

## PATOGENICZNOŚĆ GRZYBÓW Z RODZAJU *FUSARIUM* DLA TYMIANKU WŁAŚCIWEGO (*Thymus vulgaris* L.)

Zofia Machowicz-Stefaniak, Ewa Zalewska

Akademia Rolnicza w Lublinie

**Streszczenie.** W pracy przebadano patogeniczność *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum* i *F. equiseti* dla tymianku właściwego. Testowane izolaty grzybów pochodziły z różnych gatunków roślin zielarskich. W laboratorium przebadano oddziaływanie płynów pohodowlanych oraz wodnej zawiesiny zarodników *Fusarium* spp. na zdolność kiełkowania rozłupków tymianku właściwego. W komorze klimatyzacyjnej, stosując metodę infekcji przez zakażoną glebę, badano oddziaływanie *Fusarium* spp. na wschody i zdrowotność siewek. Wykazano, że szkodliwość *F. avenaceum*, *F. culmorum* i *F. equiseti* dla tymianku właściwego wyraża się, bez względu na pochodzenie izolatów grzybów, hamowaniem kiełkowania rozłupków oraz wschodów i wzrostu siewek. Objawem porażenia jest nekroza kiełków i korzeni roślin. Każda z zastosowanych trzech metod sztucznego zakażenia tymianku zapewniała bezpośredni kontakt grzybów z powierzchnią rozłupków oraz z kiełkami i korzeniami siewek. Jednakże do szybkiej oceny patogeniczności *Fusarium* spp. dla tymianku właściwego, należy polecić metodę przy użyciu płynów pohodowlanych, ze względu na obecność w nich toksyn wytwarzanych przez grzyby.

**Słowa kluczowe:** *Thymus vulgaris* L., *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum*, *F. equiseti*, patogeniczność

### WSTĘP

Uprawa tymianku właściwego w województwie lubelskim ma wieloletnie tradycje. Częste powracanie roślin na to samo pole przyczynia się do pogarszania zdrowotności roślin, na skutek nagromadzenia się chorobotwórczych grzybów w glebie. Do takich należą liczne gatunki z rodzaju *Fusarium*, przeżywające w środowisku glebowym w postaci grzybni saprotroficznej i chlamidospor [Nelson i in. 1983]. Do najczęściej notowanych na różnych gatunkach roślin zielarskich należą *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. culmorum* (W.G.Sm.) Sacc., *F. solani* (Mart.) Sacc. i *F. equiseti* (Corda) Sacc. [Srivastava 1972, Reuveni 1982, Filoda i in. 1998, Machowicz-Stefaniak i in. 2002a, 2002b]. *Fusarium culmorum* powodował zamieranie siewek kolendry siewnej w In-

---

Adres do korespondencji – Corresponding author: Zofia Machowicz-Stefaniak, Ewa Zalewska, Katedra Fitopatologii Akademii Rolniczej w Lublinie, ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin, e-mail: machow@consus.ar.lublin.pl, e-mail: zalewska@consus.ar.lublin.pl

diach [Srivastava 1972], a w Polsce występował na dojrzałych roślinach tego gatunku [Filoda i in. 1998] oraz melisy lekarskiej i dziurawca zwyczajnego [Machowicz-Stefaniak i in. 2002b, Zimowska i Machowicz-Stefaniak 2004]. Wymienione gatunki z rodzaju *Fusarium* izolowano również z korzeni i pędów zamierających roślin tymianku właściwego [Machowicz-Stefaniak i in. 2002a]. W celu określenia szkodliwości *Fusarium* spp. dla tej rośliny przeprowadzono testy patogeniczności, uwzględniające wybrane gatunki z rodzaju *Fusarium* oraz rozłupki i siewki tymianku właściwego.

