z wykorzystaniem nawozu pochodzenia biologicznego, zawierającego 12,5% azotu organicznego i charakteryzującego się spowolnionym uwalnianiem azotu o pH 4,5 w dawce 600 kg/ha (Bioilsa 12,5) oraz wapna pochodzenia naturalnego, pozyskiwanego z mielenia skał

wapniowo – magnezowych (Dolomit) w dawce 30 kg/100 m<sup>2</sup>. Ponadto na tym stanowisku stosowano kompost z samych resztek roślin pochodzącymi z gospodarstwa w dawce 30 l/m<sup>2</sup>. W uprawie wykorzystywano tzw. musztardowiec (kapustę sitowatą *Brassica juncea*) jako warzywo fitosanitarne.

Tab. 16.21. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody na stanowisku 5.

Termin oceny	pH	Zasolenie	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l					%
31.05.2016	6,8	0,48	38	111	300	271	1010	-
30.06.2016	6,7	0,25	21	53	194	279	680	22,37
29.07.2016	6,5	0,27	22	17	95	202	582	8,46
31.08.2016	6,9	0,33	34	43	102	430	875	5,02
30.09.2016	6,9	0,35	35	59	81	317	746	10,51

Tab. 16.22. Analiza mikroelementów gleby na stanowisku 5.

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l				
31.05.2016	160	17,7	0,84	4,31	2,26
30.06.2016	223	19,8	0,92	3,44	0,81
29.07.2016	184	5,2	0,79	2,19	1,27
31.08.2016	157	8,29	1,1	3,43	0,99
30.09.2016	112	4,58	0,6	2,68	1,66

Tab. 16.23. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie na stanowisku 5.

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość ma.org.
	mg/kg s.m.						%
31.05.2016	<0,05	7,65	0,77	2,46	6,25	<0,05	4,2
30.06.2016	<0,05	7,59	0,9	2,34	7,73	<0,05	2,33
29.07.2016	<0,05	9,1	0,61	2,69	12,4	<0,05	2,25
31.08.2016	<0,05	8,84	0,69	2,56	12,7	<0,05	2,4
30.09.2016	<0,05	8,96	0,63	2,48	41,2	<0,05	1,25

Tab. 16.24. Analiza nematologiczna gleby w uprawie na stanowisku 5 (liczebność/250 ml gleby)

<b>Termin oceny</b>	<b>Ogólna l. nicieni</b>	<b>Liczba pasożytów</b>	<i>Pratylenchus</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>	<b>Belonolaimidae</b>
31.05.2016	820	46	28	6	4	0
30.06.2016	302	84	74	2	0	6
29.07.2016	664	84	40	0	0	0
31.08.2016	102	24	24	0	0	0
30.09.2016	112	0	0	0	0	0

Tab. 16.25. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie na stanowisku 5 (liczebność/1g korzeni)

<b>Termin oceny</b>	<b>Ogólna liczba nicieni</b>	<b>Liczba pasożytów</b>	<i>Pratylenchus</i>
31.05.2016	22	17	16

Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Na badanym stanowisku występował głównie korzeniak pospolity (*P. neglectus*). Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Liczebność nicieni pasożytów roślin, w tym korzeniaka, została zredukowana w trakcie sezonu wegetacyjnego, co szczególnie było widoczne po wprowadzeniu do uprawy cebuli. Stanowisko nie było zagrożone przez nicienie pasożyty roślin, a przyjęte zabiegi agrotechniczne były prawidłowe i nie przyczyniły się do wzrostu ich populacji. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.

**f) Stanowisko 6**

Uprawiano tu sałatę, w tym klajtonię przeszytą (*Claytonia perfoliata*). Zastosowano nawożenie i zabiegi agrotechniczne jak na stanowisku 5.

Tab. 16.26. Analiza odczynu, zasolenia, makroelementów gleby oraz zawartości wody na stanowisku 6.

Termin oceny	pH	Zasolenie	N.NO3	P	K	Mg	Ca	Zawartość wody
		g NaCl/l	mg/l					%
31.05.2016	6,5	0,38	31	53	151	660	1220	-
30.06.2016	6,2	0,39	40	24	109	402	833	13,82
29.07.2016	6,7	0,4	41	33	232	325	843	8,97
31.08.2016	6,7	0,37	59	61	342	280	747	22,95
30.09.2016	7,1	0,72	119	99	305	520	1190	9,91

Tab. 16.27. Analiza mikroelementów gleby na stanowisku 6.

Termin oceny	Fe	Mn	Cu	Zn	B
	mg/l				
31.05.2016	205	222	140	160	83,4
30.06.2016	10,7	16,2	9,67	19,8	8,88
29.07.2016	0,69	0,79	0,73	1	0,58
31.08.2016	7,29	7,1	3,18	3,9	6,14
30.09.2016	0,86	0,89	1,82	2,6	3,08

Tab. 16.28. Analiza metali ciężkich i zawartości materii organicznej w glebie na stanowisku 6.

Termin oceny	Cd	Pb	Co	Ni	Cr	Hg	Zawartość ma.org.
	mg/kg s.m.						%
31.05.2016	<0,05	11,9	1,04	2,19	5,45	<0,05	2,23
30.06.2016	<0,05	6,96	0,88	2,4	4,22	<0,05	2,15
29.07.2016	<0,05	7,19	0,72	2,68	5,54	<0,05	2,06
31.08.2016	0,12	12,6	0,63	2,43	5,55	<0,05	3,38
30.09.2016	<0,05	9,34	0,68	2,49	7,99	<0,05	4,44

Tab. 16.29. Analiza nematologiczna gleby w uprawie na stanowisku 6 (liczebność/250 ml gleby)

Termin oceny	Ogólna liczba nicieni	Liczba pasożytów	<i>Pratylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>	<i>Belonolaimidae</i>
31.05.2016	1252	44	4	0	2	14	0
30.06.2016	144	68	14	0	0	0	54
29.07.2016	568	44	36	0	0	0	0
31.08.2016	134	18	6	0	0	4	0
30.09.2016	1500	208	32	96	16	24	16

Tab. 16.30. Analiza nematologiczna korzeni w uprawie na stanowisku 6 (liczebność/1g korzeni)

<b>Termin oceny</b>	<b>Ogólna liczba nicieni</b>	<b>Liczba pasożytów</b>	<b><i>Pratylenchus</i></b>	<b><i>Meloidogyne</i></b>
31.05.2016	46	7	4	1

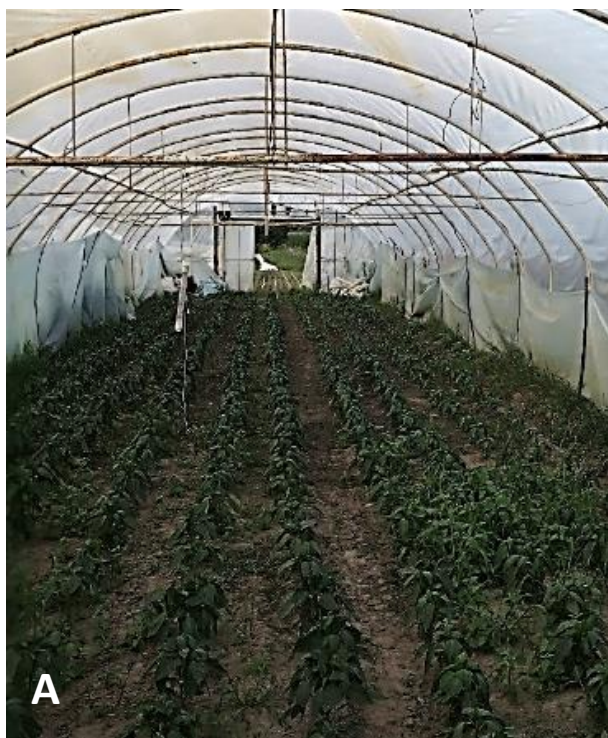
Zagrożenie uprawy przez nicienie i ocena praktyk agrotechnicznych:

Uprawy na badanym stanowisku zagrożone były przez żerowanie guzaka północnego (*M. hapla*). Występował tu także korzeniak pospolity (*P. neglectus*) w liczebności nie zagrażającej uprawie. Identyfikacje potwierdzono badaniami mikroskopowymi. Dzięki uprawie sałaty jako rośliny o krótkim cyklu produkcyjnym liczebność guzaka przez cały sezon uprawy była poniżej progu wykrywalności. Larwy inwazyjne pojawiły się dopiero na koniec sezonu, co prawdopodobnie spowodowane było pozostawieniem w gruncie roślin sałaty, na których samice zakończyły rozwój i złożyły jaja, z których wylęgły się larwy inwazyjne. Przyjęte zabiegi agrotechniczne były prawidłowe, ale niedokładne oczyszczenie stanowiska po uprawie rośliny żywicielskiej guzaka spowodowało jego namnożenie i tym samym narażenie na zagrożenie przyszłych upraw. Zastosowane nawożenie zapewniało odpowiednie odżywienie roślin, co potwierdzają wyniki analiz gleby.



Dokumentacja fotograficzna:

Fot. 1. Uprawa papryki w monitorowanych gospodarstwach ekologicznych



A - Łopatki, B - Radzanów, C – Janowo, D - Boria

Fot. 2. Uprawa ogórka w monitorowanych gospodarstwach ekologicznych



A - Bednary, B – Karczmiska Drugie, C – Boria, D – Łopatki

Fot. 3. Uprawa pomidora w monitorowanych gospodarstwach ekologicznych

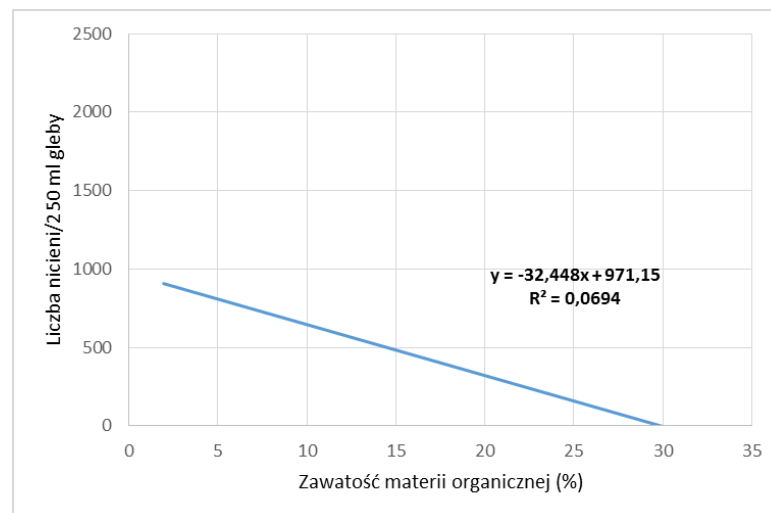
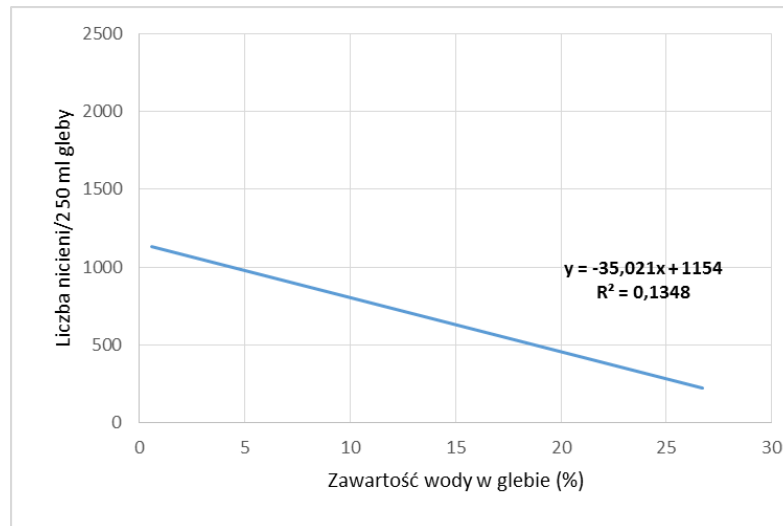


