

## Prevalence of winter wheat diseases depending on selected agrotechnical factors

## Występowanie chorób pszenicy ozimej w zależności od wybranych czynników agrotechnicznych

Joanna Horoszkiewicz-Janka, Ewa Jajor, Marek Korbas

### Summary

Strict field experiments were carried out in 2009/2010–2010/2011 at the Agricultural Experimental Station of the Institute of Plant Protection – National Research Institute in Winna Góra. The study was aimed at determining the prevalence of pathogenic agents causing diseases of stem base, leaves and ear in wheat cultivated in different production systems.

Winter wheat cultivar Muszelka was sown after three different forecrops: oilseed rape, maize and cereals. Soil was prepared for the experiments with the use of the conventional and reduced tillage systems. Macroscopic assessment of health of wheat stem base performed at the flag leaf sheath opening stage showed a greater occurrence of Fusarium foot and root rot than of eyespot. The highest occurrence of Fusarium foot rot was found after a cereal forecrop. No statistically significant differences in the prevalence of the diseases depending on cultivation system were stated. The wheat grain yield collected from the plants cultivated in the conventional tillage system was higher than that of the reduced tillage system.

**Key words:** winter wheat, tillage systems, diseases, mycotoxins

### Streszczenie

Ścisłe doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 2009/2010–2010/2011, na polach Polowej Stacji Doświadczalnej Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Winnej Górze. Badania miały na celu ocenę występowania na pszenicy uprawianej w różnych systemach produkcji sprawców chorób powodujących choroby podstawy źdźbła oraz liści i kłosa.

Pszenicę ozimą odmiany Muszelka wysiewano po trzech różnych przedplonach: rzepaku, kukurydzy i pszenicy. Glebę pod doświadczenia przygotowano systemem tradycyjnym oraz uproszczonym. Ocena makroskopowa zdrowotności podstawy źdźbła pszenicy wykonana w fazie pełnej dojrzałości młecznej ziarniaków (BBCH 75) wykazała większe występowanie fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła i korzeni aniżeli łamliwości źdźbła. Największy wskaźnik występowania fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła stwierdzono po przedplonie zbożowym. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w występowaniu chorób w zależności od sposobu uprawy. Plon ziarna pszenicy uprawianej w systemie tradycyjnym był większy aniżeli z uprawy uproszczonej.

**Słowa kluczowe:** pszenica ozima, systemy uprawy, choroby, mikotoksyny

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy  
Zakład Mikologii  
Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań  
j.horoszkiewicz@iorpib.poznan.pl

## Wstęp / Introduction

Wiele chorób grzybowych występujących na zbożach znacząco wpływa na obniżenie plonu ziarna, a także pogorszenie jego parametrów jakościowych. Uproszczone systemy uprawy są najczęściej przyczyną zwiększonego występowania patogenów (Korbas i wsp. 2008). Wysoki poziom intensywności uprawy zbóż, przy jednoczesnej dużej koncentracji w zmianowaniu oraz coraz powszechniej stosowanej uprawie w monokulturze stwarza korzystne warunki dla rozwoju wielu sprawców chorób grzybowych. Wśród nich wymienić należy grzyby powodujące choroby podstawy źdźbła i korzeni, jak: zgorzel podstawy źdźbła, łamliwość źdźbła oraz fuzaryjna zgorzel podstawy źdźbła i korzeni (Korbas i wsp. 2001; Kryczyński i Weber 2010). Grzyby rodzaju *Fusarium* powodujące fuzaryjną zgorzel podstawy źdźbła i korzeni, mogą również powodować następujące choroby: przed- i powstępową zgorzel siewek, pleśń śniegową, fuzariozę liści oraz fuzariozę kłosów. Jedną z bezpośrednich szkód spowodowanych wystąpieniem grzybów rodzaju *Fusarium* są straty w plonie spowodowane przez sprawców fuzariozy kłosów. Dodatkową szkodą – istotną dla zdrowia ludzi i zwierząt, jest możliwość wytwarzania przez sprawców fuzariozy kłosów szkodliwych metabolitów (mikotoksyn) (Wiśniewska 2005). Toksyny produkowane przez grzyby rodzaju *Fusarium* to np.: trichoteceny (deoksyniwalenol, niwalenol, toksyna T-2), zearalenon, fumonizyny i moniliformina. Spożywanie żywności lub podawanie paszy skażonej mikotoksynami wywołuje różne choroby u ludzi i zwierząt określane jako mikotoksykozy (np. nowotwory, krwotoki) (Agrios 2005; Grajewski 2006).

