

Obsah

Úvod	11
F. Malíř, V. Ostrý	
1 Vlákňité mikromycety (plísně) – mikroorganismy užitečné, škodlivé i nebezpečné pro lidské zdraví	13
1.1 Charakteristika vláknitých mikromycetů	13
V. Ostrý, V. Buchta	
1.2 Systematika mikromycetů	17
V. Ostrý, V. Buchta	
1.3 Morfologie mikromycetů a charakteristika houbové buňky	21
V. Buchta, V. Ostrý	
1.3.1 Struktura houbové buňky	21
1.3.2 Metabolismus houbové buňky	24
1.3.3 Genetika houbové buňky	24
1.4 Růst a rozmnožování mikromycetů	25
V. Buchta, V. Ostrý	
1.4.1 Pohlavní rozmnožování	25
1.4.2 Nepohlavní rozmnožování	27
1.5 Stanovení a identifikace vláknitých mikromycetů	28
1.5.1 Metody stanovení a identifikace vláknitých mikromycetů v mykologii potravin	28
V. Ostrý	
1.5.2 Metody laboratorní diagnostiky mikromycetů v lékařské mykologii	44
V. Buchta	
1.5.3 Kulturační média a činidla	51
V. Ostrý, V. Buchta	
1.5.3.1 Živné půdy	51
1.5.3.2 Činidla	57
2 Postavení a význam mikromycetů v pracovním a životním prostředí člověka	59
2.1 Výskyt a ekologická role mikromycetů v ekosystémech	59
V. Buchta, V. Ostrý	
2.1.1 Vztahy mikroskopických hub a ostatních organismů v ekosystémech	61
V. Buchta, V. Ostrý	
2.2 Pozitivní význam mikromycetů	62
2.2.1 Výroba léků, enzymů a organických kyselin v moderních biotechnologiích	62
V. Buchta, V. Ostrý	
2.2.2 Výroba potravin, při níž se používají „kulturní“ vláknité mikromycety	65
V. Ostrý	
2.2.2.1 Asijské fermentované potraviny	65
2.2.2.2 Využití kulturní mykoflóry při výrobě potravin živočišného původu v evropských zemích	68
2.2.2.3 Víno	73
2.2.2.4 Mykoprotein	74
2.2.2.5 Netradiční potraviny	76

2.2.3	Biologická ochrana rostlin	78
	V. Ostrý, V. Buchta	
2.3.1	Negativní význam vláknitých mikromycetů v potravinách	82
	V. Ostrý	
2.3.1.1	Produkce mykotoxinů a dalších biologicky aktivních metabolitů	82
	V. Ostrý, F. Malíř	
2.3.1.2	Kažení potravin	84
	V. Ostrý	
2.3.1.3	Snižování biologické hodnoty potravin	87
	V. Ostrý	
2.3.1.4	Alimentární onemocnění	87
	V. Ostrý, V. Buchta	
2.3.1.5	Nepřímé působení vláknitých mikromycetů na zdraví člověka	88
	V. Ostrý	
2.3.2	Negativní význam mikromycetů v pracovním a životním prostředí člověka.	92
2.3.2.1	Produkce mykotoxinů a dalších biologicky aktivních metabolitů v pracovním a životním prostředí člověka	92
	V. Ostrý, F. Malíř	
2.3.2.2	Mykózy	93
	V. Buchta	
2.3.2.3	Mykoalergie	99
	V. Buchta, J. Paříková, V. Ostrý	
3	Přehled a charakteristika významných vláknitých mikromycetů.	105
3.1	Rod <i>Aspergillus</i>	105
	V. Ostrý, V. Buchta	
3.2	Rod <i>Penicillium</i>	112
	V. Ostrý, V. Buchta	
3.3	Rod <i>Fusarium</i>	121
	V. Ostrý, V. Buchta	
3.4	Rod <i>Cladosporium</i>	126
	V. Ostrý, V. Buchta	
3.5	Rod <i>Alternaria</i>	129
	V. Buchta, V. Ostrý	
3.6	Rod <i>Claviceps</i>	131
	V. Ostrý, V. Buchta	
3.7	Rod <i>Stachybotrys</i>	136
	V. Buchta, V. Ostrý	
3.8	Řád <i>Mucorales</i>	139
	V. Buchta, V. Ostrý	
4	Charakteristika mykotoxinů	143
	V. Ostrý, F. Malíř	
5	Mykotoxiny v historii lidstva	147
	V. Ostrý, F. Malíř, I. Dvořáčková	
6	Faktory ovlivňující produkci mykotoxinů v potravinách	161
	F. Malíř, V. Ostrý	

