

SPRAWOZDANIE

z prowadzenia w 2010 r. badań podstawowych na rzecz rolnictwa ekologicznego

w zakresie rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 13 kwietnia 2007 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz.U. 2007, Nr 67, poz. 446 z późn. zmianami)

pt.: **Opracowanie technologii produkcji chmielu ekologicznego**

Realizowany przez: Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

finansowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 13 kwietnia 2007 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz.U. 2007, Nr 67, poz. 446 z późn. zmianami)

na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
z dnia 16.06.2010, nr RR-re-401-13-2783/10

Kierownik tematu: prof. dr hab. Ewa Solarska

Główni wykonawcy: dr Andrzej Jastrzębski, mgr Eliza Potocka

Cel realizacji tematu:

Celem proponowanych badań jest opracowanie technologii produkcji chmielu ekologicznego w Polsce.

1. Omówienie przebiegu badań

Doświadczenie przeprowadzono na dwu plantacjach produkcyjnych chmielu oddalonych od siebie o około 3 km:

- w Jastkowie na plantacji chmielu o powierzchni 1,38 ha z odmianą Marynka
- w Natalinie na plantacji chmielu o powierzchni 2,36 ha z odmianą Marynka

Zabiegi ochrony przeciw chorobom chmielu: mączniakowi rzekomemu i mączniakowi prawdziwemu oraz szkodnikom tej rośliny, mszycy śliwowo- chmielowej i przędziorkowi chmielowcowi prowadzono na plantacjach przy użyciu środków na bazie efektywnych mikroorganizmów EM-Farming tj. EMa, EMa5, EMaPlus oraz fermentowanych ekstraktów roślinnych przygotowywanych z mniszka lekarskiego, wrotyczu pospolitego, pokrzywy zwyczajnej i skrzypu polnego.

Fermentowany ekstrakt z mniszka lekarskiego przygotowywano w następujący sposób: sześćdziesięciolitrowy zbiornik napełniano sieczką ze świeżo zebranych roślin najczęściej

wyrwanych z korzeniami, następnie wlewano 20 l EMa, uzupełniano do pełna wodą i szczelnie okrywano. Po trzech tygodniach fermentacji ekstrakt nadawał się do wykorzystania.

Gnojówkę z wrotyczu pospolitego przygotowywano następująco: tysiąclitrowy zbiornik napełniano sieczką z zebranych i wysuszonych w poprzednim roku całych roślin wrotyczu pospolitego, następnie wlewano 20 l EMa, uzupełniano do pełna wodą i szczelnie okrywano. Rosliny fermentowały przez 3 tygodnie.

Fermentowany ekstrakt z pokrzywy i ze skrzypu przygotowywano następująco: 1 m³ rozdrobnionej masy zielonej uzupełniony w 80% wodą i 20% Ema. Tak przygotowana masa fermentowała od 2 do 3 tygodni.

Środki EM-Farming stosowano w następujących formach i mieszaninach z fermentowanymi ekstraktami roślinnymi:

- **EMa** - efektywne mikroorganizmy aktywne
- **EMa5** - efektywne mikroorganizmy aktywne z alkoholem i octem
- **EMaPlus** - efektywne mikroorganizmy aktywne Plus
- **Wrot.** - fermentowany ekstrakt z wrotyczu
- **Mnisz.** - fermentowany ekstrakt z mniszka lekarskiego
- **Pokrz.** - fermentowany ekstrakt z pokrzywy
- **Skrz.** - fermentowany ekstrakt ze skrzypu

W Jastkowie na wydzielonej części doświadczalnej plantacji chmielu z odmianą Marynka oceniano przydatność środków biologicznych w ochronie chmielu przed chorobami i szkodnikami. Na czterech kombinacjach doświadczalnych, które stanowiły rzędy roślin chmielu o długości 300 m, oddzielonych od siebie dwoma rzędami izolacyjnymi oceniano:

Kombinacja I doświadczalna : skuteczność **Quassia** amara w ochronie roślin chmielu przed żerowaniem mszycy śliwowo – chmielowej

Kombinacja II doświadczalna: skuteczność fermentowanego ekstraktu z **wrotyczu** w ochronie roślin chmielu przed chorobami grzybowymi i szkodnikami

Kombinacja III doświadczalna: skuteczność środka **EMa** w ochronie roślin chmielu przed chorobami grzybowymi

Kombinację IV doświadczalną stanowiły rośliny kontrolne, nie chronione przed szkodnikami i chorobami

Ciecz roboczą z udziałem Quassia amara przygotowywano w oparciu o dwie formy użytkowe tego środka w następujący sposób:

- Quassia extract : 1,0 g środka mieszano w 5 l wody, uzupełniano wodą do 50 litrów, dodawano 0,5 l oleju rzepakowego

- Quassia wióry :0,6 kg wiórów moczone przez 1 dzień w 5 l. wody, cedzono, wyciąg odstawiano, a wióry gotowano przez 1 godzinę w 5 l. wody. Po ostudzeniu i odcedzeniu wywar mieszano z odstawionym wyciągiem, uzupełniano wodą do 50 litrów, dodawano 0,5 l oleju rzepakowego. Quassia extract i Quassia wióry stosowano w kombinacji I przemiennie. Wióry po wygotowaniu, odcedzeniu i wysuszeniu pozostawić do ponownego wykorzystania.

Rośliny w kombinacjach I, II i III chronione były ponadto przed rozwojem chorób grzybowych przy użyciu środka **MycoSin** oraz przed żerowaniem przędziorka chmielowca przy użyciu **serwatki**.

Ciecz roboczą z udziałem MycoSin przygotowywano w 1 procentowym roztworze wodnym.

Ciecz roboczą z udziałem serwatki, przygotowywano następująco: 1,8 kg serwatki w proszku mieszano w 10 l wody i uzupełniano do 150 litrów wodą.

