

Sadownictwo metodami ekologicznymi:

badania nad innowacyjnymi metodami ochrony upraw sadowniczych w rolnictwie ekologicznym, ze szczególnym uwzględnieniem upraw jagodowych.

MAŁGORZATA TARTANUS, ELIGIO MALUSÁ



Zakład Ochrony Roślin przed Szkodnikami  
Instytut Ogrodnictwa

---

**Występowanie, ograniczanie i zwalczanie szkodników żerujących w glebie szczególnie larw (pędraków) chrabąszcza majowego w uprawach roślin jagodowych**



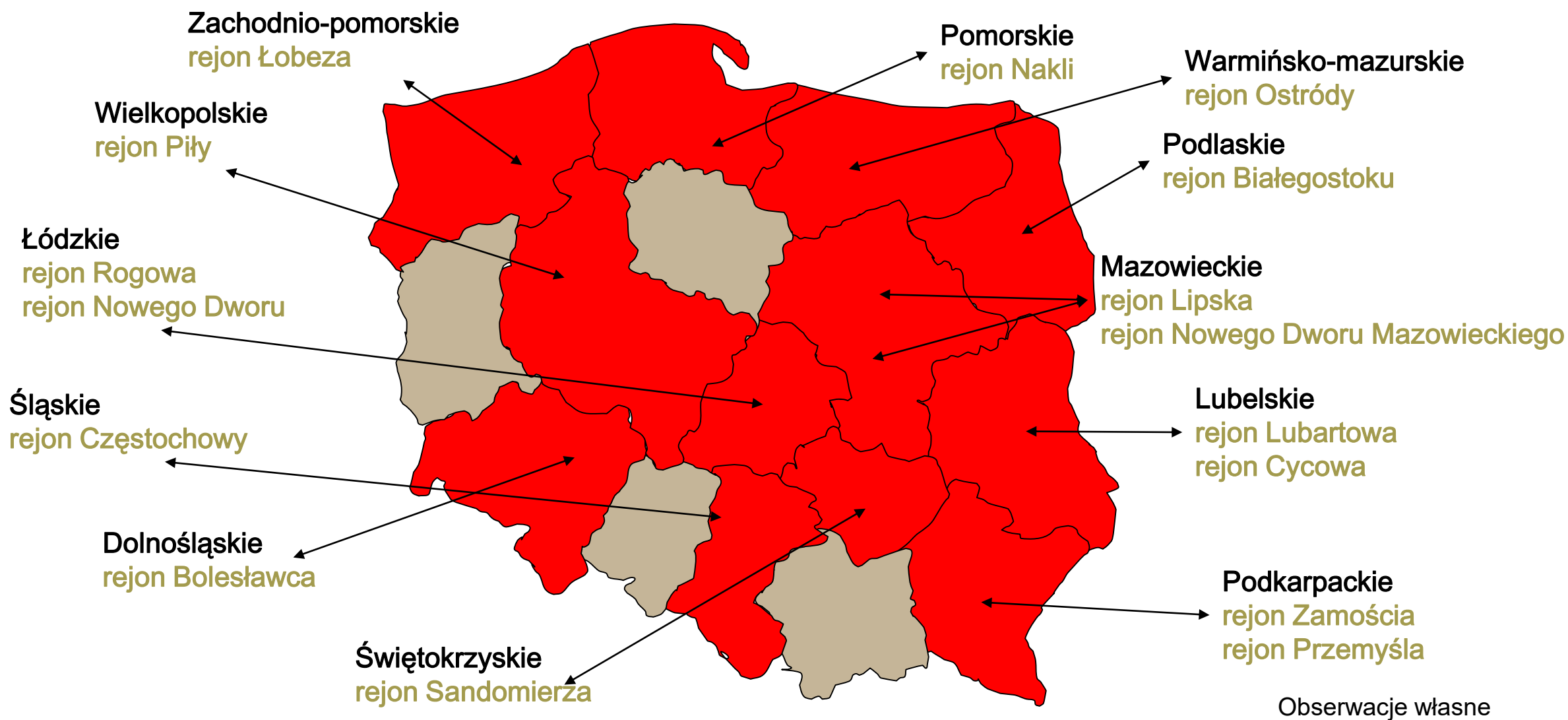
**Monitoring i określenie możliwości zwalczania szkodników na wybranych roślinach prozdrowotnych i sadowniczych**



# **Występowanie, ograniczanie i zwalczanie szkodników żerujących w glebie szczególnie larw (pędraków) chrabąszcza majowego w uprawach roślin jagodowych**



# Występowanie szkodników żerujących w glebie w Polsce w okresie 2009-2019 roku



# Rośliny uszkodzane przez szkodniki żyjące w glebie

malina



borówka



świdośliwa



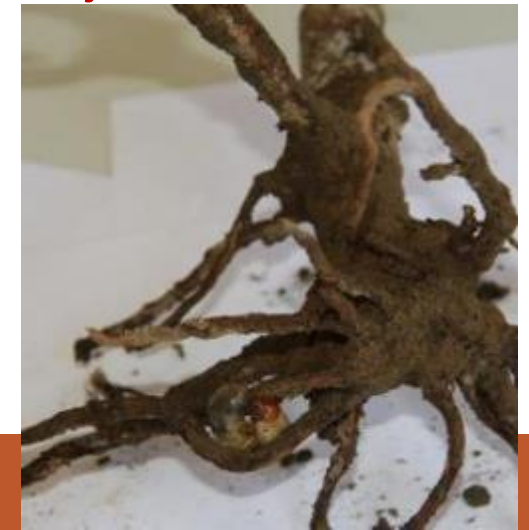
jagoda kamczacka



wiśnie



jabłoń





# Szkodniki żerujące w glebie

Ogrodnica niszczylistka  
*Amphimallus solstitialis*



Guniak czerwczyk  
*Amphimallus solstitialis*



Chrabąszcz majowy  
*Melolontha melolontha*



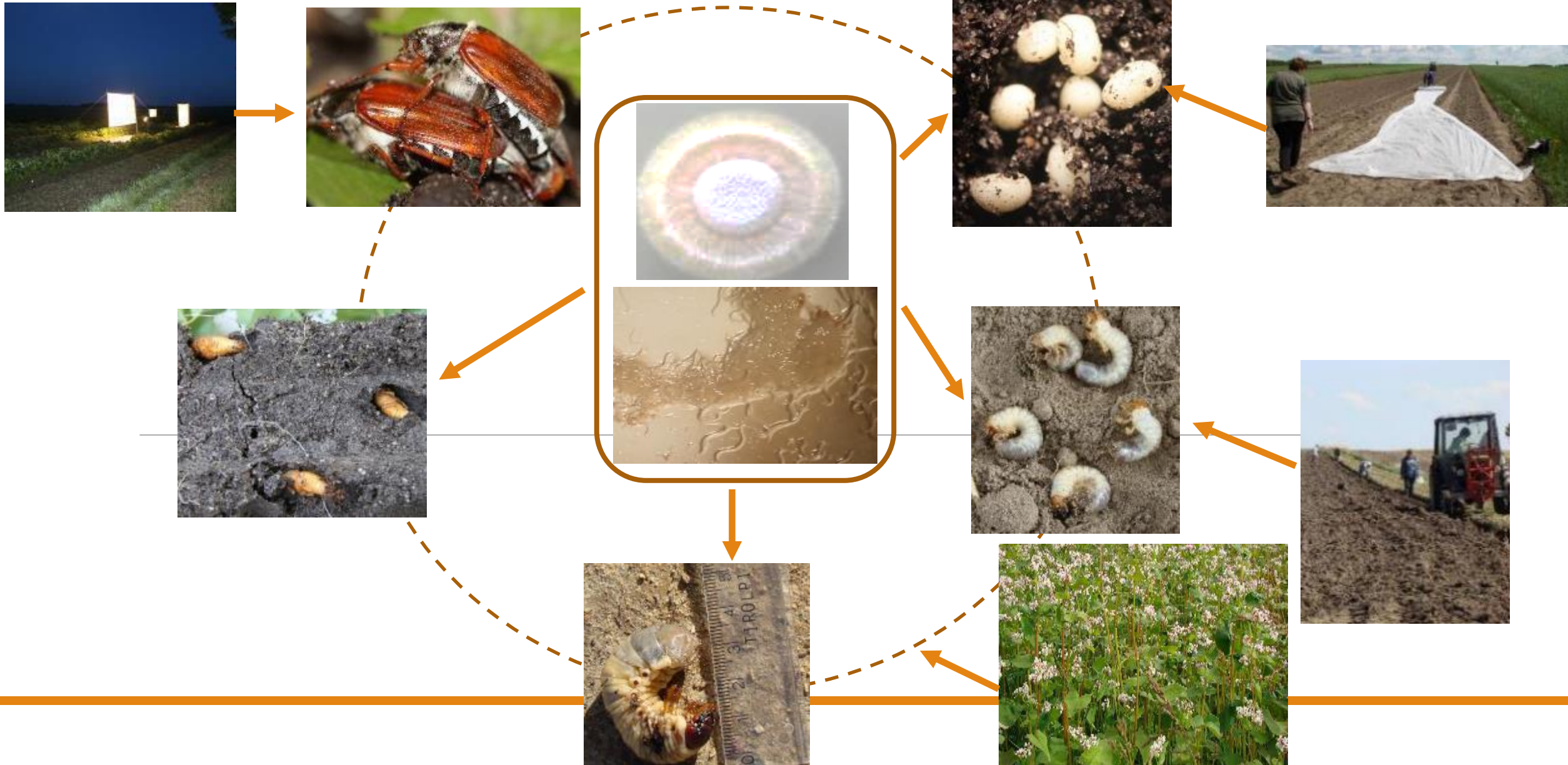
# Cykl rozwojowy chrabąszcza majowego



4 lata



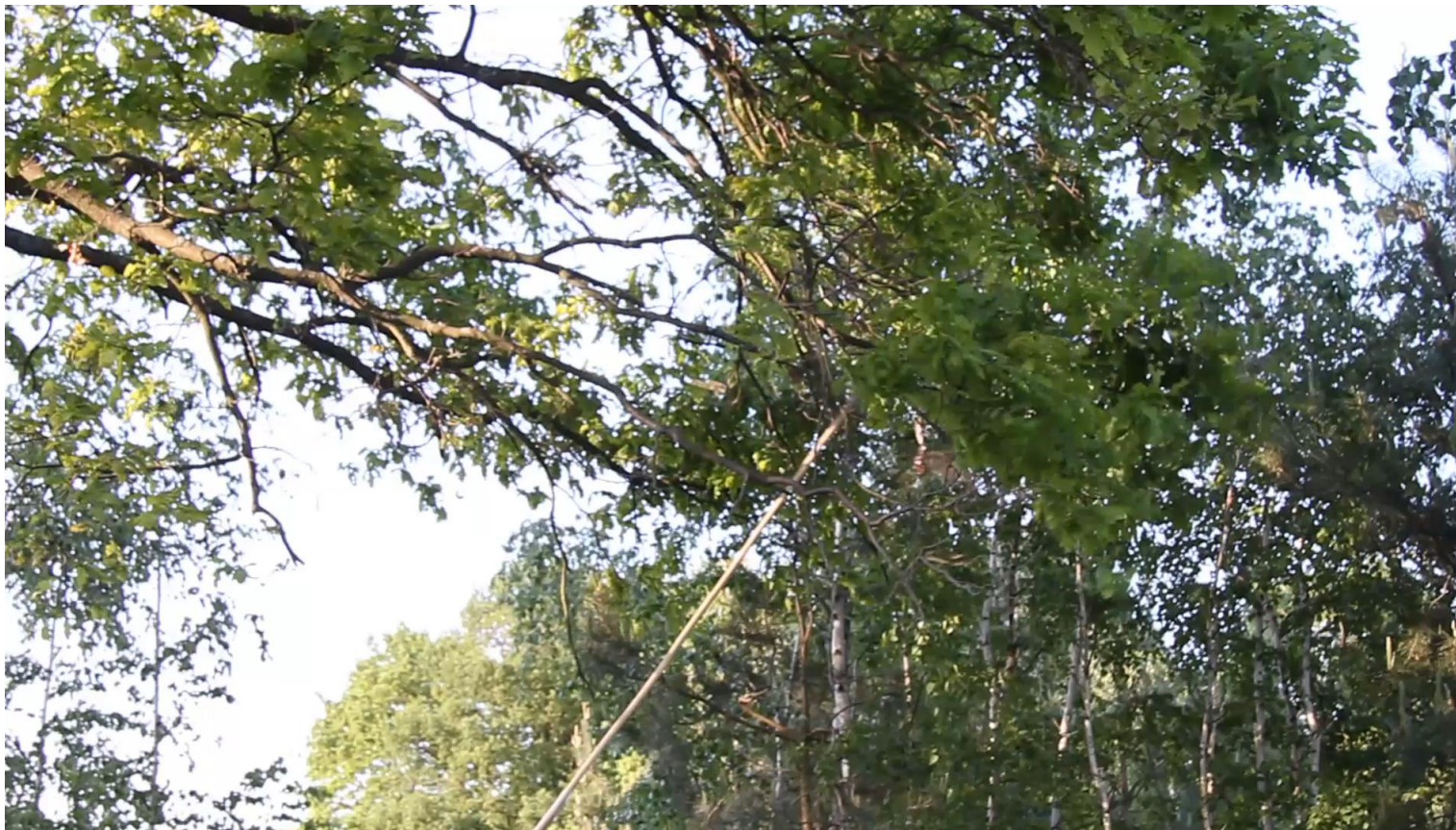
# Podjęcie zintegrowane – zwalczanie wszystkich stadiów rozwojowych - chrząszcze