Celem pracy była ocena występowania grzybów powodujących choroby podstawy źdźbła oraz liści i kłosa na pszenicy uprawianej w różnych systemach produkcji i po różnych przedplonach. Określano również zdrowotność zebranego ziarna przez wykonanie analizy zawartości mikotoksyn oraz zasiedlenia ziarna przez grzyby.

## Materialy i metody / Materials and methods

Ścisłe doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 2009/2010–2010/2011 na polach Polowej Stacji Doświadczalnej Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Winnej Górze. Pszenicę ozimą odmiany Muszelka wysiewano po trzech różnych przedplonach: rzepaku, kukurydzy i pszenicy. Glebę pod doświadczenia przygotowano systemem tradycyjnym oraz uproszczonym. Ocenę występowania chorób wykonano w fazie otwierania się pochwy liściowej liścia flagowego (BBCH 47) oraz w fazie pełnej dojrzałości młecznicy ziarniaków (BBCH 75). Podczas obserwacji chorób podstawy źdźbła oceniano procent porażenia roślin w określonych stopniach porażenia, a następnie obliczano wskaźnik porażenia. W doświadczeniu obserwowano również występowanie chorób liści i kłosa powodowanych przez grzyby. W zebranych próbach ziarna z badanych kombinacji oznaczano zawartość deoksyniwalenolu i zearalenonu metodą immunoenzymatyczną ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assai), przy użyciu Testów Veratox DON HS i ZEA

(Neogen). Do detekcji ilościowej mikotoksyn wykorzystano czytnik mikroplametek (fotometr) Stat Fax 303 Plus. W celu określenia zasiedlenia przez grzyby wykładano ziarno na pożywkę agarowo-glukozowo-ziemniaczaną i oznaczano ilość kolonii oraz gatunek grzyba. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej wykorzystując komputerowy program STATPAKU, opracowany na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu.

## Wyniki i dyskusja / Results and discussion

W obu latach badań na podstawie źdźbła obserwowano występowanie fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła i korzeni (*Fusarium* spp.) oraz łamliwości źdźbła (*Oculimacula* spp.), na liściach stwierdzano objawy brunatnej plamistości liści (*Drechslera tritici-repentis*) oraz w niewielkim nasileniu mączniaka prawdziwego (*Blumeria graminis*). W roku 2010 występowała również septorioza plew (*Phaeosphaeria nodorum*).

Ocena makroskopowa zdrowotności podstawy źdźbła pszenicy wykonana w fazie pełnej dojrzałości młecznicy ziarniaków wykazała w obu latach badań większe występowanie fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła i korzeni aniżeli łamliwości źdźbła. Zastosowanie różnych systemów uprawy nie wpłynęło istotnie na wielkość występowania chorób podstawy źdźbła. W trzyletnich badaniach Bleharczyka i wsp. (2006) stwierdzono istotnie mniejsze występowanie chorób na pszenicy ozimej uprawianej sposobem tradycyjnym aniżeli uproszczonym. W badaniach własnych występowanie fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła różniło się w zależności od przedplonu. Największy wskaźnik porażenia stwierdzono w uprawie pszenicy po pszenicy w sezonie 2009/2010, który wynosił 508 (tab. 1). W badaniach Webera i wsp. (2005) największe występowanie fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła i korzeni pszenicy stwierdzono po pszenicy jarej, a najmniejszą w uprawie pszenicy po rzepaku. W pierwszym roku badań występowanie łamliwości źdźbła było istotnie większe na pszenicy uprawianej po kukurydzy i pszenicy (tab. 2). W drugim roku badań wskaźnik porażenia był znacznie mniejszy w porównaniu z rokiem poprzednim, a większe nasilenie choroby stwierdzono w uprawie po rzepaku.

Występowanie brunatnej plamistości liści oraz septoriozy plew było uzależnione od rodzaju przedplonu (tab. 3, 4). W pierwszym roku badań uprawa pszenicy po sobie wpłynęła na większe występowanie brunatnej plamistości liści oraz septoriozy plew. W drugim roku badań, w którym występowanie choroby było słabsze zanotowano większe występowanie brunatnej plamistości liści pszenicy uprawianej po rzepaku (tab. 3).