Nawozy organiczne stosowano w dwóch terminach:

06.IV nawożenie kompostem z sieczki pędów chmielowych

20.IV wysiew w międzyrzędziach wyki cv Hanka (talerzowanie 18.VI)

Pełny wykaz zabiegów agrotechnicznych przeprowadzonych na plantacjach przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela 1 Wykaz zabiegów agrotechnicznych przeprowadzonych na produkcyjnych plantacjach chmielu z odmianą Marynka w Jastkowie i w Natalinie oraz na plantacji doświadczalnej w Jastkowie w 2010 roku

Lp	Data zabiegu	Rodzaj zabiegu agrotechnicznego	Ilość środka i wody na 1ha :				Uwagi
			Plantacja produkcyjna Natalin i Jastków	Plantacja dośw. komb.1 Quassia extr./wior. Jastków	Plantacja dośw. komb.2 Wrotycz Jastków	Plantacja dośw. komb.3 EMa Jastków	
1	22.03	Gruberowanie	+	+	+	+	Pierwsze spulchnianie i wyrównanie plantacji
2	23.03	Bronowanie	+	+	+	+	
3	07.04	Nawożenie organiczne (kompost)	6 t. sieczeni chmielowej/ ha	6 t. sieczeni chmielowej/ ha	6 t. sieczeni chmielowej/ ha	6 t. sieczeni chmielowej/ ha	Kompost z sieczeni chmiel. z dodatkiem 3 l EMa/ 1 m ³
4	19.04	Opryskiwanie gleby	20 l. EMa-Plus/ha, 10 l. Wrot./ha (650 l. wody/ha)	20 l. EMa-Plus/ha, 10 l. Wrot./ha (650 l. wody/ha)	20 l. EMa-Plus/ha, 10 l. Wrot./ha (650 l. wody/ha)	20 l. EMa-Plus/ha, 10 l. Wrot./ha (650 l. wody/ha)	Zabezpieczenie przed szkodnikami glebowymi i chorobami grzybowymi
5	20.04	Agregat uprawowy	+	+	+	+	Spulchnianie gleby
6	20.04	Siew wyki cv Hanka na nawóz zielony	50 kg/ha	50 kg/ha	50 kg/ha	50 kg/ha	Wsiewka siewnikiem w międzyrzędziach, mat. siewny zaprawiany preparatem EMa w ilości 1,5 l/ 100 kg
7	23-26.04	Wieszanie przewodników (druć)	+	+	+	+	-
8	27-30.04	Kotwiczenie przewodników	+	+	+	+	-
9	10-12.05	Naprowadzanie chmielu	+	+	+	+	-
10	13.05	Opryskiwanie chmielu	20 l. EMa /ha, 5 l. EMa 5 /ha (700 l. wody/ha)	20 l. EMa /ha, 5 l. EMa 5 /ha (700 l. wody/ha)	20 l. EMa /ha, 5 l. EMa 5 /ha (700 l. wody/ha)	20 l. EMa /ha, 5 l. EMa 5 /ha (700 l. wody/ha))	Wzmocnienie i zabezpieczenie chmielu przed chorobami grzybowymi i szkodnikami (pchełka chmielowa)
11	22.05	Poprawka naprowadzania	+	+	+	+	Naprowadzanie pędów, które w pierwszym terminie były za małe lub odkre-

							ciły się z przewodnika
12	24.05	Opryskiwanie chmielu	20 l. EMa /ha, 50 l.Mniesz. /ha (700 l. wody/ha)	20 l. EMa /ha, 50 l.Mniesz. /ha (700 l. wody/ha)	20 l. EMa /ha, 50l.Mniesz. /ha (700 l. wody/ha)	20 l. EMa /ha, 50l.Mniesz. /ha (700 l. wody/ha)	Zapobiegawczo przeciw mszycy, zwalczanie chorób grzybowych
13	04.06	Opryskiwanie chmielu	20 l. EMa /ha, 50 l.Pokrz. /ha (700 l. wody/ha)	20 l. EMa /ha, 50 l. Pokrz. /ha (700 l. wody/ha)	20 l. EMa /ha, 50 l. Pokrz. /ha (700 l. wody/ha)	20 l. EMa /ha, 50 l. Pokrz. /ha (700 l. wody/ha)	Zwalczanie chorób grzybowych (rozwój mączniaka rzekomego)
14	19.06	Opryskiwanie chmielu	20 l. EMa /ha, 50 l.Pokrz. /ha (850 l. wody/ha)	20 l. EMa /ha, 50 l. Pokrz. /ha (850 l. wody/ha)	20 l. EMa /ha, 50 l. Pokrz. /ha (850 l. wody/ha)	20 l. EMa /ha, 50 l. Pokrz. /ha (850 l. wody/ha)	Zwalczanie chorób grzybowych (rozwój mączniaka rzekomego) i mszyc
15	18.06	Przyoranie wyki (talerzowanie)	+	+	+	+	-
16	03.07	Opryskiwanie chmielu	20 l. EMa /ha, 5 l. EMa 5 /ha, 35 l.Mniesz. /ha, 30 l.Pokrz. /ha (1000 l. wody/ha)	20 l. EMa /ha, 5 l. EMa 5 /ha, 35 l.Mniesz. /ha, 30 l.Pokrz. /ha (1000 l. wody/ha)	20 l. EMa /ha, 5 l. EMa 5 /ha, 35 l.Mniesz. /ha, 30 l.Pokrz. /ha (1000 l. wody/ha)	20 l. EMa /ha, 5 l. EMa 5 /ha, 35 l.Mniesz. /ha, 30 l.Pokrz. /ha (1000 l. wody/ha)	Zwalczanie chorób grzybowych, mszyc i przędziorka chmielowca
17	13.07	Opryskiwanie chmielu	-	18 kg serwatki/ha, 30 g. Quassia extr./ha, 15 kg MycoSin/ha (1500 l. wody/ha)	18 kg serwatki/ha, 20 l.Wrot. /ha, 15 kg MycoSin/ha (1500 l. wody/ha)	18 kg serwatki/ha, 20 l. EMa /ha, 15 kg MycoSin/ha (1500 l. wody/ha)	Zwalczanie przędziorka chmielowca, mszyc i chorób grzybowych
18	17.07	Opryskiwanie chmielu	20 l. EMa /ha, 5 l. EMa 5 /ha, 30 l. Skrz. /ha (1500 l. wody/ha)	-	-	-	Zabezpieczenie przed chorobami grzybowymi, mszycą i przędziorkiem chmielowcem
19	19.07	Usuwanie liści i odrastających pędów z dolnych części łodyg	+	+	+	+	-
20	20.07	Kultywatorowanie i naorywanie	+	+	+	+	Usuwanie chwastów, spulchnianie

