

## **Grzyby patogeniczne w uprawie pieczarki dwuzarodnikowej *Agaricus bisporus* (Lange.) Imbach.**

**AGATA TEKIELA**

Instytut Ochrony Roślin, Terenowa Stacja Doświadczalna w Rzeszowie

ul. Langiewicza 28, 35-101 Rzeszów,

Institute of Plant Protection, Local Experimental Station of Rzeszów

The pathogenic fungi in mushroom cultivation of *Agaricus bisporus* (Lange.) Imbach.

(Otrzymano: 15.04.2005)

### Summary

The research was conducted in a mushroom growing facility located near Rzeszów, consisting of three production cycles. The number and composition of microorganisms which accompany the mushroom cultivation depended on the healthiness of: the compost, casing and spawn of *Agaricus bisporus*. The presence of pathogenic fungi in the cultivation halls at the beginning of the production cycle is a serious threat to the cultivation of common mushroom because their rapid development shortens the span of fruiting body harvests.

Key words: pathogenic fungi, mushroom cultivation, *Agaricus bisporus*

### WSTĘP

W uprawie pieczarki duże znaczenie mają grzyby patogeniczne wpływające ujemnie na wysokość plonu oraz jego jakość (Holland i in., 1985; Thapa i Jandaik, 1986 a, b; Die i Grogan, 2000). Mogą one porażać grzybnię oraz owocniki i wówczas zaatakowane pieczarki ulegają różnego rodzaju zniekształceniom. Zainfekowane młode owocniki tworzą nieregularne bryły pokryte białą, filcową grzybnią, przybierają kształt zaciśniętej pięści lub cebulowaty. Natomiast starsze mogą być pokryte plamami, wewnątrz których rozwija się pasożytnicza grzybnia, obficie zarodnikująca. Przy silnym porażeniu zdarza się, że na półkach produkcyjnych trudno jest znaleźć zdrowe pieczarki.

Celem badań była ocena występowania grzybów patogenicznych podczas trzech cykli uprawowych pieczarki dwuzarodnikowej *Agaricus bisporus* z uwzględnieniem warunków uprawy i źródeł infekcji.

## MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano w latach 2001–2003 w laboratorium Terenowej Stacji Doświadczalnej Instytutu Ochrony Roślin w Rzeszowie, a także w pieczarkarni zlokalizowanej w okolicy Rzeszowa. Doświadczenie obejmowało następujące kombinacje:

- uprawa pieczarki rasy 12 na podłożu przygotowanym samodzielnie przez producenta z okrywą odkażoną termicznie – cykl 1
- uprawa pieczarki na gotowym, zakupionym podłożu tzw. „kostce” z okrywą odkażoną termicznie – cykl 2 i 3.

Badania zdrowotności materiałów: grzybni *Agaricus bisporus*, fragmentów podłoża oraz okrywy wykonano poprzez inokulację na przygotowaną w laboratorium w warunkach względnej aseptyki pożywkę PDA, zakwaszoną 50% kwasem cytrynowym.

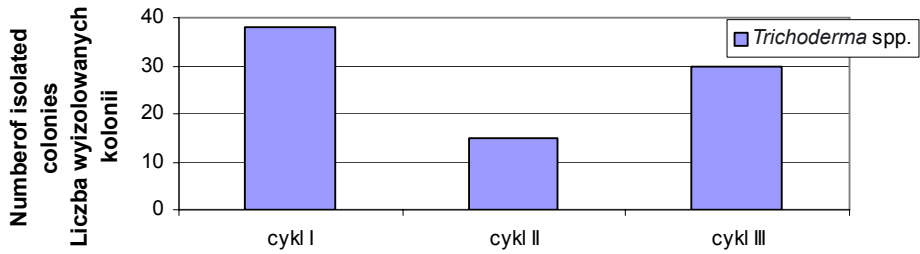
Ponadto przeprowadzono analizę mikologiczną powietrza w pomieszczeniach towarzyszących: korytarz, pokój socjalny, a także na zewnątrz budynku w miejscu przygotowywania okrywy i podłoża do uprawy. W tym celu przygotowaną w warunkach względnej aseptyki pożywkę PDA zakwaszoną 50% kwasem cytrynowym wylewano do szalek Petriego. Po przewiezieniu do pieczarkarni otwierano je na ok. 12 godz.

