

# SPRAWOZDANIE

z prowadzenia w 2011 r. badań podstawowych na  
rzecz rolnictwa ekologicznego  
w zakresie rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18  
maja 2010 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych  
podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz. U. Nr 91,  
poz. 595 z późn. zm.)

**pt.: Określenie dobrych praktyk przy uprawie chmielu metodami  
ekologicznymi**

Realizowany przez: Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

finansowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju  
Wsi z dnia 18 maja 2010 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych  
dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa  
(Dz.U. Nr 91, poz. 595 z późn. zm.)

na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi  
z dnia 16.06.2011 r., nr PKre-029-15-12/11(167)

Kierownik tematu : prof. dr hab. Ewa Solarska

Główni wykonawcy: dr Andrzej Jastrzębski, mgr Eliza Potocka

## **Cel realizacji tematu:**

Celem proponowanych badań jest określenie dobrych praktyk przy uprawie chmielu metodami ekologicznymi

### **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 probiotycznych 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 wrotyczu pospolitego (Wrot.) przygotowywano następująco: tyśiąclitrowy 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. Ekstrakt fermentował przez 3 tygodnie.

Fermentowany ekstrakt z pokrzywy (Pokrz.), skrzypu (Skrz.) oraz mniszka i mleczu (Mnisz.) przygotowywano następująco: tyśiąclitrowy zbiornik napełniano rozdrobnioną masą z całych roślin, następnie wlewano 20 l Ema, uzupełniano do pełna wodą i szczelnie okrywano. Tak przygotowana ciecz fermentowała od 2 do 3 tygodni. Przed opryskiem do odcedzonej cieczy dodawano 20 l Ema.

Probiotyczne mikroorganizmy 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

Stosowano grzybobójcze środki chemiczne, takie jak Siarkol Extra, Miedzian 50 WP i Cuproxat 345 SC, dopuszczone do stosowania w rolnictwie ekologicznym,

W okresie wegetacji roślin chmielu w różnych fazach rozwojowych stosowano następujące ilości cieczy roboczej na 1 hektar:

- od ukazywania się pędów do początku kwitnienia 650 – 1000 l
- od początku kwitnienia do końca zawiązywania szyszek 1000 – 1500 l.
- od końca zawiązywania szyszek do zbioru 1500 – 2300 l.

W dwóch terminach stosowano nawożenie organiczne:

- październik 2010 – kompost z rozdrobnionych pędów chmielowych – 15 t/ha
- lipiec 2011 - nawożenie obornikiem końskim (15 t/ha)
- październik 2011 - nawożenie obornikiem końskim z kompostem z rozdrobnionych pędów chmielowych (30 t/ha)

Humifikacja pędów chmielowych oraz obornika została przyspieszona przez opryskiwanie na płycie obornikowej środkiem EMa.Plus w dawce 1 litra /1 tonę masy organicznej.

W Jastkowie na plantacji doświadczalnej z nowymi polskimi odmianami chmielu: Iunga i Sybilla oraz odmianą Lubelski oceniano ich przydatność do uprawy w ekologicznym systemie produkcji. Ocenę prowadzono na 15 roślinach każdej z odmian. Agrotechnika na plantacji doświadczalnej była taka sama, jak na plantacji produkcyjnej. Mała ilość roślin na plantacji doświadczalnej uniemożliwiła przeprowadzenie pełnej oceny skuteczności zabiegów ochronnych według standardów EPPO, dlatego oceniono ją na mniejszej ilości roślin. Ponadto rośliny osłabione po ubiegłorocznej powodzi, w wyniku zalegających na plantacji przez kilka tygodni zastoisk wodnych zawiązywały bardzo mało szyszek, co uniemożliwiło określenie zawartość ważnych związków biologicznie aktywnych. Skład chemiczny szyszek wszystkich wymienionych odmian uprawianych metodami konwencjonalnymi określono w 2010 roku.

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 z odmianami Iunga, Sybilla i Lubelski w Jastkowie w 2011 roku

| Lp | Data zabiegu | Rodzaj zabiegu agrotechnicznego      | Nazwa środka i dawka na 1 ha            | Uwagi  |
|----|--------------|--------------------------------------|---|--|
| 1  | 11.04        | Bronowanie                           | -                                       | Pierwsze spulchnianie i wyrównanie plantacji                                 |
| 2  | 12.04        | Rozorywanie                          | -                                       | Przygotowanie karp do kastrowania  |
| 3  | 18-21.04     | Kastrowanie karp                     | -                                       | -  |
| 4  | 22.04        | Kultywatorowanie                     | -                                       | Spulchnianie i wyrównanie plantacji  |
| 5  | 23.04        | Bronowanie                           | -                                       |  |
| 6  | 26.04        | Opryskiwanie gleby                   | EMaPlus+Wrot 100 l.+50 l.               | Zabezpieczenie przed szkodnikami glebowymi i chorobami grzybowymi            |
| 7  | 27.04 – 7.05 | Wieszanie i kotwiczenie przewodników | -                                       | -  |
| 8  | 18-23.05     | Naprowadzanie chmielu                | -                                       | -  |
| 9  | 24.05        | Opryskiwanie chmielu                 | Cuproxat 345 S.C. 3 l.                  | Zwalczanie mączniaka rzekomego   |
| 10 | 6.06         | Opryskiwanie chmielu                 | EMa+Mnisz. 100 l.+250 l.                | Zwalczanie chorób grzybowych (rozwój mączniaka rzekomego) i mszyc            |
| 11 | 15.06        | Opryskiwanie chmielu                 | EMa+Pokrz. 100 l.+250 l.                | Zwalczanie chorób grzybowych (rozwój mączniaka rzekomego) i mszyc            |
| 12 | 18.06        | Opryskiwanie chmielu                 | Cuproxat 345 S.C. 5 l.                  | Zwalczanie mączniaka rzekomego   |
| 13 | 23.06        | Opryskiwanie chmielu                 | EMa+EMa5 100 l.+ 15 l.                  | Zwalczanie mączniaka rzekomego i mączniaka prawdziwego, mszyc i przedziorków |
| 14 | 25.06        | Talerzowanie                         | -                                       | Spulchnianie gleby, niszczenie chwastów                                      |
| 15 | 27.06        | Opryskiwanie chmielu                 | Miedzian 50 WP 7 kg                     | Zwalczanie mączniaka rzekomego   |
| 16 | 9.07         | Opryskiwanie chmielu                 | EMa+EMa5+ Skrz. 100 l. + 15 l. + 150 l. | Zwalczanie mączniaka rzekomego i mączniaka prawdziwego, mszyc i              |

|    |              |   |  |  |
|----|--------------|---|--|--|
|    |              |   |  | przędziorków   |
| 17 | 15.07        | Opryskiwanie chmielu  | EMa+EMa5 100 l.+ 15 l.                   | Zwalczanie mączniaka rzekomego i mączniaka prawdziwego, mszyc i przędziorków |
| 18 | 16.07        | Usuwanie liści i odrastających pędów z dolnych części łodyg | -  | -  |
| 19 | 18.07        | Nawożenie organiczne  | -  | Obornik koński w dawce 15 t/ha   |
| 20 | 19.07        | Przyoranie obornika, obsypywanie rzędów                     | -  | -  |
| 18 | 23.07        | Opryskiwanie chmielu  | Miedzian 50 WP 9 kg                      | Zwalczanie mączniaka rzekomego   |
| 19 | 30.07 i 8.08 | Opryskiwanie chmielu  | EMa+EMa5+ Pokrz. 100 l. + 15 l. + 150 l. | Zwalczanie mączniaka rzekomego, mączniaka prawdziwego, mszyc i przędziorków  |
| 20 | 10.08        | Opryskiwanie chmielu  | Siarkol Extra 8 kg                       | Zwalczanie mączniaka prawdziwego   |
| 21 | 20.08        | Opryskiwanie chmielu  | Miedzian 50 WP 9 kg                      | Zwalczanie mączniaka rzekomego   |
| 22 | 23.08        | Opryskiwanie chmielu  | Cuproxat 345 S.C. 7 l.                   | Zwalczanie mączniaka rzekomego   |
| 23 | 26.08-3.09   | Zbiór chmielu   | -  | -  |