A - Staropól, B – Borów, C – Zamoście, D – Karczmiska Drugie, E – Wola Skromowska, F - Radzanów

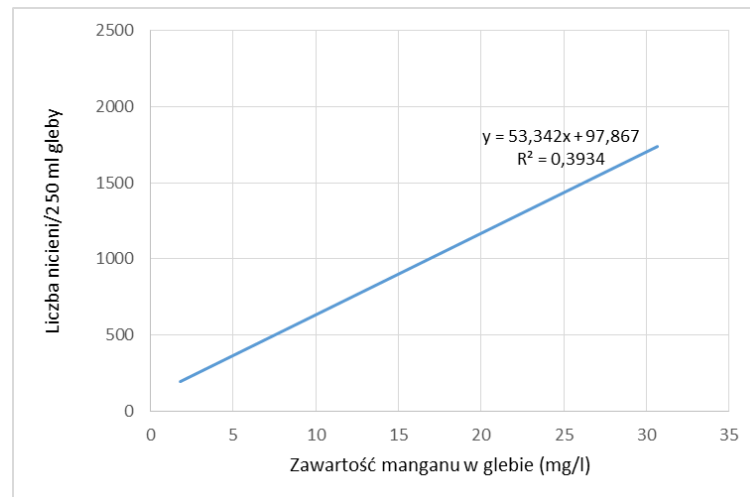
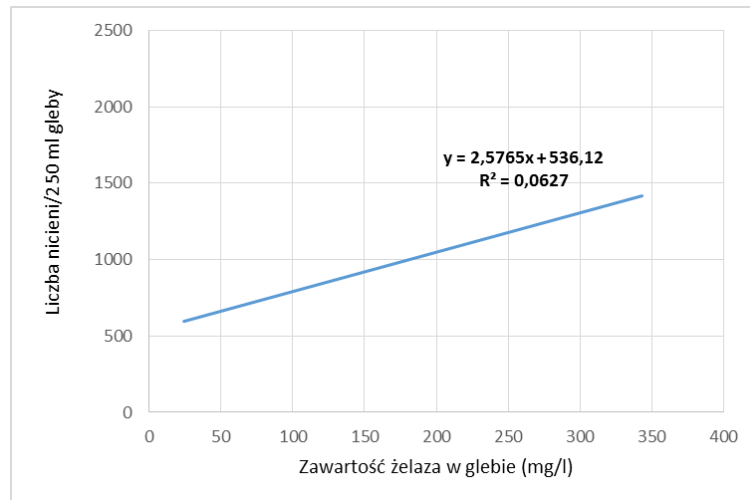
## II. Wpływ nawożenia na występowanie nicieni pasożytów roślin w wybranych gospodarstwach ekologicznych

### A. Uprawy pomidora pod osłonami

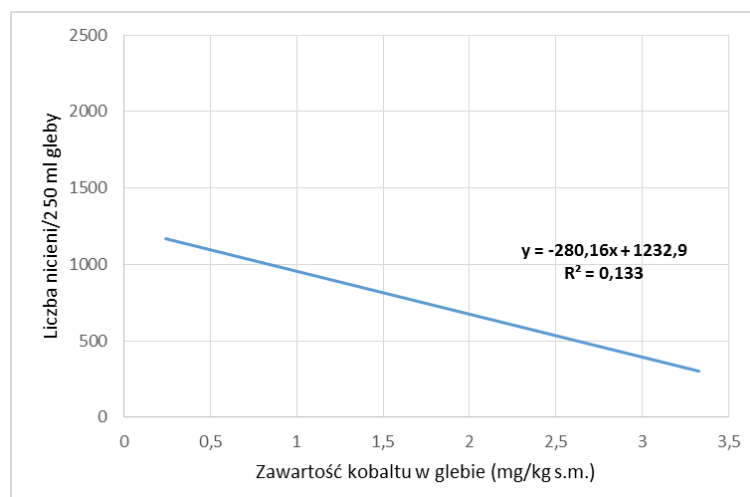
**Rys. 1** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością wody i materii organicznej w glebie a występowaniem nematofauny w uprawie pomidora

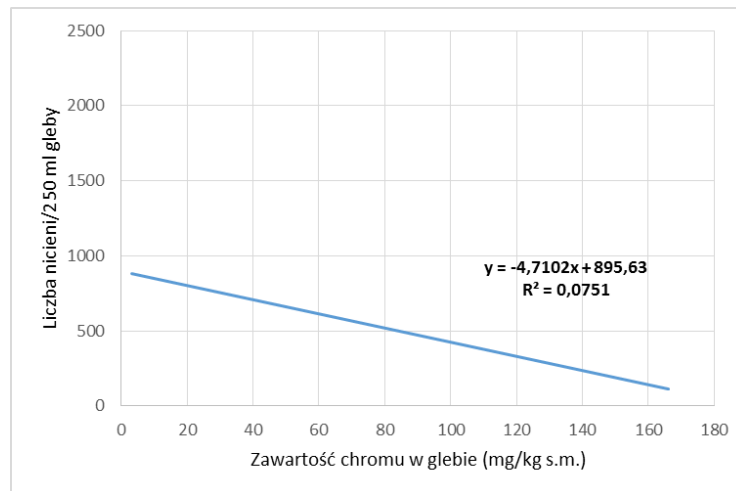
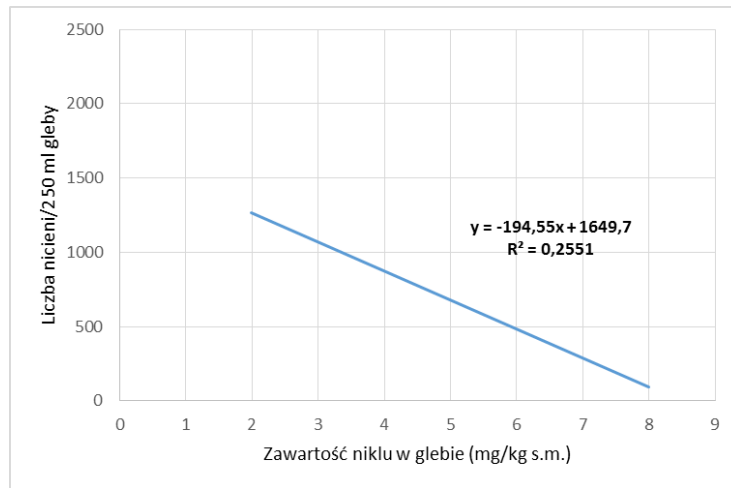


**Rys. 2** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością mikroelementów w glebie a występowaniem nematofauny w uprawie pomidora

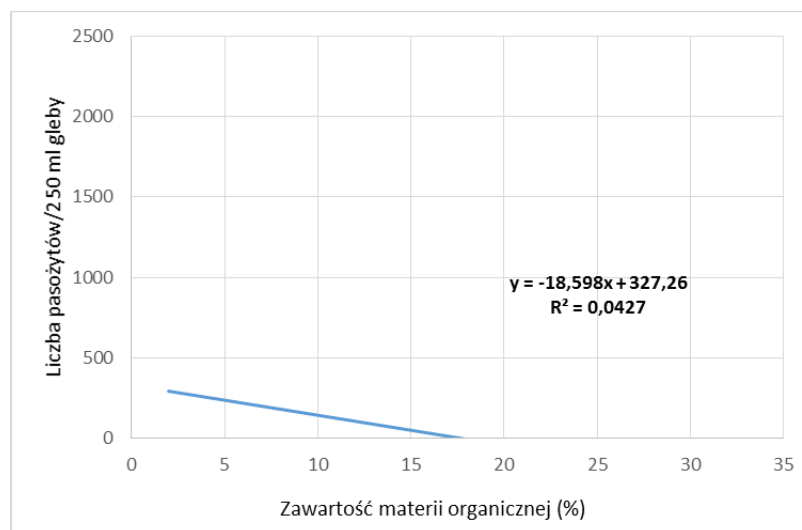


**Rys. 3** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością metali ciężkich w glebie a występowaniem nematofauny w uprawie pomidora

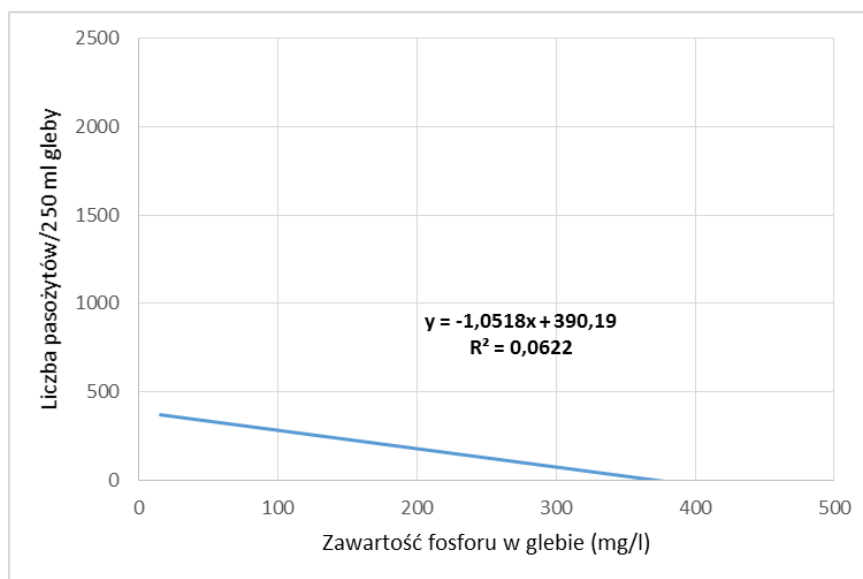




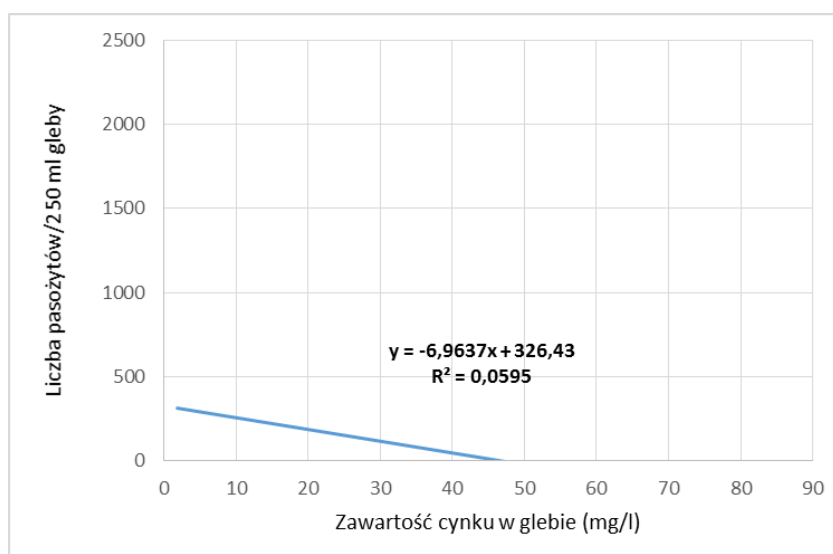
**Rys. 4** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością materii organicznej w glebie a występowaniem nicieni pasożytów roślin w uprawie pomidora