Szalki przetrzymywano w warunkach kontrolowanych w termostacie, w temperaturze 18°C i wilgotności powietrza 90% przez ok. 14 dni. Wyrosłe kolonie oceniano pod względem ilościowym i jakościowym (grzyby przeszczepiano metodą wielokrotnych rozcieńczeń aż do uzyskania kolonii jednozarodnikowych, które oznaczano do gatunku za pomocą dostępnych monografii i kluczy). Analizy przeprowadzono w czterech powtórzeniach.

W czasie cykli uprawowych 1-3 wykonano lustracje grzęd uprawowych na obecność (szt·1m<sup>-2</sup>) porażonych owocników *Agaricus bisporus* przez grzyby patogeniczne.

## WYNIKI

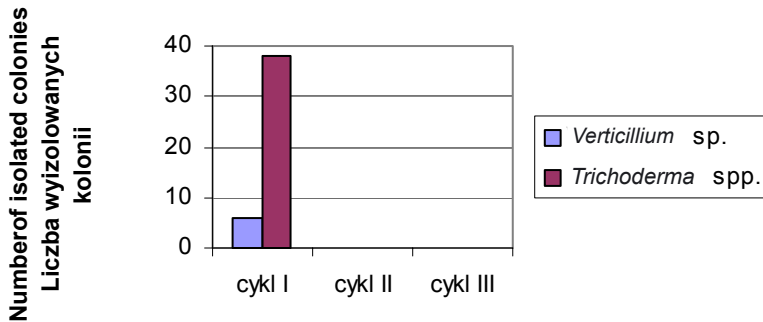
Na podstawie analiz podłoży hodowlanych, grzybni *Agaricus bisporus* oraz okrywy stwierdzono, że różniły się one obecnością patogenicznych grzybów dla pieczarki. Z inokuli podłoża stosowanego podczas cykli 1–3 wyrastały jedynie kolonie grzybów z rodzaju *Trichoderma* sp. (ryc.1).



Ryc. 1. Występowanie grzybów patogenicznych w podłożu

Fig. 1. The occurrence of pathogenic fungi in the substrate

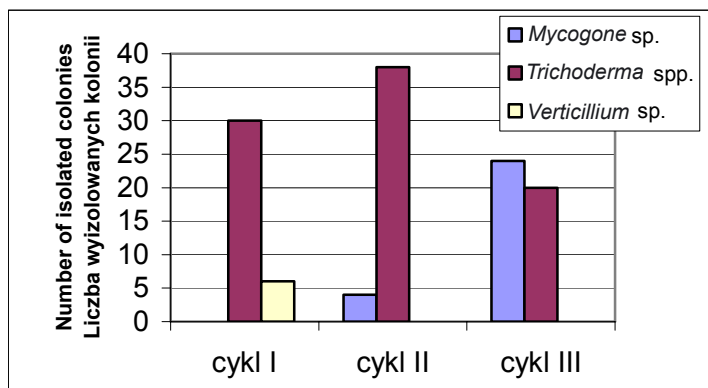
Gatunek ten, a także pasożytniczy *Verticillium fungicola* wyrastały z inokuli grzybni używanej podczas cyklu 1. Natomiast nie stwierdzono żadnych grzybów na grzybni pieczarki pobranej z kostki, użytej jako podłoże w pieczarkarni podczas cykli 2 i 3 (ryc. 2).



Ryc 2. Występowanie grzybów patogenicznych na grzybni

Fig. 2. The occurrence of pathogenic fungi on mycellium

W gotowej, zakupionej, a następnie zdezynfekowanej termicznie okrywie dominowały grzyby z rodzaju *Trichoderma* sp. i stanowiły one 82% wyrosłych grzybni. Stwierdzono także, że okrywa używana podczas cyklu 1 była źródłem występowania na grzędzie uprawowej gatunku pasożytniczego *Verticillium fungicola*, natomiast wykorzystana podczas cyklu 2 i 3 była zasiedlona przez *Mycogone perniciosa* (ryc. 3).