Tabela 2 Charakterystyka warunków atmosferycznych w czasie prowadzenia badań w 2011 roku w Jastkowie

| miesiąc  | 2011 r.           |                        |                        |           | 2010 r.          |           | 2009 r.          |           | 2008 r.          |           |
|----------|-------------------|------------------------|------------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|
|          | śr. Temp. w □p. C | śr. Temp. max. W □p. C | śr. Temp. min. w □p. C | opad w mm | śr.temp. w □p. C | opad w mm | śr.temp. w □p. C | opad w mm | śr.temp. w □p. C | opad w mm |
| kwiecień | 10,0              | 15,3                   | 5,0                    | 34,0      | 8,8              | 30,5      | 10,5             | 0,2       | 8,9              | 51,0      |
| maj      | 13,6              | 19,4                   | 7,6                    | 54,1      | 13,8             | 162,1     | 12,9             | 60,9      | 12,7             | 84,3      |
| czerwiec | 18,0              | 23,3                   | 12,7                   | 79,7      | 17,3             | 69,6      | 15,8             | 150,9     | 17,2             | 33,3      |
| lipiec   | 17,9              | 23,1                   | 13,9                   | 166,6     | 20,8             | 79,2      | 19,3             | 70,1      | 18,1             | 104,4     |
| sierpień | 18,2              | 23,8                   | 12,9                   | 32,0      | 19,3             | 70,9      | 18,0             | 59,2      | 18,6             | 45,0      |
|          | śr.=15,5          | śr.=20,9               | śr.=10,4               | Σ=366,4   | śr.=16,0         | 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 na kontroli, liczba mszyc na kontroli  
 An – np. liczba szyszek porażonych na kombinacji. doświadczalnej, liczna mszyc na kombinacji doświadczalnej

- ocenę skuteczności badanych środków w ochronie roślin chmielu przed żerowaniem mszyce śliwowo – chmielowej i przedziorka chmielowca prowadzono licząc mszyce i przedziorki żerujące na roślinach chronionych i na roślinach kontrolnych, na których nie prowadzono zabiegów ochronnych przed zabiegiem oraz 2 dni, 7 dni, 10 dni i 14 dni po każdym zabiegu. Mszyce i przedziorki 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 dokładnie 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:

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

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 pęczki 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.

## 1. Wyniki badań

Tabela 3 Porażenie roślin chmielu przez *Pseudoperonospora humuli* na plantacji produkcyjnej z odmianą Marynka w Jastkowie i w Natalinie oraz na plantacji doświadczalnej z odmianami Iunga, Sybilla i Lubelski w Jastkowie w 2011 r. chronionych przy użyciu środków na bazie probiotycznych mikroorganizmów oraz fermentowanych ekstraktów roślinnych (f.e.r.) z mniszka lekarskiego, wrotyczu pospolitego, pokrzywy zwyczajnej i skrzypu polnego

| Obiekt<br>(odmiana,<br>miejscowość)                                 | Porażenie w %   |                 |                  | Porażenie szyszek<br>w czasie zbioru<br>według skali: |   |   |   | Standardowa<br>wartość<br>porównawcza<br>S | Skut. za-<br>biegu wg<br>wzoru<br>Abbotta w<br>% | Ogółem %<br>szyszek<br>porażonych<br>w czasie<br>zbioru |
|---|-----------------|-----------------|------------------|---|---|---|---|--|--|---|
|   | Liście<br>15.06 | Kwiaty<br>22.07 | Szyszki<br>29.08 | A   | B | C | D |  |  |   |
| cv. Marynka,<br>Jastków plantacja<br>produkcyjna<br>(EMa, f.e.r.)   | 1,0             | 1,0             | 0,0              | 498   | 2 | 0 | 0 | 1,004                                      | 91   | 0,4   |
| cv. Marynka,<br>Natalin plantacja<br>produkcyjna<br>(EMa, f.e.r.)   | 0,0             | 1,0             | 0,0              | 500   | 0 | 0 | 0 | 1,000                                      | 100  | 0,0   |
| cv. Iunga, Jastków<br>(plantacja<br>doświadczalna)<br>EMa, f.e.r.   | 2,0             | 0,0             | 0,0              | 500   | 0 | 0 | 0 | 1,000                                      | 100  | 0,0   |
| cv. Sybilla,<br>Jastków (plantacja<br>doświadczalna)<br>EMa, f.e.r. | 0,0             | 0,0             | 0,0              | 500   | 0 | 0 | 0 | 1,000                                      | 100  | 0,0   |

|  |     |     |     |     |    |   |   |       |    |     |
|--|-----|-----|-----|-----|----|---|---|-------|----|-----|
| <b>cv. Lubelski, Jastków</b> (plantacja doświadczalna) EMa, f.e.r. | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 497 | 2  | 1 | 0 | 1,008 | 87 | 0,6 |
| <b>kontrola</b>  | 5,0 | 7,0 | 5,0 | 477 | 12 | 5 | 6 | 1,080 | -  | 4,6 |

Tabela 4 Porażenie roślin chmielu przez *Sphaerotheca humuli* na plantacji produkcyjnej z odmianą Marynka w Jastkowie i w Natalinie oraz na plantacji doświadczalnej z odmianami Iunga, Sybilla i Lubelski w Jastkowie 2011 r. chronionych przy użyciu środków na bazie probiotycznych mikroorganizmów oraz fermentowanych ekstraktów roślinnych (f.e.r.) z mniszka lekarskiego, wrotyczu pospolitego, pokrzywy zwyczajnej i skrzypu polnego

| Obiekt<br>(odmiana,<br>miejscowość)                                | Porażenie w %   |                 |                  | Porażenie szyszek w czasie zbioru według skali: |    |   |   | Standardowa wartość porównawcza S | Skut. zabiegu wg wzoru Abbotta w % | Ogółem % szyszek porażonych w czasie zbioru |
|--|-----------------|-----------------|------------------|---|----|---|---|-----------------------------------|------------------------------------|---|
|  | Liście<br>15.06 | Kwiaty<br>22.07 | Szyszki<br>29.08 | A   | B  | C | D |                                   |                                    |   |
| <b>cv. Marynka, Jastków</b> plantacja produkcyjna (EMa, f.e.r)     | 2,0             | 0,0             | 0,0              | 500   | 0  | 0 | 0 | 1,0                               | 100                                | 0   |
| <b>cv. Marynka, Natalin</b> plantacja produkcyjna (EMa, f.e.r)     | 0,0             | 2,0             | 1,0              | 499   | 1  | 0 | 0 | 1,002                             | 94                                 | 0,2   |
| <b>cv. Iunga, Jastków</b> (plantacja doświadczalna) EMa, f.e.r.    | 2,0             | 3,0             | 3,0              | 496   | 4  | 0 | 0 | 1,008                             | 78                                 | 0,8   |
| <b>cv. Sybilla, Jastków</b> (plantacja doświadczalna) EMa, f.e.r.  | 1,0             | 1,0             | 0,0              | 500   | 0  | 0 | 0 | 1,0                               | 100                                | 0   |
| <b>cv. Lubelski, Jastków</b> (plantacja doświadczalna) EMa, f.e.r. | 2,0             | 1,0             | 0,0              | 498   | 2  | 0 | 0 | 1,004                             | 91                                 | 0,4   |
| <b>kontrola</b>  | 8,0             | 10,0            | 8,0              | 482   | 16 | 2 | 0 | 1,04                              | -                                  | 3,6   |