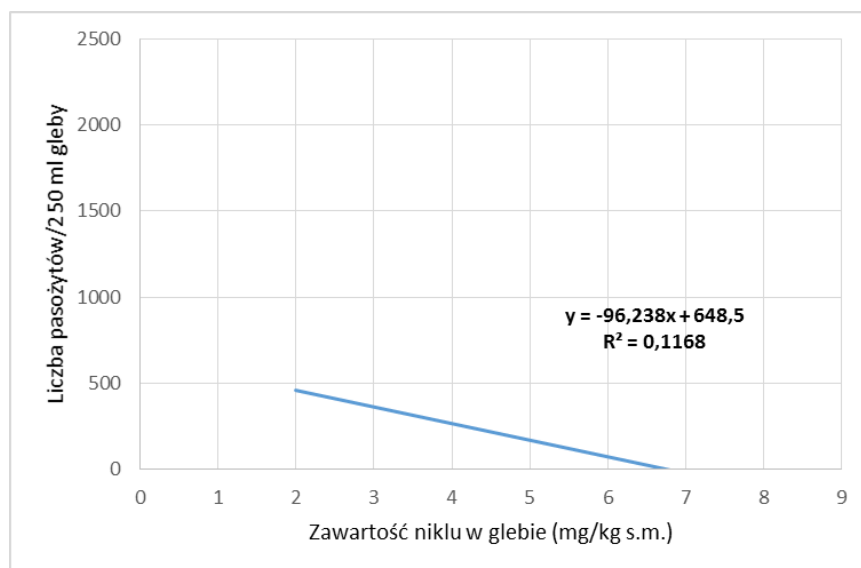
**Rys. 5** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością makroelementów w glebie a występowaniem nicieni pasożytów roślin w uprawie pomidora



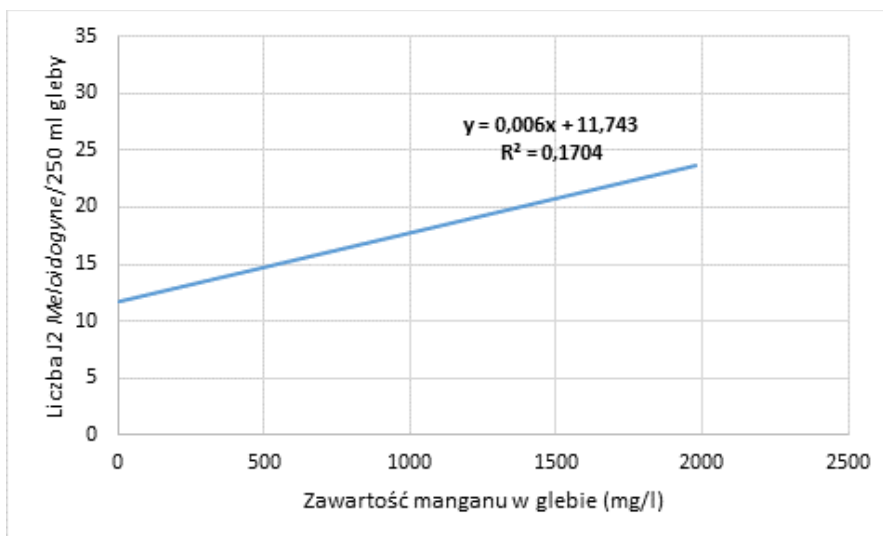
**Rys. 6** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością mikroelementów w glebie a występowaniem nicieni pasożytów roślin w uprawie pomidora



**Rys. 7** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością metali ciężkich w glebie a występowaniem nicieni pasożytów roślin w uprawie pomidora

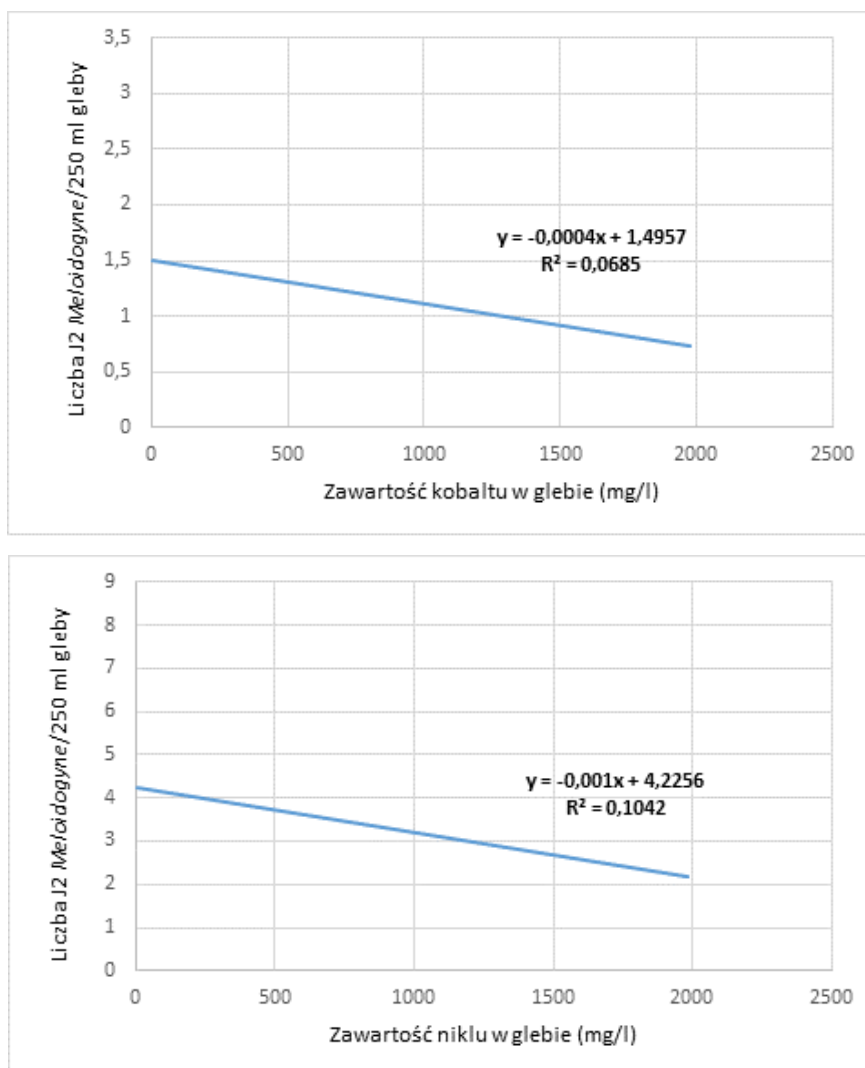


**Rys. 8** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością mikroelementów w glebie a występowaniem guzaka w uprawie pomidora





**Rys. 9** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością metali ciężkich w glebie a występowaniem guzaka w uprawie pomidora



W uprawie pomidora stwierdzono istotne korelacje pomiędzy niektórymi parametrami fizykochemicznymi gleby a obecnością wszystkich nicieni w glebie, liczbą nicieni pasożytów roślin jak i występowaniem guzaka północnego.

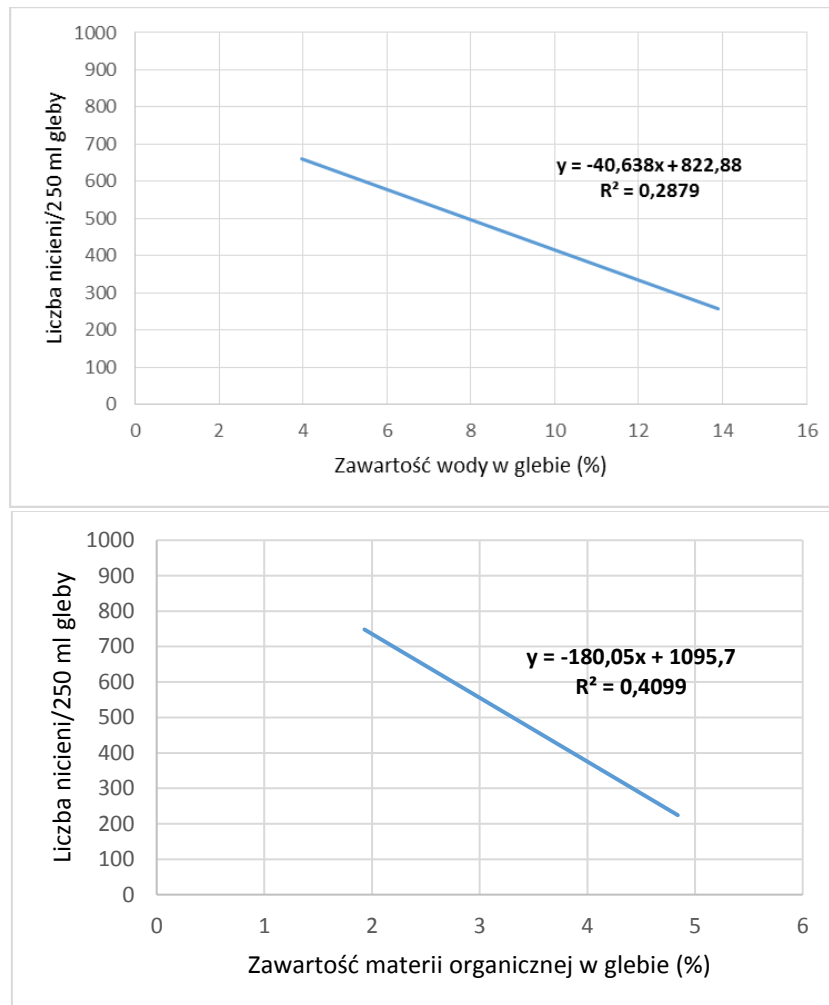
Na wzrost liczebności nematofauny wpływała zwiększona zawartość w glebie żelaza i manganu, ale zwiększenie zawartości metali ciężkich (Co, Ni, Cr) oraz wody i materii organicznej negatywnie wpływało na liczebność nicieni w tej uprawie.

Liczebność nicieni pasożytów roślin ograniczało zwiększenie w glebie zawartości fosforu, cynku i niklu, a także, podobnie jak w przypadku ogólnej liczny nicieni, nadmierna zawartość wody.

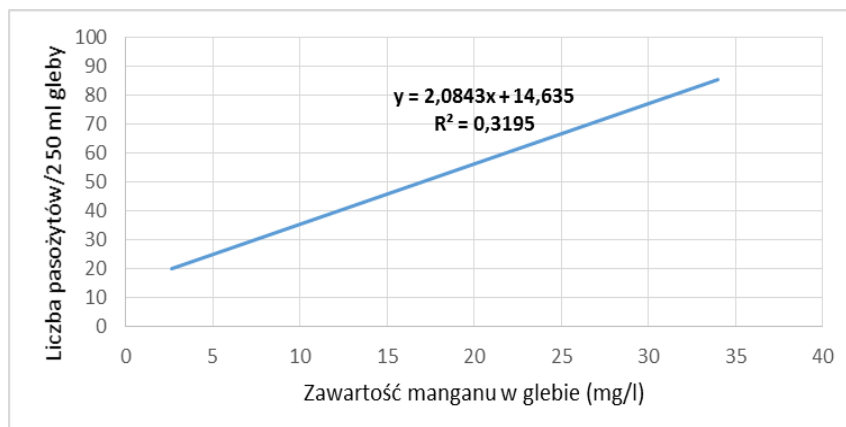
Podobne zależności od niektórych parametrów gleby obserwowano w przypadku guzaka, którego występowanie ograniczała obecność niektórych metali ciężkich (Co, Ni), a jego zwiększona liczebność notowana była przy zwiększonej zawartości w glebie manganu.