# Ograniczanie populacji osobników dorosłych - chrząszczy

---

Strząsanie z drzew



– w ciągu 2 godzin odłowiono  
nawet 1000 chrząszczy

# Ograniczanie populacji osobników dorosłych - chrząszczy

## Metoda fizyczna:

- stosowanie pułapek do wabienia i odławiania chrabąszczy



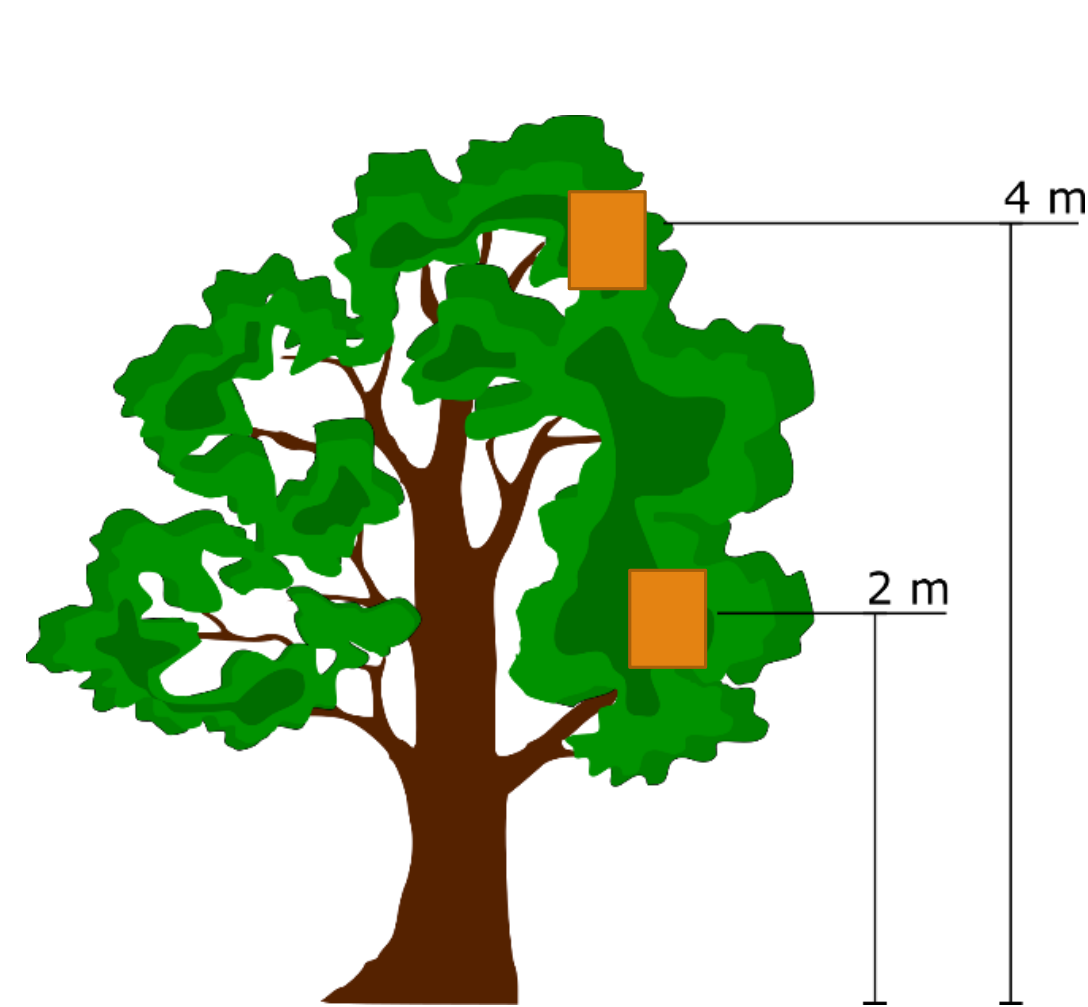
- 2 w ciągu 2 godzin można odłowić 250-300 chrabąszczy a niekiedy i więcej



- w ciągu 7 dni odłowiono nawet ok. 500 chrabąszczy

**Każda odłowiona samica to ok. 50 jaj mniej w glebie**

# Zastosowanie i ocena metody „Attract and kill” do ograniczania osobników dorosłych



Lampy typu świetlówka UV  
emitująca światło czarne (na górze),  
jasne (na dole), zasilanie 12V



# Zastosowanie i ocena metody „Attract and kill” do ograniczania osobników dorosłych



## Liczba odłowionych chrząszczy chrabąszcza majowego w pułapki świetlne

Brzostówka				Nowy Dwór				
Płeć	Liczba odłowionych chrząszczy			Liczba odłowionych chrząszczy				
	WB	NB	Razem	WB	WC	NC	NB	Razem
samice	41	45	86	78	365	19	14	476
samce	298	125	423	661	594	71	51	1377
Razem	339	170		739	959	90	65	

**W – wysoko; N – nisko;**

**B – lampy emitujące światło białe; C – lampy emitujące światło ciemne**

## Doświadczenie laboratoryjne



Klatki hodowlane i pojemniki, w których przebywały chrząszcze

### Wykaz stosowanych kombinacji:

1. Kontrola – samice + samce „czyste”
2. Samice „porażone” + samce „czyste”
3. Samce „porażone” + samice „czyste”
4. Samice + Samce „porażone”

„czyste” – chrząszcze bez przebywania w pojemnikach z CBZ

„porażone” – chrząszcze przebywające 10 lub 15 min w pojemnikach z CBZ

Końcowa ocena efektywności działania grzybów owadobójczych - 26.06.2019 roku,  
nie stwierdzono obecności grzybów z gatunku *Beauveria brongniartii*

**Jaki jest czas efektywnej infekcji przez grzyby?**

**Jaka jest siła zarodnikowania grzybów w pułapce?**

**Jak długo chrząszcze przebywają w pułapce?**



# Wykorzystanie modelu predykcyjnego

## Przewidywane daty pojawu chrząszczy

Data	Suma temperatur efektywnych		
	Decoppet	Horber	Richter
<b>Brzostówka</b>			
24-04-2019	366,6		
26-04-2019		250,4	
27-04-2019			276,4
28-04-2019		276,4	
<b>Nowy Dwór</b>			
2019-04-21	359,5		
2019-04-24		246,5	
2019-04-25		264,5	288,0

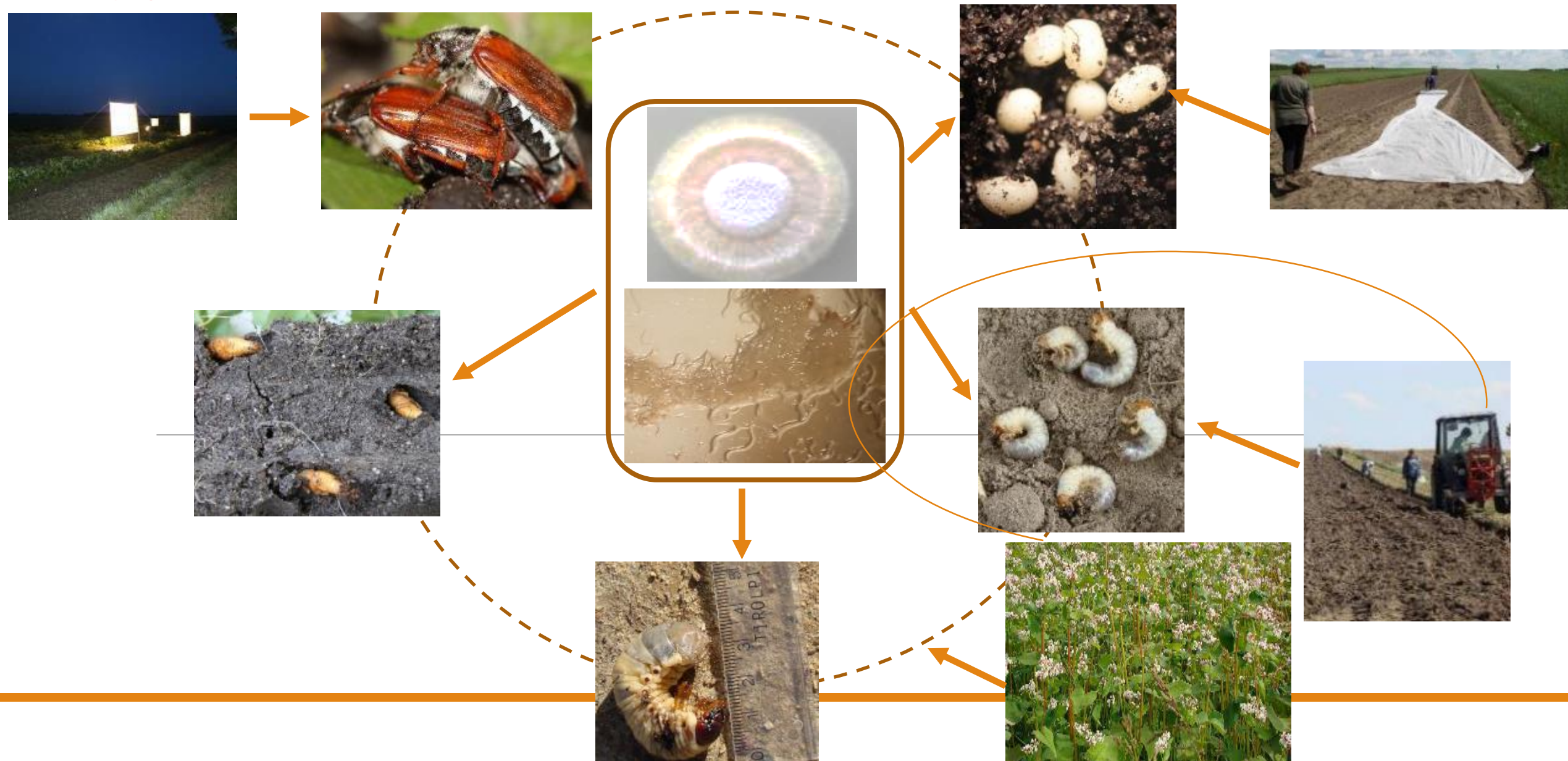
Brzostówka izolatory naziemne  
4.05.2019

Obserwacje plantatorów –  
26.04.2019

Nowy Dwór izolatory naziemne  
– 6.05.2019

- Model może wyznaczać:
  - termin wylotu chrząszczy
- **Wymaga dopracowania**
- **Inne parametry**

# Podjęcie zintegrowane – zwalczanie wszystkich stadiów rozwojowych - pędraki



# Metody stosowane do zwalczania pędraków w glebie



## Metoda mechaniczna:

- orka i wszelkiego rodzaju zabiegi uprawowe maszynami z ostrymi elementami typu glebogryzarka, talerzówka – **80 szt./100 m<sup>2</sup>**
- **Wsparciem są ptaki**
- wybieranie i niszczenie pędraków spod uszkodzonych roślin podczas ręcznego odchwaszczania plantacji - **20 szt/100 m<sup>2</sup>**



## Metoda fitosanitarna:

uprawa gryki oraz innych przedplonów, mających niekorzystny wpływ na rozwój pędraków – o **3/5 mniej pędraków po uprawie gryki niż po uprawie gorczycy**, a o **1/4 mniej na mieszance: lubin+peluszka+gryka niż gryka+gorczyca**

# Metody stosowane do zwalczania pędraków w glebie

---



## Metoda fizyczna:

- odkażanie gleby aktywną parą wodną przy użyciu samojezdnej maszyny - **w pierwszym roku znajdowano tylko larwy w stadium L1**