Tabela 5 Skuteczność środków na bazie probiotycznych mikroorganizmów oraz fermentowanych ekstraktów roślinnych (f.e.r.)\* w zwalczaniu mszycy śliwowo – chmielowej na plantacji produkcyjnej chmielu z odmianą Marynka w Jastkowie i w Natalinie oraz na plantacji doświadczalnej z odmianami Iunga, Sybilla i Lubelski w Jastkowie 2011 r.

| Obiekt<br>(odmiana,<br>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 % |
|--|---------------------------------------|-----------------------|-----------------|--|-----------------------|-----------------|---|-----------------------|-----------------|--|-----------------------|-----------------|
|  | 6.VI                                  |                       |                 | 15.VI                                  |                       |                 | 23.VI                                   |                       |                 | 9.VII                                  |                       |                 |
| <b>cv. Marynka, Jastków</b> (plantacja produkcyjna) EMa, f.e.r.    | 100 l. EMa, 250 l. mnisz.             | 2 dni                 | 78              | 100 l. EMa, 250 l. pok.                | 2 dni                 | 83              | 100 l. EMa, 15 l. EMa5                  | 2 dni                 | 82              | 100 l. EMa, 15 l. EMa5, 150 l. skrz.   | 2 dni                 | 97              |
|  |                                       | 7 dni                 | 82              |  | 7 dni                 | 87              |   | 7 dni                 | 88              |  | 7 dni                 | 100             |
|  |                                       |                       |                 |  |                       |                 |   | 10 dni                | 93              |  |                       |                 |
|  |                                       |                       |                 |  |                       |                 |   | 14 dni                | 90              |  |                       |                 |
| <b>cv. Marynka, Natalin</b> (plantacja produkcyjna) EMa, f.e.r.    | 100 l. EMa, 250 l. mnisz.             | 2 dni                 | 63              | 100 l. EMa, 250 l. pok.                | 2 dni                 | 76              | 100 l. EMa, 15 l. EMa5                  | 2 dni                 | 77              | 100 l. EMa, 15 l. EMa5, 150 l. skrz.   | 2 dni                 | 98              |
|  |                                       | 7 dni                 | 69              |  | 7 dni                 | 80              |   | 7 dni                 | 82              |  | 7 dni                 | 94              |
|  |                                       |                       |                 |  |                       |                 |   | 10 dni                | 89              |  |                       |                 |
|  |                                       |                       |                 |  |                       |                 |   | 14 dni                | 93              |  |                       |                 |
| <b>cv. Iunga, Jastków</b> (plantacja doświadczalna) EMa, f.e.r.    | 100 l. EMa, 250 l. mnisz.             | 2 dni                 | 59              | 100 l. EMa, 250 l. pok.                | 2 dni                 | 73              | 100 l. EMa, 15 l. EMa5                  | 2 dni                 | 83              | 100 l. EMa, 15 l. EMa5, 150 l. skrz.   | 2 dni                 | 100             |
|  |                                       | 7 dni                 | 64              |  | 7 dni                 | 77              |   | 7 dni                 | 85              |  | 7 dni                 | 98              |
|  |                                       |                       |                 |  |                       |                 |   | 10 dni                | 92              |  |                       |                 |
|  |                                       |                       |                 |  |                       |                 |   | 14 dni                | 95              |  |                       |                 |
| <b>cv. Sybilla, Jastków</b> (plantacja doświadczalna) EMa, f.e.r.  | 100 l. EMa, 250 l. mnisz.             | 2 dni                 | 75              | 100 l. EMa, 250 l. pok.                | 2 dni                 | 69              | 100 l. EMa, 15 l. EMa5                  | 2 dni                 | 89              | 100 l. EMa, 15 l. EMa5, 150 l. skrz.   | 2 dni                 | 95              |
|  |                                       | 7 dni                 | 73              |  | 7 dni                 | 75              |   | 7 dni                 | 93              |  | 7 dni                 | 97              |
|  |                                       |                       |                 |  |                       |                 |   | 10 dni                | 97              |  |                       |                 |
|  |                                       |                       |                 |  |                       |                 |   | 14 dni                | 96              |  |                       |                 |
| <b>cv. Lubelski, Jastków</b> (plantacja doświadczalna) EMa, f.e.r. | 100 l. EMa, 250 l. mnisz.             | 2 dni                 | 48              | 100 l. EMa, 250 l. pok.                | 2 dni                 | 58              | 100 l. EMa, 15 l. EMa5                  | 2 dni                 | 78              | 100 l. EMa, 15 l. EMa5, 150 l. skrz.   | 2 dni                 | 98              |
|  |                                       | 7 dni                 | 57              |  | 7 dni                 | 67              |   | 7 dni                 | 75              |  | 7 dni                 | 100             |
|  |                                       |                       |                 |  |                       |                 |   | 10 dni                | 87              |  |                       |                 |
|  |                                       |                       |                 |  |                       |                 |   | 14 dni                | 92              |  |                       |                 |
| <b>kontrola</b> (średnia liczba mszyc na 1 liściu)                 | -                                     | w dniu zabiegu        | 54              | -                                      |                       |                 | -                                       |                       |                 | -                                      |                       |                 |
|  |                                       | 2 dni                 | 47              |  | 2 dni                 | 68              |   | 2 dni                 | 54              |  | 2 dni                 | 45              |
|  |                                       | 7 dni                 | 65              |  | 7 dni                 | 73              |   | 7 dni                 | 78              |  | 7 dni                 | 32              |
|  |                                       |                       |                 |  |                       |                 |   | 10 dni                | 85              |  |                       |                 |
|  |                                       |                       |                 |  |                       |                 |   | 14 dni                | 62              |  |                       |                 |

\*- EMa - probiotyczne organizmy aktywne, EMa5- probiotyczne organizmy aktywne z alkoholem i octem, EMa+ - probiotyczne organizmy aktywne Plus, wrot – f.e.r. z wrotyczu pospolitego, mnisz. - f.e.r. z mniszka lekarskiego, pok. – f.e.r. z pokrzywy zwyczajnej, skrz – f.e.r. ze skrzyphu polnego



Tabela 5 c.d. Skuteczność środków na bazie probiotycznych mikroorganizmów oraz fermentowanych ekstraktów roślinnych (f.e.r.)\* w zwalczaniu mszycy śliwowo – chmielowej na plantacji produkcyjnej chmielu z odmianą Marynka w Jastkowie i w Natalinie oraz na plantacji doświadczalnej z odmianami Iunga, Sybilla i Lubelski w Jastkowie 2011 r. .