7	Faktory ovlivňující produkci mykotoxinů v pracovním a životním prostředí člověka	167
	F. Malíř, V. Ostrý	
8	Výskyt mykotoxinů v potravinách	169
	V. Ostrý, F. Malíř	
9	Toxické účinky mykotoxinů	171
9.1	Akutní a chronické toxické účinky	171
	F. Malíř, V. Ostrý, I. Dvořáčková	
9.2	Pozdní toxické účinky	180
	I. Bárta	
9.2.1	IARC/WHO – klasifikace karcinogenity mykotoxinů	190
	F. Malíř, V. Ostrý	
9.2.2	US EPA – klasifikace karcinogenity	195
	V. Ostrý, F. Malíř	
10	Dietární a profesionální expozice mykotoxinům	197
10.1	Expoziční limity	197
	V. Ostrý, F. Malíř	
10.2	Metody hodnocení dietární expozice významným mykotoxinům	197
	F. Malíř, V. Ostrý	
11	Přehled a charakteristika významných mykotoxinů	201
11.1	Aflatoxiny	201
	V. Ostrý, F. Malíř, I. Dvořáčková, J. Škarková, I. Bárta	
11.2	Ochratoxin A	216
	F. Malíř, V. Ostrý	
11.3	Patulin	223
	J. Škarková, V. Ostrý, F. Malíř, I. Bárta	
11.4	Fumonisiný	229
	V. Ostrý, F. Malíř	
11.5	Deoxynivalenol (DON)	234
	F. Malíř, V. Ostrý	
11.6	Zearalenon	237
	F. Malíř, V. Ostrý	
11.7	Sterigmatocystin	243
	J. Škarková, V. Ostrý, F. Malíř	
11.8	T-2 toxin	245
	F. Malíř, V. Ostrý	
11.9	Alternáriové mykotoxiny	248
	J. Škarková, V. Ostrý, F. Malíř	
11.10	Kyselina cyklopijazonová	254
	V. Ostrý, F. Malíř	
12	Analytické techniky stanovení mykotoxinů	259
	F. Malíř, V. Ostrý, J. Škarková	
12.1	Metoda TLC (chromatografie na tenké vrstvě)	264
12.2	Metoda instrumentalizované HPTLC (vysokoučinné tenkovrstvé chromatografie)	264
12.3	Metoda HPLC, LC-MS a LC-MS/MS	266
12.4	Metoda GC, GC-MS a GC-MS/MS	269

12.4.1	Příprava standardních kalibračních roztoků mykotoxinů	270
12.4.2	Zabezpečení jakosti analytických výsledků.	271
13	Regulace mykotoxinů	272
	V. Ostrý, F. Malíř	
14	Zásady správné laboratorní praxe při manipulaci s mykotoxiny v laboratořích.	283
	F. Malíř, V. Ostrý, J. Škarková	
14.1	Systém zajištění ochrany zdraví pracovníků v mykologické laboratoři	284
14.2	Doporučený postup při práci s materiály kontaminovanými mykotoxiny	285
14.3	Doporučený postup při manipulaci se standardy mykotoxinů	285
14.4	Dekontaminace vybraných mykotoxinů	286
15	Ochrana veřejného zdraví a prevence výskytu mikromycetů a mykotoxinů	289
15.1	Systém prevence výskytu vláknitých mikromycetů a mykotoxinů v potravinách	292
	V. Ostrý, F. Malíř	
15.2	Systém prevence výskytu vláknitých mikromycetů a mykotoxinů v pracovním a životním prostředí člověka	296
	F. Malíř, V. Ostrý	
16	Likvidace vláknitých mikromycetů (plísní)	299
	J. Paříková, J. Severa	
16.1	Základní pojmy a jejich objasnění	300
16.1.1	Dekontaminace	300
16.1.2	Dezinfekce	302
16.1.2.1	Metody dezinfekce	303
16.1.2.2	Shrnutí poznatků k volbě přípravku pro dezinfekci	305
16.1.2.3	Dezinfekční přípravky	306
16.1.2.4	Preventivní přípravky	308
16.1.3	Sterilizace	308
16.1.3.1	Fyzikální sterilizace	309
16.1.3.2	Chemická sterilizace	310
16.1.3.3	Fyzikálně-chemická sterilizace	310
16.1.3.4	Kontrola sterilizace	311
16.2	Postupy likvidace vláknitých mikromycetů podle způsobu aplikace přípravku	311
16.2.1	Postřik rozptýleným roztokem	313
16.2.2	Aerosolová metoda	313
16.2.3	Nanášení pěn	314
16.2.4	Otírání povrchů	315
16.2.5	Ponoření předmětů	316
16.2.6	Expozice parám dezinfekčního přípravku	316
16.3	Dekontaminace – detoxikace mykotoxinů	316
16.3.1	Dekontaminace aflatoxinů	316
16.3.2	Dekontaminace ochratoxinu A a deoxynivalenolu	317
16.3.3	Dekontaminace patulinu	317
16.4	Kontrola účinnosti aplikovaných přípravků	318
16.4.1	Kontrola účinnosti dezinfekce	318
16.4.1.1	Kontrola účinnosti dezinfekce povrchů	318
16.4.1.2	Kontrola účinnosti dezinfekce vnitřního ovzduší objektů	319

