

WYSTĘPOWANIE CHORÓB PODSUSZKOWYCH NA POLACH PRODUKCYJNYCH PSZENICY OZIMEJ

LESZEK RACHOŃ¹, ANDRZEJ WOŹNIAK², ANNA KIELTYKA-DADASIEWICZ¹,
MAGDALENA SZYDŁOWSKA-TUTAJ³, PIOTR LEWKO³, ANDRZEJ MAKOWSKI³

¹ Katedra Technologii Produkcji Roślinnej i Towaroznawstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
ul. Akademicka 15, 20–950 Lublin

² Katedra Herbolgii i Technik Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
ul. Akademicka 13, 20–950 Lublin

³ PZZ LUBELLA GMW Sp. z o.o. Sp. k., ul. Wrotkowska 1, 20–469 Lublin

Synopsis. Oceniono stan fitosanitarny czterech odmian pszenicy ozimej: 3 odmiany pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*): ‚Laudis’, ‚Patinas’ i ‚Danubius’ oraz 1 odmiana pszenicy twardej (*Triticum durum* Desf.) – ‚Lupidur’. Badania polowe prowadzono na plantacji produkcyjnej w latach 2018–2021 w gospodarstwie indywidualnym w Niedzwicy Dużej (51°04’ N, 22°23’ E) zlokalizowanym w województwie lubelskim. Warunki siedliskowe i agrotechniczne były jednakowe dla wszystkich odmian. Badane odmiany pszenicy ozimej odznaczały się dużą odpornością na porażenie korzeni przez *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* i podstawy źdźbła przez *Oculimacula yallundae* jednak wykazano różnice pomiędzy badanymi odmianami.

Słowa kluczowe: pszenica zwyczajna, pszenica twarda, choroby podstawy źdźbła i korzeni

WSTĘP

Uprawa pszenicy ukierunkowana na produkcję ziarna przeznaczonego do konsumpcji jest zwykle prowadzona w tradycyjny sposób, w oparciu o intensywne stosowanie przemysłowych środków produkcji – nawozów mineralnych i chemicznych środków ochrony roślin. W ostatnich latach na znaczeniu zyskuje także rolnictwo zrównoważone i ekologiczne. Cechą współczesnego rolnictwa są płodozmiany złożone z 2–3 gatunków roślin oraz bezpłużna uprawa roli. Jednak efekty produkcyjne uzyskiwane w tych warunkach mogą być skrajnie odmienne i uzależnione od przebiegu pogody, urodzajności gleby i poziomu agrotechniki. Wydajność roślin w systemach rolniczych zależy od wielu czynników wpływających na siebie i trudnych do przewidzenia [Knight 2004]. Niemniej jednak generalnie zboża w uprawie bezpłużnej dają niższe plony niż w uprawie konwencjonalnej. W naszych warunkach uprawa bezpłużna, a także uproszczone płodozmiany wpływają na wzrost zachwaszczenia i porażenia roślin przez choroby grzybowe i szkodniki, co w konsekwencji powoduje obniżkę plonu i jego jakości [Gruber i in. 2012].

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address*: anna.kieltyka-dadasiewicz@up.lublin.pl

Na plon i jakość ziarna pszenicy wpływają choroby podstawy źdźbła i korzeni, jednak jak podają Sieling i in. [2005], Janvier i in. [2007], Ramanauskienė i in. [2019] zakres zmienności plonu jest bardzo duży. Silne porażenie tymi patogenami obserwuje się na polach, na których często wysiewa się pszenicę po sobie [Andrade i in. 2011]. Według Freemana i Warda [2004] choroby wywołane przez *Gaeumannomyces graminis* są najważniejszymi chorobami korzeni pszenicy. Pierwsze oznaki porażenia widoczne są na korzeniach zarodkowych pszenicy, natomiast wraz z rozwojem systemu korzeniowego infekcja pojawia się na korzeniach przybyszowych [Augustin i in. 1997, Bailey i Gilligan 1999]. Porażone rośliny obumierają przedwcześnie lub wytwarzają małe i słabo wykształcone ziarno. Grzyb ten może przetrwać w glebie przez 2–3 lata [Hahn i Becker 1997]. Badania przeprowadzone przez Kurowskiego i Adamiaka [2007] wykazały, że zboża uprawiane w monokulturze były najczęściej porażane przez *Fusarium* spp., rzadziej *Tapesia yellundae* (*Oculimacula yellundae*) i incydentalnie przez *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* i *Rhizoctonia cerealis*.