| Objekt<br>(odmiana,<br>miejscowość)   | Data V zabiegu i dawka<br>środka w l./ha | Liczba dni po<br>zabiegu | Skuteczność<br>w % | Data VI zabiegu i<br>dawka środka w l./ha | Liczba dni po<br>zabiegu | Skuteczność<br>w % | Data VII zabiegu i<br>dawka środka w l./ha | Liczba dni po<br>zabiegu | Skuteczność<br>w % |
|---|--|--------------------------|--------------------|---|--------------------------|--------------------|--|--------------------------|--------------------|
|   | 15.VII                                   |                          |                    | 30.VII                                    |                          |                    | 8.VIII                                     |                          |                    |
| <b>cv. Marynka, Jastków</b><br>(plantacja produkcyjna)<br>EMa, f.e.r.       | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5                | 2 dni                    | 98                 | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok. | 2 dni                    | 100                | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok.  | 2 dni                    | 100                |
|   |  | 7 dni                    | 100                |   | 7 dni                    | 100                |  | 7 dni                    | 100                |
|   |  | 10 dni                   | 100                |   | 10 dni                   | 100                |  | 10 dni                   | 100                |
|   |  | 14 dni                   | 100                |   |                          |                    |  | 14 dni                   | 100                |
| <b>cv. Marynka , Natalin</b><br>(plantacja produkcyjna)<br>EMa, f.e.r.      | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5                | 2 dni                    | 97                 | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok. | 2 dni                    | 100                | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok.  | 2 dni                    | 100                |
|   |  | 7 dni                    | 96                 |   | 7 dni                    | 100                |  | 7 dni                    | 100                |
|   |  | 10 dni                   | 100                |   | 10 dni                   | 100                |  | 10 dni                   | 100                |
|   |  | 14 dni                   | 100                |   |                          |                    |  | 14 dni                   | 100                |
| <b>cv. Iunga, Jastków</b><br>(plantacja<br>doświadczalna) EMa,<br>f.e.r.    | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5                | 2 dni                    | 100                | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok. | 2 dni                    | 97                 | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok.  | 2 dni                    | 100                |
|   |  | 7 dni                    | 100                |   | 7 dni                    | 100                |  | 7 dni                    | 100                |
|   |  | 10 dni                   | 97                 |   | 10 dni                   | 100                |  | 10 dni                   | 100                |
|   |  | 14 dni                   | 95                 |   |                          |                    |  | 14 dni                   | 100                |
| <b>cv. Sybilla, Jastków</b><br>(plantacja<br>doświadczalna) EMa,<br>f.e.r.  | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5                | 2 dni                    | 100                | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok. | 2 dni                    | 100                | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok.  | 2 dni                    | 100                |
|   |  | 7 dni                    | 100                |   | 7 dni                    | 100                |  | 7 dni                    | 100                |
|   |  | 10 dni                   | 100                |   | 10 dni                   | 100                |  | 10 dni                   | 100                |
|   |  | 14 dni                   | 100                |   |                          |                    |  | 14 dni                   | 100                |
| <b>cv. Lubelski, Jastków</b><br>(plantacja<br>doświadczalna) EMa,<br>f.e.r. | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5                | 2 dni                    | 98                 | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok. | 2 dni                    | 100                | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok.  | 2 dni                    | 100                |
|   |  | 7 dni                    | 98                 |   | 7 dni                    | 100                |  | 7 dni                    | 100                |
|   |  | 10 dni                   | 100                |   | 10 dni                   | 100                |  | 10 dni                   | 100                |
|   |  | 14 dni                   | 100                |   |                          |                    |  | 14 dni                   | 100                |
| <b>kontrola</b><br>(średnia liczba mszyc na<br>1 liściu)                    | -  |                          |                    | -   |                          |                    |  |                          |                    |
|   |  | 2 dni                    | 23                 |   | 2 dni                    | 7                  |  | 2 dni                    | 10                 |
|   |  | 7 dni                    | 17                 |   | 7 dni                    | 5                  |  | 7 dni                    | 0                  |
|   |  | 10 dni                   | 8                  |   | 10 dni                   | 5                  |  | 10 dni                   | 0                  |
|   |  | 14 dni                   | 5                  |   |                          | 14 dni             | 0  |                          |                    |

\*- EMa - probiotyczne organizmy aktywne, EMa5- probiotyczne organizmy aktywne z alkoholem i octem, EMa+ - probiotyczne organizmy aktywne Plus, wrot – f.e.r. z wrotyczu pospolitego, mnisz. - f.e.r. z mniszka lekarskiego, pok. – f.e.r. z pokrzywy zwyczajnej, skrz – f.e.r. ze skrzypu polnego

Tabela 6 Skuteczność środków na bazie probiotycznych mikroorganizmów oraz fermentowanych ekstraktów roślinnych (f.e.r.)\* w zwalczaniu przędziorka chmielowca na plantacji produkcyjnej chmielu z odmianą Marynka w Jastkowie i w Natalinie oraz na plantacji doświadczalnej z odmianami Iunga, Sybilla i Lubelski w Jastkowie 2011 r.