## B. Uprawy papryki pod osłonami

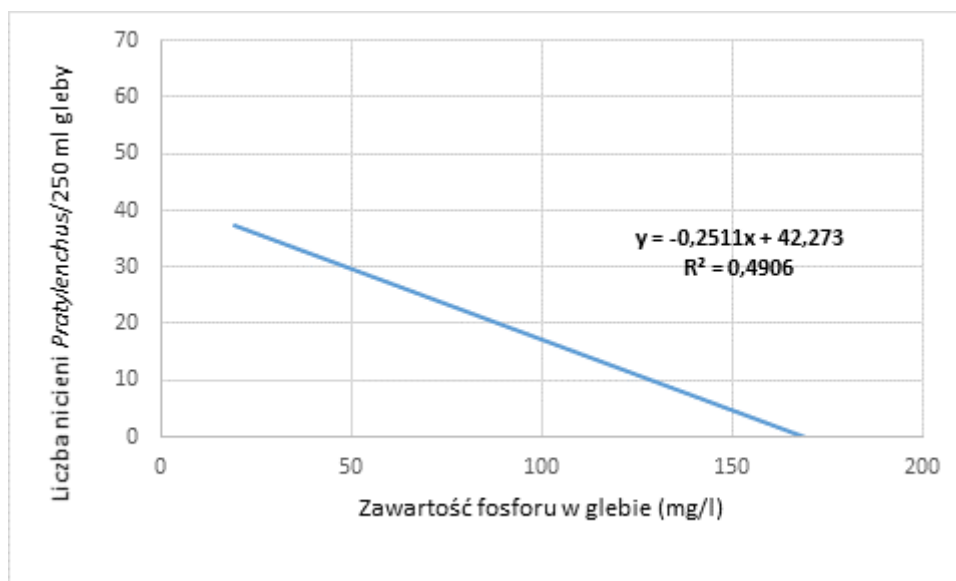
**Rys. 9** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością wody i materii organicznej w glebie a występowaniem nematofauny w uprawie papryki



**Rys. 10** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością w glebie mikroelementów a występowaniem nicieni pasożytów roślin w uprawie papryki



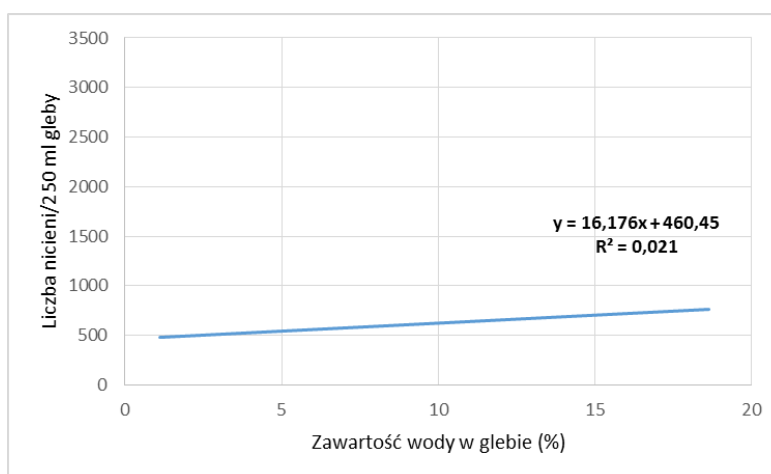
**Rys. 11** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością w glebie makroelementów a występowaniem korzeniaków w uprawie papryki

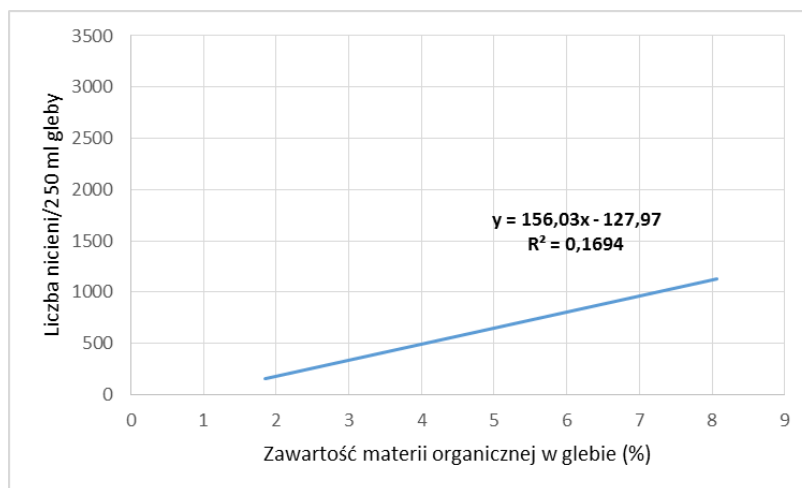


W uprawie papryki stwierdzono istotne korelacje jedynie pomiędzy zawartością w glebie wody i materii organicznej a obecnością wszystkich nicieni w glebie oraz liczbą nicieni pasożytów roślin a zawartością manganu. Na spadek liczebności nematofauny wpływała zwiększona zawartość w glebie wody i materii organicznej. Pozytywny wpływ na liczebność nicieni pasożytów roślin obserwowano w przypadku większej zawartości w glebie manganu. Liczebność korzeniaków w tej uprawie zależna była odwrotnie proporcjonalnie od zawartości fosforu w glebie.

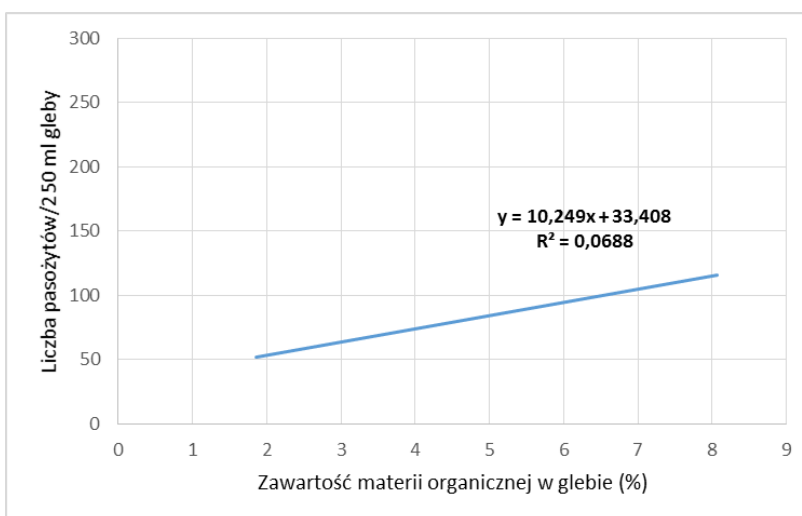
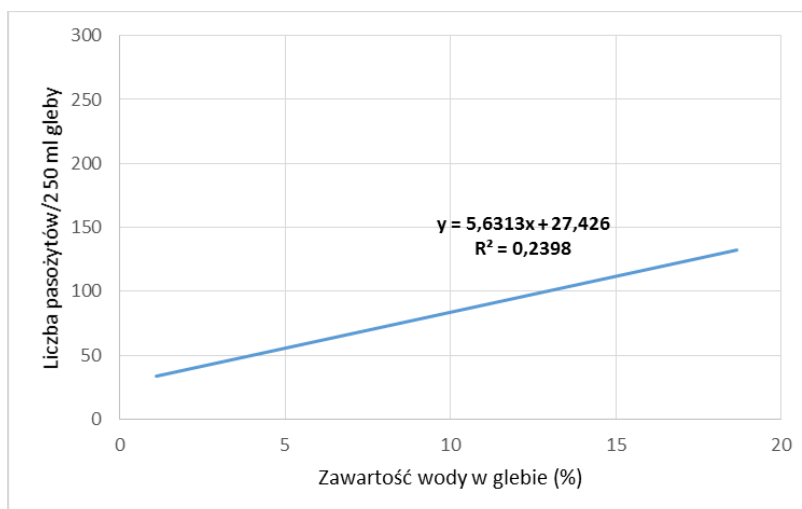
### C. Uprawy ogórka pod osłonami

**Rys. 12** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością wody i materii organicznej w glebie a występowaniem nematofauny w uprawie ogórka

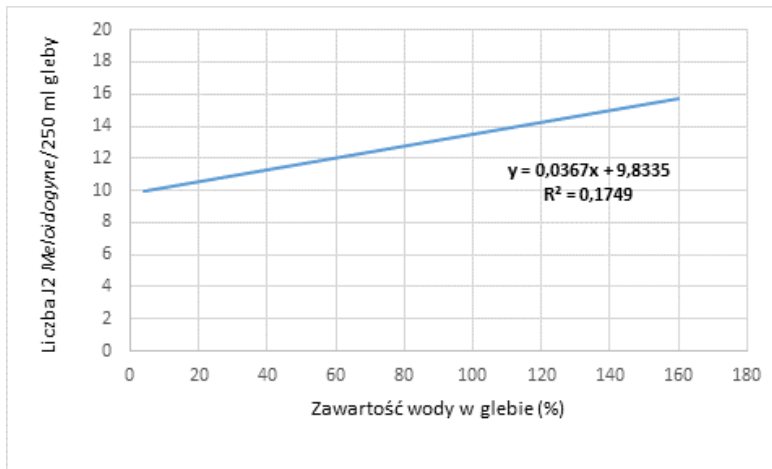




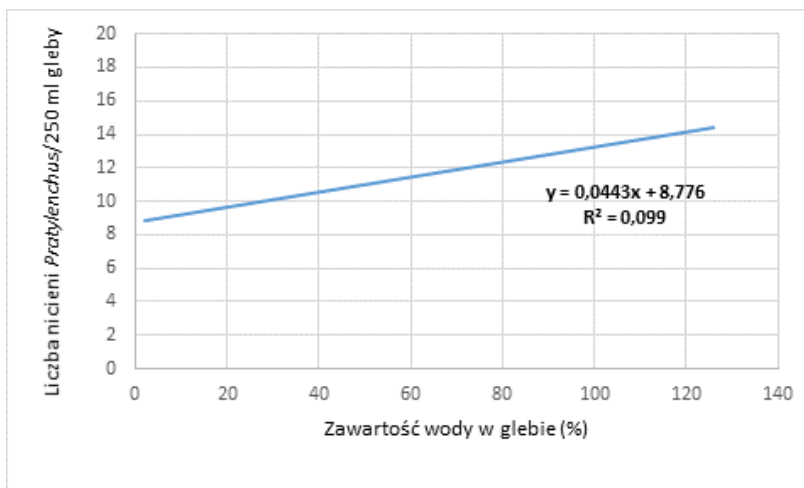
**Rys. 13** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością wody i materii organicznej w glebie a występowaniem nicieni pasożytów roślin w uprawie ogórka



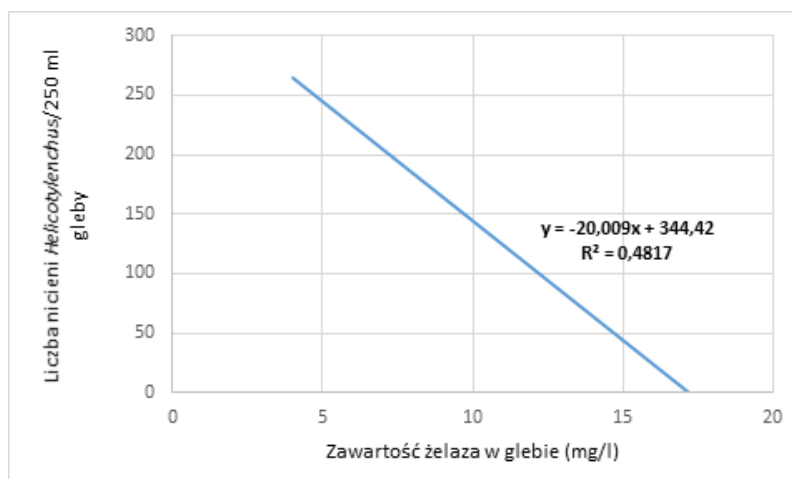
**Rys. 14** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością wody w glebie a występowaniem guzaka w uprawie ogórka

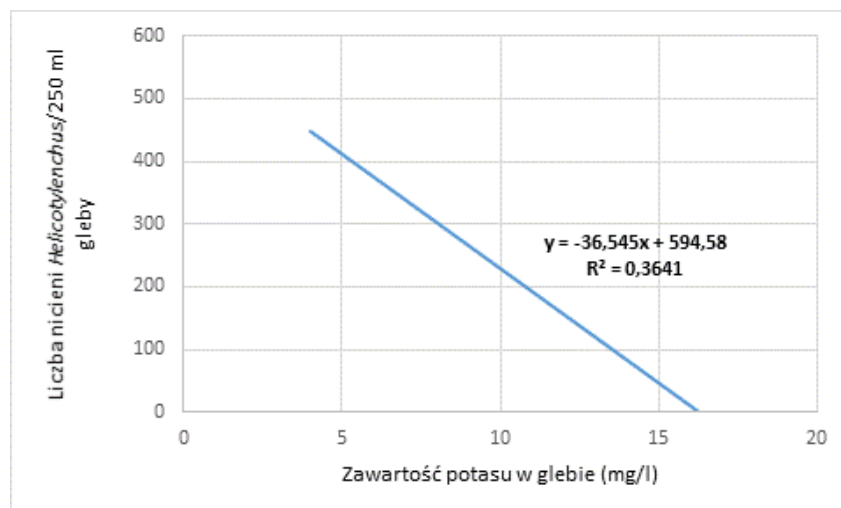


**Rys. 15** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością wody w glebie a występowaniem korzeniaków w uprawie ogórka



**Rys. 16** Istotne zależności stwierdzone pomiędzy zawartością w glebie makroelementów a występowaniem korzeniaków w uprawie ogórka





Uprawa ogórka różniła się nieco od uprawy pomidora i papryki, gdyż w większości lokalizacji w trakcie sezonu wegetacyjnego zdejmowano osłony i dalsza uprawa prowadzona była jako gruntowa.