- stosowanie różnego rodzaju agrowłókniny do przykrycia gleby wraz z roślinami w celu ograniczenia możliwości składania jaj przez samice chrabąszczy (rodzaj bariery) - **prawie 2-krotnie mniej pędraków**

# Metody stosowane do zwalczania pędraków w glebie

---



## Metoda biologiczna:

Czynniki biologicznego zwalczania (CBZ) zawierających grzyby owadobójcze (*Beauveria bassiana*, *Beauveria brongniartii*, *Metarizum anisopliae*), nicieni entomopatogenicznych (*Heterorhabditis bacteriophora*, *Steinernema kraussei*) -  
**Skuteczność 40-80%**



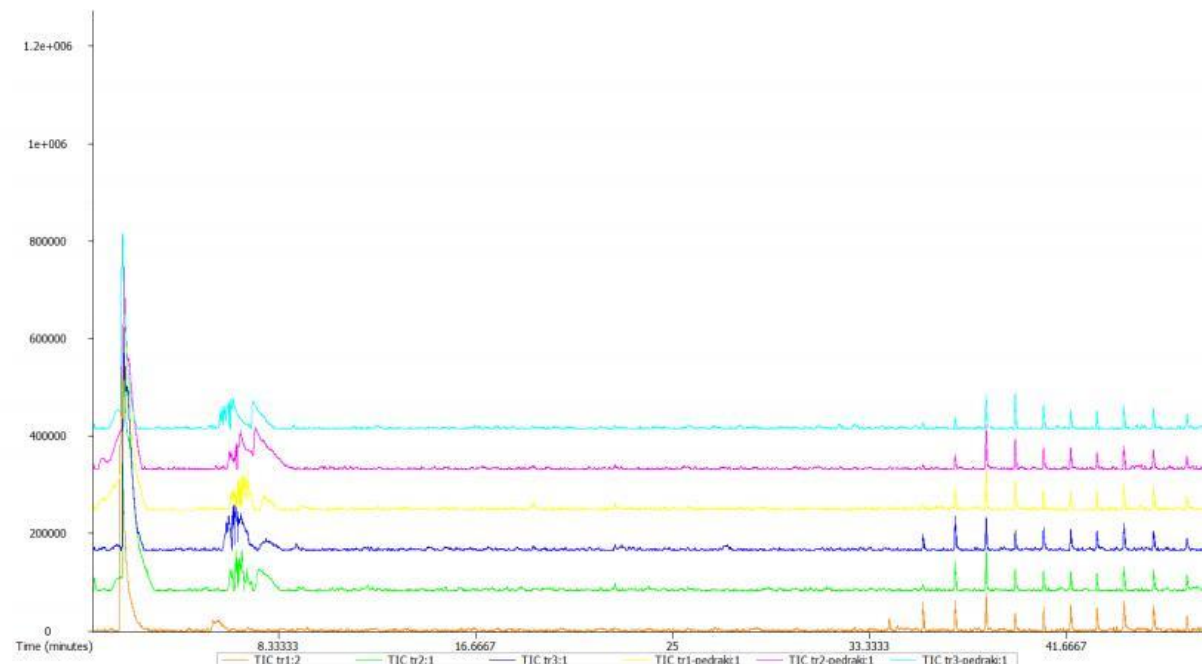
# Zastosowanie i ocena metody „Attract and kill” do ograniczania larw (pędraków)

## Badanie substancji lotnych wydzielanych przez korzenie truskawek

Analizę identyfikacji substancji lotnych wydzielanych przez korzenie truskawek wykonano na aparacie GC-MS Pegasus 4D firmy Leco, na kolumnie BPX-5.



**Szklana rurka z korzeniami roślin truskawek przygotowana do badania**

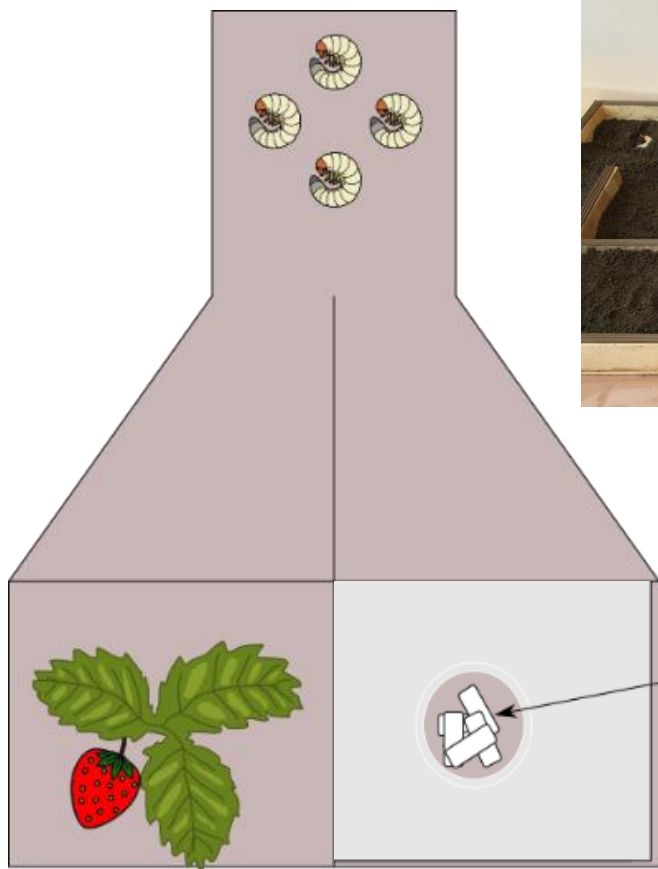


**Chromatogramy analiz identyfikacji substancji lotnych wydzielanych przez korzenie truskawek**

Nie otrzymano wyników pozwalających na identyfikację związków, które mogą być wydzielane przez korzenie truskawek.

**Dalsze badania z użyciem metody absorbentów lub innych metod**

## Zastosowanie i ocena metody „Attract and kill” do ograniczania larw (pędraków) z wykorzystaniem dwutlenku węgla



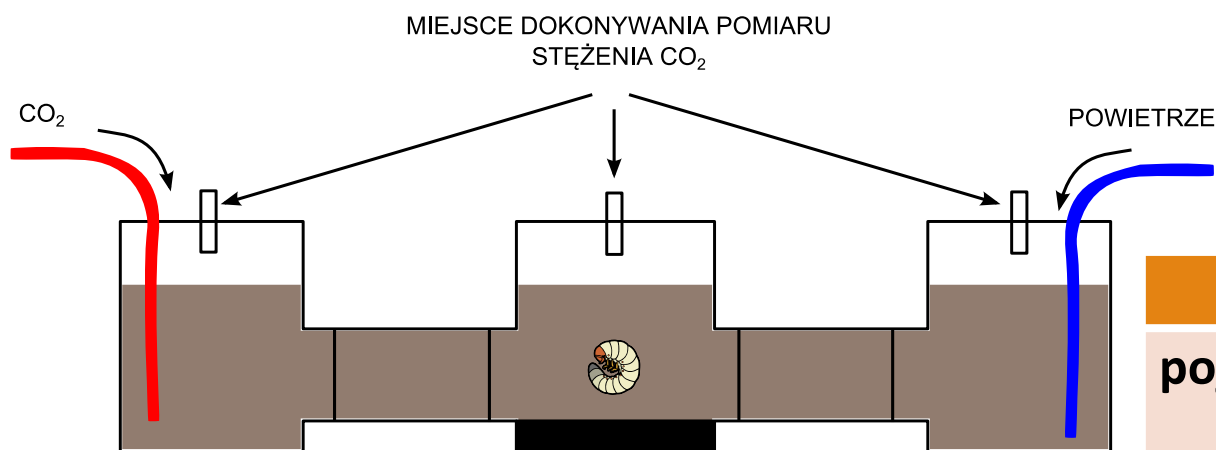
CO<sub>2</sub> pozyskane z suchego lodu.

zależnie od serii wpuszczano 2 lub 3 pędraki,  
każdą serię wykonano w 4 powtórzeniach.



	Liczba i miejsce znalezienia pędraków		
	roślina	CO2	neutralna
<b>Seria I</b>	0	8	8
<b>Seria II</b>	4	8	0
<b>Seria III</b>	1	6	5
<b>Seria IV</b>	0	7	5
<b>Seria V</b>	1	6	5
<b>Seria VI</b>	6	4	2
<b>Razem</b>	<b>12</b>	<b>39</b>	<b>25</b>

# Badanie wpływu dwutlenku węgla na zachowanie pędraków chrabąszcza majowego w glebie (układ zamknięty)



Średnie stężenie dwutlenku węgla oraz liczebność pędraków w poszczególnych elementach układu po 6 godzinach obserwacji.

## Stężenie CO<sub>2</sub> w poszczególnych elementach układu

pojemnik z CO <sub>2</sub>	środkowy pojemnik	pojemnik z powietrzem
1,57±0,43%	0,1±0,1%	0,21±0,06%

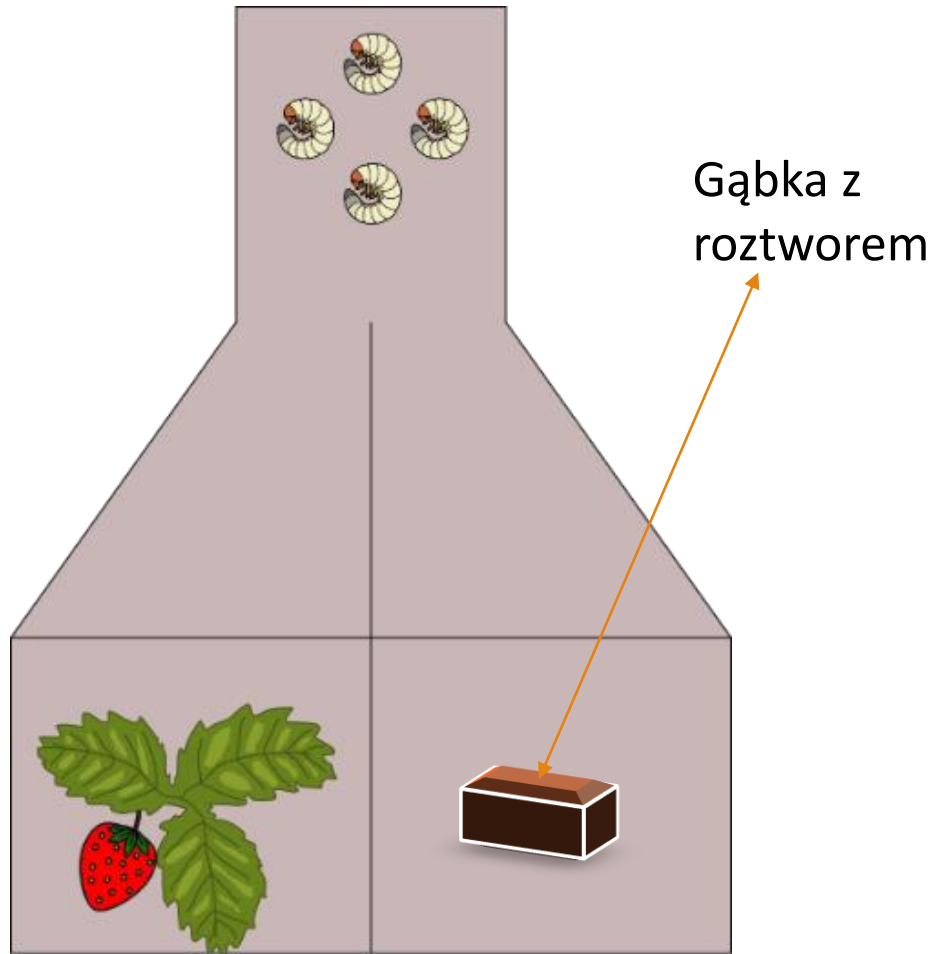
## Liczba pędraków w pojemnikach po obserwacji

