

## Výskyt druhu *Gibberella zeae* (Ascomycota, Hypocreales, Nectriaceae) na Slovensku

### Occurrence of *Gibberella zeae* (Ascomycota, Hypocreales, Nectriaceae) in Slovakia

MARTIN PASTIRČÁK

Výskumný ústav rastlinnej výroby, Oddelenie genetiky rezistencie, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, uefemapa@hotmail.com

*Abstract:* The phytopathogenic fungus *Gibberella zeae* was found on dead plant material of maize and winter wheat in 2000 – 2004. Dimensions of perithecium, asci and ascospores were measured *in vitro* and compared with previous descriptions. Presented are also summarized data of genus *Gibberella*.

*Keywords:* ascomycetes, *Gibberella zeae*, maize, winter wheat.

Obilniny sú v našich podmienkach napadané širokým spektrom fytopatogénnych mikroskopických húb. Biológia týchto mikroskopických húb sa často študuje ako v podmienkach *in situ*, tak aj v podmienkach *in vitro*. V poslednej dobe sa aj na území Slovenska štúdium mykológie obilnín zameriava na sledovanie výskytu najmä húb rodu *Fusarium*.

Na kukurici som zaznamenal najčastejší výskyt huby *Fusarium graminearum* Schwabe už predošlej práci (Pastirčák 2002). Táto huba v podmienkach *in vitro* a *in situ* tvorí pohlavné štádium *Gibberella zeae* (Schweinitz) Petch. Z územia Slovenska túto hubu identifikoval na kukurici Drimal (1982).

V tejto práci predkladám výsledky štúdia rozšírenia huby *Gibberella zeae* parazitujúcej na vegetatívnych častiach kukurice a pšenice a celkové druhové zastúpenie rodu *Gibberella* dokladované z územia Slovenska. Týmto príspevkom zároveň dopĺňam Zoznam (Bacigálová 1998) o rod *Gibberella*.

#### Materiál a metódy

Hubu *Gibberella zeae* som izoloval z kukurice a pšenice jarnej f. ozimnej pestovanej počas rokov 2001 – 2004 na produkčných plochách Slovenska. Izoláty huby *Gibberella zeae* som kultivoval a determinoval v *in vitro* podmienkach (kultiváciou na umelých živných pôdach SNA, PDA) a *in situ* (na odumretom rastlinnom materiáli) s využitím štandardnej svetelnej mikroskopie (JENAMED2, Carl Zeiss Jena) na základe makroskopických a mikroskopických charakteristík s použitím manuálov na identifikáciu druhov rodu *Fusarium* a *Gibberella* (Booth 1971, Gerlach & Nirenberg 1982, Nelson et al. 1983). Sledovanú hubu som fotograficky dokumentoval (Olympus CAMEDIA C-4000 ZOOM); herbárové položky sú uložené v herbári autora.

#### Výsledky

Prítomnosť tejto huby je možné zistiť priamou sporuláciou v *in vitro* podmienkach alebo *in situ* na odumretom rastlinnom materiáli.

Rod *Gibberella* (Hypocreales, Ascomycota) je jedným z teleomorfných štádií zahrňujúci aj druhy rodu *Fusarium* parazitujúcich na obilninách. Hubu *Gibberella*

*zeae*, ktorá patrí medzi parazitické druhy mikroskopických húb, som veľmi často identifikoval a izoloval z napadnutých nadzemných vegetatívnych a reprodukčných orgánov (steblo, klas, zrno) obilnín a kukurice. Na primárnej infekcii sa podieľajú vzduchom sa šíriace askospóry huby *Gibberella zeae* (Inglis & Maloy 1983). Hniloba klasu (*gibberella ear rot*) sa prejavuje aj ďalšími sprievodnými znakmi kolonizácie klasu (prítomnosť ružového mycélia, sporodochií alebo peritécií). Táto huba spôsobuje hnilobu samotného zrna, čím ho znehodnocuje pred ďalším použitím v potravinárstve. Pohlavné štádium sporuluje na odumretých zvyškoch rastlín, kde prežíva do nasledujúceho vegetačného obdobia. Tento druh produkuje toxické metabolity, najmä mykotoxín deoxynivalenol, ktorý prechádza do primárnych potravinových zdrojov a tak predstavuje zdravotné riziko pre hospodárske zvieratá a človeka (Miller et al. 2002).