Celem badań była ocena stanu fitosanitarnego pszenicy ozimej (zwyczajnej i twardej) uprawianej na polach produkcyjnych w bezpłuznym systemie uprawy roli. W hipotezie badawczej założono zróżnicowaną podatność pszenicy ozimej na choroby podstawy źdźbła i korzeni.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiły cztery odmiany pszenicy ozimej (3 odmiany pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*): ‚Laudis’, ‚Patinas’, ‚Danubius’ i 1 odmiana pszenicy twardej (*Triticum durum* Desf.) – ‚Lupidur’). Rośliny uprawiano na glebie kompleksu psennego dobrego. Gleba charakteryzowała się odczynem obojętnym (pH 6,7), wysoką zasobnością w fosfor (185 mg P·kg⁻¹ gleby), średnią zasobnością w potas (156 mg kg⁻¹) oraz niską zasobność w magnez (48 mg·kg⁻¹). Uprawę roli pod pszenicę wykonano w systemie bezpłuznym, natomiast przedplonem był rzepak ozimy. Do niszczenia ścierniska po zbiorze przedplonu użyto bronę talerzową i kultywator, natomiast przed siewem pszenicy zastosowano zestaw uprawowy złożony z kultywatora i wału strunowego. Siew pszenicy wykonano w ilości 450 nasion na m². Obserwacje prowadzono w 4 powtórzeniach na poletkach o powierzchni 50 m² wydzielonych na plantacji produkcyjnej zlokalizowanej w miejscowości Niedrzwica Duża k/Lublina (51°04' N, 22°23' E). Pod pszenicę zastosowano 150 kg N·ha⁻¹, 45 kg P·ha⁻¹ i 70 kg·K ha⁻¹). Do ochrony roślin przed chwastami zastosowano herbicydy (s.a. MCPA i fenoxaprop-P-etylu) oraz przed chorobami grzybowymi fungicydy (flusilazol + karbendazym i propikonazol + karbendazym) zgodnie z zaleceniami.

Ocena stanu fitosanitarnego roślin

Oceny stopnia porażenia pierwszego międzywęzła przez łamliwość źdźbła zbóż i traw (*Oculimacula yellundae*) dokonano w fazie dojrzałości młecznej (BBCH 71–77) na 25 losowo wybranych źdźbłach zgodnie ze skalą zamieszczoną w Normie EPPO PP 1/28 (3) (Ocena skuteczności fungicydów): I – rośliny zdrowe: brak symptomów; II – niewielkie zmiany (mniej niż 50% obwodu porażonego źdźbła); III – umiarkowane zmiany (więcej niż 50% obwodu porażonego źdźbła); IV – poważne zmiany chorobowe (100% obwodu porażonego źdźbła). Nasilenie chorób podsuszkowych wyrażono indeksem porażenia, wyliczonym zgodnie z Normą EPPO PP 1/28 (3):

$$\text{Indeks porażenia} = \frac{(n(\text{II}) \times 0,25) + (n(\text{III}) \times 0,75) + n(\text{IV})}{n(\text{I} + \text{II} + \text{III} + \text{IV})}$$

gdzie: n – ogólna liczba badanych roślin (a + b + c + d); n (II), n (III), n (IV) – liczba źdźbeł porażonych w stopniu odpowiednio II, III i IV.