							gleby, obsypywanie ziemią podstawy pędu
21	22.07	Opryskiwanie chmielu	-	15 kg MycoSin/ha (1500 l. wody/ha)	15 kg MycoSin/ha (1500 l. wody/ha)	15 kg MycoSin/ha (1500 l. wody/ha)	Zwalczanie chorób grzybowych
22	23.07	Opryskiwanie chmielu	-	15 kg MycoSin/ha (1500 l. wody/ha)	15 kg MycoSin/ha (1500 l. wody/ha)	15 kg MycoSin/ha (1500 l. wody/ha)	Zwalczanie chorób grzybowych
23	26.07	Opryskiwanie chmielu	-	15 kg MycoSin/ha (1500 l. wody/ha)	15 kg MycoSin/ha (1500 l. wody/ha)	15 kg MycoSin/ha (1500 l. wody/ha)	Zwalczanie chorób grzybowych
24	28.07	Opryskiwanie chmielu	-	15 kg MycoSin/ha (1500 l. wody/ha)	15 kg MycoSin/ha (1500 l. wody/ha)	15 kg MycoSin/ha (1500 l. wody/ha)	Zwalczanie chorób grzybowych
25	30.07	Opryskiwanie chmielu	-	18 kg serwatki/ha, 30 g. Quassia extr./ha (1500 l. wody/ha)	18kg serwatki/ha, 20 l.Wrot./ha (1500 l. wody/ha)	18kg serwatki/ha, 20 l. EMa/ha (1500 l. wody/ha)	Zwalczanie i zapobieganie rozwojowi mszycy, przędziorka, mączniaka rzekomego i prawdziwego
26	31.07	Opryskiwanie chmielu	20 l. EMa/ha, 5 l. EMa 5/ha, 30 l.Pokrz./ha (1500 l. wody/ha)	-	-	-	Zwalczanie i zapobieganie rozwojowi mszycy, przędziorka, mączniaka rzekomego i prawdziwego
27	06.08	Opryskiwanie chmielu	20 l. EMa/ha, 5 l. EMa 5/ha, 30 l.Pokrz./ha (2000 l. wody/ha)	20 kg MycoSin/ha (2000 l. wody/ha)	20 kg MycoSin/ha (2000 l. wody/ha)	20 kg MycoSin/ha (2000 l. wody/ha)	Zapobieganie rozwojowi mszycy, przędziorka, zwalczanie chorób grzybowych
28	12.08	Opryskiwanie chmielu	-	20 kg MycoSin/ha (2000 l. wody/ha)	20 kg MycoSin/ha (2000 l. wody/ha)	20 kg MycoSin/ha (2000 l. wody/ha)	Zwalczanie chorób grzybowych
29	13.08	Opryskiwanie chmielu	20 l. EMa/ha, 5 l. EMa 5/ha, 30 l.Pokrz./ha (2000 l. wody/ha)	-	-	-	Zapobieganie rozwojowi mszycy, przędziorka, zwalczanie chorób grzybowych
30	16.08	Opryskiwanie chmielu	-	18kg Quassia wiór./ha 24 kg ser-	20 l.Wrot./ha, 24 kgser-	20 l. EMa/ha, 24 kgser-	Zapobieganie rozwojowi mszycy, przędziorka,

				watki/ha (2000 l. wody/ha)	watki /ha (2000 l. wody/ha)	watki /ha (2000 l. wody/ha)	zwalczanie chorób grzybo- wych
31	20.08	Opryskiwanie chmielu	-	20 kg My- coSin/ha (2000 l. wody/ha)	20 kg My- coSin/ha (2000 l. wody/ha)	20 kg My- coSin/ha (2000 l. wody/ha)	Zwalczanie chorób grzybo- wych
32	27.08	Opryskiwanie chmielu	20 l. EMa /ha, 5 l. EMa 5 /ha (2000 l. wody/ha)	-	-	-	Zapobieganie rozwoju mszy- cy, przedziorka, zwalczanie chorób grzybo- wych
33	03 – 09.09	Zbiór chmielu	-	+	+	+	Zbiór chmielu odm. Marynka w Jastkowie
34	08- 15.09.	Zbiór chmielu	+	-	-	-	Zbiór chmielu odm. Marynka w Natalinie
35	15- 16.10.	Rozorywanie i uprawa agrega- tem, przygoto- wanie pola do kastracji	+	-	-	-	na plantacji z odm. Marynka w Natalinie
36	25- 29.10.	Rozorywanie, uprawa agrega- tem i kastrowa- nie	-	+	+	+	na plantacji z odm. Marynka w Jastkowie

W 2010 r. plon odm. Marynka w Jastkowie 0,58 t/ha (w 2009 r. plon 1,01 t/ha, w 2008 r. plon 1,30 t/ha)
W 2010 r. plon odm. Marynka w Natalinie 0,68 t/ha (w 2009 r. plon 1,48 t/ha, w 2008 r. plon 1,06 t/ha).

Tabela 2 Charakterystyka warunków atmosferycznych w czasie prowadzenia badań w 2010 roku w Jastkowie

miesiąc	2010 r.				2009 r.		2008 r.	
	śr. temp. w st. C	śr. temp. max. w st. C	śr. temp. min. w st. C	opad w mm	śr.temp. w st. C	opad w mm	śr.temp. w st. C	opad w mm
kwiecień	8,8	14,2	4,1	30,5	10,5	0,2	8,9	51,0
maj	13,8	18,3	9,9	162,1	12,9	60,9	12,7	84,3
czerwiec	17,3	22,3	12,5	69,6	15,8	150,9	17,2	33,3
lipiec	20,8	26,2	15,6	79,2	19,3	70,1	18,1	104,4
sierpień	19,3	25,1	14,5	70,9	18,0	59,2	18,6	45,0
	śr.= 16,0	śr.=21,2	śr.=11,3	Σ= 412,3	śr.= 15,3	Σ= 341,3	śr.= 15,1	Σ= 318,0

Sposób, terminy oraz częstotliwość dokonywania oceny skuteczności zabiegów ochronnych:

- obserwacje porażenia roślin dotyczącego infekcji wtórnej powodowanej przez *Pseudoperonospora humuli* i *Sphaerotheca humuli* prowadzono w dniach wykonywania zabiegów oraz w czasie zbioru szyszek chmielu na roślinach chronionych i na roślinach kontrolnych, na których nie prowadzono zabiegów ochronnych. Występowanie choroby rejestrowano na podstawie procentowego udziału porażonych liści, kwiatów i szyszek oraz pędów bocznych na 10 losowo wybranych i zaznaczonych roślinach w centralnej części plantacji. W okresie zbioru z każdej plantacji ścinano 10 losowo wybranych pędów. Ocenę porażenia 500 powietrznie wysuszonych szyszek z każdej plantacji przeprowadzono według następującej skali:

- a – liczba szyszek bez objawów porażenia
- b – liczba szyszek lekko porażonych
- c – liczba szyszek średnio porażonych
- d – liczba szyszek silnie porażonych