### **Charakteristika huby *Gibberella zeae* v *in vitro* podmienkach**

V tejto práci som študoval štyri izoláty huby *Gibberella zeae* (obr. 1), ktoré mali v priemere väčšinou jedno až štvorbunkové askospóry s veľkosťou cca.  $24 \times 5,21$   $\mu\text{m}$ , vrecká dlhé 84,5  $\mu\text{m}$  a široké približne 10,93  $\mu\text{m}$ , peritécia s veľkosťou približne 150,8  $\mu\text{m}$  (tab. 1). Tieto údaje (tab. 2) sa stotožňujú s rozmermi, ktoré uvádzajú Booth (1971), Seifert (1995) a Samuels et al. (2001). Od druhov rodu *Nectria* sa odlišuje rod *Gibberella* prítomnosťou tmavofialového pigmentu v bunkách peritécia (stena peritécií je fialová, belasá až purpurovočierna). Tento rod je zaradený do radu Hypocreales (Rossman et al. 1999), podrobnejšiu charakteristiku druhov rodu *Gibberella* uvádza Booth (1971) a Seifert (1995).

V *in vitro* podmienkach som dosiahol sporuláciu a tvorbu peritécií huby *Gibberella zeae*. Túto hubu som dopestoval na všetkých typoch kultivačného média (SNA – s použitím ultrafialového žiarenia 356 nm, SNA tma, PDA). Zaznamenali sme rozdiely v množstve a veľkosti produkovaných peritécií. Peritécia vznikali ako na povrchu kultivačného média, tak aj vo vnútri. Mladé peritécium je červenej farby, fialový pigment sa tvorí až v neskoršom štádiu dozrievania peritécia. Od podmienok *in vitro* závisí aj spôsob ako sú tvorené peritécia. Pri kultivácii na SNA médiu som pozoroval tvorbu peritécií na povrchu agaru alebo vo vnútri jednotlivu alebo v zhlukoch. Tvorba bieleho vláknitého mycélia bola minimálna, živná pôda bola sfarbená dočervena. Študovaná huba farbí filtračný papier dočervena a v jeho okolí sa často tvoria sporodochiá žltej až oranžovej farby. Študovaná huba pri kultivácii na PDA médiu produkuje maximálne množstvo vzdušného mycélia charakteristickej farby najčastejšie červenej, purpurovej alebo žltej, veľmi zriedkavo tvorí peritécia, ktoré sa zlievajú do amorfných útvarov. Sporulácia je veľmi pomalá, taktiež tvorba sporodochií je vzácna. Tvorbu peritécií sme zaznamenali už po pätnástich dňoch kultivácie, po dvadsiatich dňoch sme pozorovali vysúvanie askospór z vreciek vo forme špirály. Pri mikroskopickom štúdiu som už niekoľko hodín po vysunutí vreciek pozoroval klíčenie askospór (obr. 1c). Produkcia peritécií v pod-

Tab. 1. Veľkosť peritécií, vreciek a askospór huby *Gibberella zeae* v podmienkach *in vitro* (kultivačné médium SNA, teplota 22 °C ± 2 °C).Observed dimensions (µm) of perithecium, asci and ascospores of *Gibberella zeae* fungus *in vitro* conditions (cultivation medium SNA, temperature 22 °C ± 2 °C).

izolát	lokality		askospóra (µm)	vrecko (µm)	peritécium (µm)
			(dĺžka × šírka)	(dĺžka × šírka)	(dĺžka × šírka)
440	Demantice	priemer <sup>1</sup>	<b>22.09 × 4.96</b>	<b>90.14 × 12.43</b>	<b>183.75 × 177.86</b>
		sd <sup>2</sup>	1.97 × 0.43	12.84 × 2.24	76.26 × 72.13
		max <sup>3</sup>	25.00 × 6.00	110.00 × 16.00	300.00 × 290.00
		min <sup>4</sup>	14.00 × 4.00	75.00 × 8.00	70.00 × 50.00
411	Kluknava	priemer	<b>24.38 × 6.25</b>	<b>88.21 × 11.39</b>	<b>175.48 × 168.75</b>
		sd	1.83 × 0.74	11,45 × 1.96	67.00 × 52.00
		max	30.00 × 7.50	105.00 × 15.00	310.00 × 295.00
		min	22.50 × 5.00	70.00 × 7.00	70.00 × 60.00
56T	Topoľníky	priemer	<b>22.7 × 4.82</b>	<b>85.54 × 10.52</b>	<b>189.00 × 153.00</b>
		sd	26.00 × 0.45	10,75 × 1.75	63.00 × 46.00
		max	28.00 × 6.00	100.00 × 14.50	280.00 × 220.00
		min	15.00 × 4.00	65.00 × 6.00	70.00 × 70.00
361	Devínska Nová Ves	priemer	<b>25.00 × 4.80</b>	<b>75.53 × 9.39</b>	<b>55.00 × 48.00</b>
		sd	23.00 × 0.60	9,45 × 1.02	13.00 × 13.00
		max	30.00 × 6.00	95.00 × 12.00	75.00 × 68.00
		min	20.00 × 3.50	60.00 × 5.50	25.00 × 20.00