Ocena stopnia porażenia korzeni przez *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* została przeprowadzona dwukrotnie: w fazie krzewienia (BBCH 22–23) oraz w fazie dojrzałości mleczonej (BBCH 71–77). Polegała ona na pobraniu roślin wraz z górną częścią systemu korzeniowego z 1 mb rzędu (co najmniej 25 roślin) każdego poletka i wypłukaniu korzeni z pozostałości gleby. Następnie rośliny podzielono w zależności od stopnia porażenia na grupy zgodnie z metodyką oceny porażenia korzeni chorobą podsuszkową zamieszczoną w Normie EPPO PP 1/262 (1) (Ocena skuteczności fungicydów. Choroba podsuszkowa zbóż (*Gaeumannomyces graminis*): a – 0% porażenia (rośliny zdrowe); b – 1–10% porażenia; c – 11–30% porażenia; d – 31–60% porażenia; e – 61–100% porażenia (porażenie silne). Na podstawie tych danych obliczano indeks porażenia korzeni wg wzoru (Norma EPPO PP 1/262(1)):

$$\text{Indeks porażenia} = \frac{(a \times 0) + (b \times 10) + (c \times 30) + (d \times 60) + (e \times 100)}{n(a + b + c + d + e)}$$

gdzie: a, b, c, d, e – liczba roślin w każdej grupie porażenia, n (a + b + c + d + e) – ogólna liczba badanych roślin.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji (ANOVA), natomiast istotność różnic między wartościami średnimi dla odmian pszenicy i lat badań określono testem Tukeya na poziomie istotności $p < 0,05$. Warunki meteorologiczne panujące w latach badań obrazują tabele 1 i 2.

Tabela 1. Średnie miesięczne temperatury powietrza (°C) w sezonach wegetacyjnych 2018–2021

Table 1. Mean monthly air temperatures (°C) in the vegetation season of 2018–2021

Miesiące wegetacji Months of vegetation	Lata/Years				
	2018	2019	2020	2021	1951–2010
Styczeń/January	-0,1	-3,1	1,4	-2,0	-3,7
Luty/February	-3,6	2,4	3,2	-3,2	-2,8
Marzec/March	-0,3	5,4	4,6	2,9	1,0
Kwiecień/April	13,8	9,7	9,1	6,6	7,4
Maj/May	17,3	13,6	13,3	12,5	13,0
Czerwiec/June	18,8	22,1	18,9	19,9	16,3
Lipiec/July	20,7	19,6	19,6	22,6	18,0
Sierpień/August	20,7	20,6	20,7	17,4	17,2
Wrzesień/September	15,5	15,0	15,9	13,0	12,6
Październik/October	10,0	11,4	10,8	8,5	7,6
Listopad/November	3,3	6,5	5,3	4,6	2,6
Grudzień/December	0,2	3,0	1,5	-1,5	-1,6
Średnio/Mean	9,7	10,5	10,4	8,4	7,3

Tabela 2. Sumy opadów (mm) w sezonach wegetacyjnych 2018–2021
 Table 2. Distribution of precipitation (mm) in vegetation season 2018–2021

Miesiące wegetacji Months of vegetation	Lata/Years				
	2018	2019	2020	2021	1951–2010
Styczeń/January	32,2	49,6	25,8	53,0	23,4
Luty/February	15,3	16,3	59,8	32,1	25,8
Marzec/March	25,3	29,1	24,0	11,6	28,0
Kwiecień/April	35,7	37,6	23,8	48,1	39,0
Maj/May	54,4	86,8	89,4	55,7	60,7
Czerwiec/June	56,7	28,5	158,7	43,2	65,9
Lipiec/July	122,9	35,0	23,5	43,0	82,0
Sierpień/August	68,6	88,0	42,5	231,7	70,7
Wrzesień/September	66,8	42,5	161,2	62,1	53,7
Październik/October	40,7	30,2	91,4	4,3	40,1
Listopad/November	11,2	54,2	16,9	36,0	38,2
Grudzień/December	67,4	41,8	28,6	28,6	31,4
Suma/Total	592,7	539,6	745,6	649,6	558,9