Wielkość plonu ziarna uzyskana w pierwszym roku badań różniła się istotnie w zależności od sposobu uprawy. Plon ziarna uzyskany z kombinacji pochodzących z tradycyjnego systemu uprawy był większy o 0,8 t/ha w porównaniu z systemem uproszczonym (tab. 5). Również przedplon różnicował poziom plonowania pszenicy. W sezonie 2009/2010 istotnie lepiej plonowała pszenica uprawiana po rzepaku, natomiast w 2010/2011 po zbożach.

Tabela 1. Wskaźnik porażenia pszenicy ozimej przez sprawców fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła i korzeni (*Fusarium* spp.)  
Table 1. Infection rate of winter wheat by pathogens of Fusarium foot and root rot (*Fusarium* spp.)

| Czynnik/lata – Factor/years    |                            | 2009/2010 | 2010/2011 | Średnio – Mean |
|--------------------------------|----------------------------|-----------|-----------|----------------|
| Uprawa<br>Production<br>system | uproszczona<br>reduced     | 253,3     | 19,3      | 136,3          |
|                                | tradycyjna<br>conventional | 314,7     | 17,4      | 166,0          |
| NIR (0,05) – LSD (0.05)        |                            | r.n.      | r.n.      | r.n.           |
| Przedplon<br>Forecrop          | pszenica – wheat           | 508,5     | 18,0      | 263,2          |
|                                | kukurydza<br>maize         | 178,0     | 8,9       | 93,4           |
|                                | rzepak – rape              | 165,5     | 28,2      | 96,9           |
| NIR (0,05) – LSD (0.05)        |                            | 160,426   | 11,606    | l.i.           |

r.n. – różnice nieistotne – not significant differences, l.i. – lata istotne – years significant

Tabela 2. Wskaźnik porażenia pszenicy ozimej przez sprawców łamliwości źdźbła (*Oculimacula* spp.)  
Table 2. Infection rate of winter wheat by pathogens of eyespot (*Oculimacula* spp.)

| Czynnik/lata – Factor/years    |                            | 2009/2010 | 2010/2011 | Średnio – Mean |
|--------------------------------|----------------------------|-----------|-----------|----------------|
| Uprawa<br>Production<br>system | uproszczona<br>reduced     | 22,6      | 4,7       | 13,6           |
|                                | tradycyjna<br>conventional | 24,0      | 0,6       | 12,3           |
| NIR (0,05) – LSD (0.05)        |                            | r.n.      | r.n.      | r.n.           |
| Przedplon<br>Forecrop          | pszenica – wheat           | 23,5      | 0,0       | 11,7           |
|                                | kukurydza<br>maize         | 38,5      | 0,5       | 19,5           |
|                                | rzepak – rape              | 8,0       | 7,5       | 7,7            |
| NIR (0,05) – LSD (0.05)        |                            | 19,709    | 6,250     | l.i.           |

r.n. – różnice nieistotne – not significant differences, l.i. – lata istotne – years significant

Tabela 3. Procent porażonej powierzchni liścia flagowego przez sprawcę brunatnej plamistości liści (*D. tritici-repentis*)  
Table 3. Percentage of infected flag leaf surface area by the pathogen of leaf spot disease (*D. tritici-repentis*)

| Czynnik/lata – Factor/years    |                            | 2009/2010 | 2010/2011 | Średnio – Mean |
|--------------------------------|----------------------------|-----------|-----------|----------------|
| Uprawa<br>Production<br>system | uproszczona<br>reduced     | 2,20      | 0,11      | 1,10           |
|                                | tradycyjna<br>conventional | 2,50      | 0,05      | 1,30           |
| NIR (0,05) – LSD (0.05)        |                            | r.n.      | r.n.      | r.n.           |
| Przedplon<br>Forecrop          | pszenica – wheat           | 4,50      | 0,03      | 2,30           |
|                                | kukurydza<br>maize         | 0,90      | 0,00      | 0,50           |
|                                | rzepak – rape              | 1,50      | 0,21      | 0,90           |
| NIR (0,05) – LSD (0.05)        |                            | 1,520     | 0,155     | l.i.           |

r.n. – różnice nieistotne – not significant differences, l.i. – lata istotne – years significant

Taką samą zależność stwierdzono dla masy tysiąca ziaren (tab. 6). Uzyskane plony pszenicy oraz masa tysiąca ziaren były większe po przedplonie, na którym stwierdzano słabsze porażenie (tab. 1–6). Średnio z lat, największy plon pszenicy zebrano w kombinacji, w której uprawiano pszenicę po rzepaku. W zależności od systemu uprawy średnio większy plon pszenicy zebrano przy uprawie gleby w sposób tradycyjny.