| Obiekt<br>(odmiana,<br>miejscowość)   | Data I<br>zabiegu i<br>dawka<br>środka w<br>l./ha | Liczba<br>dni po<br>zabiegu | Sku-<br>tecz-<br>ność<br>w % | Data II<br>zabiegu i<br>dawka środka<br>w l./ha | Liczba dni<br>po zabiegu | Sku-<br>tecz-<br>ność<br>w % | Data III<br>zabiegu i<br>dawka<br>środka w<br>l./ha | Liczba<br>dni po<br>zabiegu | Sku-<br>tecz-<br>ność<br>w % | Data IV<br>zabiegu i<br>dawka środka<br>w l./ha | Liczba<br>dni po<br>zabiegu | Sku-<br>tecz-<br>ność<br>w % | Data V<br>zabiegu i<br>dawka środka<br>w l./ha | Liczba<br>dni po<br>zabiegu | Sku-<br>tecz-<br>ność<br>w % |
|---|---|-----------------------------|------------------------------|---|--------------------------|------------------------------|---|-----------------------------|------------------------------|---|-----------------------------|------------------------------|--|-----------------------------|------------------------------|
|   | 23.VI   |                             |                              | 9.VII   |                          |                              | 15.VII  |                             |                              | 30.VII  |                             |                              | 08.VIII  |                             |                              |
| <b>cv. Marynka,<br/>Jastków</b><br>(plantacja<br>produkcyjna)<br>EMa, f.e.r.    | 100 l.EMa,<br>15 l. EMa5                          | 2 dni                       | 78                           | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. skrz.      | 2 dni                    | 97                           | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5                           | 2 dni                       | 97                           | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok..      | 2 dni                       | 100                          | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok..     | 2 dni                       | 100                          |
|   |   | 7 dni                       | 85                           |   | 7 dni                    | 95                           |   | 7 dni                       | 100                          |   | 7 dni                       | 100                          |  |                             |                              |
|   |   | 10 dni                      | 84                           |   |                          |                              |   | 10 dni                      | 100                          |   | 10 dni                      | 96                           |  |                             |                              |
|   |   | 14 dni                      | 80                           |   |                          |                              |   | 14 dni                      | 100                          |   |                             |                              |  | 14 dni                      | 100                          |
| <b>cv. Marynka,<br/>Natalin</b><br>(plantacja<br>produkcyjna)<br>EMa, f.e.r.    | 100 l.EMa,<br>15 l. EMa5                          | 2 dni                       | 88                           | 100 l.EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. skrz.       | 2 dni                    | 96                           | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5                           | 2 dni                       | 100                          | 10 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok.        | 2 dni                       | 98                           | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok..     | 2 dni                       | 100                          |
|   |   | 7 dni                       | 92                           |   | 7 dni                    | 100                          |   | 7 dni                       | 100                          |   | 7 dni                       | 100                          |  |                             |                              |
|   |   | 10 dni                      | 90                           |   |                          |                              |   | 10 dni                      | 100                          |   | 10 dni                      | 92                           |  |                             |                              |
|   |   | 14 dni                      | 87                           |   |                          |                              |   | 14 dni                      | 100                          |   |                             |                              |  | 14 dni                      | 100                          |
| <b>cv. Iunga,<br/>Jastków</b><br>(plantacja<br>doświadczalna)<br>EMa, f.e.r.    | 100 l.EMa,<br>15 l. EMa5                          | 2 dni                       | 75                           | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. skrz.      | 2 dni                    | 95                           | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5                           | 2 dni                       | 98                           | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok..      | 2 dni                       | 100                          | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok..     | 2 dni                       | 100                          |
|   |   | 7 dni                       | 80                           |   | 7 dni                    | 98                           |   | 7 dni                       | 100                          |   | 7 dni                       | 100                          |  |                             |                              |
|   |   | 10 dni                      | 82                           |   |                          |                              |   | 10 dni                      | 100                          |   | 10 dni                      | 97                           |  |                             |                              |
|   |   | 14 dni                      | 89                           |   |                          |                              |   | 14 dni                      | 100                          |   |                             |                              |  | 14 dni                      | 97                           |
| <b>cv. Sybilla,<br/>Jastków</b><br>(plantacja<br>doświadczalna)<br>EMa, f.e.r.  | 100 l.EMa,<br>15 l. EMa5                          | 2 dni                       | 92                           | 100 l.EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. skrz.       | 2 dni                    | 100                          | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5                           | 2 dni                       | 100                          | 10 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok.        | 2 dni                       | 100                          | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok..     | 2 dni                       | 100                          |
|   |   | 7 dni                       | 96                           |   | 7 dni                    | 100                          |   | 7 dni                       | 100                          |   | 7 dni                       | 100                          |  |                             |                              |
|   |   | 10 dni                      | 88                           |   |                          |                              |   | 10 dni                      | 100                          |   | 10 dni                      | 100                          |  |                             |                              |
|   |   | 14 dni                      | 90                           |   |                          |                              |   | 14 dni                      | 98                           |   |                             |                              |  | 14 dni                      | 96                           |
| <b>cv. Lubelski,<br/>Jastków</b><br>(plantacja<br>doświadczalna)<br>EMa, f.e.r. | 100 l.EMa,<br>15 l. EMa5                          | 2 dni                       | 67                           | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. skrz.      | 2 dni                    | 97                           | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5                           | 2 dni                       | 97                           | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok..      | 2 dni                       | 100                          | 100 l. EMa,<br>15 l. EMa5,<br>150 l. pok..     | 2 dni                       | 100                          |
|   |   | 7 dni                       | 75                           |   | 7 dni                    | 100                          |   | 7 dni                       | 100                          |   | 7 dni                       | 100                          |  |                             |                              |
|   |   | 10 dni                      | 84                           |   |                          |                              |   | 10 dni                      | 100                          |   | 10 dni                      | 100                          |  |                             |                              |
|   |   | 14 dni                      | 89                           |   |                          |                              |   | 14 dni                      | 100                          |   |                             |                              |  | 14 dni                      | 100                          |
| <b>kontrola</b><br>(średnia liczba<br>roztoczy na 1<br>liściu)                  | -   | w dniu<br>zabiegu           |                              | -   |                          |                              | -   |                             |                              | -   |                             |                              | -  |                             |                              |
|   |   | 2 dni                       | 46                           |   | 2 dni                    | 48                           |   | 2 dni                       | 24                           |   | 2 dni                       | 15                           |  | 2 dni                       | 10                           |
|   |   | 7 dni                       | 47                           |   | 7 dni                    | 35                           |   | 7 dni                       | 19                           |   | 7 dni                       | 8                            |  | 7 dni                       | 7                            |
|   |   | 10 dni                      | 40                           |   |                          |                              |   | 10 dni                      | 23                           |   | 10 dni                      | 17                           |  | 10 dni                      | 10                           |
|   |   | 14 dni                      | 52                           |   |                          |                              |   | 14 dni                      | 20                           |   |                             |                              |  | 14 dni                      | 5                            |

\*- EMa - probiotyczne organizmy aktywne, EMa5- probiotyczne organizmy aktywne z alkoholem i octem, EMa+ - probiotyczne organizmy aktywne Plus, wrot - f.e.r. z wrotyczu pospolitego, mnisz. - f.e.r. z mniszka lekarskiego, pok. - f.e.r. z pokrzywy zwyczajnej, skrz - f.e.r. ze skrzyżu polnego

Tabela 7 Uszkodzenia szyszek chmielu w wyniku żerowania mszyc oceniane przy zbiorze na plantacjach w Jastkowie i w Natalinie w 2011 r.

| Obiekt<br>(odmiana,<br>miejscowość)                                      | Liczba szyszek uszkodzonych w stopniach skali: |    |   |   |   |
|--|--|----|---|---|---|
|  | 1  | 2  | 3 | 4 | 5 |
| <b>cv. Marynka, Jastków</b><br>plantacja produkcyjna<br>(EMa, f.e.r)     | 500  | 0  | 0 | 0 | 0 |
| <b>cv. Marynka, Natalin</b><br>plantacja produkcyjna<br>(EMa, f.e.r)     | 500  | 0  | 0 | 0 | 0 |
| <b>cv. Iunga, Jastków</b><br>plantacja doświadczalna)<br>( EMa, f.e.r.)  | 500  | 0  | 0 | 0 | 0 |
| <b>cv. Sybilla, Jastków</b><br>plantacja doświadczalna<br>( EMa, f.e.r.) | 498  | 2  | 0 | 0 | 0 |
| <b>cv. Lubelski, Jastków</b><br>plantacja doświadczalna<br>(EMa, f.e.r.) | 500  | 0  | 0 | 0 | 0 |
| <b>Kontrola</b>  | 471  | 16 | 5 | 3 | 5 |

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 8 Uszkodzenia szyszek chmielu w wyniku żerowania przędziorka chmielowca oceniane przy zbiorze na plantacjach w Jastkowie i w Natalinie w 2011 r.