Warunki pogodowe

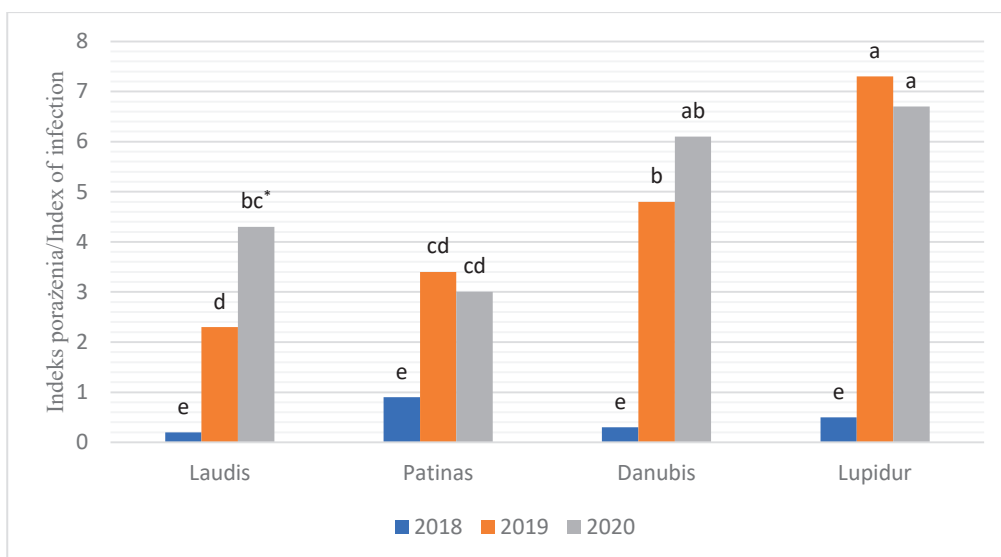
Okres wegetacyjny w miejscu badań rozpoczyna się na przełomie marca i kwietnia a kończy się w pierwszym tygodniu listopada. Najcieplejszymi miesiącami są czerwiec, lipiec i sierpień, zaś najzimniejszymi grudzień, styczeń i luty (tab. 1). Natomiast wyższe sumy opadów atmosferycznych najczęściej występują w miesiącach wiosenno-letnich (od maja do października) niż jesienno-zimowych (od listopada do kwietnia) – tab. 2.

WYNIKI BADAŃ

Gaeumannomyces graminis var. *tritici*

Oceniając porażenie korzeni pszenicy przez *Gaeumannomyces graminis* stwierdzono różnice między odmianami pszenicy i latami badań (rys. 1). W fazie krzewienia pszenicy większą wartością indeksu porażenia charakteryzowały się odmiany „Danubius” i „Lupidur” niż „Laudis” i „Patinas”. Różna była reakcja odmian na warunki pogodowe w latach badań. Najmniejszy indeks porażenia wystąpił w 2018 r. Odmiany „Laudis” i „Danubius” odznaczały się największym indeksem porażenia w 2020 r., zaś odmiany „Patinas” i „Lupidur” w 2019 r.