## MATERIAŁ I METODY

Uwzględniono po 3 izolaty *Fusarium avenaceum*, *Fusarium culmorum* i *Fusarium equiseti* wybrane losowo spośród grzybów wyizolowanych w latach 1998–2001 z tymianku właściwego i innych gatunków ziół [Machowicz-Stefaniak i in. 2002a, 2002b, Machowicz-Stefaniak i in. 2003, Zimowska i Machowicz-Stefaniak 2004]. Izolaty *F. avenaceum* – K 455, M 4975, T 5093 uzyskano odpowiednio z kminku zwyczajnego, melisy lekarskiej i tymianku właściwego. Kultury *F. culmorum* – T 50, T 46, T 147 wyizolowano z tymianku właściwego, a *F. equiseti* – D1125, T 23, M 1366 odpowiednio z dziurawca zwyczajnego, tymianku właściwego i melisy lekarskiej. Próby materiału siewnego tymianku właściwego do testów patogeniczności otrzymano z Zielarskiej Stacji Nasiennej w Bydgoszczy.

Przebadano oddziaływanie płynów pohodowlanych oraz wodnej zawiesiny zarodników *Fusarium* spp. na zdolność kiełkowania rozłupki tymianku właściwego, jak również oddziaływanie *Fusarium* spp. na wschody i zdrowotność siewek przy zastosowaniu sztucznej infekcji przez zakażoną glebę.

W celu uzyskania płynów pohodowlanych zawierających grzybnię, konidia i metabolity *Fusarium* spp. badane izolaty hodowano w kolbach Erlenmayera na płynnej pożywce PDB (Difco) w temperaturze 22°C, przez 8 dni [Mishra i Behr 1976]. Odkażone powierzchniowo rozłupki tymianku właściwego [Machowicz-Stefaniak i Zimowska 2000], wykładano do sterylnych komór wilgotnych na bibułę nasączoną 2 ml płynu pohodowlanego. Kontrolę stanowiły rozłupki umieszczone w sterylnych komorach wilgotnych na bibule nasączonej płynną pożywką. Tak przygotowane rozłupki pozostawiono w warunkach umożliwiających ich kiełkowanie, tj. w 30°C i pełnym oświetleniu w dzień oraz w 20°C i braku oświetlenia nocą. Bibułę w komorach wilgotnych zwilżano co drugi dzień płynem pohodowlalnym (1 ml) badanych izolatów grzybów.

Do sporządzenia wodnej zawiesiny infekcyjnej pobrano konidia z jednozarodnikowych kultur badanych izolatów *Fusarium* spp. wzrastających na pożywce PDA. Odkążone powierzchniowo rozłupki zakażano nanosząc na ich powierzchnię otoczoną warstwą płynnej pożywki PDA, 0,01 ml kroplę zawiesiny konidiów. Zawiesina zawierała  $3 \times 10^5$  zarodników w 1 ml sterylnej wody destylowanej [Łacicowa i in. 1991–1992]. Kontrolę stanowiły rozłupki powleczone płynną pożywką, na które nanoszono 0,01 ml krople sterylnej wody destylowanej. Badania przeprowadzono w sterylnych komorach wilgotnych. W obydwu wariantach doświadczenia uwzględniano dla każdego izolatu *Fusarium* spp. i kontroli po 100 rozłupek. Obserwacje prowadzono co trzy dni, a po 9 dniach określano liczbę nieskiełkowanych i skiełkowanych rozłupek oraz liczbę kieł-

ków z objawami nekrozy. Nieskiełkowane rozłupki i kiełki z nekrozą poddano analizie mikologicznej zgodnie z postulatami Kocha. Wyniki uzyskane z ostatnich obserwacji poddano analizie statystycznej przy zastosowaniu przedziałów ufności Tukeya.