<sup>1</sup> priemerná hodnota, <sup>2</sup> smerodajná odchýlka, <sup>3</sup> maximálna hodnota, <sup>4</sup> minimálna hodnotaTab. 2. *Gibberella zeae* – veľkosť peritécií, vreciek a askospór v porovnaní s predošlými opismi uvádzanými v literatúre.*Gibberella zeae* – observed dimensions (µm) of perithecia, asci and ascospores compared with previous description.

zdroj informácie	peritécium	vrecko		askospóra	
		dĺžka	šírka	dĺžka	šírka
Booth (1971)	140 – 250	60 – 85	8 – 11	19–24 (17–25,5)	3 – 4 (3 – 5)
Samuels et al. (2001)	–	–	–	20 – 29	3,5 – 4,5
Seifert (1995)	150 – 175	56 – 70	8 – 11,5	19,5 – 29	3,5 – 4,5
táto štúdia:					
priemerná hodnota	150,8 ± 54,8	84,4 ± 11,1	10,9 ± 1,74	23,5 ± 13,2	5,21 ± 0,56
rozsah	25 – 310	60 – 110	5,5 – 16	14 – 30	3,5 – 7,5

mienkach *in vitro* bola rôzna (0 – 205), najčastejšie sa tvorili samostatne alebo v agregátoch maximálne po desať v jednom.

Najviac peritécií som zaznamenal pri pôsobení ultrafialového žiarenia (365 nm), menej pri pestovaní kultúr v tme a najmenej až žiadne pri kultivovaní na PDA

médiu a rozptýlenom svetle. Pri takýchto podmienkach nebolo možné zistiť počet agregátov a ani samotný počet peritécií. Pri kultivácii na SNA médiu boli peritéciá sfarbené od bledomodra až do tmavomodra, pri pestovaní na PDA médiu boli peritéciá hlavne v ranom štádiu vývinu sfarbené do červena, neskôr sa farba menila až na tmavofialovo.

#### **Zoznam lokalít, na ktorých bol zaznamenaný výskyt huby *Gibberella zeae* na Slovensku**

Na kukurici (*Zea mays* L.): Demantice, 7878d; Devínska Nová Ves, 7768c; Kameničná, 8174c; Kluknava, 7091d; Kráľová, 7770d; Kuková, 6894d; Topoľníky, 8072a; M. Pastričák, 5. 6. 2001.

Na pšenici (*Triticum aestivum* L.): Bratislava-Petržalka, 7868d; Kuková, 6894d; Kluknava, 7091d; M. Pastirčák, 15. 9. 2004.

Zoznam nerevidovaných položiek druhov rodu *Gibberella* z herbárových položiek uložených v herbáriu Slovenského národného múzea (BRA):

*Gibberella baccata* – ram puti Syringae, 1888, Prenčow – Podháj, Kmet’;

*Gibberella cyanogea* – in caulepumont Phaseoli, 13. máj 1889, Prenčow - Dolina, Kmet’; Prenčow - Záhrada, 26. sept. 1892, Kmet’;

*Gibberella pulicaris* – in ramemont Sambucus nigrae, B. Belá, 30. Sept. 1887. Kmet’; in Sambucus Jul., Hazslinszky, Frigyes;

*Gibberella saubinetti* – in caul. Levistic. Off., Prenčow-Domov, 14. Novem. 1888, Kmet’; Prenčow, 14. Novem. 1888, Kmet’.

#### **Pod’akovanie**

Príspevok vznikol v rámci riešenia problematiky výskytu húb rodu *Fusarium* na poľnohospodárskych plodinách počas projektu Mycotrain: Prevention and Detection of Fusarium Mycotoxins in Cereals (Institute of Agrobiotechnology, Department of Biotechnology in Plant Production, Tulln, Rakúsko), projektu VaV 2003 SP 27/028 0E 02/028 0E 02 „Kvalita, bezpečnosť a funkčnosť primárnych potravinových zdrojov“ a projektu APVT-27-009904.

#### **Literatúra**

Booth, C. 1971. *The genus Fusarium*. Kew, Surrey (England) : Commonw. Mycological Institute, 1971. 237 p.

Drimal, J. 1982. *Štúdium fuzarióz kukurice na Slovensku*. Dizertačná práca. 199 p. Msc. Depon. in IEPE SAS, Ivanka pri Dunaji.

Gerlach, W. & Nirenberg, H. 1982. The genus *Fusarium* – a pictorial atlas. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstw. Berlin-Dahlem*. 1982, Heft 209, p. 406.