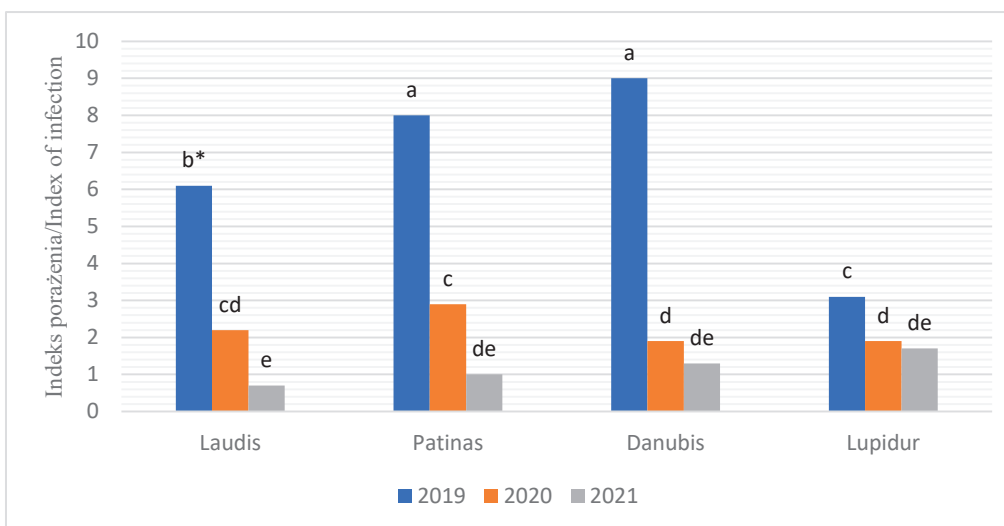
W fazie dojrzałości młocnej indeks porażenia odmian „Laudis”, „Patinas” i „Danubius” był znacznie większy w 2019 r. niż w 2020 i 2021 r. Porażenie korzeni przez *Gaeumannomyces graminis* różnicowały lata badań, przy czym kilkakrotnie większe porażenie wystąpiło w 2019 r. niż w pozostałych latach (rys. 2).



*a,b,c,... – średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie, $p < 0,05$ /means marked with the same letters do not differ significantly, $p < 0,05$

Rys. 1. Indeks porażenia korzeni pszenicy ozimej przez *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* w fazie krzewienia

Fig. 1. Index of infection of winter wheat roots by *Gaeumanonomyces graminis* var. *tritici* in the tillering phase



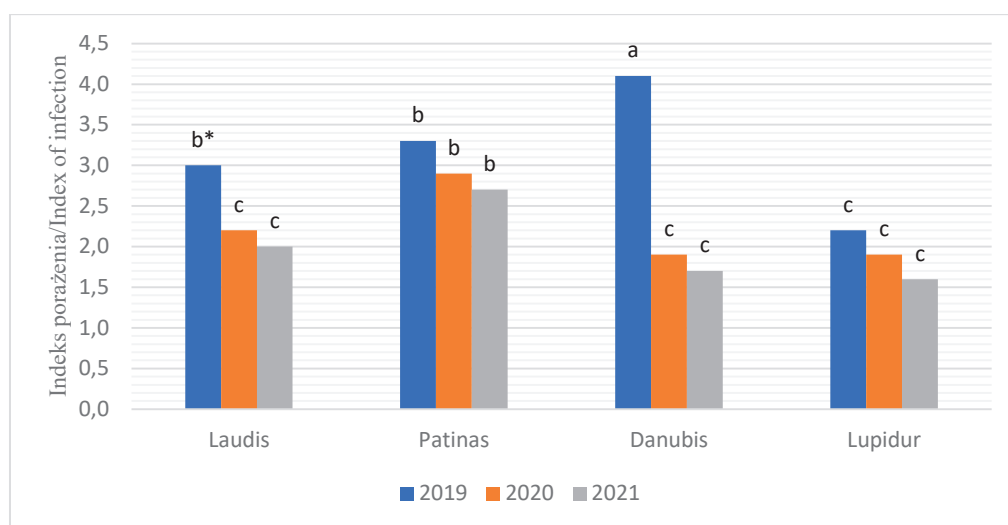
*a,b,c,... – średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie, $p < 0,05$ /means marked with the same letters do not differ significantly, $p < 0,05$

Rys. 2. Indeks porażenia korzeni pszenicy ozimej przez *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* w fazie dojrzałości młecznej

Fig. 2. Index of infection of winter wheat roots by *Gaeumanonomyces graminis* var. *tritici* in the milk maturity phase

Oculimacula yallundae

Wartość indeksu porażenia pszenicy ozimej przez *Oculimacula yallundae* zależała od odmiany i lat badań (rys. 3). W większym stopniu porażona była pszenica w 2019 r. niż w pozostałych latach, szczególnie odmiana ‚Danubius’. Natomiast w latach badań w najmniejszym stopniu porażona była odmiana ‚Lupidur’.