11	4	5
----	---	---

**Ustalenie stężenia CO<sub>2</sub>**  
**Różne stadia rozwojowych pędraków**  
**Różne okresy sezonu**



# Wpływ alkoholowych wyciągów roślinnych na aktywność pędraków

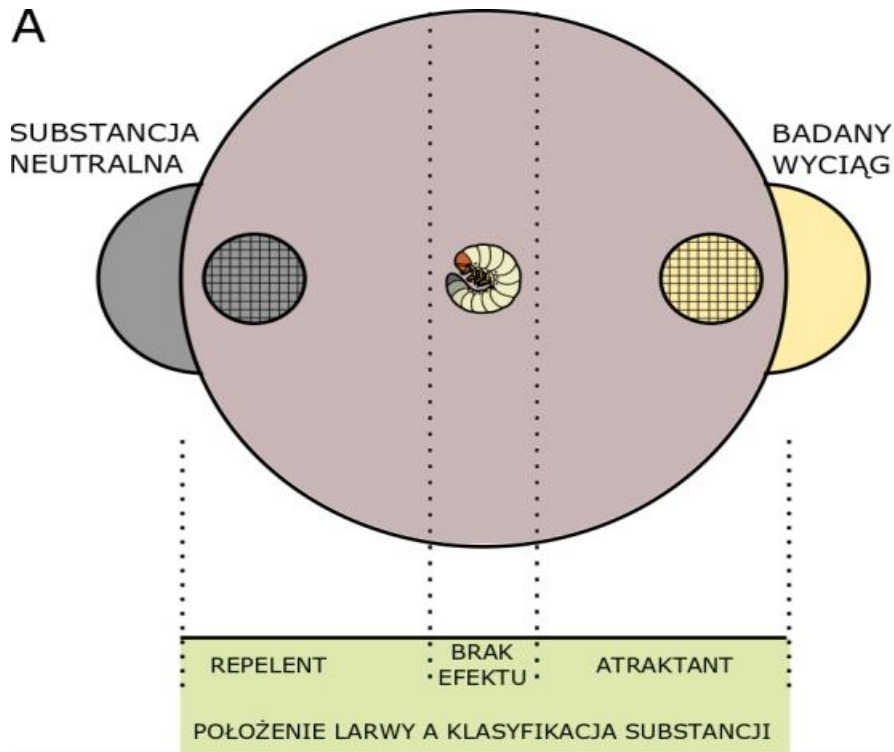


	Liczba pędraków w		
	Roślina	„gleba neutralna”	gąbka z roztworem
Mniszek	5	28	1
Aksamitka	3	9	3
Gryka	5	1	0



# Ocena działania wybranych ekstraktów roślinnych – doświadczenie laboratoryjne (szalkowe)

## Schemat testowanego układu

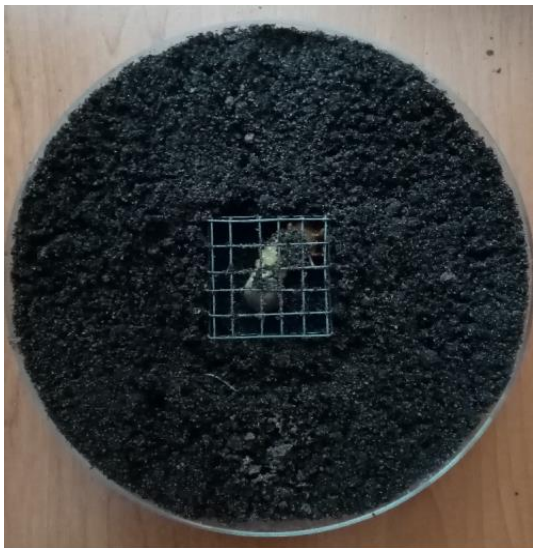


Ekstrakty alkoholowe: gryki, szalwii, nagietka  
mniszka lekarskiego (tylko korzenie)

w formie nierozcieńczonej i rozcieńczonej (1:5, v/v).  
Olej silikonowy – substancja neutralna



# Ocena działania wybranych ekstraktów roślinnych – doświadczenie laboratoryjne (szalkowe)



( )

korytarz powstały po wędrówce pędraka w odpowiedzi na jeden z badanych ekstraktów

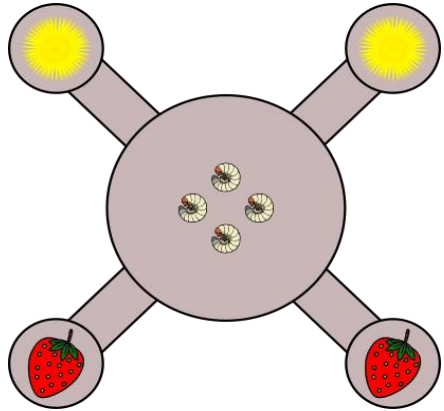
ok. 67% zareagowało ekstrakty roślinne

Gryka jako repelent 44,4%-44,6%

Testowana substancja	Klasyfikacja substancji na podstawie położenia pędraka		
	Atraktant	Brak efektu	Repelent
Wyciąg z:			
mniszka lekarskiego	13	19	13
szałwii	19	15	11
gryki	11	14	20
nagietka	21	11	13
Rozcieńczony (1:5 w wodzie) wyciąg z:			
mniszka lekarskiego	12	14	19
szałwii	14	13	18
gryki	14	10	21
nagietka	10	20	15
alkohol	21	18	6
Razem	135	134	136

# Ocena działania wybranych ekstraktów roślinnych

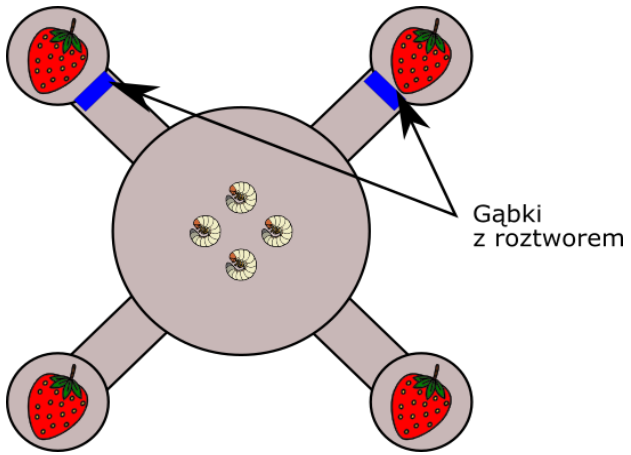
## – doświadczenie laboratoryjne (z użyciem olfaktometru)



Seria I - 27.03 - 1.04.19;  
 Seria - 1.04 - 2.04.19;  
 Seria III - 24.04 - 26.04.19,  
 Wypuszczono odpowiednio 9; 8;4.

### Liczba i miejsce znalezienia pędraków

Martwe	Arena	Truskawka	Mniszek
2	3	12	4



Seria I - 3.09 -6.09.19;  
 Seria II - 10.09 - 13.09.19;  
 Seria III - 16.09 - 19.09.19; S  
 Seria IV - 24.09 - 29.09.19  
 8 ml roztworu na każdą gąbkę  
 Wypuszczono 4 x 12 pędraków

### Liczba i miejsce znalezienia pędraków

	Martwe	Arena	Truskawka	Truskawka + roztwór
<b>mniszek</b>	2	6	7	33
<b>nagietek</b>	3	1	10	34
<b>gryka</b>	3	9	11	25
<b>szałwia</b>	1	11	9	27
<b>Razem</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>37</b>	<b>119</b>

# Ocena działania wybranych ekstraktów roślinnych – doświadczenie laboratoryjne (z użyciem olfaktometru).



**Co czyją pędraki?**

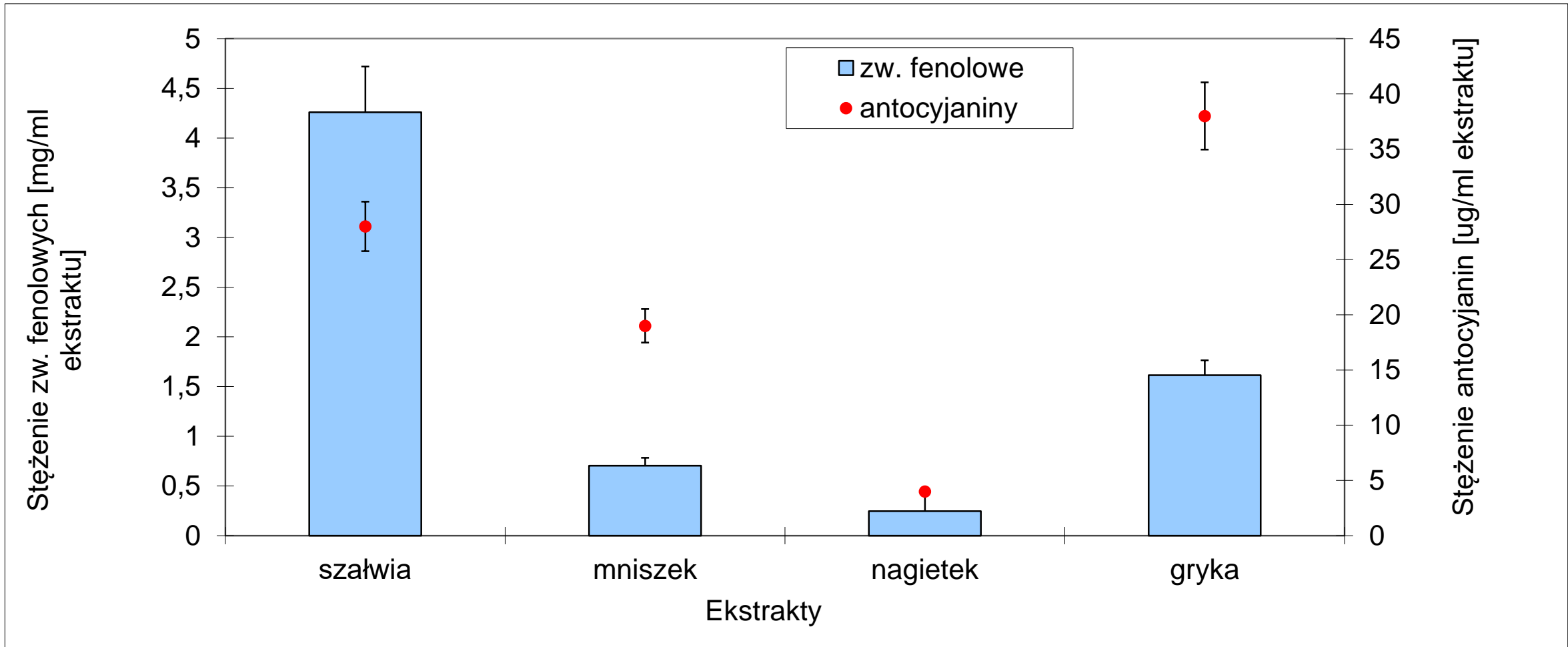
# Określenie składu fenolowego i triterpenoidowego w wyciągach roślinnych

Ekstrakt	Gryka	Mniszek	Nagietek	Szałwia
<b>Frakcja steroidów</b>	STEROIDY - frakcja dominująca	Podstawowe fitosterole	Podstawowe fitosterole	Podstawowe fitosterole
<b>Frakcja alkoholi pentacyklicznych</b>	Amyryny, glutinol	AMYRYNY, LUPEOL, TARAKSASTEROL – frakcja dominująca	Amyryny, erytrodiol, uwaol, faradiol	Amyryny
<b>Frakcja kwasów triterpenoidowych</b>	Śladowe ilości kwasu ursolowego	Śladowe ilości wolnych kwasów	-	KWAS OLEANOŁOWY I URSOŁOWY – frakcja dominująca
<b>Frakcja saponin</b>	-	-	GLIKOZYDY KWASU OLEANOŁOWEGO – frakcja dominująca	-

zawierają związki triterpenoidowe: zarówno tetracykliczne steroidy, które są składnikami błon komórkowych i biorą udział w regulacji ich płynności i przepuszczalności

triterpenoidowe związki pentacykliczne, uważane za związki bioaktywne biorące udział w różnych reakcjach obrony chemicznej roślin

# Zawartość fenoli i antocyjanin w ekstraktach roślinnych, użytych do podlewania.



uważa się, że pełnią w roślinie funkcje ochronne

# Analiza zawartości i składu triterpenoidów oraz związków fenolowych z liści i korzeni truskawek podlewanych ekstraktami

Rośliny truskawki podlewano przez 6 dni ekstraktami:  
**gryki, mniszka, nagietka, szalwi**