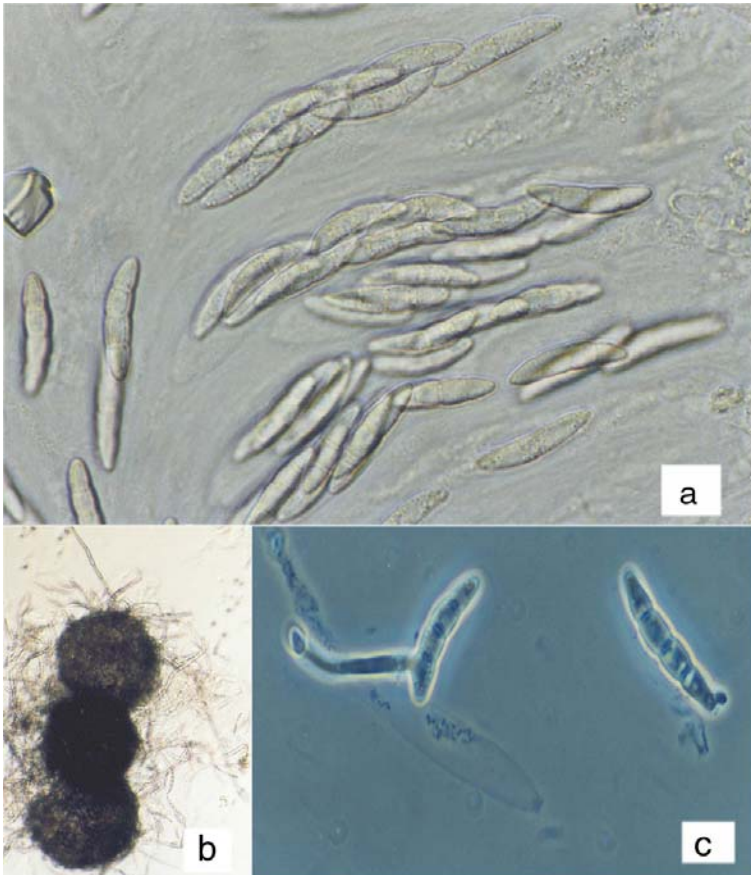
Inglis, D.A., Maloy, O.C. 1983. Scab caused by *Gibberella zeae* occurring on irrigated wheat in eastern Washington. *Plant Dis.* 1983, 67, p. 827 – 828.

Bacigálová, K. 1998. Huby. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds). *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Bratislava : Veda, 1998. p. 101 – 227.

Miller, J. D., ApSimon, J. W., Blackwell, B. A., Greenhalgh, R. & Taylor, A. 2002. Deoxynivalenol: A 5 year perspektive on a trichothecene of agricultural importance. In Summerell, B. A., Leslie, J. F., Backhouse, D., Bryden, W. L., Burgess, L. W. (ed.). *Fusarium*, Paul E. Nelson Memorial Symposium. St. Paul (Minnesota) : APS Press, 2002, p. 310 – 320.

Nelson, P. E., Tousson, T. A. & Marasas, W. F. O. 1983. *Fusarium species : An illustrated manual for identification*. Pennsylvania state University Press, 1983. p. 193.

- Pastirčák, M., 2002. Výskyt druhov rodu *Fusarium* (Deuteromycota, Hypocreales, Nectriaceae) na Slovensku. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 2002, roč. 24, p. 35 – 38.
- Rossmann, A. Y., Samuels, G. J., Rogerson, T. C. & Lowen, R. 1999. Genera of *Bionectriaceae*, *Hypocreaceae* and *Nectriaceae* (Hypocreales, Ascomycetes). *Stud. Mycol.* 1999, 42. CBS. p. 248.
- Samuels, G. J., Nirenberg, H. I., Seifert, K. A. 2001. Perithecial species of *Fusarium*. In Summerell, B. A., Leslie, J. F., Backhouse, D., Bryden, W. L. & Burgess, L. W. (ed.). *Fusarium*, Paul E. Nelson memorial symposium. St. Paul (Minnesota) : APS Press, 2001, p. 1 – 14.
- Seifert, K. A. 1995. Notes on the typification of *Gibberella zeae*. *Sydowia.* 1995, 48 (1), p. 83 – 89.



Obr. 1. *Gibberella zeae*: a – vrečka s askospórami (400 ×); b – zhluk peritécií (100 ×); c – kľúčiace askospóry (1 000 ×); (fotografie originál Martin Pastirčák).

Fig. 1. *Gibberella zeae*: a – aggregate of asci with ascospores (400 ×); b – aggregate of perithecia (100 ×); c – germination of ascospores (1 000 ×); (photographs original by Martin Pastirčák).