*a,b,c,... – średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie, $p < 0,05$ /means marked with the same letters do not differ significantly, $p < 0,05$

Rys. 3. Indeks porażenia pszenicy ozimej przez *Oculimacula yallundae*
Fig. 3. Index of infection of winter wheat by *Oculimacula yallundae*

DYSKUSJA

W Polsce zboża zajmują 70% powierzchni w strukturze zasiewów. Wynika z tego, że zboża zbyt często wysiewane są po sobie, co w konsekwencji prowadzi do wzrostu zachwaszczenia łąnu [Woźniak 2019], rozwoju chorób podsuszkowych [Gutteridge i Hornby 2003, Bailey i in. 2009, Ramanauskienė i in. 2018] oraz licznego występowania szkodników [Andow 1983]. Wynikiem tego jest duża obniżka plonu ziarna i jego jakości [Haliniarz i in. 2018, Woźniak 2021]. Zdaniem Freeman and Ward [2004] choroby powodowane przez *Gaeumannomyces graminis* są najważniejszymi chorobami korzeni pszenicy. W naszych badaniach prowadzonych na polach produkcyjnych stwierdzono znaczne różnice w porażeniu pszenicy przez *G. graminis* między odmianami i latami badań. Również badania Boligłowy i Lepiarczyka [2006] wskazują na różną podatność odmian na *G. graminis*. Yang i in. [2018] oraz Ramanauskienė i in. [2019] podają, że stopień porażenia roślin przez *G. graminis* zależy od cech odmianowych pszenicy, przebiegu pogody oraz warunków glebowych. Na polach produkcyjnych, na których prowadzono badania pozostawiano pociętą słomę w formie mulczu na powierzchni pola, zaś rolę uprawiano w systemie bezplużnym grzyb ten może pozostać w glebie przez kilka lat [Hahn i Becker 1997], infekując zdrowe rośliny [Augustin i in. 1997, Bailey i Gilligan 1999, Bailey i in. 2009]. Porażone rośliny

wcześnie zamierają lub wytwarzają ziarno o słabych parametrach przemiałowych i wypiekowych [Woźniak i Rachoń 2019]. W badaniach Ramanauskienė i in. [2019] obecność *G. graminis* na resztkach poźniwnych pszenicy była przyczyną infekcji roślin wysianych w tym stanowisku. W doświadczeniu Jenkyn i in. [2014] uprawa ścierniska bezpośrednio po zbiorze zbóż zmniejszała porażenie pszenicy przez choroby podstawy źdźbła i korzeni w następnym roku. Zdaniem Gosme i in. [2007] płużna uprawa roli w przypadku chorób przenoszonych przez glebę powoduje „rozcieńczenie inokulum” w warstwie ornej, a w efekcie mniejsze porażenie roślin w następnym sezonie. Gutteridge i in. [2006] stwierdzili, że obecność niektórych gatunków traw (*Bromus secalinus*, *Anisantha sterilis*) w zasiewach pszenicy także sprzyja rozwojowi chorób podstawy źdźbła i korzeni nawet bardziej niż pszenica wysiewana po sobie. Badania Gutteridge i Hornby [2003], Werker i in. [1990], Andrade i in. [2011] wskazują, że zbyt wczesne terminy siewu zwiększają porażenie roślin przez *G. graminis*. W naszych badaniach, w każdym roku siew pszenicy ozimej przeprowadzono w optymalnym dla tego regionu terminie agrotechnicznym, ale jak sugerują Bithell i in. [2009] oraz Małecka i in. [2014] w systemie bezpłużnym należy rozważyć opóźnienie terminu siewu pszenicy ozimej.