Ryc. 3. Występowanie grzybów patogenicznych w okrywie

Fig. 3. The occurrence of pathogenic fungi in cover

Badanie zarodników grzybów w powietrzu wykazało ponadto, że we wszystkich terminach analiz najczęściej grzybów wyizolowano na szalkach rozmieszczanych w otoczeniu pieczarkarni, na których wyodrębnionych zostało 27 taksonów grzybów. Wśród nich obecne były pasożytnicze: *Trichoderma* sp., *Dactylium dendroides*, *Fusarium* sp., *Mycogone* sp, *Verticillium fungicola*. Zarodniki grzybów: *Fusarium oxysporum*, *Verticillium fungicola* i *Mycogone pernicioso* zaobserwowano także podczas analiz na korytarzu. Najmniej grzybów (*Trichoderma* sp.) wyodrębniono w pokoju socjalnym.

Na podstawie lustracji grzęd uprawowych stwierdzono, że podczas zbioru pierwszego rzutu pieczarek we wszystkich cyklach uprawowych kolonie *Trichoderma* sp. występowały sporadycznie. Podczas zbioru II rzutu zaobserwowano natomiast obecność porażonych owocników przez inne grzyby pasożytnicze: *Dactylium dendroides*, *Verticillium fungicola* (cykl 1) oraz *Mycogone pernicioso* (cykl 2,3). Pomimo natychmiastowego usuwania i dezynfekcji źródeł infekcji, w czasie zbioru drugiego rzutu zaobserwowano intensywny rozwój grzybów chorobotwórczych. Złożone oddziaływanie gatunków pasożytniczych spowodowało masowe występowanie porażonych owocników pieczarki na grzędzie uprawowej (do 65 owocników na 1 m<sup>2</sup> grzędę zasiedlonych przez *Dactylium spp*). Występowanie grzybów patogenicznych w ilościach zidentyfikowanych kolonii lub owocników podczas cykli 1–3 przedstawiono w tab.1.

Tabela 1  
Występowanie grzybów patogenicznych w hali uprawowej (szt./1m<sup>2</sup>)  
Table 1  
The occurrence of pathogenic fungi in the cultivation room (no./1m<sup>2</sup>)

Termin analizy Date of analysis		Występowanie grzybów patogenicznych (szt./1m <sup>2</sup> ) The occurrence of pathogenic fungi (no./1m <sup>2</sup> )				
Cykl Cycle	Zbiory The fruiting body harvest	<i>Mycogone sp.</i>	<i>Dactylium sp.</i>	<i>Fusarium sp.</i>	<i>Trichoderma sp</i>	<i>Verticillium sp.</i>
1	Rzut I (Lot I)	-	-	-	1,4	2,5
	Rzut II (Lot II)	-	2,0	6,6	2,5	7,5
	Rzut III (Lot III)	-	65,0	20,0	5,0	45,1
2	Rzut I (Lot I)	-	-	-	2,0	-
	Rzut II (Lot II)	1,6	-	6,9	1,5	-
	Rzut III (Lot III)	18,8	-	17,8	2,5	-
3	Rzut I (Lot I)	-	-	-	3,6	-
	Rzut II (Lot II)	5,0	-	7,5	7,5	-
	Rzut III (Lot III)	36,6	-	25,0	6,8	-

## DYSKUSJA

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono na grzędzie uprawowej obecność grzybów patogenicznych dla pieczarki już wcześniej opisanych w literaturze (Maszkiewicz, 1992, 1997; Jaworska i Nadolnik, 2000). Ich szybkie rozprzestrzenianie się, pomimo zapewnienia kontrolowanych, optymalnych warunków środowiskowych dla pieczarki dwuzarodnikowej, było przyczyną gwałtownego obniżenia plonu i konieczności przedwczesnej (bezpośrednio po zbiorze trzeciego rzutu) likwidacji uprawy.

Analizując zmienność występowania grzybów patogenicznych podczas cykli 1–3 stwierdzono, że termin ich pojawienia się w hali uprawowej zależał przede wszystkim od warunków uprawy, a więc zastosowanych: grzybni, podłoża i okrywy, które jak się okazało nie zawsze są najlepszej zdrowotności. Obecność *Verticillium fungicola* wywołującego suchą zgniliznę pieczarki stwierdzono na początku cyklu produkcyjnego w strzępkach grzybni *Agaricus bisporus* (Lange.) Imbach. (cykl 1). Ponadto zasiedlenie okrywy przez *Trichoderma sp* (cykl 1–3), *Verticillium fungicola* (cykl 1) oraz *Mycogone perniciosa* (cykl 2 i 3) potwierdziło doniesienia autorów: Saksona (1994) i Gapińskiego (1998) o tym, że jest ona jednym z podstawowych czynników decydujących o uzyskanym plonie, a niezbyt dokładne jej zabezpieczenie po zabiegu dezynfekcji może być głównym źródłem infekcji.