Standardową wartość porównawczą (**S**) wyliczano według następującego wzoru:

$$S = \frac{a \times 1 + b \times 2 + c \times 3 + d \times 4}{500}$$

Skuteczność zabiegu (**Sk**) wyliczano według wzoru Abbotta:

$$Sk = \left(1 - \frac{Kz \times Ap}{Kp \times Az}\right) \times 100$$

Kz – liczba szyszek zdrowych z roślin kontrolnych
Kp - liczba szyszek porażonych z roślin kontrolnych
Ap - liczba szyszek porażonych z roślin chronionych
Az - liczba szyszek zdrowych z roślin chronionych

lub

$$Sk = \frac{(Kn - An) \times 100}{Kn}$$

Kn- np. liczba szyszek porażonych, liczba mszyc na kontroli

An – np. liczba szyszek porażonych, liczba mszyc na kombinacji doświadczalnej

- ocenę skuteczności badanych środków w ochronie roślin chmielu przed żerowaniem mszycy śliwowo – chmielowej i przędziorka chmielowca prowadzono licząc mszyce i przędziorki żerujące na roślinach chronionych i na roślinach kontrolnych, na których nie prowadzono zabiegów ochronnych przed zabiegiem oraz 2 dni, 7 dni i 10 dni po każdym zabiegu. Mszyce i przędziorki liczono na 50 liściach pobieranych losowo z 25 pnączy ze środka każdej plantacji (25 liści z górnej części pnączy, 13 z części środkowej i 12 z dolnej) i określano dokład-

nie lub szacunkowo liczbę żywych mszyc i roztoczy. Jeśli na liściu znajdowało się mniej niż 20 osobników, liczono je dokładnie, a jeśli na liściu było więcej niż 20 osobników, ich liczbę określano szacunkowo.

Skuteczność zabiegu (**Sk**) wyliczano według wzoru Abbotta:

$$\mathbf{Sk} = \left(1 - \frac{A1 \times K2}{A2 \times K1} \right) \times 100$$

A1 – liczba mszyc lub roztoczy na roślinach kontrolnych przed zabiegiem

A2 – liczba mszyc lub roztoczy na roślinach kontrolnych po zabiegu

K1 – liczba mszyc lub roztoczy na roślinach chronionych przed zabiegiem

K2 – liczba mszyc lub roztoczy na roślinach chronionych po zabiegu

W czasie zbioru szyszek oceniano stopień ich uszkodzenia oraz określano obecność mszyc i roztoczy w szyszkach: z każdej plantacji zbierano 50 losowo wybranych pnączy i z każdego do analizy pobierano 10 szyszek (razem 500 szyszek z każdej plantacji).

Po zbiorze na plantacjach z obydwoma odmianami pobrano próbki gleby do analizy chemicznej i mikrobiologicznej. Ponadto pobrano próbki szyszek w celu określenia zawartości alfa-kwasów. Próbki gleby do analizy mikrobiologicznej oraz próbki szyszek do określenia zawartości alfa-kwasów pobrano również od plantatora chmielu konwencjonalnego, którego plantacja zlokalizowana jest w tej samej miejscowości.

Tab. 5 Skuteczność środków na bazie efektywnych mikroorganizmów, wybranych środków biologicznych oraz ekstraktów roślinnych roślinnych* w zwalczaniu mszycy śliwowo – chmielowej na plantacjach produkcyjnej i doświadczalnych chmielu z odmianą Marynka w Jastkowie oraz na plantacji chmielu produkcyjnego z odmiana Marynka w Natalinie w 2010 r.

Obiekt (odmiana, miejscowość)	Data I zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %	Data II zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %	Data III zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %	Data IV zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %	Data V zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %	Data VI zabiegu i dawka środka w l./ha	Liczba dni po zabiegu	Skuteczność w %							
	13.VII			17.VII			30.VII			31.VII			06.VIII			13.VIII									
cv. Marynka, Jastków (plantacja produkcyjna) EMa, ekstrakty roślinne	-			20l.EMa, 5 l.EMa5 , 30 l. skrz.	2 dni	95	-			20l.EMa, 5 l.EMa5 , 30 l.pok..	2 dni	96	20l.EMa, 5 l.EMa5 , 30 l.pok..	2 dni	100	20l.EMa, 5 l.EMa5 , 30 l.pok..	2 dni	100							
					7 dni	100					7 dni	98					7 dni	95			7 dni	100			
					10 dni	90																		14 dni	97
					14 dni	87																			
cv. Marynka, Natalin (plantacja produkcyjna) EMa, ekstrakty roślinne	-			20 l.EMa, 5 l.EMa5 , 30 l. skrz.	2 dni	98	-			20 l.EMa, 5 l.EMa5 , 30 l. pok.	2 dni	100	20 l.EMa, 5 l.EMa5 , 30 l. pok.	2 dni	100	20 l.EMa, 5 l.EMa5 , 30 l. pok.	2 dni	100							
					7 dni	100					7 dni	95					7 dni	97			7 dni	100			
					10 dni	95																		14 dni	95
					14 dni	90																			
cv. Marynka, Jastków (plantacja doświadcz.) Quassia	30 g Qu- as.ex.	2 dni	88	-			30 g Qu- as.ex.	2 dni	100	-			-			-									
		7 dni	95					7 dni	100																
		10 dni	95					10 dni	98																
		14 dni	85					14 dni	95																
cv. Marynka, (plantacja doświadcz.) ekstrakt roślinny z wrotyczu	20 l. wrot.			-			20 l. wrot.			-			-			-									
		2 dni	85					2 dni	100																
		7 dni	90					7 dni	98																
		10 dni	84					10 dni	95																
		14 dni	80																						
cv. Marynka,	20 l. EMa.			-			20 l. EMa.			-			-			-									
		2 dni	82					2 dni	100																

do- świadcz.) Quassia																		
cv. Ma- rynka, (plantacja do- świadcz.) Ekstrakt z wrotyczu	20 l. wrot.	2 dni	100	-														
		7 dni	95															
		10 dni	95															
		14 dni	90															
cv. Ma- rynka, (plantacja do- świadcz.) EMa	20 l. EMa.	2 dni	100	-														
		7 dni	95															
		10 dni	90															
		14 dni	88															
kontrola (średnia liczba mszyc na 1 liściu)	-	2 dni	15	-	2 dni	10												
		7 dni	12		7 dni	12												
		10 dni	10															
		14 dni	7															

* - EMa - efektywne organizmy aktywne, EMa5- efektywne organizmy aktywne z alkoholem i octem, EMa+ - efektywne organizmy aktywne Plus, wrot – ekstrakt z wrotyczu pospolitego, mnisz. - ekstrakt z mniszka lekarskiego, pok. – ekstrakt z pokrzywy zwyczajnej, skrz – ekstrakt ze skrzypu polnego, Quas. – wywar wodny z Quassia amara,

Tab. 6 Skuteczność środków na bazie efektywnych mikroorganizmów, wybranych środków biologicznych oraz ekstraktów roślinnych* w zwalczaniu przędziorka chmielowca na plantacjach produkcyjnej i doświadczalnych chmielu z odmianą Marynka w Jastkowie oraz na plantacji chmielu produkcyjnego z odmiana Marynka w Natalinie w 2010 r.