WNIOSKI

1. Wskaźnik porażenia korzeni pszenicy ozimej przez *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* istotnie różnicowały odmiany oraz lata badań. W fazie krzewienia pszenicy odmiany ‚Laudis’ i ‚Danubius’ odznaczały się większą wartością indeksu porażenia w 2020 r., natomiast odmiany ‚Patinas’ i ‚Lupidur’ w 2019 r. W fazie dojrzałości mleczonej pszenicy indeks porażenia odmian ‚Laudis’, ‚Patinas’ i ‚Danubius’ był większy w 2019 r. niż w 2020 i 2021 r.
2. Wartość indeksu porażenia pszenicy ozimej przez *Oculimacula yallundae* zależała od odmiany i lat badań. W największym stopniu porażona była pszenica odmiana ‚Danubius’ w 2019 r. niż w 2020 i 2021 r., natomiast we wszystkich latach w najmniejszym stopniu odmiana ‚Lupidur’.

PIŚMIENNICTWO

- Andow D. 1983. The extent of monoculture and its effects on insect pest populations with particular reference to wheat and cotton. *Agric., Ecosystems and Environ.* 9: 25–35.
- Andrade O., Campillo R., Peyrelongue A., Barrientos L., 2011. Soils suppressive against *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* identified under wheat crop monoculture in southern Chile. *Cienc. Investig. Agrar.* 38(3): 345–356.
- Augustin C., Jacob H.J., Werner A. 1997. Effects on growth of wheat plants of isolates of *Gaeumannomyces/Phialophora* – complex fungi in different conditions of soil moisture, temperature and photoperiod. *Eur. J. Plant Pathol.* 103: 417–426.
- Bailey D.J., Gilligan C.A. 1999. Dynamics of primary and secondary infection in take-all epidemics. *Phytopathology* 89: 84–91.
- Bailey D.J., Paveley N., Spink J., Lucas P., Gilligan C.A. 2009. Epidemiological analysis of take-all decline in winter wheat. *Phytopathology* 99: 861–868.
- Bithell S.L., Mclachlan A. R. G., Hide C. C. I., McKay A., Cromey M. G. 2009. Changes of post-harvest levels of *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* inoculum in wheat fields. *Australas. Plant Pathol.* 38: 277–283.