Wśród grzybów zasiedlających ziarno pszenicy występowały grzyby saprotroficzne, patogeniczne oraz niezarodnikujące. Średnio dla lat najwięcej patogenów (18,5%) wyizolowano z ziarna pszenicy uprawianej po zbożach systemem uproszczonym (tab. 7). Najmniej grzybów patogenicznych stwierdzono w ziarnie pochodzącym z uprawy tradycyjnej po kukurydzy oraz z uprawy uproszczonej po rzepaku (średnio 9%). Na badanym

Tabela 4. Procent porażonej powierzchni kłosa przez sprawcę septoriozy plew (*P. nodorum*)  
Table 4. Percentage of infected ear area by the pathogen of glume blotch (*P. nodorum*)

| Czynnik/lata – Factor/years |                           | 2009/2010 |
|-----------------------------|---------------------------|-----------|
| Uprawa – Production system  | uproszczona – reduced     | 3,5       |
|                             | tradycyjna – conventional | 3,2       |
| NIR (0,05) – LSD (0.05)     |                           | r.n.      |
| Przedplon<br>Forecrop       | pszenica – wheat          | 6,2       |
|                             | kukurydza – maize         | 2,1       |
|                             | rzepak – rape             | 1,8       |
| NIR (0,05) – LSD (0.05)     |                           | 0,872     |

r.n. – różnice nieistotne – not significant differences

Tabela 5. Plon pszenicy ozimej odmiany Muszelka [t/ha]  
Table 5. Yield of winter wheat cultivar Muszelka [t/ha]

| Czynnik/lata – Factor/years    |                            | 2009/2010 | 2010/2011 | Średnio – Mean |
|--------------------------------|----------------------------|-----------|-----------|----------------|
| Uprawa<br>Production<br>system | uproszczona<br>reduced     | 7,21      | 3,38      | 5,30           |
|                                | tradycyjna<br>conventional | 8,01      | 3,46      | 5,73           |
| NIR (0,05) – LSD (0.05)        |                            | 0,543     | r.n.      | l.i.           |
| Przedplon<br>Forecrop          | pszenica – wheat           | 7,06      | 4,37      | 5,72           |
|                                | kukurydza – maize          | 7,40      | 2,49      | 4,94           |
|                                | rzepak – rape              | 8,36      | 3,40      | 5,88           |
| NIR (0,05) – LSD (0.05)        |                            | 0,329     | 0,769     | l.i.           |

r.n. – różnice nieistotne – not significant differences, l.i. – lata istotne – years significant

Tabela 6. Masa tysiąca ziaren pszenicy ozimej odmiany Muszelka [g]  
Table 6. Thousand seed weight of winter wheat cultivar Muszelka [g]

| Czynnik/lata – Factor/years    |                            | 2009/2010 | 2010/2011 | Średnio – Mean |
|--------------------------------|----------------------------|-----------|-----------|----------------|
| Uprawa<br>Production<br>system | uproszczona<br>reduced     | 44,4      | 34,8      | 39,6           |
|                                | tradycyjna<br>conventional | 44,8      | 35,1      | 40,0           |
| NIR (0,05) – LSD (0.05)        |                            | r.n.      | r.n.      | r.n.           |
| Przedplon<br>Forecrop          | pszenica – wheat           | 40,6      | 39,9      | 40,2           |
|                                | kukurydza – maize          | 44,9      | 33,5      | 39,2           |
|                                | rzepak – rape              | 48,4      | 31,6      | 40,0           |
| NIR (0,05) – LSD (0.05)        |                            | 1,113     | 1,969     | l.i.           |

r.n. – różnice nieistotne – not significant differences, l.i. – lata istotne – years significant