| Obiekt<br>(odmiana,<br>miejscowość)                                      | Liczba szyszek uszkodzonych w stopniach skali: |    |   |   |   |
|--|--|----|---|---|---|
|  | 1  | 2  | 3 | 4 | 5 |
| <b>cv. Marynka, Jastków</b><br>plantacja produkcyjna<br>(EMa, , f.e.r))  | 497  | 3  | 0 | 0 | 0 |
| <b>cv. Marynka, Natalin</b><br>plantacja produkcyjna<br>(EMa, , f.e.r))  | 500  | 0  | 0 | 0 | 0 |
| <b>cv. Iunga, Jastków</b><br>plantacja doświadczalna)<br>( EMa, f.e.r.)  | 500  | 0  | 0 | 0 | 0 |
| <b>cv. Sybilla, Jastków</b><br>plantacja doświadczalna<br>( EMa, f.e.r.) | 500  | 0  | 0 | 0 | 0 |
| <b>cv. Lubelski, Jastków</b><br>plantacja doświadczalna<br>(EMa, f.e.r.) | 495  | 5  | 0 | 0 | 0 |
| <b>Kontrola</b>  | 466  | 27 | 4 | 3 | 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 Wyniki analiz chemicznych gleby - zawartość makroelementów na plantacjach chmielu w Jastkowie i w Natalinie w 2011 roku

| Miejsce pobrania próbki       | kategoria agronomiczna gleby | pH w 1mol KCl | zawartość przyswajalnych form w mg/100g gleby |               |                          |         |             |               |
|-------------------------------|------------------------------|---------------|---|---------------|--------------------------|---------|-------------|---------------|
|                               |                              |               | fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )       |               | potas (K <sub>2</sub> O) |         | magnez (Mg) |               |
|                               |                              |               | wynik   | ocena         | wynik                    | ocena   | wynik       | Ocena         |
| Marynka rzędy Jastków         | mineralna średnia            | <b>4,69</b>   | <b>27,0</b>                                   | wysoka        | <b>21,0</b>              | średnia | <b>10,8</b> | wysoka        |
| Marynka międzyrzędzia Jastków | mineralna średnia            | <b>4,27</b>   | <b>22,6</b>                                   | wysoka        | <b>16,3</b>              | średnia | <b>9,4</b>  | wysoka        |
| Marynka rzędy Natalin         | mineralna średnia            | <b>5,10</b>   | <b>43,5</b>                                   | bardzo wysoka | <b>22,0</b>              | średnia | <b>15,0</b> | bardzo wysoka |
| Marynka międzyrzędzia Natalin | mineralna średnia            | <b>4,61</b>   | <b>30,0</b>                                   | bardzo wysoka | <b>19,3</b>              | średnia | <b>15,0</b> | bardzo wysoka |
| Magnum rzędy Jastków          | mineralna średnia            | <b>5,35</b>   | <b>19,0</b>                                   | średnia       | <b>8,3</b>               | niska   | <b>12,6</b> | bardzo wysoka |
| Magnum międzyrzędzia Jastków  | mineralna średnia            | <b>5,55</b>   | <b>20,7</b>                                   | wysoka        | <b>12,7</b>              | średnia | <b>11,3</b> | wysoka        |

Tabela 10 Wyniki analiz chemicznych gleby – zawartość mikroelementów na plantacjach chmielu w Jastkowie i w Natalinie w 2011 roku

| Miejsce pobrania próbki       | zawartość składników przyswajalnych w mg/1000g gleby i ocena |              |              |         |             |              |             |              |             |         |
|-------------------------------|--|--------------|--------------|---------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------|
|                               | bor (B)  |              | mangan (Mn)  |         | miedź (Cu)  |              | cynk (Zn)   |              | żelazo (Fe) |         |
| Marynka rzędy Jastków         | <b>0,96</b>  | bardzo niska | <b>161,3</b> | średnia | <b>13,2</b> | bardzo niska | <b>10,9</b> | bardzo niska | <b>1198</b> | średnia |
| Marynka międzyrzędzia Jastków | <b>0,69</b>  | bardzo niska | <b>149,0</b> | średnia | <b>17,7</b> | niska        | <b>11,0</b> | bardzo niska | <b>1310</b> | średnia |
| Marynka rzędy Natalin         | <b>1,07</b>  | niska        | <b>209,5</b> | średnia | <b>43,8</b> | wysoka       | <b>15,3</b> | niska        | <b>1494</b> | średnia |
| Marynka międzyrzędzia Natalin | <b>0,87</b>  | bardzo niska | <b>148,1</b> | średnia | <b>42,7</b> | wysoka       | <b>11,7</b> | bardzo niska | <b>1355</b> | średnia |
| Magnum rzędy Jastków          | <b>0,66</b>  | bardzo niska | <b>170,3</b> | średnia | <b>18,0</b> | niska        | <b>9,7</b>  | bardzo niska | <b>1240</b> | średnia |
| Magnum międzyrzędzia Jastków  | <b>0,70</b>  | bardzo niska | <b>219,8</b> | średnia | <b>17,8</b> | niska        | <b>9,77</b> | bardzo niska | <b>1408</b> | średnia |

Tabela 11 Wyniki analiz zawartości próchnicy w glebie na plantacjach chmielu w Jastkowie i w Natalinie w 2011 roku

| Miejsce pobrania próbki       | zawartość próchnicy w % |
|-------------------------------|-------------------------|
| Marynka rzędy Jastków         | <b>2,08</b>             |
| Marynka międzyrzędzia Jastków | <b>1,71</b>             |
| Marynka rzędy Natalin         | <b>1,60</b>             |
| Marynka międzyrzędzia Natalin | <b>1,11</b>             |
| Magnum rzędy Jastków          | <b>1,37</b>             |
| Magnum międzyrzędzia Jastków  | <b>1,28</b>             |

Tabela 12 Zawartość żywic chmielowych w szyszkach chmielu z plantacji produkcyjnych w Jastkowie i w Natalinie w 2011 roku

|                         | Magnum,<br>Jastków,<br>konwencjonalny | Magnum,<br>Jastków,<br>ekologiczny | Marynka,<br>Natalin,<br>ekologiczny | Marynka,<br>Jastków,<br>ekologiczny | Marynka,<br>Jastków,<br>konwencjonalny |
|-------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Żywice ogółem %         | 30,1                                  | 27                                 | 18,1                                | 18,5                                | 22,1                                   |
| Żywice ogółem % s. m.   | 32,8                                  | 29,6                               | 20,2                                | 20,3                                | 24,2                                   |
| Żywice miękkie %        | 27,3                                  | 24,5                               | 15,6                                | 16,1                                | 20                                     |
| Żywice miękkie % s. m.  | 29,8                                  | 26,9                               | 17,5                                | 17,7                                | 22                                     |
| Żywice twarde %         | 2,8                                   | 2,5                                | 2,5                                 | 2,4                                 | 2,1                                    |
| Żywice twarde % s. m.   | 3                                     | 2,7                                | 2,7                                 | 2,6                                 | 2,2                                    |
| Alfa-kwasy (KW) %       | 16,1                                  | 14,8                               | 8,3                                 | 8                                   | 10,1                                   |
| Alfa-kwasy (KW) % s. m. | 17,6                                  | 16,2                               | 9,3                                 | 8,7                                 | 11,1                                   |
| Fracja Beta %           | 12,2                                  | 10,7                               | 8,2                                 | 9                                   | 11                                     |
| Liczba Wollmera % s. m. | 19                                    | 17,4                               | 10,2                                | 11                                  | 12,2                                   |