W uprawie ogórka stwierdzono istotne korelacje pomiędzy niektórymi parametrami fizykochemicznymi gleby a obecnością wszystkich nicieni w glebie, liczbą nicieni pasożytów roślin jak i występowaniem korzeniaków, guzaka północnego i spiralnika pospolitego.

Na wzrost liczebności nematofauny i pasożytów roślin wpływała zwiększona zawartość w glebie materii organicznej.

Na wzrost liczebności nematofauny, pasożytów roślin, w tym korzeniaków i guzaka północnego wpływała zwiększona zawartość w glebie wody.

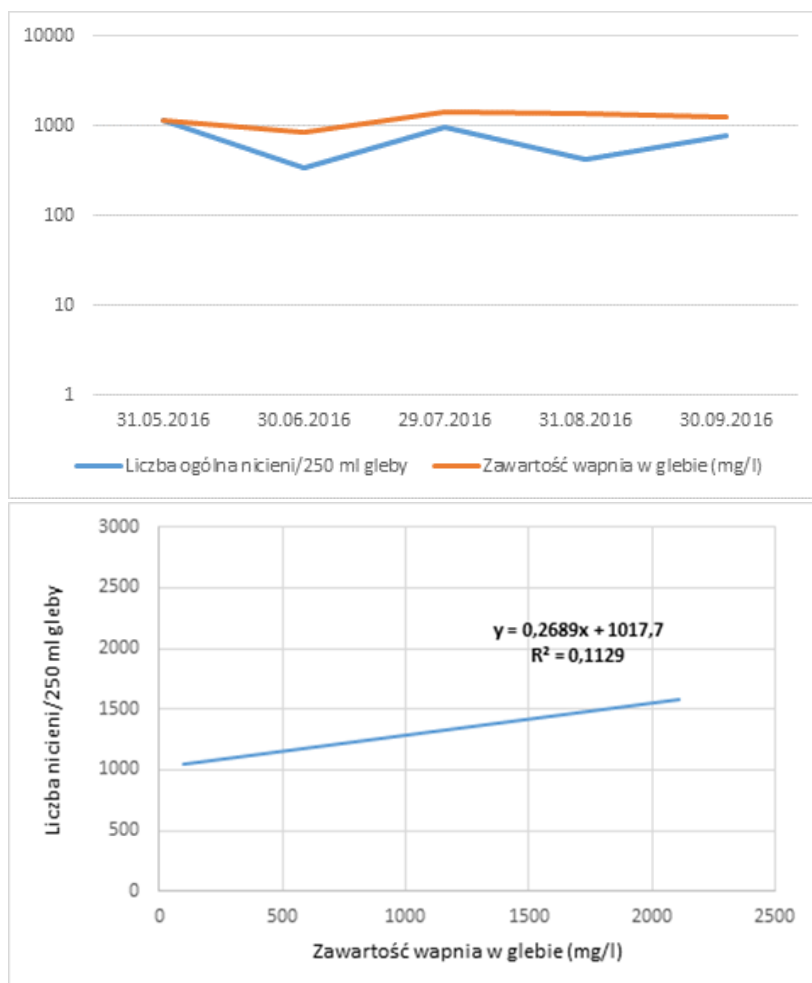
Liczebność spiralnika pospolitego ograniczała zwiększona zawartość w glebie potasu i żelaza.

### **III. Wpływ nawożenia na dynamikę nicieni pasożytów roślin na przykładzie gospodarstwa ekologicznego w Trzciannie**

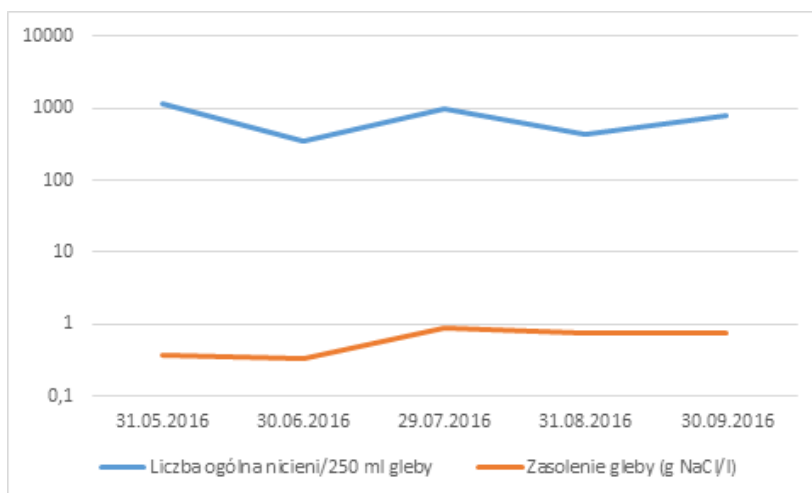
#### **A. Wpływ cech fizykochemicznych gleby na zmiany liczebności nematofauny**

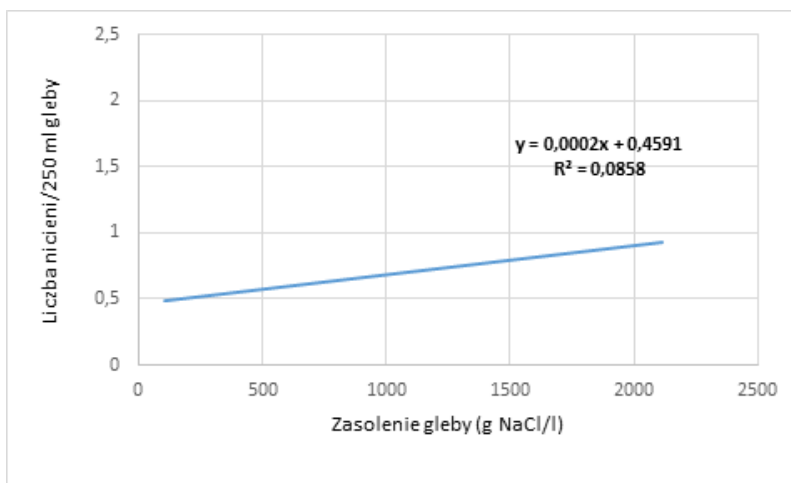
Na zmiany liczebności nicieni istotny wpływ spośród badanych cech fizykochemicznych gleby miały następujące parametry: zawartość wapnia, zasolenie oraz zawartość materii organicznej. We wszystkich przypadkach przyrost liczebności nicieni był wprost proporcjonalny do wzrostu wartości analizowanego parametru gleby (Rys. 17-19).

**Rys. 17.** Dynamika liczebności populacji nicieni glebowych oraz jej zależność od zawartości w glebie wapnia

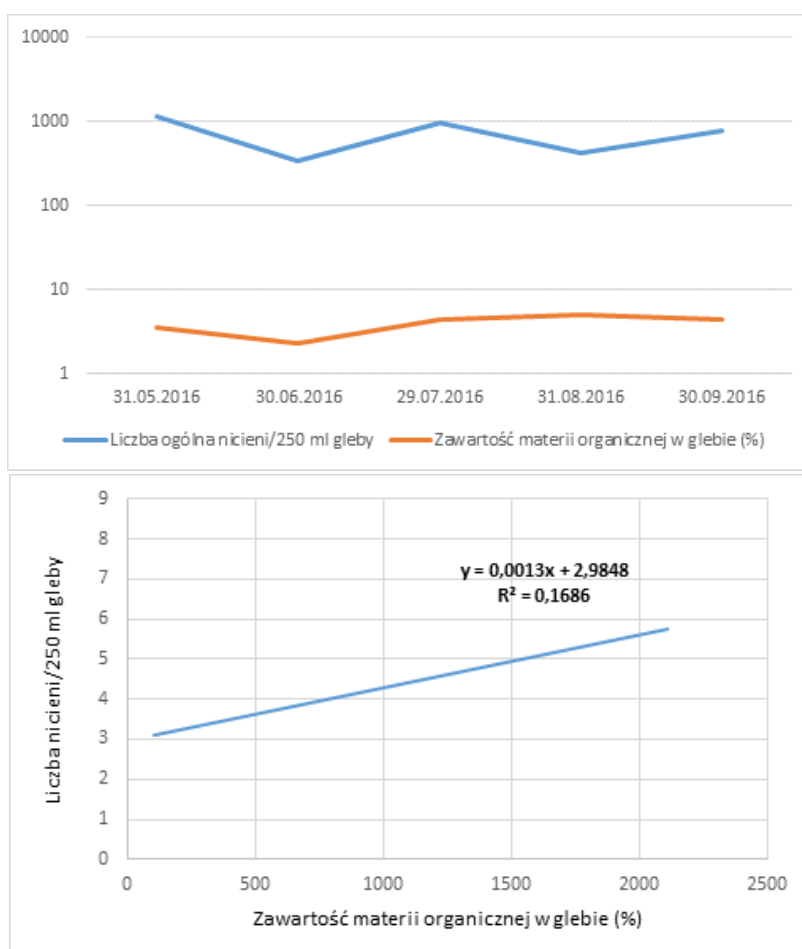


**Rys. 18.** Dynamika liczebności populacji nicieni glebowych oraz jej zależność od zasolenia gleby





**Rys. 19.** Dynamika liczebności populacji nicieni glebowych oraz jej zależność od zawartości w glebie materii organicznej

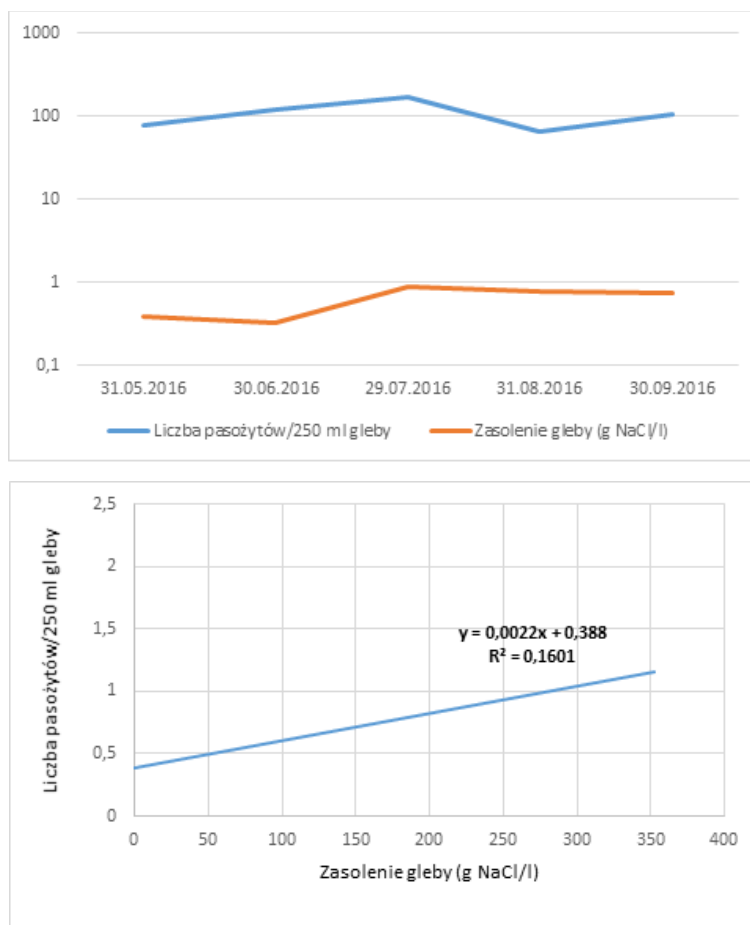




## B. Wpływ cech fizykochemicznych gleby na zmiany liczebności nicieni pasożytów roślin

Na zmiany liczebności nicieni pasożytów roślin istotny wpływ spośród badanych cech fizykochemicznych gleby miało tylko jej zasolenie. Przyrost liczebności nicieni pasożytniczych był wprost proporcjonalny do wzrostu wartości analizowanego parametru gleby (Rys. 20).