W doświadczeniu nad oddziaływaniem *Fusarium* spp. na wschody i zdrowotność siewek tymianku właściwego uwzględniono pojedyncze szczepy *Fusarium avenaceum* M 4975, *F. culmorum* T 46 i *F. equiseti* M 1366, wyróżniające się największą patogennością we wcześniejszych doświadczeniach. Odkażone powierzchniowo rozłupki wkładano do doniczek z ziemią kompostową i piaskiem kwarcowym w stosunku 2 : 1 zakażonych *Fusarium* spp. według Nolla [Łacicowa 1964]. Kontrolę stanowiły rozłupki wysiane do sterylnej ziemi. Dla każdego izolatu i kontroli uwzględniono po 50 nasion, tj. 10 doniczek po 5 rozłupków. Doniczki z rozłupkami przetrzymywano przez 21 dni w komorze klimatyzacyjnej, w warunkach wilgotności, temperatury i oświetlenia umożliwiających wschody i wzrost roślin. Po 10 i 20 dniach określano liczbę uzyskanych z nasion siewek, a po zakończeniu doświadczenia występowanie nekrozy na korzeniach i podłścieniowej części roślin. Następnie materiał roślinny poddano analizie mikologicznej według postulatów Kocha, a wyniki ostatniej obserwacji analizie statystycznej przy zastosowaniu przedziałów ufności Tukeya.

## WYNIKI

W następstwie oddziaływania płynu pohodowlanego badanych izolatów *F. avenaceum* nie skiełkowało od 64 do 77% rozłupków tymianku właściwego. W kombinacji z *F. culmorum* nie kiełkowało od 57 do 83% rozłupków, a z *F. equiseti* od 57 do 68% (tab. 1). Wymienione wartości były wysoce istotnie większe niż w kombinacji kontrolnej. Niekiełkujące rozłupki przerośnięte były strzępkami grzybni, a na ich powierzchni występowały często sporodochia badanych gatunków grzybów. U rozłupków, które skiełkowały, występowała powszechnie nekroza kiełków już po 3–6 dniach kontaktu z płynem pohodowlanym testowanych grzybów. W kombinacjach z *F. culmorum* oraz z *F. avenaceum* z wyjątkiem izolatu T 5093 objaw nekrozy występował na wszystkich kiełkach (tab. 1). Nekroza kiełków w kontakcie z płynem pohodowlanym *F. equiseti*, zwłaszcza izolatów D 1125 i T 23 nie była tak masowa jak w kombinacjach z *F. culmorum* i *F. avenaceum* (tab. 1). Kiełki obumierały uzyskawszy zaledwie od kilku do kilkunastu mm długości, przy czym najwcześniej w wyniku oddziaływania izolatu M 4975 *F. avenaceum*, izolatu T 46 *F. culmorum* i izolatu M 1366 *F. equiseti*. W kombinacji kontrolnej nekroza kiełków tymianku właściwego występowała sporadycznie (tab. 1).

W kontakcie z wodną zawiesiną konidiów *Fusarium* spp. nie skiełkowało do dziewiątego dnia obserwacji od 26 do 52% rozłupków (tab. 2). Wartości te nie różniły się istotnie od procentu nieskiełkowanych rozłupków w kombinacji kontrolnej (tab. 2). Mimo skiełkowania dość dużej liczby rozłupków na większości kiełków występowały objawy nekrozy w szóstym dniu od sztucznego zakażenia. Po dziewiątym dniu liczba kiełków z nekrozą w wyniku kontaktu z izolatami *F. avenaceum* i *F. culmorum* wynosiła odpowiednio od 65 do 74% i od 47 do 69%. Wartości te były wysoce istotnie większe niż w kontroli, gdzie zamierały pojedyncze kiełki (tab. 2). Tylko w przypadku sztucznej infekcji rozłupków tymianku przez *F. equiseti* procent kiełków z objawami nekrozy nie różnił się od wartości kontrolnej (tab. 2). Jednakże w odróżnieniu od kiełków w kontro-

Tabela 1. Oddziaływanie płynu pochodzącego z *Fusarium* spp. na kiełkowanie rozłupki tymianku właściwego (*Thymus vulgaris* L.)  
 Table 1. Effect of *Fusarium* spp. post-culture liquid on the germinations of thyme (*Thymus vulgaris* L.) schizocarps