Tabela 13 Zawartość olejków chmielowych w szyszkach chmielu z plantacji produkcyjnych w Jastkowie i w Natalinie w 2011 roku

|  | Marynka, Natalin,<br>ekologiczny | Marynka, Jastków,<br>ekologiczny | Marynka, Jastków,<br>konwencjonalny |
|--|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Olejki chmielowe ogółem<br>ml/100 g w tym [%]: | 1,8                              | 1,9                              | 2,1                                 |
| ➤ Myrcen                                       | 52,3                             | 49,9                             | 42,4                                |
| ➤ linalol                                      | 0,76                             | 0,8                              | 0,92                                |
| ➤ kariofilen                                   | 5,8                              | 6,2                              | 6,9                                 |
| ➤ kumulen                                      | 16,8                             | 13,9                             | 17,9                                |
| ➤ farne sen                                    | 10,3                             | 10,5                             | 11,9                                |
| ➤ alfa-terpineol                               | 0,27                             | 0,19                             | 0,28                                |
| ➤ geraniol                                     | 0,12                             | 0,1                              | 0,18                                |
| ➤ tlenek kariofilenu                           | 0,13                             | 0,18                             | 0,08                                |
| ➤ tlenek humulenu I                            | 0,23                             | 0,25                             | 0,22                                |
| ➤ tlenek humulenu II                           | 0,54                             | 0,44                             | 0,34                                |
| ➤ humulool                                     | 0,11                             | 0,11                             | 0,07                                |
| ➤ humulenol-2                                  | 0,09                             | 0,08                             | 0,06                                |

W 2011 r. plon odm. Marynka w Jastkowie wyniósł 0,78 t/ha i był większy o 25% od plonu uzyskanego w 2010 roku, a plon odm. Marynka w Natalinie wyniósł 0,66 t/ha i był na tym samym poziomie co w ubiegłym roku.

### 3. Omówienie wyników badań

W 2011 roku na produkcyjnych plantacjach chmielu w Jastkowie i w Natalinie oraz na doświadczalnej plantacji w Jastkowie wykonano 14 zabiegów ochronnych w celu ograniczenia mączniaka rzekomego chmielu, 6 zabiegów w celu ograniczenia mączniaka prawdziwego chmielu, 7 zabiegów ochronnych w celu ograniczenia mszyc i 5 zabiegów w celu ograniczenia przędziorka chmielowca (tab. 1).

Zabiegi przy użyciu środków zawierających probiotyczne mikroorganizmy oraz przy użyciu mieszanin tych środków z fermentowanymi ekstraktami roślinnymi bardzo skutecznie chroniły rośliny chmielu przed groźnymi szkodnikami i chorobami.

W związku z silną infekcją pierwotną i wtórną spowodowaną w roku 2010 przez *Pseudoperonospora humuli*, w roku 2011 na wiosnę bardzo dokładnie oczyszczono karpę z chorych części przy ich kastroowaniu. Bezpośrednio po tym zabiegu wykonano opryskiwanie roślin mieszaniną EMaPlus i fermentowanego ekstraktu wrotyczu. Na pierwsze wyrastające pędy zastosowano oprysk przy użyciu preparatu miedziowego. Te zabiegi uchroniły rośliny przed infekcją pierwotną i przed rozwojem mączniaka rzekomego. W kolejnych zabiegach ochronnych wykonywanych co 7 – 14 dni aż do zbioru stosowano mieszaniny środków na

bazie probiotycznych mikroorganizmów z fermentowanymi ekstraktami z pokrzywy zwyczajnej, mniszka lekarskiego i skrzypu polnego oraz preparaty miedziowe, które stosowane na przemian bardzo skutecznie zapobiegały rozwojowi mączniaka rzekomego. W czasie wegetacji stwierdzono bardzo małe porażenie liści i kwiatów, a w czasie zbioru tylko nieznaczne porażenie szyszek przez *Pseudoperonospora humuli*. Najwięcej porażonych szyszek tj. 0,6% wystąpiło na plantacji doświadczalnej z odmianą Lubelski, ale były to szyszki minimalnie porażone. Na roślinach kontrolnych porażonych było 4,6% szyszek (tab. 3).

Używane mieszaniny środków na bazie probiotycznych mikroorganizmów i fermentowanych ekstraktów roślinnych również efektywnie chroniły rośliny chmielu przed rozwojem drugiej groźnej choroby grzybowej, jaką jest mączniak prawdziwy chmielu. Presja infekcyjna ze strony *Spheroteca humuli* była słaba, wykonano 6 zabiegów oprysku w celu jej ograniczenia, w tym jeden zabieg przy użyciu dopuszczonego do stosowania w uprawach ekologicznych środka chemicznego Siarkol Extra. W czasie wegetacji najsilniej porażone przez tego patogena były rośliny odmiany Iunga, gdzie stwierdzono od 2% do 3% porażonych liści, kwiatów i szyszek, a w czasie zbioru zaledwie 0,8% szyszek było nieznacznie porażonych. Na roślinach kontrolnych stwierdzono 3,6% szyszek uszkodzonych w wyniku rozwoju mączniaka prawdziwego (tab. 4).

Pierwsze osobniki bezskrzydłe mszycy śliwowo – chmielowej wystąpiły na roślinach chmielu 15 maja, a zabieg w celu ich ograniczenia wykonano 6 czerwca, gdy na jednym liściu występowało średnio 50 osobników. Następne 3 zabiegi wykonano 15 czerwca, 23 czerwca i 9 lipca. Na początku drugiej dekady lipca obserwowano bardzo wysoką śmiertelność mszyc. Na roślinach kontrolnych w tym czasie żerowało średnio na jednym liściu ponad 40 mszyc bezskrzydłych. Do zbioru chmielu wykonano jeszcze kolejne 3 zabiegi używając preparatów na bazie efektywnych mikroorganizmów w mieszaninie z fermentowanymi ekstraktami z mniszka lekarskiego, pokrzywy zwyczajnej i skrzypu polnego (tab. 5). Ocena przeprowadzona w czasie zbioru wykazała, że szyszki zebrane z roślin odmian Marynka, Iunga i Lubelski nie były uszkodzone w wyniku żerowania mszyc, a zaledwie 0,5% szyszek zebranych z roślin odmiany Sybilla nosiło ślady uszkodzeń w najniższym stopniu przyjętej skali (tab. 7).

Środki stosowane do zwalczania mszycy śliwowo – chmielowej bardzo skutecznie ograniczały również przędziorka chmielowca. Pierwszy zabieg zwalczania tego szkodnika wykonano 23 czerwca, gdy średnio na jednym liściu żerowało około 50 roztoczy. Od początku drugiej dekady lipca stwierdzono bardzo wysoką skuteczność stosowanych środków w zwalczaniu tego szkodnika (tab. 6). Przy zbiorze stwierdzono, że 1% szyszek zebranych z roślin odmiany Lubelski było nieznacznie uszkodzonych w wyniku żerowania roztoczy, a szyszki zebrane z roślin odmian Iunga, Sybilla i Marynka nie były uszkodzone, lub zostały uszkodzone w stopniu minimalnym (tab. 8).

Analiza chemiczna gleb z plantacji objętych doświadczeniem wykazała, że odczyn gleby wynosi od 4,27 pH do 5,55 pH, jest więc dalej za niski, gdyż zalecany poziom pH dla gleb mineralnych średnich wynosi 6,3 – 6,5. Stwierdzono również, że zasobność gleb badanych plantacji w makroskładniki przyswajalne jest średnia do bardzo wysokiej, natomiast zasobność gleb w mikroskładniki jest bardzo niska do średniej (tab. 8, 9). Największą zawartość próchnicy stwierdzono w Jastkowie na plantacji z odmianą Marynka, gdzie określono też najsilniejsze zakwaszenie gleby (tab. 9, 11).