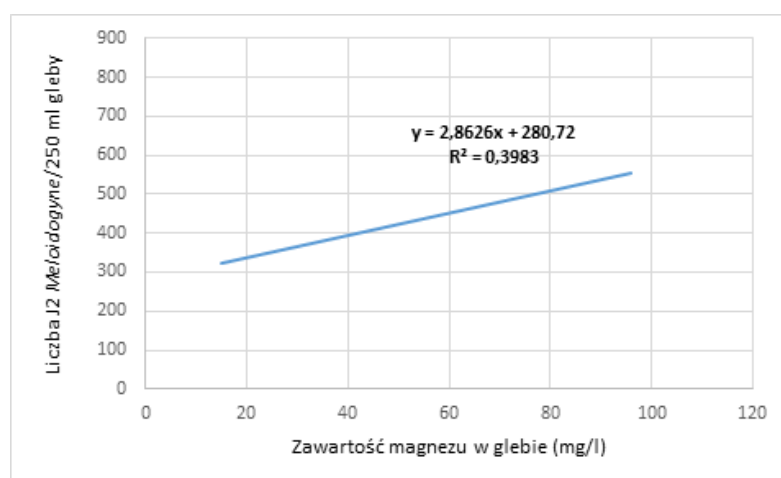
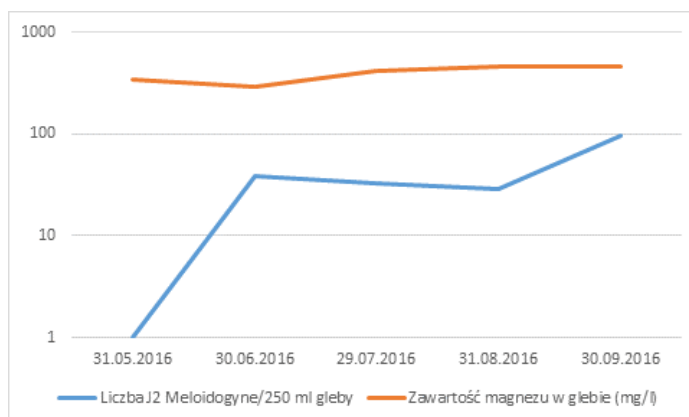
**Rys. 20.** Dynamika liczebności populacji nicieni pasożytów roślin oraz jej zależność od zasolenia gleby



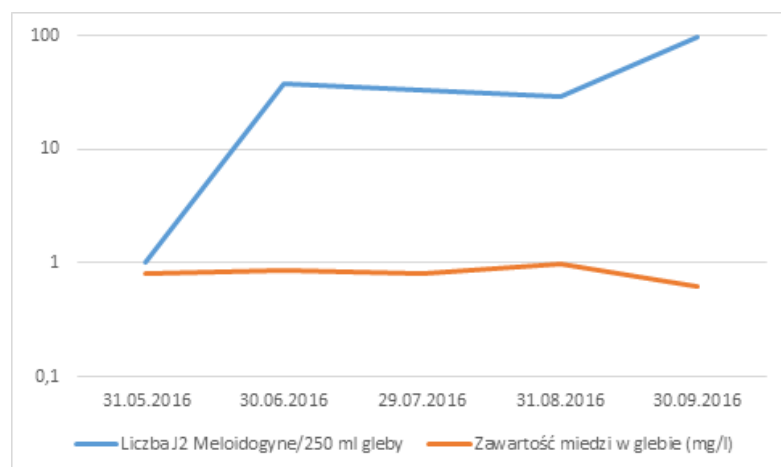
## C. Wpływ cech fizykochemicznych gleby na zmiany liczebności guzaka północnego (*M. hapla*)

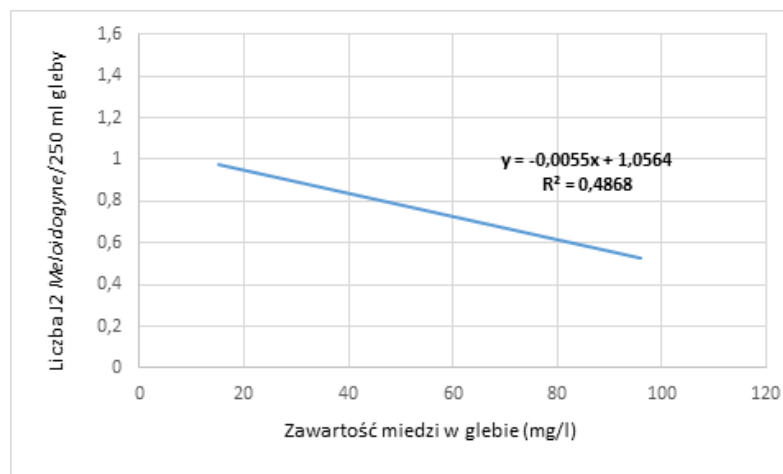
Na zmiany liczebności larw inwazyjnych (J2) guzaka północnego w glebie istotny wpływ spośród badanych cech fizykochemicznych gleby miały następujące parametry: zawartość magnezu, miedzi oraz zawartość materii organicznej. Przyrost liczebności nicieni był wprost proporcjonalny do wzrostu zawartości w glebie magnezu (Rys. 21). Podwyższeniu zawartości w glebie miedzi i materii organicznej towarzyszyło obniżenie liczebności populacji *M. hapla* (Rys. 22-23).

**Rys. 21.** Dynamika liczebności larw inwazyjnych (J2) guzaka północnego oraz jej zależność od zawartości w glebie magnezu

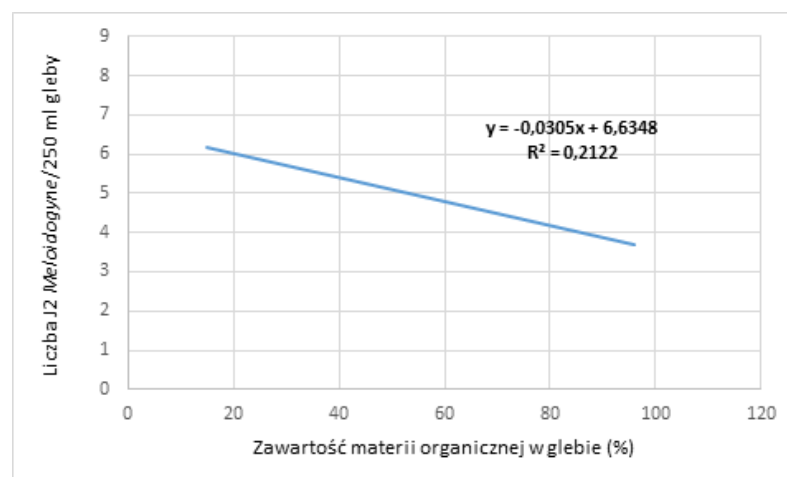
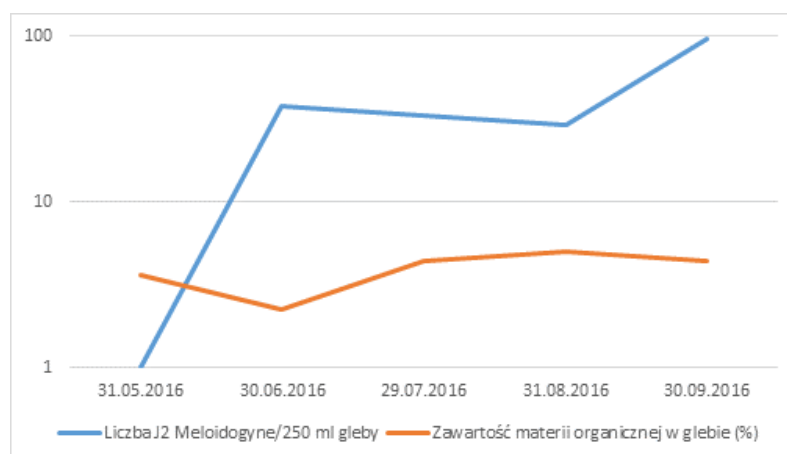


**Rys. 22.** Dynamika liczebności larw inwazyjnych (J2) guzaka północnego oraz jej zależność od zawartości w glebie miedzi





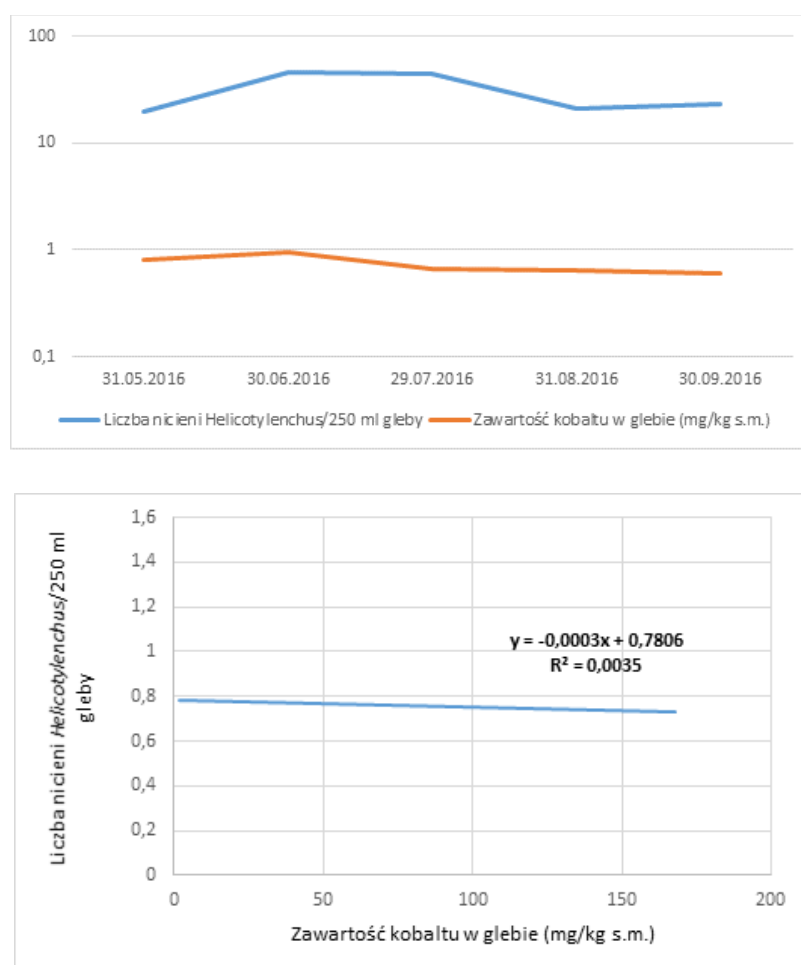
**Rys. 23.** Dynamika liczebności larw inwazyjnych (J2) guzaka północnego oraz jej zależność od zawartości w glebie materii organicznej