Obiekt (odmiana, miejsco- wość)	Data I zabie- gu i dawka środka w l./ha	Licz- ba dni po zabie- gu	Skutecz- ność w %	Data II zabiegu i daw- ka środka w l./ha	Licz- ba dni po zabie- gu	Skutecz- ność w %	Data III zabie- gu i dawka środka w l./ha	Licz- ba dni po zabie- gu	Skutecz- ność w %	Data IV zabiegu i daw- ka środka w l./ha	Licz- ba dni po zabie- gu	Skutecz- ność w %	Data V zabiegu i daw- ka środka w l./ha	Licz- ba dni po zabie- gu	Skutecz- ność w %	Data VI zabiegu i daw- ka środka w l./ha	Licz- ba dni po zabie- gu	Skutecz- ność w %
	13.VI I			17.VII			30.VI I			31.VII			06.VIII			13.VIII		
cv. Ma- rynka, Jastków (plantacja produk- cyjna) EMa, gekstakty	-			20l.EM a, 5 l.EMa5 , 30 l. skrz.	2 dni	100	-			20l.EM a, 5 l.EMa5 , 30 l.pok..	2 dni	100	20l.EM a, 5 l.EMa5 , 30 l.pok..	2 dni	100	20l.EM a, 5 l.EMa5 , 30 l.pok..	2 dni	100
		7 dni	100		7 dni	95		7 dni	90									
		10 dni	100															
		14 dni	90															
cv. Ma-	-			20	2 dni	97	-			20	2 dni	100	20	2 dni	100	20	2 dni	100

rynka , Natalin (plantacja produkcyjna) EMa, ekstakty				l.EMa, 5	7 dni	100				l.EMa, 5	7 dni	93	l.EMa, 5	7 dni	100	l.EMa, 5	7 dni	100
				l.EMa5	10 dni	100				l.EMa5			l.EMa5			l.EMa5	14 dni	100
				, 30 l. skrz.	14 dni	100				, 30 l. pok.			, 30 l. pok.			, 30 l. pok.		
cv. Marynka, Jastków (plantacja doświadcz.) serwatka	18 kg serw.	2 dni	95	-			-			-			-			-		
		7 dni	100															
		10 dni	100															
		14 dni	95					28dni	90									
cv. Marynka, (plantacja doświadcz.) ekstrakt roślinny z wrotyczu, serwatka	20 l. wrot. 18 kg serw.			-			-			-			-			-		
		2 dni	95					2 dni	100									
		7 dni	100					7 dni	100									
		10 dni	100					14 dni	100									
		14 dni	100			28 dni	95											
cv. Marynka, (plantacja doświadcz.) EMa, serwatka	20 l. EMa. 18 kg serw			-			-			-			-			-		
		2 dni	95					2 dni	100									
		7 dni	100					7 dni	100									
		10 dni	100					14 dni	95									
		14 dni	100			28 dni	95											
kontrola (średnia liczba roztozczy na 1 liściu)	-	w dniu zabiegu	30	-			-			-			-			-		
		2 dni	35		2 dni	30		2 dni	15		2 dni	10		2 dni	5		2 dni	10
		7 dni	40		7 dni	25		7 dni	10		7 dni	12		7 dni	8		7 dni	5
		10 dni	40		10 dni	22		14 dni	10								14 dni	5
		14 dni	35		14 dni	35		28 dni	15									

* - EMa - efektywne organizmy aktywne, EMa5- efektywne organizmy aktywne z alkoholem i octem, EMa+ - efektywne organizmy aktywne Plus, wrot – ekstrakt z wrotyczu pospolitego, mnisz. Ekstakty z mniszka lekarskiego, pok. – ekstakt z pokrzywy zwyczajnej, skrz ekstakty ze skrzypu polnego, serw. – roztwór wodny serwatki w proszku

Tabela 6 c.d. Skuteczność środków na bazie efektywnych mikroorganizmów, wybranych środków biologicznych oraz ekstraktów roślinnych* w zwalczaniu przędziorka chmielowca na plantacjach produkcyjnej i doświadczalnych chmielu z odmianą Marynka w Jastkowie oraz na plantacji chmielu produkcyjnego z odmianą Marynka w Natalinie w 2010 r.

Obiekt (odmiana, miejscowość)	Data VII zabiegu i	Liczba dni po zabie-	Skuteczność w %	Data VIII zabiegu i dawka	Liczba dni po zabie-	Skuteczność w %	Data ... zabiegu i	Liczba dni po zabie-	Skuteczność w %	Data ... zabiegu i	Liczba dni po zabie-	Skuteczność w %	Data .. zabiegu i	Liczba dni po zabie-	Skuteczność w %	Data ... zabiegu i	Liczba dni po zabie-	Skuteczność w %
-------------------------------	--------------------	----------------------	-----------------	---------------------------	----------------------	-----------------	--------------------	----------------------	-----------------	--------------------	----------------------	-----------------	-------------------	----------------------	-----------------	--------------------	----------------------	-----------------

liczba roztoczy na 1 liściu)	7 dni	10	7 dni	8														
	10 dni	10																
	14 dni	10																

* - EMa - efektywne organizmy aktywne, EMa5- efektywne organizmy aktywne z alkoholem i octem, EMa+ - efektywne organizmy aktywne Plus, wrot – ekstrakt z wrotyczu pospolitego, mnisz. - ekstrakt z mniszka lekarskiego, pok. – g ekstrakt z pokrzywy zwyczajnej, skrz – ekstrakty a ze skrzypu polnego, serw. – roztwór wodny serwatki w proszku

Tabela 7 Zawartość substancji biologicznie aktywnych w badanym chmielu ekologicznym

Odmiana, sposób gospodarowania	Zawartość tanin [% wagowy]	Alfa-kwasy [%]	Beta-kwasy [%]	Całkowita zawartość związków fenolowych [mg GAE/g suchej masy]	Całkowita zawartość flawanu- 3-ds. i proantocyjanidyn [mg CE/g suchej masy]	Właściwości antyok- sydacyjne Metoda ABTS [µmol Tx/g suchej masy]	Właściwości antyok- sydacyjne Metoda DPPH [µmol Tx/g suchej masy]	Zawartość ksan- tohumolu [xh%/1 g chmielu]
Marynka EMa i ekstrakty roślinne; plantacja produkcyjna; chmiel ekologiczny	18,46	10,59	8,29	34,36	9,84	132,13	342,93	0,394
Marynka EMa i ekstrakty roślinne; doświadczenie; chmiel ekologiczny	17,49	10,07	7,60	32,54	5,59	113,95	381,49	0,293
Marynka Quassia i MycoSin; do- świadczenie; chmiel ekologiczny	18,62	9,34	8,05	32,11	6,26	123,19	379,91	0,206
Marynka EMa; doświadczenie; chmiel ekologiczny	18,44	9,21	7,51	32,08	6,07	108,63	330,49	0,143
Magnum EMa i ekstrakty roślinne; plantacja produkcyjna; chmiel ekologiczny	14,13	7,84	9,54	21,23	4,03	82,61	255,04	0,298
Marynka chmiel konwencjonalny	18,52	10,25	9,65	39,83	7,25	127,01	357,67	0,179
Magnum chmiel konwencjonalny	10,07	12,90	10,99	17,74	3,74	70,60	207,59	0,100
Lubelski chmiel konwencjonalny	12,24	0,34	7,09	19,00	2,10	67,68	284,06	0,088
Junga chmiel konwencjonalny	11,36	9,38	7,70	28,80	3,10	91,64	308,62	0,604
Sybilla chmiel konwencjonalny	9,66	10,18	6,81	21,92	0,97	74,99	285,28	0,514