**K+H<sub>2</sub>O** - rośliny rosnące bez pędaków, podlewane wyłącznie wodą

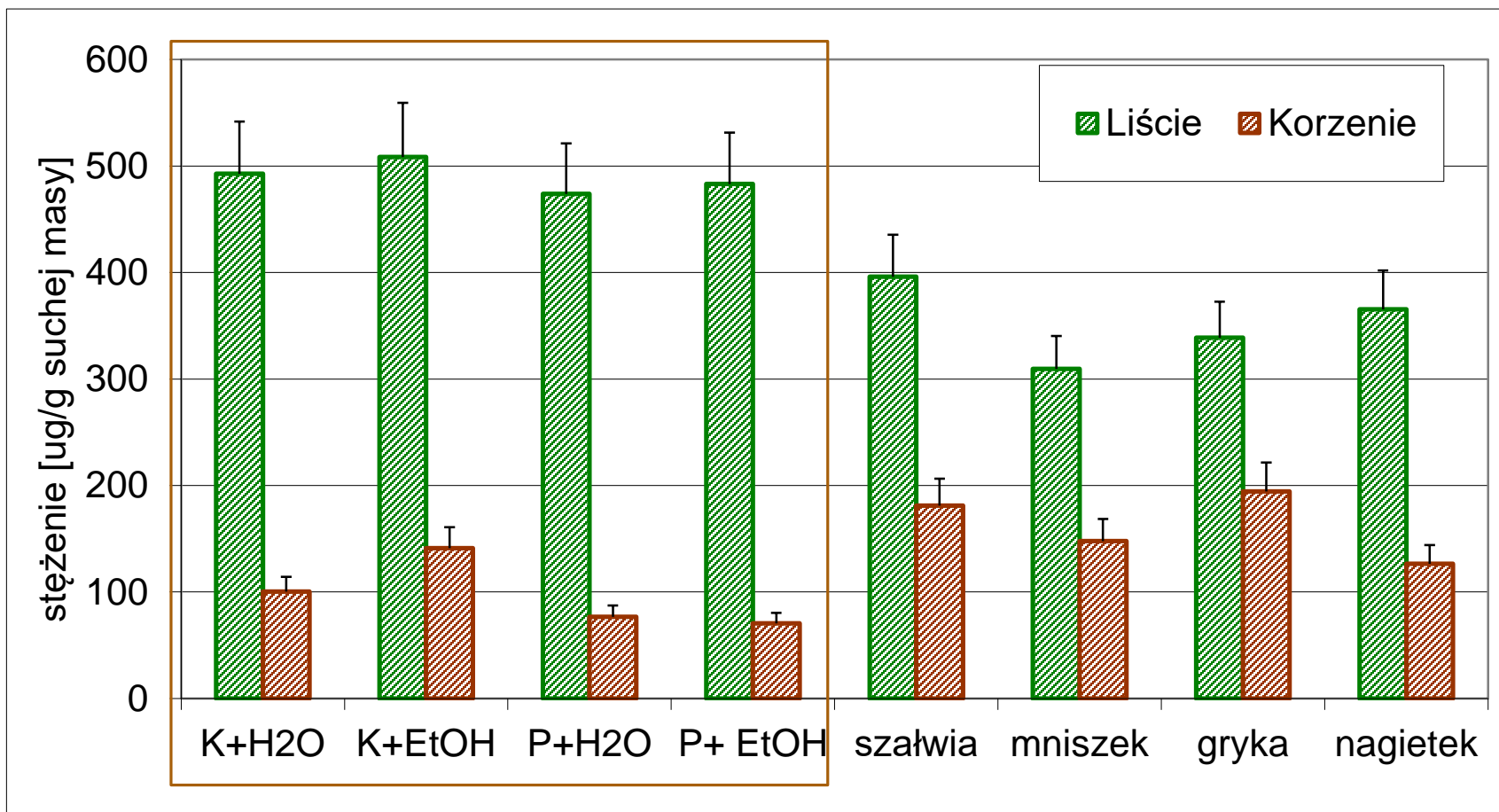
**K+EtOH** - rośliny rosnące bez pędaków, podlewane przez 6 dni 10% etanolem, a następnie wodą

**P+H<sub>2</sub>O** - rośliny rosnące w obecności pędaków, podlewane wyłącznie wodą rośliny

**P+EtOH** – rośliny rosnące w obecności pędaków podlewane przez 6 dni 10% etanolem, a następnie wodą



# Zawartość związków fenolowych w liściach i korzeniach roślin truskawki

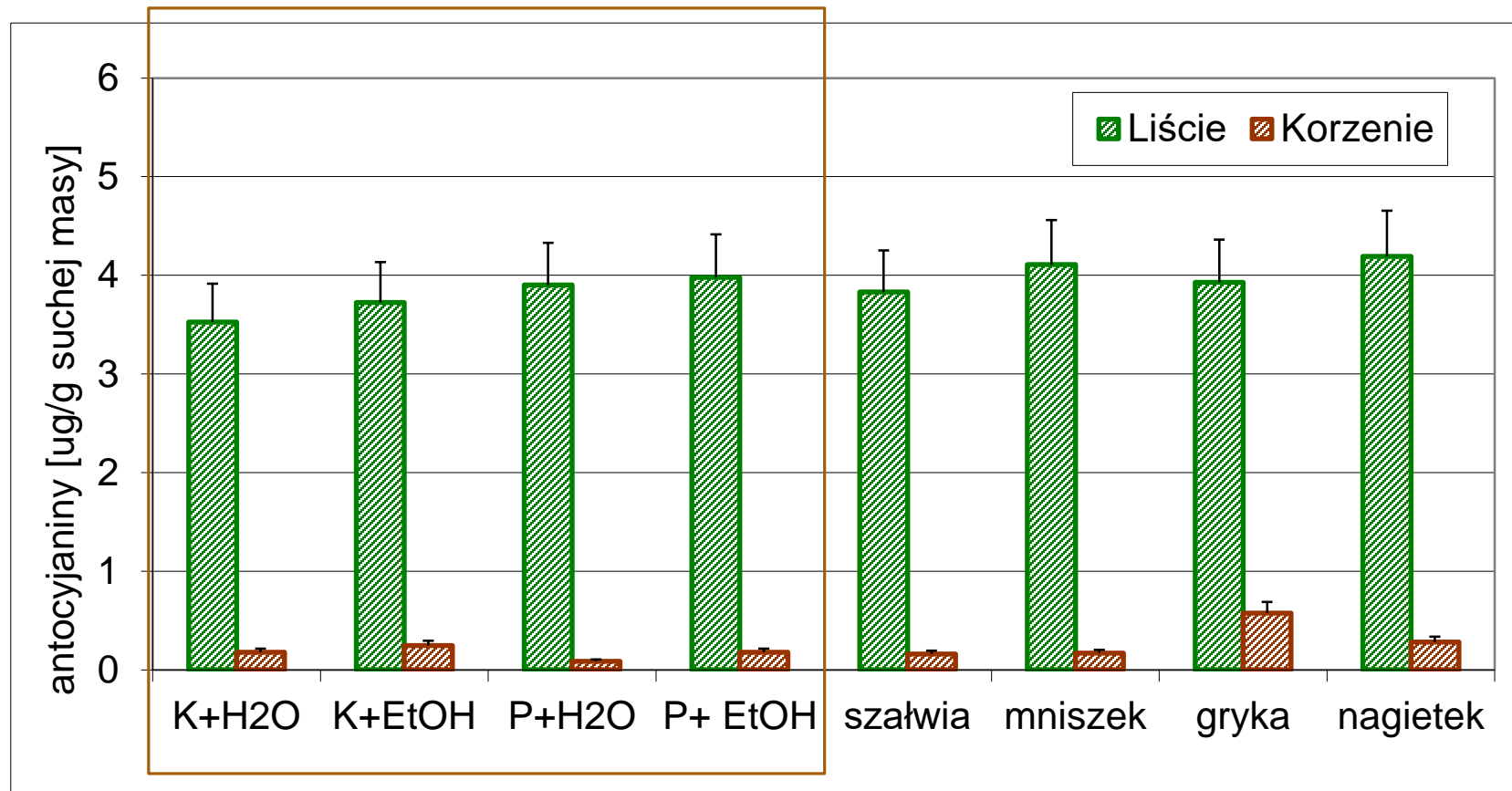


Korzenie ok. 30% niższa niż w kontroli

w liściach roślin rosnących w obecności pędraków, podlewanych ekstraktami, poziom związków fenolowych był niższy nawet o 40% w porównaniu do roślin podlewanych wyłącznie wodą lub etanolem.

w korzeniach - zawartość związków fenolowych była wyższa dwukrotnie (mniszek, nagietek) a nawet trzykrotnie (szałwia, gryka), niż w roślinach nie podlewanych ekstraktami.

## Zawartość antocyjanin w liściach i korzeniach roślin truskawki



wyższa w liściach niż w korzeniach

stężenie antocyjanin w zasadzie nie zmieniało się pod wpływem podlewania.

w korzeniach roślin podlewanych ekstraktami z gryki i nagietka zaobserwowano niewielki wzrost zawartości antocyjanin.

## Zawartość makro- i mikroelementów [mg/l] w badanych ekstraktach

Składnik	Szałwia	Mniszek	Gryka	Nagietek
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	517	483	383	424
P	18,2	41,1	15,8	3,11
K <sup>+</sup>	902	448	343	539
Ca <sup>+2</sup>	24,6	<1,0	<1,0	20,6
Mg <sup>+2</sup>	46,9	17,5	50,8	46
Na <sup>+</sup>	14,1	4,68	17,5	78,8
Cl <sup>-</sup>	204	109	225	390
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	172	165	261	204
Fe	0,3	<0,05	0,09	<0,05
Mn	0,08	<0,05	<0,05	0,05
Cu	0,22	0,54	0,15	0,14
Zn	0,7	<0,05	<0,05	<0,05
Mo	<0,05	0,4	0,83	<0,05
Cd	0,09	0,13	0,13	0,2

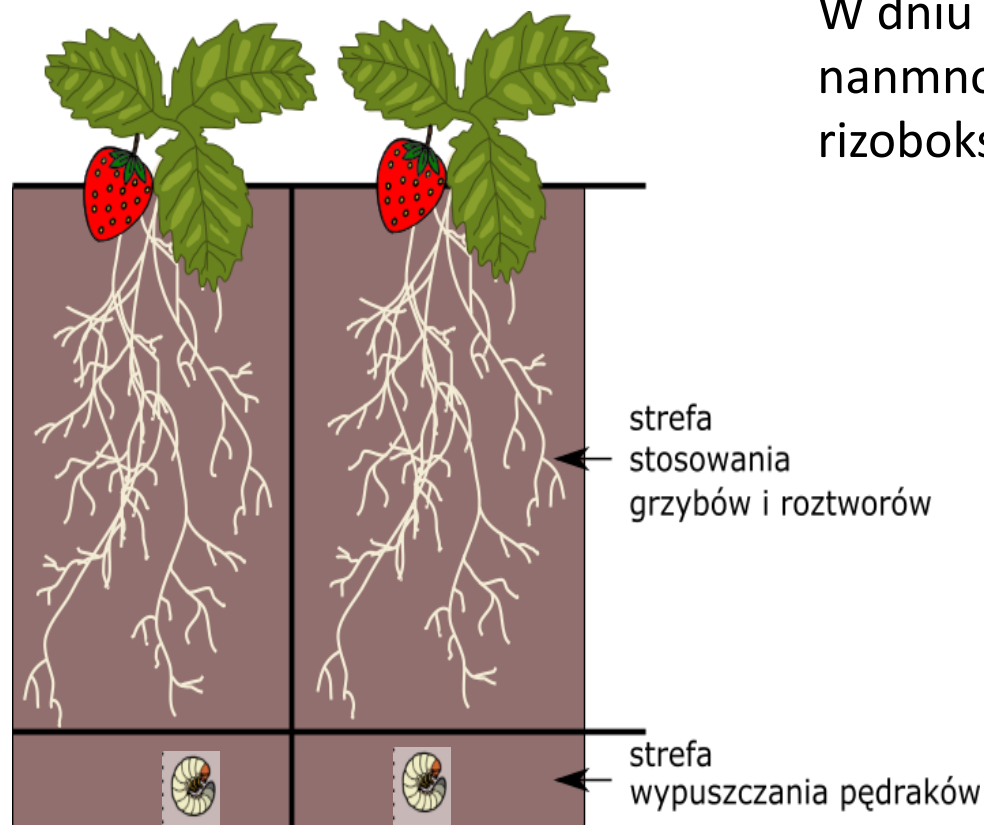


**Korzenie roślin kontrolnych, rosnących bez obecności lub w obecności pędraków**



**Korzenie roślin kontrolnych oraz podlewanych ekstraktami z mniszka i gryki**

# Ocena działania ekstraktów roślinnych z czynnikami biologicznego zwalczania (*B.brongniartii* – Melocont) – doświadczenie laboratoryjne (z użyciem rizoboksów)