- Boligłowa E., Lepiarczyk A. 2006. Wpływ sposobu uprawy roli na zdrowotność podstawy źdźbła pszenicy ozimej. *Prog. Plant Prot./Post.Ochr. Rośl.* 46 (2): 530–532.
- Freeman J., Ward E., 2004. *Gaeumannomyces graminis*, the take-all fungus and its relatives. *Mol. Plant Pathol.* 5: 235–252.
- Gosme M., Willosquet L., Lucas P. 2007. Size, shape and intensity of aggregation of take-all disease during natural epidemics in second wheat crops. *Plant Pathol.* 56: 87–96.
- Gruber S., Pekrun C., Möhring J., Claupein W., 2012. Long-term yield and weed response to conservation and stubble tillage in SW Germany. *Soil Till. Res.* 121: 49–56.
- Gutteridge R.J., Hornby D. 2003. Effects of sowing data and volunteers on the infectivity of soil infested with *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* and on take-all disease in successive crops of winter wheat. *Ann. Appl. Biol.* 143: 272–282.
- Gutteridge R.J., Jenkyn J.F., Bateman G.L. 2006. Effects of different cultivated or weed grasses, grown as pure stands or in combination with wheat, on take-all and its suppression in subsequent wheat crops. *Plant Pathology* 55: 696–704.
- Hahn K.A., Becker J. 1997. Schwarzbeinigkeit – Symptome und Wirkungen. *Bauernzeitung* 50: 20–21.
- Haliniarz M., Nowak A., Woźniak A., Sekutowski T.R., Kwiatkowski C.A. 2018. Production and economic effects of environmentally friendly spring wheat production technology. *Pol. J. Environ. Stud.* 27(4): 1523–1532.
- Janvier C., Villeneuve F., Alabouvette C., Edel-Hermann V., Mateille T., Steinberg C. 2007. Soil health through soil disease suppression: Which strategy from descriptors to indicators? *Soil Biol. Biochem.* 39: 1–23.
- Jenkyn J. F., Gutteridge R. J., White R. P. 2014. Effects of break crops, and of wheat volunteers growing in break crops or in set-aside or conservation covers, all following crops of winter wheat, on the development of take-all (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*) in succeeding crops of winter wheat. *Ann. Appl. Biol.* 165: 340–363.
- Knight S.M. 2004. Plough, minimal till or direct drill? – Establishment method and production efficiency. In: Anon. (Eds.), HGCA Conference 2004: Managing soil and roots for profitable production. London, Home Grown Cereals Authority.
- Kurowski T.P., Adamiak E. 2007. Occurrence of stem base diseases of four cereal species grown in long-term monocultures. *Pol. J. Nat. Sci.* 22: 574–583.
- Małecka I., Sawińska Z., Blecharczyk A., Dytman-Hagedorn M. 2014. Zdrowotność pszenicy ozimej w różnych wariantach uprawy roli. *Prog. Plant Prot.* 54 (2): 246–250.
- Ramanauskienė J., Dabkevičius Z., Tamošiūnas K., Petraitienė E., 2019. The incidence and severity of take-all in winter wheat and *Gaeumannomyces graminis* soil inoculum levels in Lithuania. *Zemdirbyste.* 106: 37–44.
- Ramanauskienė J., Semaškienė R., Jonavičienė A., Ronis A. 2018. The effect of crop rotation and fungicide seed treatment on take-all in winter cereals in Lithuania. *Crop Prot.* 110: 14–20.
- Sieling K., Stahl C., Winkelmann C., Christen O., 2005. Growth and yield of winter wheat in the first 3 years of a monoculture under varying N fertilization in NW Germany. *Eur. J. Agron.* 22: 71–84.
- Werker A. R., Gilligan C. A. 1990. Analysis of the effects of selected agronomic factors on the dynamics of the take-all disease of wheat in field plots. *Plant Pathol.* 39: 161–177.
- Woźniak A. 2019. Effect of crop rotation and cereal monoculture on the yield and quality of winter wheat grain and on crop infestation with weeds and soil properties. *Int. J. Plant Prod.* 13(3): 177–182.
- Woźniak A. 2021. Production efficiency of different crop rotations and tillage systems. *Span. J. Agric. Res.* 19(4), art.no. e0907.
- Woźniak A., Rachoń L. 2020. Effect of tillage systems on the yield and quality of winter wheat grain and soil properties. *Agriculture* 10(9), art. no. 405.
- Yang M., Mavrodi, D.V., Thomashow, L.S., Weller, D.M. 2018. Differential response of wheat cultivars to *Pseudomonas brassicacearum* and take-all decline soil. *Phytopathology* 108(12): 1363–1372.

L. RACHOŃ, A. WOŹNIAK, A. KIELTYKA-DADASIEWICZ, M. SZYDŁOWSKA-TUTAJ,
P. LEWKO, A. MAKOWSKI

**THE OCCURRENCE OF CUSHION DISEASES IN WINTER WHEAT
PRODUCTION FIELDS**

Summary

The phytosanitary condition of four winter wheat cultivars was assessed (3 common wheat cultivars (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*): 'Laudis', 'Patinas' and 'Danubius', and one durum wheat cultivar (*Triticum durum* Desf.) – 'Lupidur'. The field research was carried out in 2018–2021 on an individual farm in Niedrzwica Duża in the Lublin province. The habitat and agro-technical conditions were the same for all cultivars. The investigated cultivars of winter wheat and spring wheat were characterized by high resistance to root infection by *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* and the stem base by *Oculimacula yallundae*, however, differences between the studied cultivars were demonstrated.

Key words: Common wheat, durum wheat, stem base and root diseases

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 3.06.2022

Do cytowania – *For citation*

Rachoń L., Woźniak A., Kieltyka-Dadasiewicz A., Szydłowska-Tutaj M., Lewko P., Makowski A. 2022. Występowanie chorób podsuszkowych na polach produkcyjnych pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.* 39(2): 22–29.