16.5	Testování účinnosti přípravků proti vláknitým mikromycetům	320
16.6	Technické prostředky používané k dezinfekci	322
16.6.1	Ruční technické prostředky	323
16.6.2	Mechanické prostředky	323
16.7	Primární příčiny výskytu vláknitých mikromycetů	324
16.7.1	Prevence rozvoje vláknitých mikromycetů v existujících stavbách	324
16.7.1.1	Regulace vlhkosti vzduchu	324
16.7.1.2	Ovlivňování ostatních základních podmínek existence vláknitých mikromycetů	325
16.7.2	Prevence uplatňovaná při stavbě domu	326
16.8	Příklady postupů uplatňovaných při likvidaci vláknitých mikromycetů	326
16.8.1	Likvidace vláknitých mikromycetů v záplavových oblastech	326
16.8.1.1	Dílčí postupné kroky při likvidaci vláknitých mikromycetů menších ploch nárůstu	327
16.8.1.2	Pracovní postup při likvidaci vláknitých mikromycetů vyskytujících se masivně na velkých plochách	328
16.8.2	Likvidace vláknitých mikromycetů v objektech stravovacího provozu	328
16.8.2.1	Likvidace vláknitých mikromycetů ve stravovacím provozu podniku	329
16.8.2.2	Likvidace vláknitých mikromycetů spojená s dezinfekcí spec. pracoviště	330
	Doporučená literatura	331
	Seznam zkratk a symbolů	343
	Autorský kolektiv	347

známým mezníkem ve studiu vláknitých mikromycetů.

V 50. letech se ale začínají objevovat i první varující zprávy o nežádoucích účincích vláknitých mikromycetů a mykotoxinů na lidské zdraví, potvrzující jejich nebezpečnost, a to při konzumaci plesnivých potravin a krmiv. Protože však v té době dochází k objevu řady nových antibiotik, není lámbto zprávám věnována dostatečná pozornost. Hlavním mezníkem ve zmíněné nazíraní se počítá plesnivých potravin a krmiv k výživě byl rok 1960, kdy ve Velké Británii došlo ke zdemolování chovu krůt a další drůbeže, krměných moučkou z brazilské podzemnice olejné, ve které byli obievěni původci otrav – aflatoxiny. Potraviny jsou výborným substrátem pro růst vláknitých mikromycetů a produkci mykotoxinů. Konzumace zaplesnivělých potravin byla často provázána onemocněním a otravami lidí. K nejstarším otravám tzv. mykotoxikózám patří ergotismus, alimentární toxická sleulka a onemocnění ze žluté ryže.

Dřívější představa, že zdravotní rizika mykotoxinů jsou omezena převážně jen na rozvojové země Afriky a Asie, kde klimatické podmínky, teplo a vlhko, jsou pro růst vláknitých mikromycetů a produkci mykotoxinů obzvláště příznivé, se ukázala mylnou. Současné výzkumy dokumentují, že riziko mykotoxinů existuje na celém světě včetně průmyslově vyspělých států.

Výzkum toxigenních mikromycetů a mykotoxinů dosahuje v současné době značného rozsahu. Vedle již prozkoumaných aflatoxinů, ochratoxinu A a patulinu jsou studovány fuzárievé mykotoxiny (trichotecany, fumonisy, beauvericin, zearalenon, fusarin C) a alternárievé mykotoxiny (stemonriol, allenuen, kyselina tenuszová a aflatoxiny). Každým rokem jsou objevovány a chemicky charakterizovány další nové toxické metabolity produkované nejen výše uvedenými vláknitými mikromycetly.

Sladování mykotoxinů v potravinách v ČR zabezpečují v rámci své dozorné činnosti kontrolní organizace (Orgány ochrany veřejného zdraví, Státní zemědělská a potravinářská inspekce, Státní veterinární správa) a je zahrnuto do systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí. Aflatoxiny, ochratoxin A, patulin, deoxynivalenol a sterigmatocystin jsou