ziarnie znajdowały się gatunki: *F. culmorum*, *F. tritici*, *F. graminearum*, *F. avenaceum*, *F. poae* i *Fusarium* spp. (tab. 8). W pierwszym roku doświadczeń największy procent ziarna zasiedlonego przez grzyby rodzaju *Fusarium* stwierdzono przy uprawie uproszczonej pszenicy po pszenicy. Najmniej grzybów rodzaju *Fusarium* wyizolowano z ziarna pszenicy uprawianej po rzepaku (6% pochodzącej z uprawy uproszczonej i 12% z uprawy tradycyjnej). W badaniach Lenca i wsp. (2009), w których badano zasiedlenie 8 odmian pszenicy wykazano, że

w kombinacji, w której uprawiono pszenicę po rzepaku z ziarniaków izolowano istotnie mniej grzybów rodzaju *Fusarium* aniżeli po pszenicy. W próbach ziarna zebranych w 2011 roku największy procent zasiedlonego ziarna przez grzyby rodzaju *Fusarium* stwierdzono przy uprawie uproszczonej pszenicy po kukurydzy (22%) oraz 16% przy uprawie uproszczonej pszenicy po sobie. Izolowano także patogeniczny grzyb *Helminthosporium sativum*. W badaniach Lenca i wsp. (2009) zasiedlenie ziarna przez grzyby rodzaju *Fusarium* z uproszczonego i tradycyjnego systemu

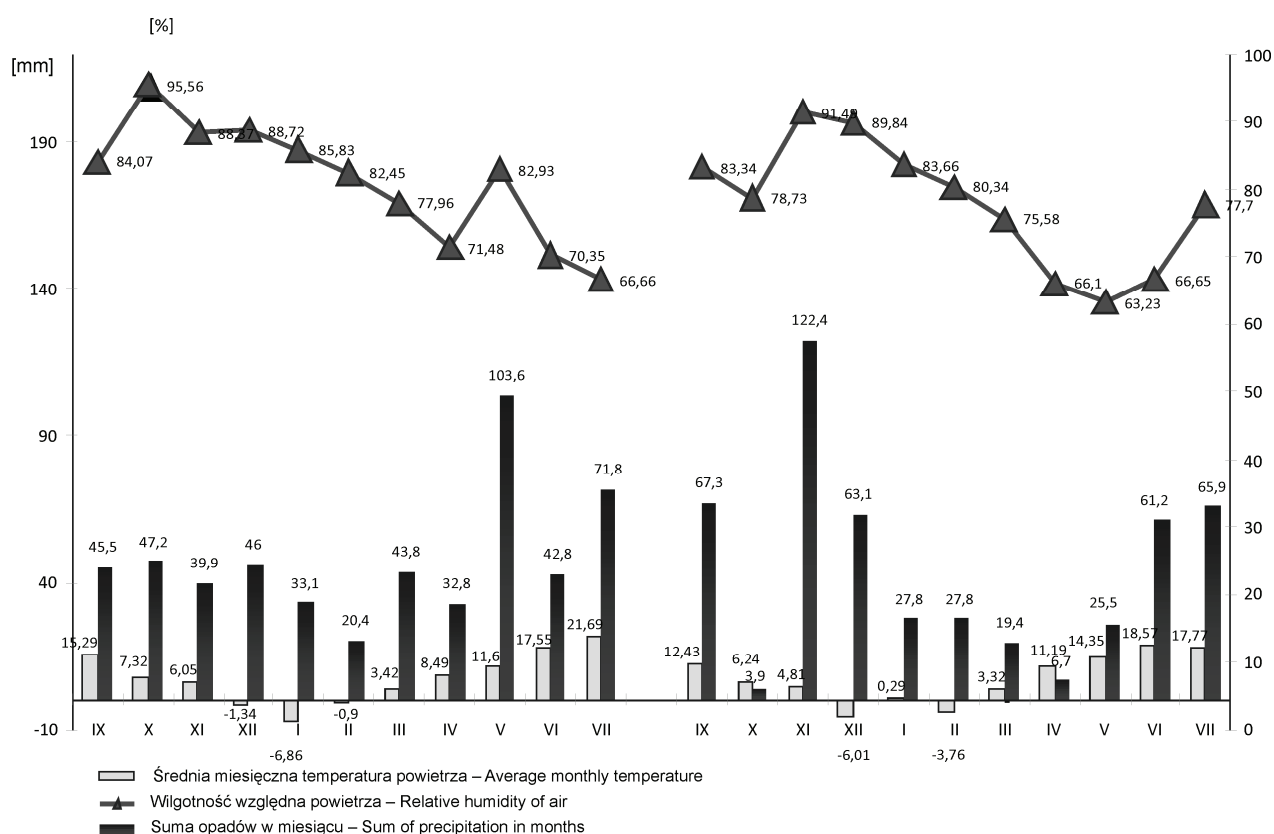
Tabela 7. Procentowy udział grzybów zasiedlających ziarno pszenicy ozimej odmiany Muszelka  
Table 7. Percentage share of fungi infecting grain of winter wheat cultivar Muszelka