Tabela 8 Uszkodzenia szyszek chmielu w wyniku żerowania mszyc oceniane przy zbiorze na plantacjach w Jastkowie i w Natalinie w 2010 r.

Obiekt (odmiana, miejsowość)		Liczba szyszek uszkodzonych w stopniach skali:				
		1	2	3	4	5
Plantacje produkcyjne	cv. Marynka, Jastków (EMa, ekstrakty)	495	5	0	0	0
	cv. Marynka, Natalin (EMa, gekstakty i)	500	0	0	0	0
Plantacje doświadczalne	cv. Marynka (Quassia, MycoSin)	500	0	0	0	0
	cv. Marynka (wrotycz, MycoSin)	497	3	0	0	0
	cv. Marynka (EMa, My- coSin)	493	7	0	0	0
Kontrola		478	20	2	0	0

Uszkodzenia szyszek według skali: 1- brak uszkodzeń, 2- uszkodzone do 20% szyszki, 3- uszkodzone od 21% do 50% szyszki, 4-uszkodzone od 51% do 80% szyszki, 5- uszkodzone ponad 81% szyszki

Tabela 9 Uszkodzenia szyszek chmielu w wyniku żerowania przędziorka chmielowca oceniane przy zbiorze na plantacjach w Jastkowie i w Natalinie w 2010 r.

Obiekt (odmiana, miejsowość)		Liczba szyszek uszkodzonych w stopniach skali:				
		1	2	3	4	5
Plantacje produkcyjne	cv. Marynka, Jastków (EMa, ekstrakty)	500	0	0	0	0
	cv. Marynka, Natalin (EMa, ekstrakty)	500	0	0	0	0
Plantacje doświadczalne	cv. Marynka (Quassia, MycoSin)	500	0	0	0	0
	cv. Marynka (wrotycz, MycoSin)	500	0	0	0	0
	cv. Marynka (EMa, My- coSin)	498	2	0	0	0
Kontrola		481	19	0	0	0

Uszkodzenia szyszek według skali: 1- brak uszkodzeń, 2- uszkodzone do 20% szyszki, 3- uszkodzone od 21% do 50% szyszki, 4-uszkodzone od 51% do 80% szyszki, 5- uszkodzone ponad 81% szyszki

Tabela 10 Zawartość alfa-kwasów w szyszkach chmielu zebranych na plantacjach chmielu w Jastkowie i w Natalinie w 2010 roku

Odmiana, miejscowość, sposób gospodarowania		Zawartość suchej masy w %	Wartość konduktometryczna wprost w %	Wartość konduktometryczna w % (s.m.)
Uprawy ekologiczne	cv. Marynka, Jastków (EMa, ekstrakty)	88,1	7,38	8,37
	cv. Marynka, Natalin (EMa, ekstrakty)	90,8	8,43	9,28
	cv. Marynka, Jastków (Quassia, MycoSin, serwatka)	87,7	6,82	7,77
	cv. Marynka, Jastków (EMa, MycoSin, serwatka)	88,3	7,77	8,79
	cv. Magnum, Jastków (EMa, ekstrakty roślinne)	89,8	6,31	7,02
Uprawy tradycyjne	cv. Magnum, RZD Jastków	91,5	10,86	11,86
	cv. Marynka, RZD Jastków	91,1	8,52	9,35
	cv. Lubelski, RZD Jastków	92,9	2,49	2,78

Tabela 11 Wyniki analiz chemicznych gleby - zawartość makroelementów

l.p.	Miejsce pobrania próbki	kategoria agronomiczna gleby	pH w 1mol KCl	zawartość przyswajalnych form w mg/100g gleby					
				fosfor (P ₂ O ₅)		potas (K ₂ O)		magnez (Mg)	
				wy-nik	ocena	wy-nik	ocena	wy-nik	Ocena
1	Marynka rząd Jastków	mineralna ciężka	4,35	24,2	wyso-ka	21,0	śred-nia	12,1	wyso-ka
2	Marynka międzyrzędzia Jastków	mineralna ciężka	4,42	19,7	śred-nia	21,3	śred-nia	12,6	wyso-ka
3	Marynka rząd Natalin	mineralna ciężka	4,24	45,5	bardzo wyso-ka	18,3	śred-nia	8,9	Śred-nia
4	Marynka międzyrzędzia Natalin	mineralna ciężka	4,27	37,5	bardzo wyso-ka	22,7	śred-nia	10,4	Śred-nia
5	Magnum rząd Jastków	mineralna ciężka	5,30	14,3	śred-nia	14,7	niska	8,7	Śred-nia
6	Magnum międzyrzędzia Jastków	mineralna ciężka	4,95	14,4	śred-nia	8,7	niska	8,3	Śred-nia

Tabela 12 Wyniki analiz chemicznych gleby – zawartość mikroelementów

l.p.	Miejsce pobrania próbki	zawartość składników przyswajalnych w mg/1000g gleby i ocena									
		bor (B)		mangan (Mn)		miedź (Cu)		cynk (Zn)		żelazo (Fe)	
1	Marynka rząd Jastków	0,91	bardzo niska	141,7	niska	14,98	bardzo niska	9,56	bardzo niska	1327	średnia
2	Marynka międzyrzędzia Jastków	0,84	bardzo niska	151,2	niska	15,50	bardzo niska	9,49	bardzo niska	1389	średnia
3	Marynka rząd Natalin	0,91	bardzo niska	183,1	niska	56,30	bardzo wysoka	9,04	bardzo niska	1615	średnia
4	Marynka międzyrzędzia Natalin	0,81	bardzo niska	188,4	niska	57,40	bardzo wysoka	10,41	bardzo niska	1525	średnia
5	Magnum rząd Jastków	0,78	bardzo niska	190,2	niska	15,90	bardzo niska	8,31	bardzo niska	1180	średnia
6	Magnum międzyrzędzia Jastków	0,37	bardzo niska	160,4	niska	16,20	bardzo niska	8,02	bardzo niska	1129	średnia

Tabela 13 Wyniki analiz zawartości próchnicy w glebie

l.p.	Miejsce pobrania próbki	zawartość próchnicy w %
1	Marynka rząd Jastków	2,02
2	Marynka międzyrzędzia Jastków	2,01
3	Marynka rząd Natalin	1,68
4	Marynka międzyrzędzia Natalin	1,73
5	Magnum rząd Jastków	1,53
6	Magnum międzyrzędzia Jastków	1,19

3. Omówienie wyników badań

W 2010 roku na produkcyjnych plantacjach chmielu w Jastkowie i w Natalinie wykonano 11 zabiegów ochronnych, a na plantacjach doświadczalnych w Jastkowie wykonano 16 zabiegów ochronnych.