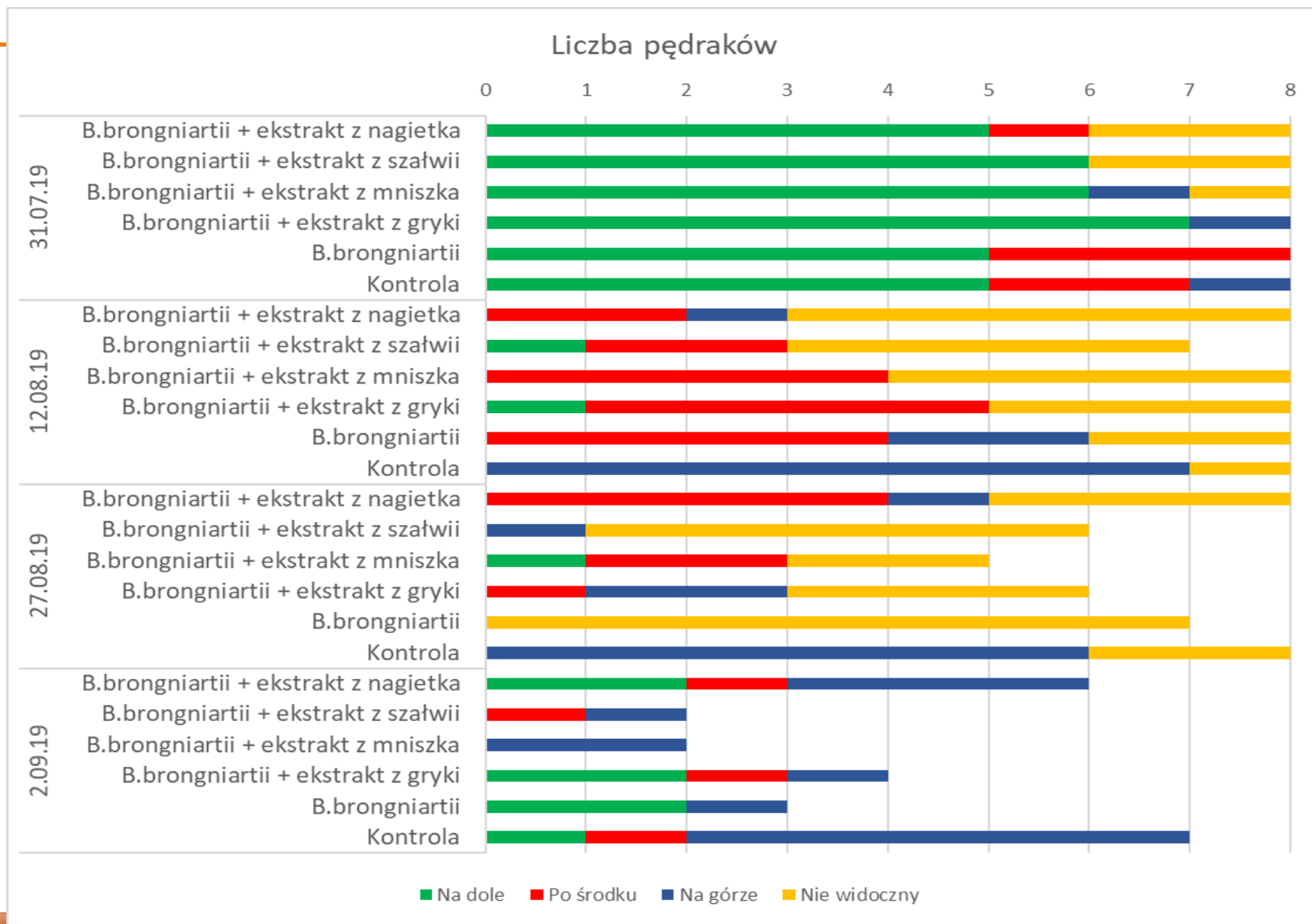
W dniu 22.07.19 zastosowano grzyby owadobójcze w postaci zarodników namnożonych na ziarnie w dawce - 20 g grzybów (Melocont) na 1 rizoboks (ok. 0,6 m<sup>2</sup>).

W dniu 29.07.2019 roku wpuszczono w dolnej części rizoboksu pędraki po 1 na każdą jego połowę.

Roztwory roślinne zastosowano dwukrotnie 29.07.2019 i 12.08.2019 roku po 140 ml na rizoboks

1. Kontrola
2. *B.brongniartii*
3. *B.brongniartii* + ekstrakt z nagietka
4. *B.brongniartii* + ekstrakt z szalwii
5. *B.brongniartii* + ekstrakt z mniszka
6. *B.brongniartii* + ekstrakt z gryki

# Liczba pędraków w różnych częściach rizoboksów w poszczególnych dniach obserwacji



# Liczba żywych i porażonych przez *B.brongniartii* pędraków

	Liczba martwych pędraków (w próbie 8 szt.)		Liczba zdrowych roślin (w próbie 8 szt.)	Zagęszczenie jednostek infekcyjnych grzybów owadobójczych w glebie (CFU x 103g-1)		
	inne przyczyny	porażone ( <i>B.brongniartii</i> )		Beauveria bassiana	Beauveria brongniartii	Metarhizium
B.brongniartii + ekstrakt z nagietka		2	3	-	6.5	0.2
B.brongniartii + ekstrakt z szafwii	4	2	6	-	6.2	
B.brongniartii + ekstrakt z mniszka	2	4	7	-	6.9	0.2
B.brongniartii + ekstrakt z gryki	3	1	5	-	4.3	-
B.brongniartii		5	6	-	36.2	
Kontrola		1	2			
Razem	9	15	29			



**Intensywny wzrost grzybni**



**Pędraki porażone grzybem *B brongniartii***

## Liczba odłowionych i spasożytowanych chrząszczy w Brzostówce i Nowym Dworze

Rodzaj odłowu	Okres odławiania	Razem	Porażone	% porażenia
Brzostówka				
Pułapki świetlne	21.05 – 30.05	259	6	2,3
Strżasanie	17.05 - 18.05	351	0	0
Razem		610	6	1,0
Nowy Dwór				
Pułapki świetlne	14.05 - 27.05	1245	5	0,4
Strżasanie	20.05 – 24.05	972	47	4,8
Pułapki ziemne	6.05 - 15.05	38	0	0
Razem		2255	52	2,3

Identyfikacji gatunku dokonało Natural History Museum w Londynie i są to muchy z rodzaju *Sarcophaga* spp.



- Rola w ograniczaniu chrząszczy chrabąszcza majowego

## Spasożytność larw chrabąszcza majowego

Pędraki w odpowiednio przygotowanych klatkach hodowlanych wywożono i zakopywani na plantacje truskawek i malin.



Brzostówka I – Truskawka - 30.07 – 8.08.19 i 8.08 – 14.08.19  
Nowa Wola – Truskawka - 8.08 – 14.08.19 i 14.08 – 23.08.19  
Brzostówka I – Malina - 14.08 – 23.08.19 i 23.08 – 30.08.19  
Brzostówka II – Malina - 14.08 – 23.08.19 i 23.08 – 30.08.19  
Skierniewice – Truskawka - 13.08 – 22.08.19 i 22.08 – 29.07.19

Liczba wprowadzonych pędraków	Liczba pędraków		
	Martwe	Porażone przez grzyby	Z larwami
136	20	10	4



## Podsumowanie

---

Wytypowane do badań modele prognostyczne opracowane przez Decoppeta, Horbera i Richtera po dostosowaniu do polskich warunków mogą być przydatne do prognozowania terminu wylotu chrabąszczy

Metoda „Attract and kill” opracowana przez wykonawców projektu w stosunku do osobników dorosłych z zastosowaniem pułapek świetlnych typu samolówki zawierających grzyby entomopatogeniczne efektywnie odławiały.

Przy rozwieszaniu pułapek do odłowu chrząszczy chrabąszcza majowego należy uwzględnić wysokość zawieszania pułapek na drzewie. Na liczbę odłowionych chrząszczy może mieć również wpływ kolor emitowanego światła

Bardzo ciekawe, ale wymagające dalszych badań są wyniki badań nad zastosowaniem metody „Attract and kill” do ograniczania larw pędraków. Również przeprowadzone badania w poszukiwaniu repelentów lub atraktantów, które można by zastosować w nowej metodzie dały obiecujące rezultaty.

# Monitoring i określenie możliwości zwalczania szkodników na wybranych roślinach prozdrowotnych i sadowniczych

---



## Nasionnice:

---

- trześniówka (*Rhagoletis cerasi*)
- wschodnia (*Rhagoletis cingulata*)

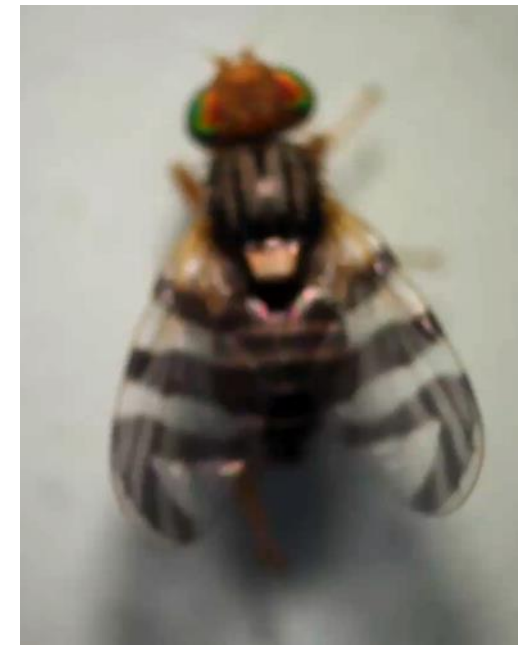
**sady czereśniowe i wiśniowe**

- różówka (*Rhagoletis alternata*)

**plantacje róży pomarszczonej**

- rokitnikowa (*Rhagoletis batava*)

**plantacje rokitnika**



**Larwy wszystkich gatunków uszkodzają owoce przez co dyskwalifikują je do handlu.**

*Rhagoletis cerasi*

Nasionnica trześniówka



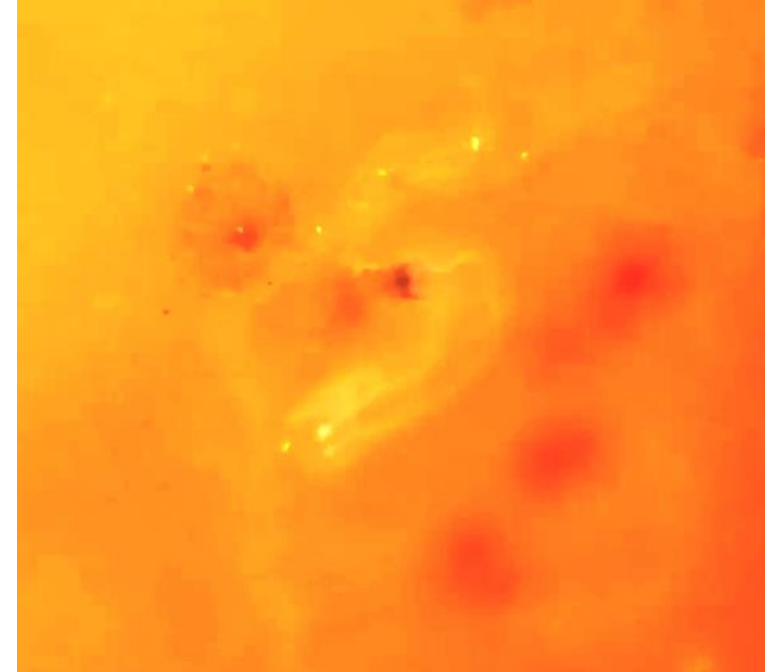
*Rhagoletis alternata*

Nasionnica różówka



*Rhagoletis batava*

Nasionnica rokitnikowa





# Monitoring występowania nasionnic

## badanie skuteczności nowych atraktantów

A1 - atraktant do odłowu *Ceratitis capitata* produkcji ZD  
CHEMIPAN A2 - atraktant przygotowany samodzielnie (- 4%  
roztwór nawozu NP+S na bazie fosforanu amonu)

A3 - atraktant dla *Ceratitis capitata* (firmy ProboDelt)

P1 - atraktant dla *R.cerasi* (firmy ProboDelt)

P2 - atraktant dla *R.cerasi* (firmy ProboDelt)

1. Pułapka lepowa
2. Pułapka kubekowa
3. Pułapka butelkowa
4. Pułapka stożkowa



*Pułapka stożkowa*



*Pułapka kubekowa*



*Pułapka butelkowa*



*Pułapka lepowa*



# Róża pomarszczona

Rodzaj pułapki i atraktantu	Liczba odłowionych much/ 1 pułapkę/sezon	
	Dolice	Koryciny
lepowa	15	142
lepowa z A1	<b>22</b>	<b>180</b>
stożkowa z A3	1	2
stożkowa z A1	1	28
kubełkowa z A2	2	
kubełkowa z A1	3	23