Badania wykonane na obecność zarodników grzybów w pomieszczeniach towarzyszących potwierdzają natomiast doniesienia w literaturze o tym, że liczne patogeny mogą dostać się do hali uprawowej z otoczenia pieczarkarni, na ubraniach pracowników, pojemnikach używanych w handlu, a także za pośrednictwem szkodników: muchówek, nicieni, roztoczy itp. (Vedder, 1980). Według Maszkiewicza i in. (1999), Szymańskiego (2000), wszelkie zaniedbania higieny zarówno w otoczeniu jak i wewnątrz pieczarkarni wpływają bardzo ujemnie na plonowanie pieczarki, stwarzając możliwości rozwoju szkodliwych mikroorganizmów.

## LITERATURA

- Adie B.A.T., Grogan H.M., 2000. The liberation of cobweb (*Cladobotryum mycophilum*) conidia within a mushroom crop. *Science and Cultivation of Edible Fungi*. 595–600.
- Gapiński M., 1998. Okrywa w uprawie pieczarek. *Biul. Prod. Piecz.* 4: 12–18.
- Holland D.M., Parker M.L., Cooke R.C., Evans G.H., 1985. Germination of bicellular conidia of *Mycogone Perniciosa*, the wet bubble pathogen of the cultivated mushroom. *Trans. Br. Soc.* 85, 4: 730–735.
- Jaworska M., Nadolnik M., 2000. Występowanie chorób w uprawie pieczarki przy biologicznej ochronie. *Prog. Plant Prot./ Postępy Ochr. Rośl.* 40, 2: 594–597.
- Maszkiewicz J., 1992. Grzyby z rodzaju *Trichoderma* w uprawie pieczarki. *Biul. Prod. Piecz.* 2: 19–23.
- Maszkiewicz J., 1997. Co na temat białej i suchej zgnilizny pieczarki pisze brytyjski miesięcznik „Mushroom Journal”. *Biuletyn Producenta Pieczarek*. 4: 71–73.
- Maszkiewicz J., Dmowska E., Ignatowicz S., Lewandowski M., Szymański J., Uliński Z., 1999. *Ochrona pieczarki*, Warszawa. Hortpress Sp. z o.o.
- Sakson N., 1994. Błędy często popełniane w uprawie pieczarki. *Biul. Prod. Piecz.* 3: 8–13.
- Szymański J., 2000. Potrzeba nowych środków dezynfekcyjnych. *Biul. Prod. Piecz.* 1: 18–20.
- Thapa C.D., Jandaik C.L., 1986 a. Spore germination behaviour of *Verticillium fungicola* (Preuss) Hassebr. under different environmental conditions. *Proc. Int’l. Sym. Scientific and Technical Aspects of Cultivating Edible Fungi*. The Penna State Univ., University park, PA, USA: July 1986: 405–410.
- Thapa C.D., Jandaik C.L., 1986 b. Physiochemical changes in *Agaricus bisporus* (Lange) Singer due to infection of *Verticillium fungicola* (Preuss) Hassebr. *Proc. Int’l. Sym. Scientific and Technical Aspects of Cultivating Edible Fungi*. The Penna State Univ., University park, PA, USA: July 1986: 411–417.
- Vedder P.C.J., 1980. *Nowoczesna uprawa pieczarki*. PWRiL. Warszawa.

## Streszczenie

W pieczarkarni zlokalizowanej niedaleko Rzeszowa podczas cykli uprawowych 1–3 określono występowanie grzybów patogennych dla pieczarki dwuzarodnikowej

---

*Agaricus bisporus* (Lange.) Imbach. Na tej podstawie stwierdzono, że liczebność i skład gatunkowy mikroorganizmów towarzyszących uprawie pieczarki zależały od warunków uprawy: rodzaju podłoża, odkażania okrywy oraz zdrowotności grzybni. Występowanie w halach już na początku cyklu produkcyjnego grzybów patogenicznych dla *Agaricus bisporus* jest bardzo niebezpieczne, ponieważ ich szybkie rozprzestrzenianie się skraca okres zbioru owocników.

**VACAT**