| Czynnik/lata – Factor/years    |                            | Saprotrofy<br>Saprotrophic |           | Patogeny<br>Pathogenic |           | Niezarodnikujące<br>Non sporulating |           |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------|------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|
|                                |                            | 2009/2010                  | 2010/2011 | 2009/2010              | 2010/2011 | 2009/2010                           | 2010/2011 |
| Przedplon – Forecrop           |                            |                            |           |                        |           |                                     |           |
| Pszenica – Wheat               |                            |                            |           |                        |           |                                     |           |
| Uprawa<br>Production<br>system | uproszczona<br>reduced     | 69                         | 83        | 20                     | 17        | 11                                  | –         |
|                                | tradycyjna<br>conventional | 84                         | 84        | 11                     | 14        | 5                                   | 2         |
| Kukurydza – Maize              |                            |                            |           |                        |           |                                     |           |
| Uprawa<br>Production<br>system | uproszczona<br>reduced     | 86                         | 72        | 11                     | 23        | 3                                   | 5         |
|                                | tradycyjna<br>conventional | 85                         | 84        | 10                     | 8         | 5                                   | 8         |
| Rzepak – Oilseed rape          |                            |                            |           |                        |           |                                     |           |
| Uprawa<br>Production<br>system | uproszczona<br>reduced     | 89                         | 83        | 6                      | 13        | 5                                   | 4         |
|                                | tradycyjna<br>conventional | 85                         | 86        | 12                     | 14        | 3                                   | –         |

Tabela 8. Procentowy udział gatunków grzybów zasiedlających ziarno pszenicy ozimej odmiany Muszelka, 2011  
Table 8. Percentage of fungi genus infesting grain of winter wheat cultivar Muszelka, 2011

| Uprawa<br>Production system      | <i>Alternaria</i> sp. | <i>Botrytis cinerea</i> | <i>Cladosporium herbraum</i> | <i>Aspergillus</i> sp. | <i>Epicozum purpurens</i> | <i>Penicillium</i> sp. | <i>Rhizopus</i> sp. | <i>Fusarium culmorum</i> | <i>F. poae</i> | <i>F. tricinctum</i> | <i>F. graminearum</i> | <i>F. avenaceum</i> | <i>Fusarium</i> spp. | <i>Helminthosporium sativum</i> | Niezarodnikujące<br>Non sporulating |
|----------------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|----------------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1                                | 2                     | 3                       | 4                            | 5                      | 6                         | 7                      | 8                   | 9                        | 10             | 11                   | 12                    | 13                  | 14                   | 15                              | 16                                  |
| Przedplon – Forecrop, Rok – Year |                       |                         |                              |                        |                           |                        |                     |                          |                |                      |                       |                     |                      |                                 |                                     |
| Pszenica – Wheat, 2010           |                       |                         |                              |                        |                           |                        |                     |                          |                |                      |                       |                     |                      |                                 |                                     |
| Uproszczona<br>Reduced           | 36                    | 1                       | 1                            | 1                      | 30                        | –                      | –                   | 1                        | 4              | 5                    | 8                     | 2                   | –                    | –                               | 11                                  |
| Tradycyjna<br>Conventional       | 50                    | 2                       | 3                            | –                      | 28                        | 1                      | –                   | 1                        | 3              | 3                    | 3                     | 1                   | –                    | –                               | 5                                   |
| Kukurydza – Maize, 2010          |                       |                         |                              |                        |                           |                        |                     |                          |                |                      |                       |                     |                      |                                 |                                     |
| Uproszczona<br>Reduced           | 74                    | 2                       | 1                            | –                      | 9                         | –                      | –                   | –                        | 9              | 2                    | –                     | –                   | –                    | –                               | 3                                   |
| Tradycyjna<br>Conventional       | 78                    | 1                       | 2                            | –                      | 4                         | –                      | –                   | –                        | 5              | 1                    | –                     | 2                   | 2                    | –                               | 5                                   |
| Rzepak – Oilseed, 2010           |                       |                         |                              |                        |                           |                        |                     |                          |                |                      |                       |                     |                      |                                 |                                     |
| Uproszczona<br>Reduced           | 86                    | 3                       | 4                            | 8                      | 7                         | –                      | –                   | –                        | 2              | 1                    | 3                     | –                   | –                    | –                               | 5                                   |
| Tradycyjna<br>Conventional       | 74                    | 2                       | 2                            | –                      | 7                         | –                      | –                   | 5                        | 6              | –                    | –                     | –                   | 1                    | –                               | 3                                   |
| Pszenica – Wheat, 2011           |                       |                         |                              |                        |                           |                        |                     |                          |                |                      |                       |                     |                      |                                 |                                     |
| Uproszczona<br>Reduced           | 66                    | 3                       | 2                            | 1                      | 8                         | 2                      | 1                   | 5                        | 4              | 3                    | 1                     | 1                   | 2                    | 1                               | –                                   |
| Tradycyjna<br>Conventional       | 74                    | 1                       | 1                            | 3                      | 5                         | –                      | –                   | 6                        | 3              | 1                    | 1                     | –                   | 2                    | 1                               | 2                                   |