Gatunek grzyba Fungus species	Liczba = % badanych nasion Numbers = % of studied seeds	Observacja po 9 dniach – Observation 9 days after incubation			
		rozłupki nie kiełkujące non-germinated schizocarps	rozłupki skielkowane germinate schizocarps	kiełki z nekrozą shoots with necrosis	
<i>Fusarium avenaceum</i>	isolate K455	100	69 bc	31	31 bcd
	isolate M 4975	100	64 bc	36	36 cd
	isolate T 5093	100	77 bc	23	22 abcd
<i>Fusarium culmorum</i>	isolate T 50	100	57 b	43	43 d
	isolate T 46	100	76 bc	24	24 abcd
	isolate T 147	100	83 c	17	17 abc
<i>Fusarium equiseti</i>	isolate D1125	100	68 bc	32	9 ab
	isolate M 1366	100	57 b	43	38 cd
	isolate T 23	100	64 bc	36	19 abcd
Kontrola – Control	100	18 a	82	4 a	

NIR= 23,4218

NIR=24,26788

Wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie – Values marked with the same letter not differ

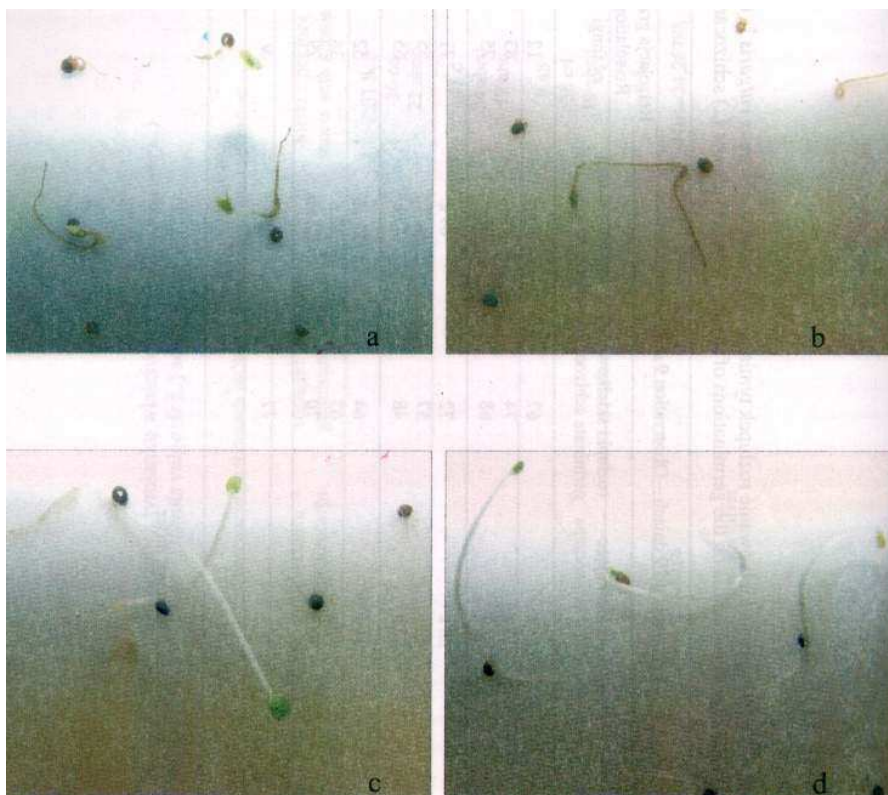
Tabela 2. Wpływ sztucznej infekcji wodną zawiesiną konidiów *Fusarium* spp. na kiełkowanie rozłupiek tymianku właściwego (*Thymus vulgaris* L.)  
 Table 2. Effect of artificial infection with water suspension of *Fusarium* spp. conidia on the germinations of thyme (*Thymus vulgaris* L.) schizocarps