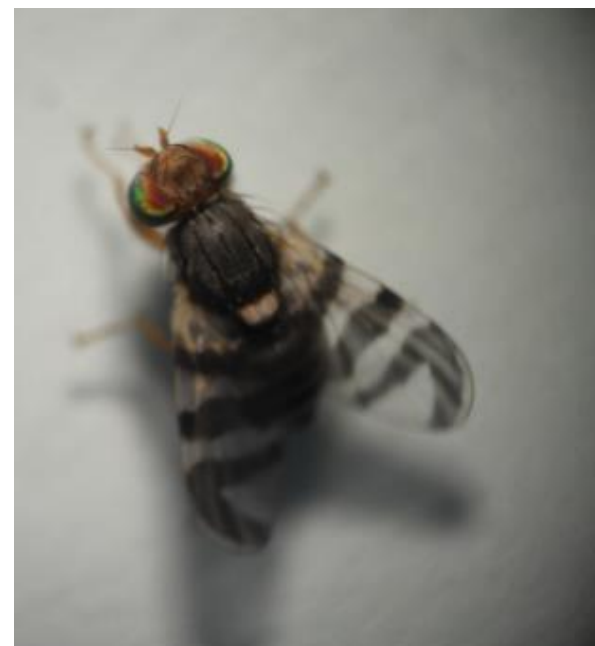
Rhagolets alternata  
– nasionnica różówka



# Rokitnik

Rodzaj pułapki i atraktantu	Liczba odłowionych much/ 1 pułapkę	
	Przezmark	Pereszczówka
lepowa	<b>5917</b>	<b>3490</b>
lepowa z A1	2149	2065
stożkowa z A3	922	1301
stożkowa z A1	147	958
kubatkowa z A2	107	655
kubatkowa z A1	135	12
butelkowa z A2	537	
butelkowa z A1	85	

Rhagolets batava –  
nasionnica rokitnikowa



# Skuteczność nowych atraktantów i typów pułapek w odławianiu *R. cerasi* i *R.cingulata*

Rodzaj pułapki i atraktantu	Gatunek nasionnicy	Liczba odłowionych much średnio na 1 pułapkę	
		Skierniewice - czereśnia	Józefatów - wiśnia
Rodzaj pułapki			
lepową	R.cerasi	212	618
	R.cingulata	3	35
stożkowa	R.cerasi	11	0
	R.cingulata	11	0
kubelkowa	R.cerasi	291	171
	R.cingulata	19	6
butelkowa	R.cerasi	171	51
	R.cingulata	37	11
Rodzaj atraktantu			
Atraktant A1	R.cerasi	359	237
	R.cingulata	69	14
Atraktant A2	R.cerasi	566	208
	R.cingulata	45	21
Atraktant A3	R.cerasi	38	-
	R.cingulata	3	-

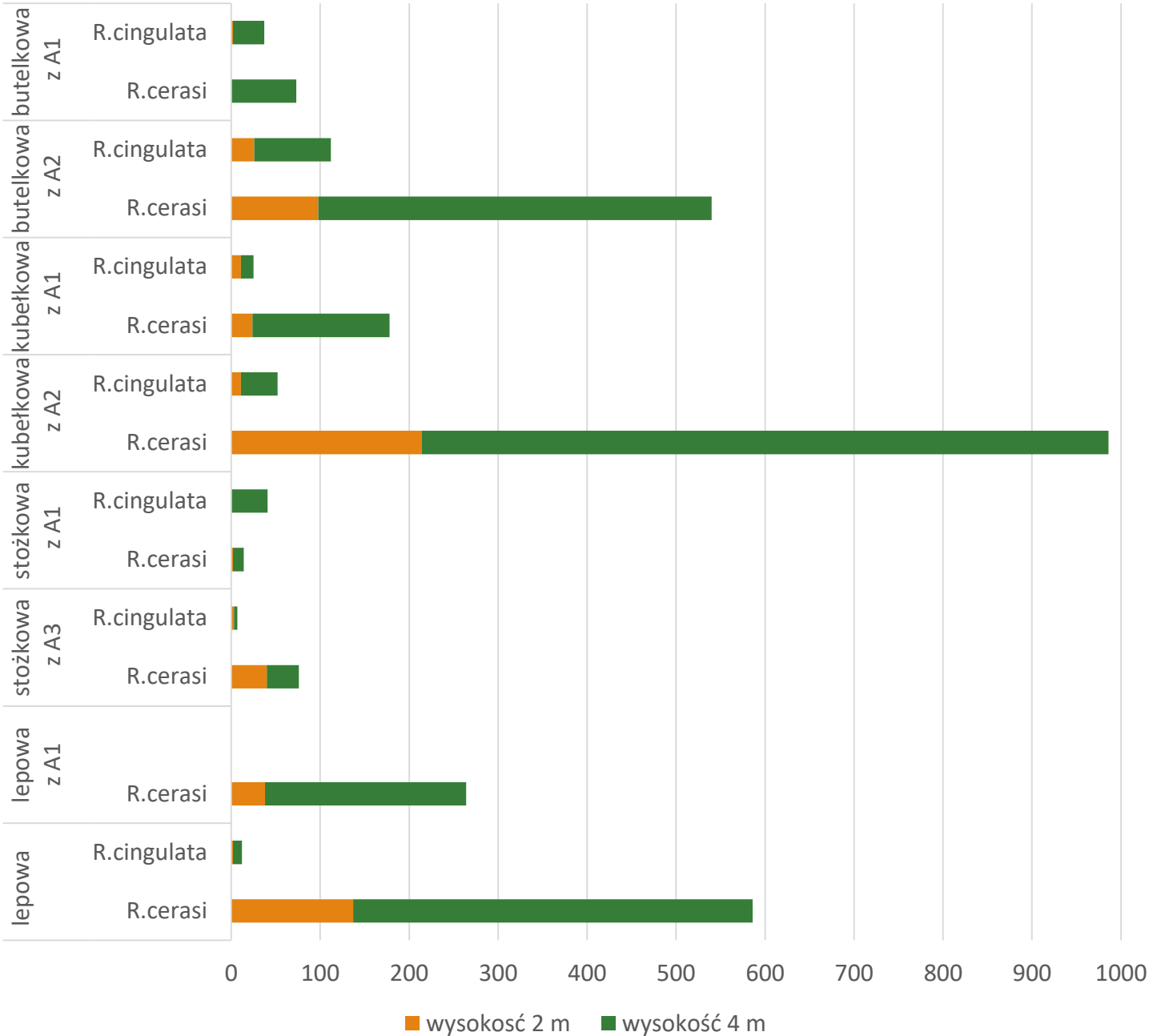
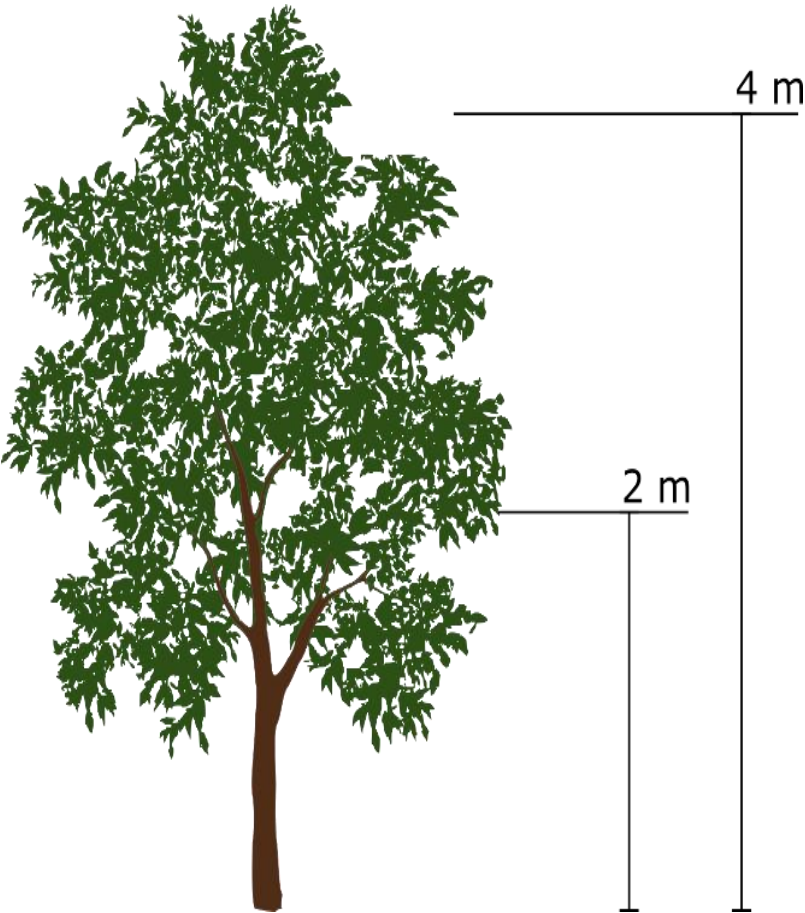
Rhagolets cerasi  
– nasionnica trześniówka



Rhagoletis cingulata  
– nasionnica wschodnia



# **Efektywność odłowu much *R. cerasi* i *R. cingulata* na czereśni w zależności od typu pułapki i atraktantu oraz wysokości zawieszenia pułapki**



# Wykorzystanie pułapek do masowych odłowów

Nasionnice: *R. alternata* na róży pomarszczonej, *R. batava* na rokitniku

## Zastosowane pułapki



Tablicowa (T)



Butelkowa (A4)



Stożkowa (A3)



butelkowa (A2D)



butelkowa (A2H)

A2 - atraktant przygotowany samodzielnie (- 4% roztwór nawozu NP+S na bazie fosforanu amonu)

A3 - atraktant dla *Ceratitis capitata* (firmy ProboDelt)

A4 – atraktant na bazie amoniaku sardeli europejskiej

zastosowano ok. 80 pułapek na 1 ha sadu lub plantacji.

tuż przed początkiem lotu poszczególnych gatunków nasionnic.



# Wykorzystanie pułapek do masowych odłowów

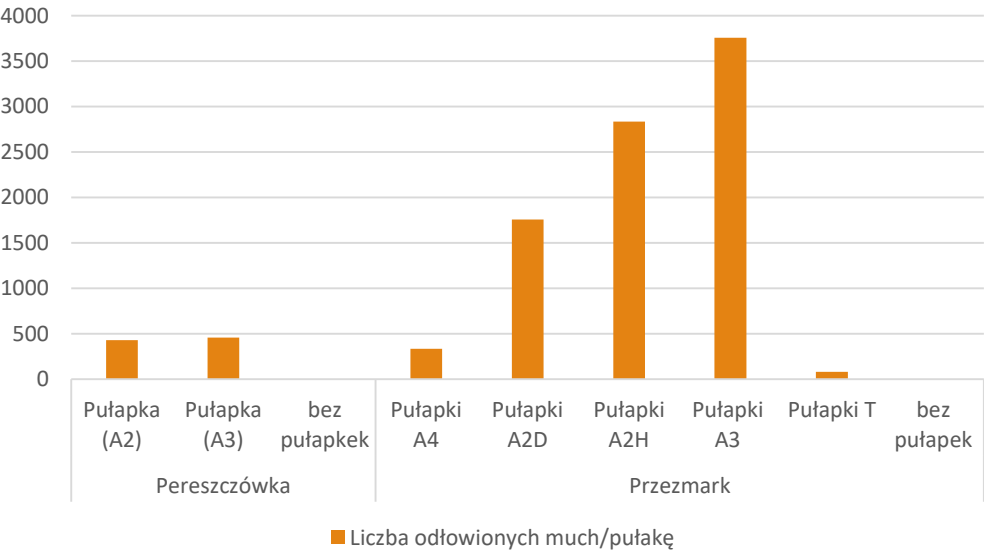
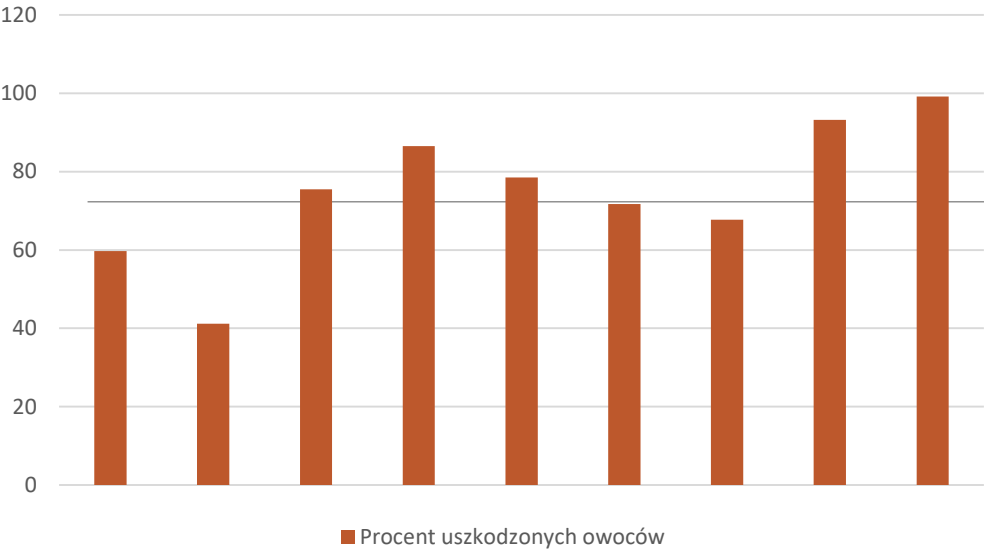
---

W ciągu sezonu kilkakrotnie pułapki były opróżniane i liczone złowione w ten sposób muchy nasionnic.