| 1                          | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----------------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Kukurydza – Maize, 2011    |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Uproszczona<br>Reduced     | 64 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 6 | 4  | 2  | 3  | 2  | 5  | 1  | 8  |
| Tradycyjna<br>Conventional | 71 | – | 1 | – | 5 | 1 | – | 4 | 1  | –  | 1  | –  | 2  | –  | 7  |
| Rzepak – Oilseed, 2011     |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Uproszczona<br>Reduced     | 75 | 1 | 6 | – | 1 | – | – | 3 | 3  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 4  |
| Tradycyjna<br>Conventional | 77 | 5 | 1 | 2 | – | – | 1 | 5 | 3  | 2  | 2  | 1  | 1  | –  | –  |



Rys. 1. Warunki pogodowe panujące w latach 2009–2011

Fig. 1. Weather conditions in the years 2009–2011

Tabela 9. Zawartość mikotoksyn w ziarnie pszenicy ozimej

Table 9. Content of mycotoxins in kernels of winter wheat grain

| Uprawa/lata<br>Production system/years | Deoksyniwalenol<br>Deoxynivalenol (ppb) |           | Zearalenon<br>Zearalenone (ppb) |           |
|----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------|
|                                        | 2009/2010                               | 2010/2011 | 2009/2010                       | 2010/2011 |
| 1                                      | 2                                       | 3         | 4                               | 5         |
| Przedplon – Forecrop                   |                                         |           |                                 |           |
| Pszenica – Wheat                       |                                         |           |                                 |           |
| Uproszczona<br>Reduced                 | 0,12                                    | 0,23      | 0,14                            | 1,8       |
| Tradycyjna<br>Conventional             | 0,0                                     | 0,14      | 0,10                            | 0,00      |

| 1                          | 2    | 3    | 4    | 5    |
|----------------------------|------|------|------|------|
| Kukurydza – Maize          |      |      |      |      |
| Uproszczona<br>Reduced     | 0,00 | 0,17 | 0,5  | 9,80 |
| Tradycyjna<br>Conventional | 0,10 | 0,25 | 17,8 | 4,40 |
| Rzepak – Oilseed rape      |      |      |      |      |
| Uproszczona<br>Reduced     | 14,9 | 0,10 | 0,00 | 0,60 |
| Tradycyjna<br>Conventional | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 2,60 |

uprawy było na zbliżonym poziomie. Weber i wsp. (2001) stwierdzili częstsze występowanie *F. culmorum* i *F. equiseti* na ziarnie pszenicy, która uprawiana była w sposób konwencjonalny, w porównaniu z innymi systemami uprawy. W badaniach własnych najczęściej izolowano *Fusarium poae* oraz *F. culmorum* (tab. 8). W badaniach Martyniuka i wsp. (2010) nad zasiedleniem dwóch odmian pszenicy ozimej spośród saprotrofów najczęściej izolowano grzyby *Alternaria alternata* oraz *Cladosporium herbarum*. Natomiast wśród grzybów rodzaju *Fusarium* najczęściej izolowano *F. poae*.