Zabiegi wykonane przy użyciu środków zawierających efektywne mikroorganizmy oraz przy użyciu mieszanin tych środków z fermentowanymi ekstraktami roślinnymi, jak również zabiegi przy użyciu biologicznego środka grzybobójczego MycoSin w ograniczonym zakresie zwalczały występujące na roślinach chmielu choroby grzybowe tj. mączniaka rzekomego i mączniaka prawdziwego.

W wyniku silnej infekcji pierwotnej powodowanej przez zimujące zarodniki *Pseudoperonospora humuli* niemal wszystkie rośliny chmielu na plantacji w Jastkowie zostały porażone przez mączniaka rzekomego. Zainfekowane pędy, w ilości 2 – 3 pędów na roślinie wyrastały z podziemnych części począwszy od fazy BBCH 09 do fazy BBCH 29. W okresie od 19 kwietnia do 24 maja wykonano 3 zabiegi ochronne w celu zwalczania tego patogena. Zabiegi wykonano przy użyciu środków zawierających EMa, EMa5 i EMaPlus w mieszaninie z ekstaktami z wrotczyu pospolitego i mniszka lekarskiego (tabela 1). Po tych zabiegach nie obserwowano wyrastania z podziemnych części roślin nowych pędów zainfekowanych. Po przeprowadzeniu roślin na przewodniki, począwszy do fazy BBCH 37 w dolnej części pędów głównych wyrastały pędy boczne zainfekowane przez *Pseudoperonospora humuli*. Po kolejnych czterech zabiegach ochronnych wykonanych w okresie od 4 czerwca do 17 lipca przy użyciu środków EMa z ekstaktami roślinnymi nie obserwowano nowych zainfekowanych pędów na roślinach chmielu. Jednak infekcja wewnętrzna roślin objawiała się silnym porażeniem liści, kwiatów i szyszek obserwowanym aż do zbioru chmielu (tabela 3). Cztery kolejne zabiegi ochronne wykonane w okresie od 31 lipca do 27 sierpnia nie zapobiegły w sposób zadowalający porażeniu roślin przez *Pseudoperonospora humuli*. Biologiczny środek grzybobójczy MycoSin użyty na plantacjach doświadczalnych w okresie od 13 lipca do 20 sierpnia osiem razy nie wykazał dobrej skuteczności w ograniczaniu rozwoju mączniaka rzekomego. Procent szyszek porażonych oceniany podczas zbioru na plantacjach, na których stosowano biologiczne środki zwalczania mączniaka rzekomego wynosił od 38,8% do 49,0%, a w kombinacji kontrolnej wynosił 91,0%. Jednocześnie procent szyszek nie porażonych i porażonych w najniższym stopniu skali wynosił na tych plantacjach od 80,6% do 90,2%, a w kombinacji kontrolnej wynosił 21,8% (tabela 3). W 2010 roku presja infekcyjna grzyba *Pseudoperonospora humuli* była bardzo silna, co było wynikiem wzrostu w latach 2008 - 2010 wilgotności powietrza (coroczny wzrost sum opadów) i wysokiej temperatury powietrza (tabela 2) oraz, szczególnie w Jastkowie, złym stanem sanitarnym plantacji. Rośliny na tej plantacji od wielu lat były kastrowane maszynowo, który to zabieg nie zapewnia dokładnego usunięcia z karp martwych, często zainfekowanych przez grzyb tkanek.

Na plantacji chmielu w Natalinie nie notowano tak silnej presji infekcyjnej jak w Jastkowie. We wczesnych fazach wegetacji chmielu stwierdzono występowanie nielicznych pędów zainfekowanych przez *Pseudoperonospora humuli*, a w dalszych fazach rozwojowych roślin chmielu, począwszy od BBCH 29 na żadnych roślinach chmielu w Natalinie nie stwierdzono obecności pędów zainfekowanych. Ocena przeprowadzona w lipcu wykazała, że mączniak rzekomy poraził 3% kwiatów, a w czasie zbioru 19,6% szyszek był porażonych (tabela 3).

Ocena przeprowadzona w czerwcu wykazała, że od 0% do 1% liści na plantacji chronionego chmielu w Jastkowie i w Natalinie nosi ślady porażenia przez mączniaka prawdziwego. W kolejnych terminach oceny tj. w lipcu i w sierpniu na kwiatach i szyszkach oraz we wrześniu podczas zbioru szyszek stwierdzono minimalne porażenie spowodowane przez *Sphaerotheca humuli*. Na roślinach kontrolnych stwierdzono 20% szyszek z objawami chorobowymi (tabela 4). Na roślinach chmielu chronionych przy użyciu preparatów EMa, ekstraktów roślinnych i biologicznego fungicydu MycoSin w czasie wegetacji stwierdzono od 0% do 4% liści, kwiatów i szyszek uszkodzonych w wyniku rozwoju mączniaka prawdziwego. W czasie zbioru od 3,6% do 8,6% szyszek z plantacji chronionych nosiło ślady porażenia przez patogen, a na roślinach kontrolnych przy zbiorze stwierdzono ponad 20% szyszek porażonych. Procent szyszek nie porażonych albo porażonych lekko wynosił do 95,2% do 98,6% (tabela 4).

Zabiegi przy użyciu środków zawierających efektywne mikroorganizmy oraz przy użyciu mieszanin tych środków z fermentowanymi ekstraktami roślinnymi, jak również zabiegi przy użyciu roślinnych preparatów *Quassia amara* i serwatki skutecznie chroniły rośliny

chmielu przed groźnymi szkodnikami: mszycą śliwowo – chmielową i przędziorkiem chmielowcem.