Gatunek grzyba Fungus species	Liczba = % badanych nasion Numbers = % of studied seeds	Observacja po 9 dniach – Observation 9 days after incubation			Reizolacja grzyba Reisolation of fungi	
		rozłupki nie kiełkujące non-germinated schizocarps	rozłupki skielkowane germinate schizocarps	kiełki z nekrozą shoots with necrosis		
<i>Fusarium avenaceum</i>	isolate K455	100	33 a	67	65 c	12
	isolate M 4975	100	26 a	74	74 c	83
	isolate T 5093	100	32 a	68	68 c	75
<i>Fusarium culmorum</i>	isolate T 50	100	28 a	72	69 c	71
	isolate T 46	100	43 a	57	57 c	55
	isolate T 147	100	52 a	48	47 c	65
<i>Fusarium equiseti</i>	isolate D1125	100	36 a	64	17 ab	52
	isolate M 1366	100	37 a	63	12 a	38
	isolate T 23	100	30 a	70	22 ab	29
Kontrola – Control	100	23 a	77	1 a		0

NIR = 34,38772

NIR = 33,07656

Wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie – Values marked with the same letter not differ



Fot. 1. Efekt sztucznej infekcji rozłupki tymianku właściwego zawiesiną zarodników: a – *Fusarium avenaceum*, b – *F. culmorum*, c – *F. equiseti*, d – kontrola

Phot. 1. Effect of artificial infection of thyme schizocarps with water suspension of conidia: a – *Fusarium avenaceum*, b – *F. culmorum*, c – *F. equiseti*, d – control

li, były one bardzo cienkie i nadmiernie wydłużone co nie rokowało ich dalszego rozwoju. Najbardziej rozległe nekrozy kiełków obserwowano po zastosowaniu wodnej zawiesiny izolatu M 4975 *F. avenaceum*, T 46 *F. culmorum* i M 1366 *F. equiseti* (fot. 1a, b, c, d). Z niekiełkujących rozłupki i kiełków z objawami nekrozy izolowano masowo kultury *F. avenaceum*, *F. culmorum* i *F. equiseti*, których makroskopowe i mikroskopowe cechy odpowiadały cechom kultur użytych do sztucznej infekcji (tab. 2).

Tabela 3. Wpływ *Fusarium* spp. na wschody tymianku właściwego (*Thymus vulgaris* L.)  
Table 3. Effect of *Fusarium* spp. on the shooting up of thyme (*Thymus vulgaris* L.)

Gatunek grzyba Fungus species	Liczba (%) zakażonych rozłupek Numbers (%) of inoculated schizocarps	Observacja po 20 dniach Observation after 20 days		Reizolacja grzyba Reisolation of fungi
		liczba (%) wschodów number (%) of seedlings	liczba (%) rozłupek niekiełkujących number (%) of non-germinated schizocarps	
<i>Fusarium avenaceum</i> Isolate M 4975	50 (100)	2 (4) a	48 (96) c	40
<i>Fusarium culmorum</i> Isolate T 46	50 (100)	15 (30) b	35 (70) b	20
<i>Fusarium equiseti</i> Isolate M 1366	50 (100)	7 (14) ab	43 (86) bc	15
Kontrola Control	50 (100)	39 (78) c	11 (22) a	0
NIR = 10,0584				

Wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie  
Values marked with the same letter not differ

W wyniku sztucznego zakażenia rozłupek *F. avenaceum*, *F. culmorum* i *F. equiseti* przez zakażoną ziemię uzyskano rośliny odpowiednio z 4%, 30% i 14% rozłupek. Wartości te były mniejsze aniżeli w kombinacji kontrolnej, gdzie wzeszło 78% roślin (tab. 3). Siewki uzyskane w warunkach prowadzonego doświadczenia miały w odróżnieniu do roślin kontrolnych zahamowany wzrost, cienkie łodygi, małe liścienie i nie wytwarzały liści, a na ich korzeniach powstawały nekrotyczne plamy. W wyniku analizy mikologicznej takich siewek i rozłupek które nie kiełkowały uzyskiwano liczne kultury *F. avenaceum*, *F. culmorum* i *F. equiseti* (tab. 3).