Występowanie fuzariozy kłosów zależy przede wszystkim od warunków pogodowych panujących w fazie kłoszenia i kwitnienia pszenicy. Jest to związane z częstymi opadami oraz wysoką wilgotnością powietrza, które sprzyjają rozwojowi grzybów rodzaju *Fusarium* (Lenc i wsp. 2011). Warunki pogodowe panujące w latach badań w czerwcu i lipcu były zbliżone (rys. 1).

Zawartość mikotoksyn w zebranych ziarnie była stosunkowo niewielka. Dla deoksyniwalenolu wynosiła 0–15 ppb, dla zearalenonu 0–10 ppb (tab. 9). Nie zaobser-

wowano wpływu badanych czynników na zawartość mikotoksyn. Uzyskane wartości ze wszystkich badanych kombinacji nie przekraczały norm dopuszczalnych przez Unię Europejską.

## Wnioski / Conclusions

1. Warunki pogodowe w latach badań wpływały na poziom nasilenia obserwowanych chorób oraz plon ziarna.
2. W przeprowadzonym doświadczeniu system uprawy nie wpływał istotnie na występowanie większości chorób podstawy źdźbła, liści i kłosa.
3. Stwierdzono wpływ przedplonu na występowanie ocenianych chorób. W większości chorób największe ich nasilenie obserwowano w uprawie pszenicy po pszenicy.
4. Zawartość mikotoksyn była stosunkowo niewielka i nie różniła się w zależności od sposobu ochrony oraz przedplonu.

## Literatura / References

- Agrios G.N. 2005. Plant Pathology. Elsevier Academic Press, San Diego, 922 pp.
- Blecharczyk A., Sierpowski J., Sawinska Z. 2006. Wpływ systemów uprawy roli na występowanie chorób w monokulturze pszenicy ozimej. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 46 (2): 677–680.
- Grajewski J. 2006. Mikotoksyny i Grzyby Pleśniowe. Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, 198 ss.
- Korbas M., Horoszkiewicz-Janka J., Jajor E. 2008. Uprozczone systemy uprawy a występowanie sprawców chorób. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 48 (4): 1431–1438.
- Korbas M., Martyniuk S., Rozbicki J., Beale R. 2001. Pszenica po Pszenicy. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa, 59 ss.
- Kryczyński S., Weber Z. 2010. Fitopatologia. Tom 1. PWRiL, Poznań, 639 ss.
- Lenc L., Kuś J., Sadowski C. 2011. Fuzarioza kłosów i ziarna pszenicy ozimej (*Fusarium* spp.) w różnych systemach uprawy. J. Res. Appl. Agric. Eng. 56 (4): 32–36.
- Lenc L., Wyczling D., Sadowski C. 2009. Zasiedlenie ziarna pszenicy ozimej przez grzyby rodzaju *Fusarium* w zależności od przedplonu, uprawianej odmiany i stosowanych fungicydów. Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych 41: 563–571.
- Martyniuk S., Oroń J., Kozieł M. 2010. Oddziaływanie systemu uprawy na zasiedlenie ziarna pszenicy ozimej przez grzyby. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 50 (2): 939–943.
- Parylak D. 2006. Uprawa pszenicy ozimej po sobie z zastosowaniem uproszczeń w uprawie roli a występowanie chorób podstawy źdźbła. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 46 (2): 509–511.
- Weber R., Hryńczuk B., Kita W. 2005. Wpływ przedplonu i sposobu uprawy roli na porażenie kilku odmian pszenicy ozimej przez grzyby wywołujące choroby podstawy źdźbła. Pam. Puł. 139: 299–310.
- Weber R., Hryńczuk B., Runowska-Hryńczuk B., Kita W. 2001. Influence of the mode of tillage on diseases of culm base in some winter wheat varieties, oats and spring wheat. J. Phytopathol. 149: 185–188.
- Wiśniewska H. 2005. Fuzarioza kłosów pszenicy. Post. Nauk Rol. 4: 15–30.