Analiza chemiczna szyszek chmielu wykazała, że na ogół więcej olejków i żywic występuje w szyszkach zebranych z roślin uprawianych w systemie produkcji konwencjonalnej, przy czym niektórych składników tych związków jest więcej w chmielu ekologicznym. Należą do nich żywice twarde oraz takie olejki eteryczne takie jak myrcen, tlenek kariofilenu, tlenek humulenu I, tlenek humulenu 2, humulool, humulenol-2 (tab. 12, 13). Prawdopodobnie

większa zawartość tych związków jest wynikiem aktywowania naturalnych mechanizmów systemu obrony chmielu ekologicznego przed chorobami i szkodnikami w następstwie wykluczenia chemicznych środków ochrony tej rośliny.

Nawożenie roślin stanowi ważny element ochrony roślin przed agrofagami, gdyż rośliny dobrze zaopatrzone w składniki pokarmowe są mniej podatne na porażenie przez patogeny i uszkodzenia przez szkodniki. Chmiel posiada duże zapotrzebowanie na cynk, miedź i bor, dlatego te mikroelementy muszą być dostarczane w nawozach organicznych. W bieżącym roku nie wsiewano pszenżyta w międzyrzędzia, gdyż w trakcie wegetacji chmielu zastosowano wysokie nawożenie obornikiem. Ponieważ nawożono chmielnik jesienią 2010 roku również nawozem organicznym tj. kompostem z pędów chmielu, więc ogółem zastosowano maksymalny poziom nawożenia organicznego. Pszenżyto zaplanowano do wysiania wiosną 2012 roku. Dzięki wykorzystaniu w całym okresie wegetacji sześciokrotnych zabiegów ochronnych z użyciem preparatów miedziowych, uzyskano znaczącą poprawę zdrowotności chmielu, w aspekcie zmniejszenia podatności roślin na mączniaka rzekomego. Niemniej zastosowanie preparatów miedziowych nie wpłynęło na zmianę zawartości miedzi w glebie na plantacji w Jastkowie, gdzie zawartość tego mikroelementu nadal pozostała niska lub bardzo niska. Należy więc przypuszczać, że użycie dużej ilości nawozów organicznych w postaci kompostu i obornika końskiego poprawiło również zaopatrzenie chmielu w bor i cynk, gdyż zawartości tych mikroelementów w glebie minimalnie się zwiększyły w stosunku do roku poprzedniego. Należy więc podkreślić, że nawożenie organiczne i zabiegi ochronne przy użyciu preparatów miedziowych przez dostarczenie roślinom niezbędnych mikroelementów, wpłynęły na zmniejszenie podatności chmielu na mączniaka rzekomego, czego efektem była wysoka jakość szyszek chmielu i wzrost ich plonu w stosunku do roku poprzedniego. Ponieważ zawartość makroelementów w glebie jest wysoka lub bardzo wysoka nie ma potrzeby stosowania nawozów mineralnych uzyskiwanych ze skał, które tylko w nieznacznym stopniu wzbogaciłyby glebę w mikroelementy. Najlepszym źródłem mikroelementów jest więc nawożenie organiczne. Zastosowanie preparatu EMA do oprysku siewki z pędów chmielu uzyskanej po zbiorze pozwala na przyspieszenie rozkładu pędów i uzyskanie wartościowego kompostu jeszcze w tym samym roku i co jest bardzo istotne bez strat azotu. Siewka bez traktowania preparatami mikrobiologicznymi powinna być kompostowana w okresie trzech lat.

#### **4. Wnioski.**

1. Preparaty na bazie efektywnych mikroorganizmów w mieszaninach z fermentowanymi ekstraktami roślinnymi używane do opryskiwania chmielu na przemian z preparatami miedziowymi bardzo skutecznie chroniły roślin przed rozwojem groźnej choroby tj. mączniaka rzekomego chmielu. Starannie przeprowadzone kastrowanie roślin chmielu i wykonany bezpośrednio po tym zabiegu oprysk pasowy przy użyciu mieszaniny środków EMA i fermentowanego ekstraktu wrotyczu oraz wykonanie zabiegu ochronnego wczesną wiosną przy użyciu preparatu miedziowego bardzo skutecznie zabezpieczyło rośliny przed infekcją pierwotną powodowaną przez *Pseudoperonospora humuli*. W dalszych terminach wykonano jeszcze 7 zabiegów przy użyciu środków biologicznych oraz 5 zabiegów przy użyciu chemicznych środków miedziowych chroniących rośliny przed infekcją wtórną. Zebrane szyszki posiadały bardzo dobrą jakość, były więc wartościowym surowcem dla przemysłu piwowarskiego.
2. Używane środki biologiczne chroniły również skutecznie rośliny przed rozwojem mączniaka prawdziwego. W celu ograniczenia tej choroby wykonano 5 oprysków używając środki z grupy probiotycznych mikroorganizmów w mieszaninie z



fermentowanymi ekstraktami z wrotyczu pospolitego, pokrzywy zwyczajnej i skrzypu polnego oraz jeden zabieg przy użyciu chemicznego środka siarkowego.

3. Mszyca śliwowo – chmielowa oraz przędziorek chmielowiec były bardzo skutecznie zwalczane przez opryski z wykorzystaniem środków EMa w mieszaninie z fermentowanymi ekstraktami z mniszka lekarskiego, mleczu polnego i pokrzywy zwyczajnej. Środki te powodują powolne obumieranie mszycy. Aby uzyskać dobry efekt ograniczania szkodnika celowe jest wykonanie w połowie czerwca 3 lub nawet 4 zabiegów w odstępach kilkudniowych. W wyniku działania środka mszyce stopniowo tracą zdolność żerowania, nieruchomieją, stają się brunatne, po czym część z nich spada, a część pozostaje w postaci zmumifikowanych szczątków na liściach. Z roślin na plantacji produkcyjnej i na plantacji doświadczalnej zebrano szyszki bez śladu żerowania tych szkodników.
4. Wszystkie testowane nowe odmiany chmielu okazały się przydatne do uprawy w ekologicznym systemie produkcji, gdyż podatność tych odmian na porażenie przez patogeny i uszkodzenia przez szkodniki była podobna do podatności odmiany Marynka.
5. Analizy chemiczne gleby wykazały zasobność gleb w przyswajalne makroskładniki na poziomie średnim do bardzo wysokiego oraz zasobność w mikroskładniki na poziomie bardzo niskim do średniego. Kwaśny odczyn gleb na plantacji może stanowić przeszkodę w zaopatrywaniu roślin w makro- i mikroskładniki, dlatego konieczne jest wapnowanie wapnem kredowym. Niedobory próchnicy w glebie należy uzupełniać przez coroczne nawożenie obornikiem opryskanym przed wywiezieniem na pole preparatami EMa przyspieszającymi humifikację, oraz przez wielogatunkowe nawozy zielone wsiewane w międzyrzędzia.
6. Zawartość olejków i żywic chmielowych jest większa w szyszkach zebranych z roślin uprawianych na plantacjach konwencjonalnych, przy czym niektórych składników tych związków jest więcej w chmielu ekologicznym, co może mieć związek z aktywacją mechanizmów obronnych w chmielu ekologicznym nie chronionym preparatami chemicznymi.
7. W 2011 roku dopracowano dobre praktyki przy uprawie chmielu ekologicznego dotyczące zarówno nawożenia jak i ochrony roślin przed chorobami i szkodnikami.