## DYSKUSJA

Przeprowadzone testy patogeniczności przemawiają za dużą szkodliwością *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum* i *F. equiseti* dla tymianku właściwego. Wyraża się ona, bez względu na pochodzenie izolatów grzybów, hamowaniem kiełkowania rozłupek oraz wschodów i wzrostu siewek. Objawem porażenia jest nekroza kielków i korzeni roślin. Każda z zastosowanych trzech metod badawczych zapewniała bezpośredni kontakt grzybów z powierzchnią rozłupek, a następnie z kielkami i korzeniami siewek. Najszybsze jednak negatywne oddziaływanie *Fusarium* spp. miało miejsce przy zastosowaniu płynów pochodowlanych grzybów, co niewątpliwie związane jest z obecnością w nich toksyn wytwarzanych przez grzyby z rodzaju *Fusarium*, a zwłaszcza moniliforminy produkowanej przez *F. avenaceum* i deoksyniwalenolu wytwarzanego przez *F. culmorum*, których fitotoksyczność stwierdzono w stosunku do roślin [Wojciechowski i in., 1995, Kiecana i in. 2002]. Stąd metoda szybkiej oceny patogeniczności izolatów *Fusarium* spp. przy użyciu płynów pochodowlanych, powszechnie stosowana w odniesieniu do nasion i siewek różnych gatunków roślin uprawnych [Mishra i Behr 1976,

Kiecana i Kocyłak 1999] jest odpowiednia dla oceny patogeniczności toksynotwórczych gatunków z rodzaju *Fusarium* dla materiału siewnego tymianku właściwego.

*F. avenaceum* i *F. culmorum* okazały się w testach laboratoryjnych bardziej patogeniczne dla tymianku właściwego niż *F. equiseti*. Różnice w patogeniczności badanych gatunków grzybów zatarły się przy sztucznym zakażeniu rozłupki przez zakażoną ziemię, gdzie oddziaływanie grzybów na rozłupki tymianku było znacznie dłuższe niż w doświadczeniach laboratoryjnych. *F. equiseti* powodujący w badanych warunkach nekrozę kielków tymianku właściwego jest uznany także za przyczynę nekrozy i zamierania siewek oraz dojrzałych roślin kminku w Izraelu [Reuveni 1982]. Przeprowadzone badania oraz wcześniejsze informacje z literatury wykazują, że *F. equiseti* ma znaczenie jako patogen uszkadzający siewki roślin zielarskich i ozdobnych [Reuveni 1982, Łacicowa i in. 1991–1992].

Wykazana patogeniczność grzybów z rodzaju *Fusarium* dla tymianku właściwego, w połączeniu z ich częstym wyosabnianiem z materiału siewnego oraz z korzeni i podstawy pędów roślin wzrastających na plantacjach [Machowicz-Stefaniak i Zimowska 2000, Machowicz-Stefaniak i in. 2002a], wskazuje na poważne zagrożenie upraw przez te grzyby. Przy dwuletnim cyklu uprawy tymianku, rośliny narażone są na zakażenie przez dwa kolejne okresy wegetacji, co ma miejsce także przy innych gatunkach roślin uprawnych [Łacicowa i in. 1991–1992].