W czasie zbiorów poszczególnych upraw sprawdzono również uszkodzenie owoców pobierając 4 x 100 owoców z części, w których rozwieszone były pułapki i z części bez pułapek.



# Liczba odłowionych much w pułapki do masowego odłowu nasionnic oraz procent uszkodzonych owoców 2019



# Zintegrowana metoda ograniczania nasionnicy rokitnikowej

w poprzednim roku stwierdzono bardzo wysoką populację nasionnicy (ok. 4000 much/pułapkę lepową).

- 2018 - pułapki stożkowe z atraktantem A3,
- okresie zimowy – usunięcie wszystkich drzew zapylających (męskie osobniki)
- 2019 pułapki stożkowe A3 i butelkowe A2.

	Liczba odłowionych much / pułapkę	Liczba uszkodzonych w próbie 100 owoców
Pułapki z A3	1037,7	99,7
Pułapki z A2	381,1	98,2
kontrola		99,7

Wydaje się, że słabe zawiązanie (z powodu wycięcia drzew zapylających), spowodowało dużą presję samic na te nieliczne owoce i to spowodowało tak duży procent ich uszkodzenia

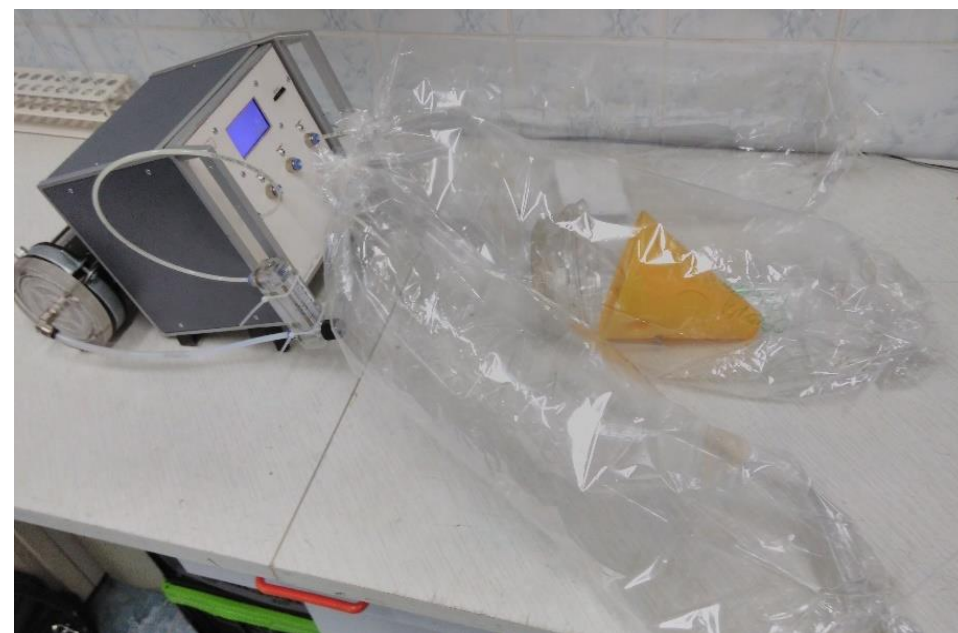
## Analiza pułapek na owady za pomocą wieloczynnikowego analizatora gazu (elektronicznego nosa)

Czy są różnice między atraktantem A2 i A3?

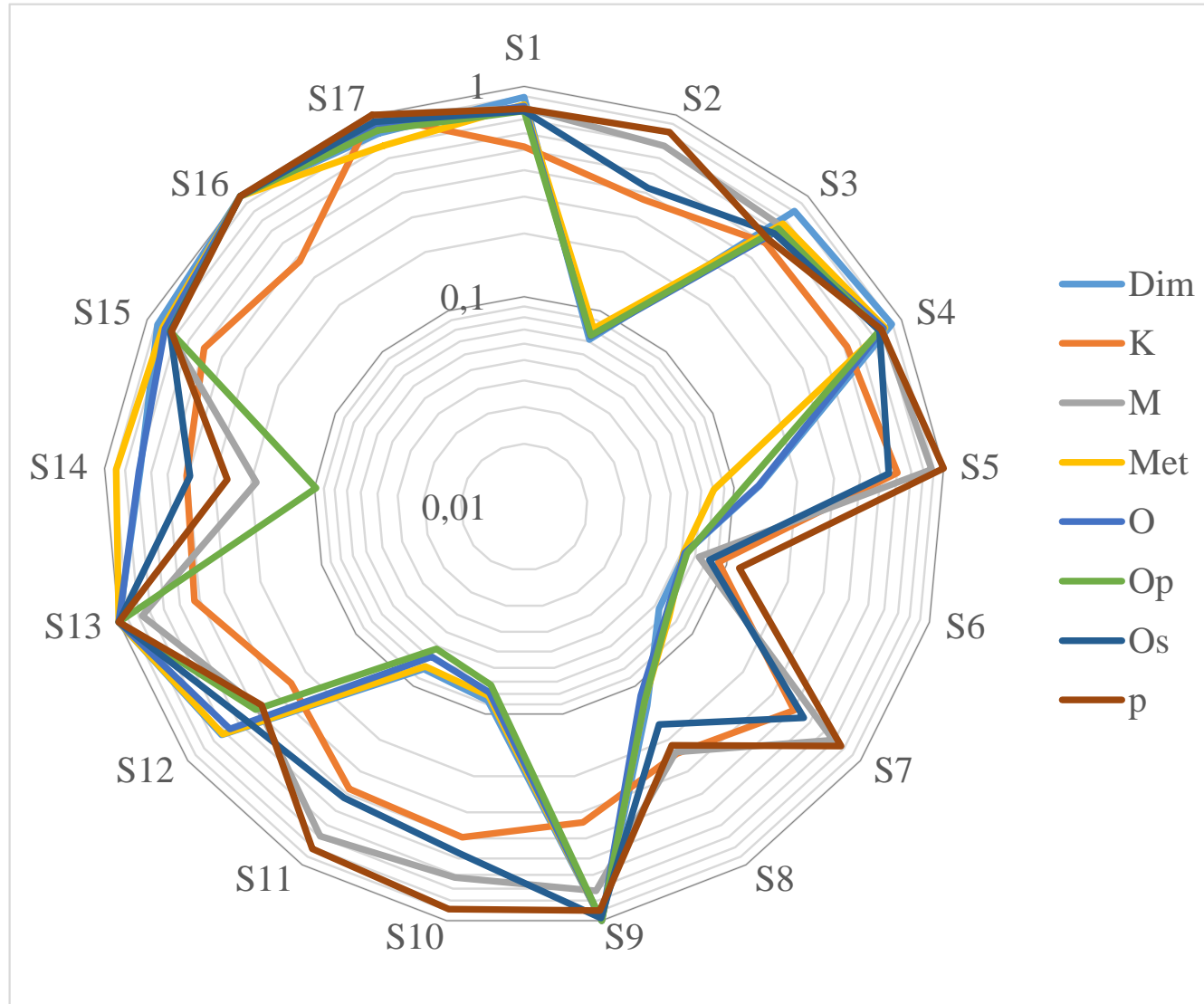
Oznaczenie	Opis
M	substancja mineralna płynna (20 g na jałowej gazie)
O	substancja organiczna świeża (saszetka 15,4 g, wymiary 10x8 cm)
Os	substancja organiczna skryształizowana (saszetka 12,0 g, wymiary 10x8 cm)
p	pułapka (osłona z substancją paraliżującą)
Op	substancja organiczna świeża w pułapce
K	kontrola (powietrze syntetyczne w worku PTFE)
dim	dimetyloamina Fluke 38950, dawka 10 µl, roztwór 33%, 45,08 M, 0,76 g/cm <sup>3</sup>
met	metyloamina Fluke 65580, , dawka 10 µl roztwór 41%, 31,06 M, 0,897 g/cm <sup>3</sup>

Wykorzystano 17 czujników, między innymi:

- Czujnik propanu i butanu z filtrem węglowym
- Czujnik alkoholu etylowego
- Czujnik tlenku węgla
- Czujnik amoniaku



**Wykres polarny z średnich wartości odpowiedzi względnej poszczególnych czujników wyliczonej z ostatniej minuty pomiaru**



Najbardziej zbliżone charakterystyki posiadają: substancja organiczna w osłonie pułapki (Op), metyloamina (met) i dimetyloamina (dim).

Z zakresu przebadanych próbek możliwa jest ogólna klasyfikacja oraz rozróżnienie pomiędzy substancją organiczną (O) oraz mineralną (M).

**TAK**

**Ale czym – dalszy etap badań**

# Monitoring występowania szkodników na róży pomarszczonej, malinie i rokitniku

## Róża pomarszczona

gąsienice piórolotka, słodyszki, owocówka różoweczka



## Malina

mszyce i przędziorek chmielowiec, zwójkówki liściowe, urazek czteropłamek



## Rokitnik

zwójkówki liściowe



Z 240 wysłanych ankiet wróciło 25, czyli ok. 10%.

	Mszyce	Zwójkówki	Pryszczarki	Przędziorki	Szpeciele	Owocówki	Nasionnice	Owocnice	Roztocz	truskawkowiec	wielkopąkowiec	opuchlaki	Pędraki	kwieciaki
Aronia	1													
Porzeczka	2		1	1	1					1			1	
Czereśnia	5	1		2			4							
Grusza	5	1	1	2										
Jabłoń	7	2	1	2		6		1						
Jagoda kamczacka		2											1	
Malina	2	2		3	1								3	
Orzech	1													
Pigwowiec	1													
Śliwa	7	2		2		6		1						
Świdośliwa	2	2												
Truskawka	1											1	1	1
Wiśnia	3	1		2			2							
Borówka wysoka/amerykańska													1	
Razem	37	13	3	14	2	12	6	2		1		1	7	1

## Podsumowanie

---

Wszystkie atraktanty (nowy A1 i A2 oraz już stosowany wcześniej A3) i typy pułapek (stożkowe, butelkowe, kubelkowe i lepowe) zastosowane do monitoringu efektywnie odławiały wszystkie gatunki nasionnic. Niektóre z nich odławiały również i inne gatunki nasionnic niezwiązane bezpośrednio z tymi uprawami np. nasionnicę głogówkę (*A. prumunda*).

Efektywne było również użycie pułapek butelkowych (wykonanych samodzielnie z 4% roztworu nawozu NP+S na bazie fosforanu amonu) do masowych odłowów nasionnicy *R. alternata* na róży pomarszczonej i nasionnicy *R. batava* na rokitniku, chociaż odławiały nieco mniej much niż pułapki firmy ProboDelt.

Przy wywieszaniu pułapek należy zwrócić uwagę na wysokość ich zawieszania.

# Dziękujemy

---

dr Łukasz Guz i dr hab. Grzegorz Łagód Politechnika Lubelska, Wydział Inżynierii Środowiska,

dr Danuta Solecka i dr hab. Anna Szakiel Wydział Biologii Uniwersytetu Warszawskiego,

dr hab. Cezary Tkaczuk Wydział Agrobioinżynierii i Nauk o Zwierzętach, Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach,

dr Tomasz Miśkiewicz Zakład Doświadczalny CHEMIPAN w Warszawie

członkom grupy BrzostEko z siedzibą w Brzostówce,

# DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

---