Pierwsze osobniki *exules* mszycy śliwowo – chmielowej stwierdzono na roślinach chmielu w pierwszej dekadzie lipca. Pierwszy zabieg zwalczania tego szkodnika na plantacjach doświadczalnych wykonano 13 lipca stosując w poszczególnych kombinacjach wodny roztwór ekstraktu *Quassia amara*, ekstrakt z wrotyczu i środek zawierający efektywne mikroorganizmy EMa. Używając tych środków wykonano na odpowiednich plantacjach kolejne dwa zabiegi: 30 lipca i 16 sierpnia. Skuteczność tych zabiegów wynosiła w pierwszym terminie oceny od 82% do 88%, a w kolejnych terminach oceny po następnych zabiegach skuteczność działania tych środków była bardzo wysoka i wynosiła od 98% do 100% (tabela 5). Ocena przeprowadzona w czasie zbioru wykazała, że od 1% do 2% analizowanych szyszek nosiło ślady lekkiego uszkodzenia w wyniku żerowania mszyc (tabela 8). W 2010 roku stan populacji mszycy śliwowo – chmielowej był niski, w okresie prowadzenia badań średnio na jednym liściu roślin kontrolnych występowało od 7 do 25 osobników *exules*.

W 2010 roku populacja przędziorka chmielowca w Jastkowie i w Natalinie była mała. Na roślinach kontrolnych w okresie prowadzenia badań żerowało od 5 do 40 roztoczy. Wykonano trzy zabiegi zwalczania tego szkodnika używając wodnego roztworu serwatki w proszku : pierwszy 13 lipca, drugi 30 lipca, trzeci 16 sierpnia. Skuteczność tych zabiegów była bardzo dobra, 14 dni po zabiegu wynosiła 100 %, a 28 dni po zabiegu wynosiła ponad 95% (tabela 6). Szyszki zebrane z roślin chronionych przy użyciu stosowanych środków nie były uszkodzone przez roztocze (tabela 9).

Analiza zawartości związków biologicznie aktywnych w szyszkach chmielu wykazała, że odmiana Marynka zawiera największe ilości związków fenolowych uwzględniając całkowitą ich zawartość oraz tanin, flavanu i proantocyjanidyn. (tab. 7). Najmniejsze zawartości substancji aktywnych zanotowano w szyszkach odmiany Lubelski.

W przypadku testowanych kombinacji doświadczalnych najlepsze wyniki pod względem zawartości substancji biologicznie czynnych oraz właściwości antyoksydacyjnych otrzymano dla chmielu traktowanego EMa z ekstraktami roślinnymi, a najgorsze dla chmielu traktowanego samym EMa. Ważna substancja biologicznie aktywna jaką jest xantohumol wystąpiła w największej ilości w nowych odmianach chmielu Iunga i Sybilla, a w przypadku odmiany Marynka wyraźny wzrost tego związku zaobserwowano w kombinacjach z użyciem do ochrony tej odmiany EMa z ekstraktami roślinnymi.

Zaopatrzenie roślin w makroelementy jest dobre, natomiast bardzo niskie zaopatrzenie w mikroelementy, szczególnie w bor i cynk (tab.11, 12). Zanotowano wzrost zawartości próchnicy w stosunku do poprzednich lat (tab.13).

4. Wnioski.

1. W 2010 roku populacje mszycy śliwowo- chmielowej i przędziorka chmielowca były nie-liczne. Preparaty na bazie efektywnych mikroorganizmów: EMa, EMa5 i Ema Plus używane z fermentowanymi ekstraktami roślinnymi, wodne ekstrakty i wywary *Quassia amara* oraz serwatka stosowane do opryskiwania chmielu bardzo skutecznie chroniły roślin przed żerowaniem mszyc i przędziorków. Od początku okresu wegetacji na plantacjach produkcyjnych wykonano 11 zabiegów wykorzystując środki na bazie efektywnych mikroorganizmów w mieszaninie z fermentowanymi ekstraktami roślinnymi. Na plantacjach doświadczalnych wykonano 6 zabiegów wykorzystując środki EMa i wyciągi roślinne oraz 3 zabiegi przy wykorzystaniu *Quassia amara* i serwatki. Szyszki zebrane z ocenianych kombinacji nie były uszkodzone w wyniku żerowania mszyc i przędziorków. Około 5 % szyszek zebranych z roślin kontrolnych było nieznacznie uszkodzonych w wyniku żerowania szkodników.

2. W warunkach silnej presji infekcyjnej powodowanej przez warunki pogodowe sprzyjające rozwojowi mączniaka rzekomego oceniane środki na bazie efektywnych mikroorganizmów, fermentowanych ekstraktów roślinnych oraz organiczny fungicyd MycoSin wykazały niedostateczną skuteczność w zwalczaniu tej choroby. Na plantacjach produkcyjnych wykonano 11 zabiegów zwalczania mączniaka rzekomego, a na plantacjach doświadczalnych po wykonaniu 6 zabiegów z wykorzystaniem środków EMa w mieszaninie z fermentowanymi ekstraktami roślinnymi przeprowadzono 8 dalszych zabiegów w wykorzystaniem organicznego fungicydu MycoSin. Procent szyszek uszkodzonych w wyniku rozwoju mączniaka rzekomego na plantacjach w Jastkowie wynosił od 38,% do 49,0%. W Natalinie, gdzie zdrowotność plantacji chmielu była znacznie lepsza niż w Jastkowie, obserwowano na wiosnę nieliczne pędy zainfekowane przez *Pseudoperonospora humuli*, a skuteczność prowadzonych zabiegów ochronnych był dobra. Tylko 19,6% szyszek zebranych z plantacji w Natalinie było uszkodzonych w wyniku rozwoju mączniaka rzekomego.
3. Oceniane środki łagodziły skutki infekcji i porażenia szyszek przez mączniaka rzekomego, co objawiło się dużym udziałem szyszek uszkodzonych w niewielkim stopniu.
4. Nie stwierdzono silnej infekcji roślin chmielu powodowanej przez *Sphaerotheca humuli*, a stosowane środki skutecznie chroniły roślin przed rozwojem mączniaka prawdziwego.
5. Zawartość alfa kwasów w szyszkach zebranych z plantacji w Natalinie, gdzie zdrowotność roślin była lepsza niż na plantacjach w Jastkowie, wynosiła 9,28% i była większa, niż w szyszkach zebranych z pozostałych plantacji.
6. Zawartość związków fenolowych uwzględniając całkowitą ich zawartość oraz tanin, flavanu i proantocyjanidyn była największa w szyszkach ekologicznej odmiany Marynka, a najmniejsze w szyszkach konwencjonalnej odmiany Lubelski.
7. Zaopatrzenie roślin chmielu w składniki pokarmowe w kombinacjach z uprawą ekologiczną były dobre jeśli chodzi o makroelementy i niewystarczające w przypadku mikroelementów.
8. Zanotowano wzrost zawartości próchnicy w glebie chmielnika ekologicznego w stosunku do lat poprzednich.