## PIŚMIENNICTWO

- Filoda G., Kwaśna H., Mikołajewicz M., 1998. Występowanie grzybów z rodzaju *Fusarium* na roślinach leczniczych i przyprawowych. *Herba Pol.* 44, 3, 173–178.
- Kiecana I., Kocyłak E., 1999. Pathogenicity of *Fusarium* spp. on oats seedlings (*Avena sativa* L.). *Plant Breed. Seed Sci.* 43, (1), 91–99.
- Kiecana I., Mielniczuk E., Kaczmarek Z., Kostecki M., Goliński P., 2002. Scab response and moniliformin accumulation in kernels of oat genotypes inoculated with *Fusarium avenaceum* in Poland. *Eur. J. Plant. Pathol.* 108, 245–251.
- Łacicowa B., 1964. Badania mikroflory materiału siewnego pszenicy uprawianej na obszarze woj. lubelskiego, uwzględniając szczególnie grzyby patogeniczne. *Ann. UMCS, s. E, vol. XIX* (19), 381–406.
- Łacicowa B., Kiecana I., Pięta D., 1991–1992. Mikoflora nasion *Bellis perenis* i *Celosia cristata*. *Acta Mycol.* 27 (1), 41–48.
- Machowicz-Stefaniak Z., Zimowska B., 2000. Grzyby przenoszone przez materiał siewny roślin zielarskich. *Acta Agrobot.* 53, 2, 25–38.
- Machowicz-Stefaniak Z., Zimowska B., Zalewska E., 2002a. Grzyby zasiedlające różne organy tymianku właściwego (*Thymus vulgaris* L.) uprawianego na Lubelszczyźnie. *Acta Agrobot.* 55, 1, 185–197.
- Machowicz-Stefaniak Z., Zalewska E., Zimowska B., 2002b. Fungi colonizing various organs of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) cultivated in south-east Poland. *Proc. 6<sup>th</sup> Conf. EFPP 2002, Prague. Plant Protection Sci.* 38 (Special Issue 2), 353–356.
- Machowicz-Stefaniak Z., Gabler J., Zalewska E., 2003. Patogeny zagrażające uprawie roślin zielarskich. *Folia Horticulturae, Supl.* 2003/1, 565–567.
- Mishra C. B. P., Behr L., 1976. Der Einfluss von Kulturfiltraten von *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc. *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. und *Fusarium nivale* (Fr.) Ces. *Gripho-*



- sphaeria nivalis* Müller et v. Arx auf die Keimung des Weizen. Arch. Phytopathol. Pflanzenschutz. 12, 373–377.
- Nelson P. E., Toussoun T. A., Marasas W. F. O., 1983. *Fusarium* species. An illustrated manual for identification. The Pensylv. St. Univ. Press. University Park and London.
- Reuveni R., 1982. *Fusarium equiseti* – a new cause of cumin spice plant wilt in Israel. Plant Dis. 66, 498–499.
- Srivastava U. S., 1972. Effect of interaction of factors in wilt coriander caused by *Fusarium oxysporum* Schlecht ex Fr. f. sp. *corianderi* Kulkarni, Nikam and Joshi. Indian J. Agric. Sci. 42 (7), 618–621.
- Wojciechowski S., Chelkowski J., Kostecki M., 1995. Influence of deoxynivalenol on electrolyte leakage in cereal seedling leaves. Acta Physiol. Plantarum 17, 4, 357–360.
- Zimowska B., Machowicz-Stefaniak Z., 2004. Grzyby zagrażające uprawie dziurawca zwyczajnego (*Hypericum perforatum* L.) uprawianego w województwie lubelskim. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 3 (1), 61–74.

## THE PATHOGENICITY OF *FUSARIUM* SPP. TO THYME (*Thymus vulgaris* L.)

**Abstract.** The pathogenicity of *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum* and *F. equiseti* to thyme was examined in present work. Isolates of tested fungi originated from various herbs plants. The effect of *Fusarium* spp. post-culture liquids and water suspensions of *Fusarium* spp. spores on germination of thyme schizocarps was studied in the laboratory. The effect of *Fusarium* spp. on the shooting up and healthiness of seedlings was carried out in the climatic chamber conditions using the method with infested soil. It was shown, that harmfulness of *F. avenaceum*, *F. culmorum* and *F. equiseti* to thyme, regardless of the origins of fungi isolates, was expressed by inhibition of schizocarps germination and by limiting of seedlings numbers and their growth. The symptoms of infection were a necrosis of shoots and roots. Each of the three used methods of artificial infection of thyme secured direct contact of with the surface of schizocarps, shoots and roots of seedlings. However the method with *Fusarium* spp. post-culture liquids should be recommended to the fast estimation of *Fusarium* spp. pathogenicity to thyme on account of occurrence of toxins, which are produced by fungi.

**Key words:** *Thymus vulgaris* L., *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum*, *F. equiseti*, pathogenicity

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 3.03.2004