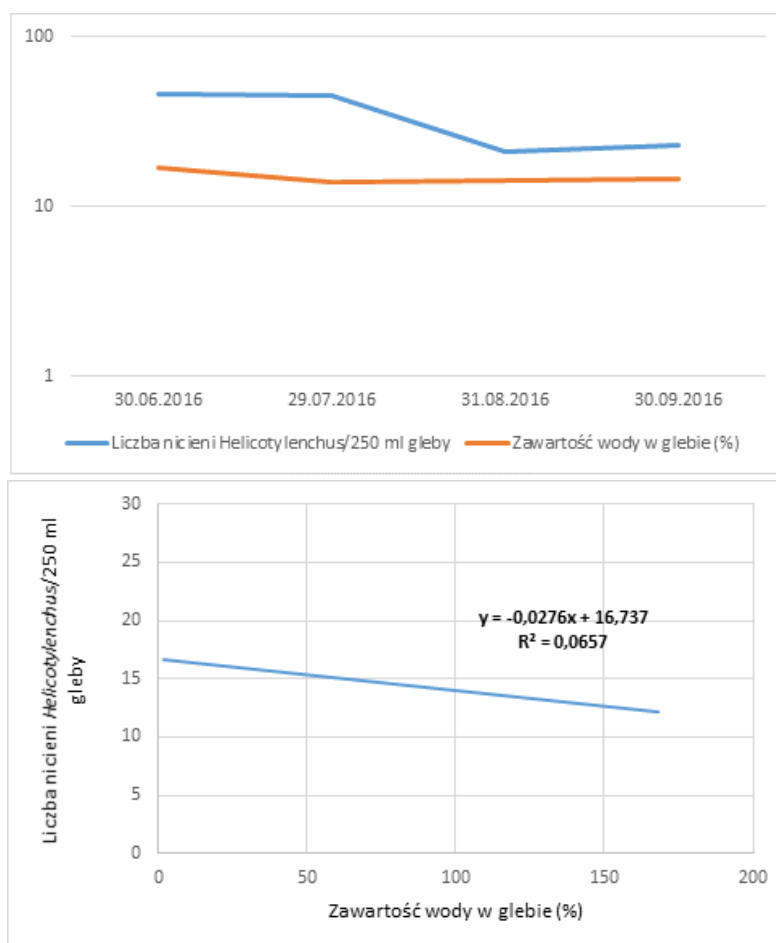
#### D. Wpływ cech fizykochemicznych gleby na zmiany liczebności spiralnika pospolitego (*Helicotylenchus digonicus*)

Na zmiany liczebności spiralników istotny wpływ spośród badanych cech fizyko-chemicznych gleby miała zawartość kobaltu oraz wody. W obu przypadkach przyrost liczebności tych nicieni był odwrotnie proporcjonalny do wzrostu wartości analizowanych parametrów gleby (Rys. 24-25).

**Rys. 24.** Dynamika liczebności spiralników oraz jej zależność od zawartości w glebie kobaltu



**Rys. 25.** Dynamika liczebności spiralników oraz jej zależność od zawartości w glebie wody



#### **IV. Udział w spotkaniach z producentami, zapoznanie się z problemami w uprawie, na które wpływ mogło mieć żerowanie nicieni i określenie stanu wiedzy rolników dotyczącej zagrożenia upraw przez te szkodniki**

W ramach realizacji zadania uczestniczono w pięciu spotkaniach z producentami:

- XIV Dni Pola, 16 czerwca 2016, Hulcze
- XVIII Dni Ogrodnika, 10-11 września 2016, Gołuchów
- XI Jesienna Giełda Ogrodnicza oraz Podkarpackie Święto Winobrania, 1-2 października 2016, Boguchwała
- Spotkanie branżowe Kujawsko-Pomorskiego Stowarzyszenia Producentów Ekologicznych „EKOŁAN”, 26-27 październik 2016, Jajkowo
- Spotkanie branżowe Producentów Ekologicznych Organizowane przez Zachodniopomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego, 28-29 październik 2016, Barlinek

Na spotkaniach producenci wskazywali przede wszystkim na problemy z chorobami roślin. Przeprowadzone rozmowy ujawniły jednak problemy z nicieniami, których objawy były niejednokrotnie mylone z innymi czynnikami chorobotwórczymi. Pracownicy naukowci uczestniczący w spotkaniach zwrócili uwagę na udział nicieni w kompleksowych chorobach roślin, w których często z grzybami z rodzaju *Pythium* sp., *Fusarium* sp., *Phytophthora* sp. czy *Verticillium* sp. współdziałają nicienie. Rolnicy najczęściej widzieli jedynie uszkodzenia powodowane przez patogeny i pomijali udział nicieni w porażeniu roślin. Przedstawiono obrazowo typowe uszkodzenia roślin powodowane przez niektóre nicienie pasożytnicze. Świadomość producentów uczestniczących w spotkaniach, dotycząca występowania nicieni w uprawach warzyw, często okazywała się zbyt niska. Większość producentów znała ogólne zasady zmianowania, ale nie posiadali oni wiedzy jak ułożyć prawidłowo płodozmian, gdy w uprawie pojawiają się problemy z nicieniami roślinozernymi.

Dokumentacja fotograficzna spotkań:





## PODSUMOWANIE

1. Brak prawidłowego nawożenia roślin, deficyt podstawowych składników mineralnych i wody, w obecności nicieni pasożytniczych, najczęściej prowadzi do namnażania się tych szkodników i silniejszego porażenia roślin. Niedożywione rośliny są bardziej podatne na skutki żerowania nicieni.
2. Nie tylko nieprawidłowe zmianowanie, ale także zły dobór upraw współrzędnych może prowadzić do namnożenia się nicieni, które zagrażają wszystkim roślinom uprawianym na danym stanowisku.
3. Optymalną praktyką agrotechniczną, przy zapewnieniu odpowiedniego odżywienia roślin, będzie zastosowanie popiołu drzewnego, gnojówek z pokrzyw, czosnku i wrotyczu. W uprawie pomidora, gdzie zastosowano takie nawożenie roślin, nie obserwowano namnażania się nicieni, pomimo braku zmianowania.

4. W uprawach warzyw ekologicznych pod osłonami często niemożliwe jest prowadzenie odpowiedniego zmianowania z wykluczeniem roślin żywicielskich, np. zbóż. Alternatywą może być wprowadzenie praktyki wysadzania roślin po terminie pojawu szkodników lub, na stanowiskach zasiedlonych przez nicienie, uprawa roślin żywicielskich o krótkim cyklu produkcyjnym (np. sałata, rzodkiewka, szpinak), dzięki którym szkodniki nie mogą zakończyć rozwoju (rośliny pułapkowe).
5. W uprawach pod osłonami, do ograniczania liczebności niektórych nicieni, można z powodzeniem stosować uprawę kapusty sitowatej.
6. Na liczebność nematofauny, w tym także niektórych pasożytów roślin, w uprawach warzyw pod osłonami wpływa zasolenie oraz zawartość w glebie materii organicznej, wody, niektórych makro- (wapń, fosfor, potas, magnez) i mikroelementów (żelazo, mangan, miedź), a także wybranych metali ciężkich (kobalt, nikiel, chrom).
7. Konieczne jest podniesienie świadomości producentów dotyczącej zagrożenia upraw warzyw przez nicienie. Niedostateczna wiedza prowadzi do błędów agrotechnicznych obserwowanych w gospodarstwach.
8. Nawożenie kompostami prowadzi do zwiększenia liczebności nicieni w glebie. Zastosowanie tego typu nawozu przygotowanego z materiału porażonego nicieniami powoduje ich wprowadzenie do uprawy i stanowi zagrożenie dla roślin.
9. Stosowanie zarówno dostępnych na rynku nawozów dopuszczonych do stosowania w uprawach ekologicznych, jak i kompostów przygotowywanych z resztek roślinnych we własnym zakresie, powinno być poprzedzone analizą zawartości metali ciężkich oraz obecności organizmów szkodliwych.
10. Ustalenie prawidłowych praktyk agrotechnicznych w gospodarstwach ekologicznych wymaga wykonywania badań nie tylko fizyko-chemicznych gleby, ale także analiz dotyczących obecności patogenów. Analizy te są najczęściej pomijane, przez co nie jest możliwa właściwa ocena zagrożenia uprawy.



## **PODZADANIE 2.**

### **MOŻLIWOŚCI BIOLOGICZNEGO OGRANICZANIA LICZEBNOŚCI DRUTOWCÓW (ELATERIDAE) WYSTĘPUJĄCYCH W EKOLOGICZNYCH UPRAWACH WARZYW POD OSŁONAMI.**

Celem badań było określenie możliwości zastosowania dostępnych w Polsce lub krajach Unii Europejskiej preparatów zawierających niektóre z gatunków grzybów i nicieni wymienianych w literaturze światowej do walki biologicznej przeciwko drutowcom uprawach ekologicznych, przebadanie ich biologicznej skuteczności w doświadczeniu laboratoryjnym i wytypowanie preparatów oraz nośników organicznych do badań w warunkach produkcyjnych, przewidzianych w latach następnych.

## **METODYKA**

### **Doświadczenie 1**

W pierwszej części zadania przeprowadzone zostało doświadczenie laboratoryjne badające możliwość wykorzystania różnych ziaren zbóż do namnażania grzyba entomopatogenicznego *Beauveria bassiana*. Badania oparto na polskim szczepie grzyba *Beauveria bassiana*, będącego w zasobach Pracowni Nematologii. W badaniach przetestowano następujące ziarna zbóż: żyto, kukurydza, pszenica i ryż. Kolby Erlenmeyera ze sterylnymi ziarnami zbóż zostały zaszczerpione czystą kulturą grzyba *B. bassiana*. Każda kombinacja doświadczalna składała się z 3 powtórzeń. Inkubacja prowadzona była w temperaturze pokojowej. Po ok. 4 tygodniach ziarna porośnięte grzybnią zostały zalane sterylną wodą z dodatkiem Triton x-100 (0,05%), ułatwiającego odpadanie zarodników od grzybni. Następnie za pomocą komory Bürkera określona została koncentracja zarodników. Uzyskane wyniki poddane zostały analizie wariancji na wartościach rzeczywistych (ANOVA). Istotność różnic między średnimi oceniono przy pomocy wielokrotnego testu t-Duncana przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

### **Doświadczenie 2**

W drugim doświadczeniu laboratoryjnym przeprowadzona została ocena możliwości biologicznego ograniczania drutowców za pomocą grzyba *Beauveria bassiana* oraz preparatów komercyjnych zawierających entomopatogeniczne nicienie. Larwy osiewnika rolowca pozyskane z nieużytków rolnych, poddano trzytygodniowej kwarantannie w celu

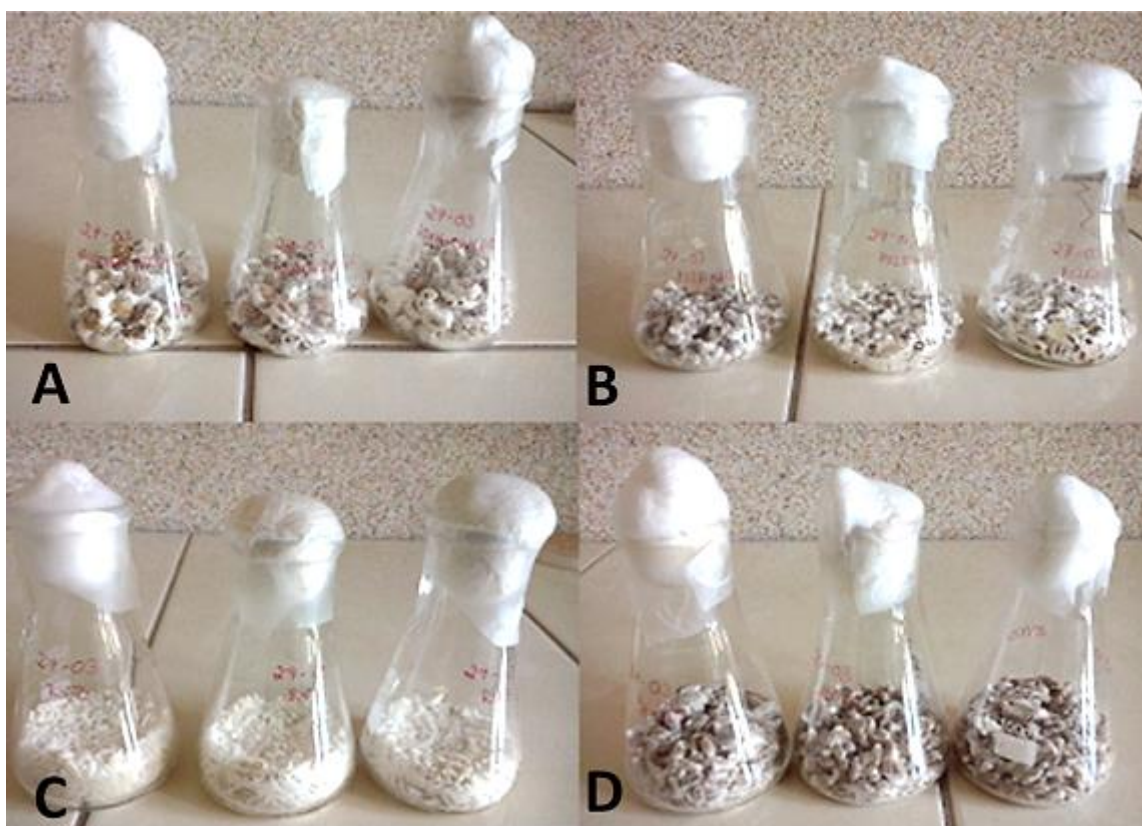
wyeliminowania osobników słabych, uszkodzonych mechanicznie, bądź też zainfekowanych organizmami patogenicznymi. Procedura kwarantanny była konieczna, gdyż obserwowano zakażenie niektórych osobników niezidentyfikowanym szczepem grzyba. Zdrowe osobniki drutowców umieszczano w zlewkach ze sterylną glebą. W każdej zlewce znajdowało się po 5 larw. Zastosowano następujące kombinacje doświadczalne:

- 1) Kontrola
- 2) Nematoccontrol-H, firmy Agrobio SL, zawierający nicienie *Heterorhabditis bacteriophora*
- 3) Nemasys H, firmy BASF, zawierający nicienie *Heterorhabditis bacteriophora*
- 4) Nemasys L, firmy BASF, zawierający nicienie *Steinernema kraussei*
- 5) Grzyb *B. bassiana* (szczep z zasobów własnych)

Preparaty przygotowano zgodnie z zaleceniami zawartymi w etykietach. Liczebność larw nicieni wynosiła 50 osobników/cm<sup>2</sup> powierzchni zlewki (napelnionej glebą). Grzyb *B. bassiana* namnażono na ziarnach pszenicy w temperaturze pokojowej przez ok. 5 tygodni. Następnie po dodaniu sterylnej wody z dodatkiem Tritonu x-100 (0,05%) sporządzono zawiesinę o koncentracji  $1,8 \times 10^8$  zarodników/ml. Preparaty aplikowano w postaci zawiesiny do zlewek. W przypadku grzyba, aby zapewnić kontakt drutowców z zarodnikami, larwy maczano w zawieszynie przez 20 sekund a następnie umieszczano w zlewkach z glebą. Hodowla prowadzona była w warunkach kontrolowanych (komora klimatyczna SANYO) w temperaturze 22 °C, wilgotności RH 70% i ciemności przez 8 tygodni. Ocena skuteczności testowanych preparatów oraz grzyba prowadzona była w odstępach tygodniowych. Martwe drutowce były sprawdzane pod kątem obecności nicieni oraz grzybn *B. bassiana*. Na podstawie liczby żywych drutowców obliczono efektywność preparatów wg wzoru Hendersona-Tiltona. Do oceny skuteczności zwalczania nicieni zastosowano kryteria zgodne z Rozp. MRiRW z dnia 4 sierpnia 2004 – Dziennik Ustaw Nr. 183 poz. 1890, gdzie: co najmniej 80% - zwalczanie; 60%-80% - średni poziom zwalczania; 40-60% - ograniczone zwalczanie.

# WYNIKI

## Doświadczenie 1



Fot. 1. Ziarna zbóż porośnięte grzybnią *B. bassiana* (A-kukurydza, B-pszenica, C-ryż, D-żyto)

Tabela 1. Koncentracja zarodników grzyba *B. bassiana* namnożonego na ziarnach zbóż.

Rodzaj testowanego ziarna	Koncentracja zarodników <i>B. bassiana</i> w 1 ml zawiesiny w poszczególnych powtórzeniach			Średnia koncentracja zarodników <i>B. bassiana</i> w 1 ml zawiesiny
	Powtórzenie 1	Powtórzenie 2	Powtórzenie 3	
żyto	$2,7 \times 10^7$	$2,7 \times 10^7$	$1,85 \times 10^7$	$2,43 \times 10^7$ a
kukurydza	$4,66 \times 10^7$	$5,45 \times 10^7$	$4,68 \times 10^7$	$4,93 \times 10^7$ b
pszenica	$12,2 \times 10^7$	$4,08 \times 10^7$	$11,5 \times 10^7$	<b><math>9,25 \times 10^7</math> c</b>
ryż	$4,02 \times 10^7$	$3,36 \times 10^7$	$2,63 \times 10^7$	$3,34 \times 10^7$ a

Najwyższą koncentrację zarodników grzyba *B. bassiana* uzyskano z hodowli na ziarnach pszenicy. Koncentracja zarodników na pozostałych ziarnach była istotnie niższa. Na podstawie uzyskanych wyników wytypowano ziarna pszenicy jako najefektywniejszy substrat do produkcji zarodników grzyba *B. bassiana*.

## **Doświadczenie 2**

Tabela 2. Liczba martwych drutowców w poszczególnych terminach oceny.

<b>Kombinacja</b>	<b>T+7</b>	<b>T+14</b>	<b>T+21</b>	<b>T+28</b>	<b>T+35</b>	<b>T+42</b>	<b>T+49</b>	<b>T+56</b>
<b>Kontrola</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Nematocontrol-H</b>	4	3	1	4	5	0	2	1
<b>Nemasys H</b>	2	2	1	1	3	0	2	1
<b>Nemasys L</b>	4	2	2	2	2	1	1	0
<b><i>B. bassiana</i></b>	4	2	4	2	0	1	1	3
<b>Śmiertelność (łącznie)</b>	14	9	8	9	10	2	6	5

Tabela 3. Efektywność preparatów w % wg wzoru Hendersona-Tiltona w poszczególnych terminach oceny.

<b>Kombinacja</b>	<b>T+7</b>	<b>T+14</b>	<b>T+21</b>	<b>T+28</b>	<b>T+35</b>	<b>T+42</b>	<b>T+49</b>	<b>T+56</b>
<b>Nematocontrol-H</b>	10,0	17,5	20,0	30,0	42,5	42,5	50,0	50,0
<b>Nemasys H</b>	5,0	10,0	12,5	15,0	22,5	22,5	30,0	30,0
<b>Nemasys L</b>	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	32,5	35,0	35,0
<b><i>B. bassiana</i></b>	10,0	15,0	25,0	30,0	30,0	32,5	42,5	42,5

Najwięcej martwych larw odnotowano tydzień po aplikacji preparatów i grzyba *B. bassiana*. Po 5 tygodniach od założenia doświadczenia martwe drutowce znajdowane były sporadycznie. Największą efektywność zwalczania drutowców po 7 tygodniach od założenia doświadczenia wykazał preparat Nematocontrol-H, zawierający nicienie *H. bacteriophora* (50%). Ograniczone zwalczanie stwierdzono także w przypadku zastosowania zawiesiny zarodników grzyba *B. bassiana* (42,5%). Pozostałe preparaty były nieskuteczne.



Fot. 2. Drutowiec zainfekowany grzybnią *B. bassiana*.

## PODSUMOWANIE

1. Najlepszym substratem w warunkach laboratoryjnych do produkcji zarodników grzyba *B. bassiana* były ziarna pszenicy.
2. Największa śmiertelność drutowców w warunkach laboratoryjnych obserwowana była do 5 tygodniu po aplikacji preparatów.
3. W warunkach laboratoryjnych populację drutowców osiewnika rolowca ograniczał preparat Nematocontrol-H w dawce 500 000 larw/m<sup>2</sup> oraz zawiesina zarodników grzyba *B. bassiana* o koncentracji 10<sup>8</sup>/ml.
4. Nośnik organiczny wytypowany do badań w warunkach produkcyjnych, przewidzianych w latach następnych, to ziarna pszenicy.
5. Do badań nad zwalczaniem drutowców, w latach następnych w warunkach produkcyjnych, wytypowano preparat Nematocontrol-H oraz szczep grzyba *B. bassiana*.
6. Do badań w latach następnych należy włączyć pozyskany z warunków naturalnych krajowy szczep grzyba infekujący drutowce. Należy go zidentyfikować i przeprowadzić testy określające jego patogeniczność wobec tych szkodników.

## ZALECENIA DLA PRAKTYKI

1. Prawidłowe praktyki agrotechniczne w gospodarstwach ekologicznych wymagają wykonywania badań zarówno fizyko-chemicznych gleby, jak i analiz dotyczących obecności patogenów, w tym nicieni.
2. Konieczne jest podniesienie świadomości producentów dotyczącej zagrożenia upraw ekologicznych przez nicienie.
3. Prawidłowe nawożenie i nawadnianie roślin może łagodzić stres roślin powodowany przez żerowanie nicieni.
4. Ważne jest zarówno właściwe zmianowanie oraz odpowiedni dobór upraw współrzędnych. Złe praktyki mogą prowadzić do namnożenia się nicieni pasożytów roślin.
5. Praktykami agrotechnicznymi, przynoszącymi pozytywne rezultaty w uprawach zagrożonych żerowaniem nicieni są: stosowanie popiołu drzewnego, gnojówek z pokrzyw, czosnku i wrotyczu, a także uprawa roślin fitosanitarnych, jak kapusty sitowatej.
6. Przy występowaniu nicieni pasożytów roślin, alternatywą dla zmianowania z wykorzystaniem zbóż może być wprowadzenie praktyki wysadzania roślin po terminie pojawu szkodników lub uprawa roślin żywicielskich o krótkim cyklu produkcyjnym.
7. Przy przygotowywaniu kompostów z resztek własnych należy wziąć pod uwagę stan fitosanitarny roślin, gdyż zastosowanie nawozu z materiału porażonego nicieniami powoduje ich wprowadzenie do uprawy.
8. Nawozy dopuszczone do stosowania w uprawach ekologicznych, jak i komposty przygotowywane z resztek roślinnych we własnym zakresie, powinny zostać przebadane przed użyciem pod kątem zawartości metali ciężkich oraz obecności organizmów szkodliwych.
9. *Heterorhabditis bacteriophthora* oraz *Beauveria bassiana* powinny zostać włączone do dotychczasowych badań dotyczących biologicznego zwalczania drutowców w uprawach ekologicznych.
10. W warunkach produkcyjnych zaleca się namnażanie *B. bassiana* na ziarnach pszenicy.

Powyższe zalecenia oparte są na wynikach badań jednorocznych. Sformułowanie ostatecznych wniosków wymaga powtórzenia badań w latach następnych.