

## Námel – problém minulosti i současnosti

Námel je choroba obilnin způsobená houbou, nazývanou paličkovice nachová, latinsky *Claviceps purpurea*. Vyskytuje se po celém světě, všude tam, kde se rostou její hostitelé. Parazituje nejen na kulturních obilninách, jako jsou žito, pšenice, ječmen a triticales, ale také na velmi širokém okruhu hostitelských trav, kterými jsou kulturní i planě rostoucí trávy, např. různé druhy jílků, košťav, srhy, pýr plazivý a další. Z kulturních obilnin je nejčastěji napadáno žito. Příznaky a průběh onemocnění jsou u všech rostlinných druhů stejné. Spory houby infikují kvetoucí obiloviny a trávy. Krátce poté začne napadený klas produkovat medovici – sladkou tekutinu, která obsahuje velké množství spor houby. Medovice slouží jako lákavá potrava pro hmyz a ten ji pak roznáší na další kvetoucí klasy. K rozšiřování spor může docházet také deštěm a větrem. V klasech se místo některých zrn následně vyvíjí sklerocia, což jsou purpurově-fialovo-černé tvrdé útvary, které obsahují houbu v dormantním (klidovém) stadiu. Sklerocia jsou v klasech obilnin obvykle nepřehlédnutelná, protože bývají větší, než normální zdravá zrna a část sklerocia často vyčnívá z pluchy (obr. 1). Není to však pravidlem a sklerocia mohou dosahovat velmi rozdílných velikostí i v rámci jednoho vzorku obiloviny (obr. 2).

### Výskyt námele závisí hlavně na počasí

Při kombajnové sklizni obilovin je část sklerocií sklizena spolu se zrnem, část vypadne na zem. Sklerocia přežívají do další vegetační sezóny na povrchu nebo lehce pod povrchem půdy. Pro své vyklíčení potřebují projít obdobím nízkých teplot a následně vyžadují po určitou dobu vlhké prostředí. Proto hojný výskyt námele podporuje delší zima a delší vlhké jaro. Vyklíčené sklerocium nese plodnice (perithecia) (obr. 3) ze kterých se uvolňují askospory. Pro úspěšnou infekci je třeba, aby se období uvolňování askospor shodovalo s obdobím kvetení hostitelských rostlin. Čím delší je období kvetení hostitele, k tím silnějšímu napadení může dojít. Vliv má proto také vyrovnanost porostu, tj. zda se ve vyšší míře v porostu vyskytují slabší odnože, které postupně nakvétají nebo zda odkvete obilnina vyrovnaně v krátkém čase. Délku doby kvetení ovlivňuje také počasí, přičemž vlhké, chladnější a podmračné počasí kvetení prodlužuje a tento charakter počasí prodlužuje také období tvorby medovice. Zdrojem napadení kulturních obilnin mohou být plevelné trávy vyskytující se přímo v porostech nebo v okolí a na mezích pozemků. Proto má pro omezení výskytu námele význam zajištění bezplevelnosti porostů a sečení okolních trav před jejich květem. Jako další z ochranných opatření je důležité provedení orby, protože sklerocia zaklopená v půdě hlouběji než 10 cm nevyklíčí, a také rotace plodin na pozemku, tj. dodržování osevního sledu tak, aby žito bylo vyséváno na stejném pozemku nejdříve po 4 letech. Samozřejmostí by mělo být setí osiva bez přítomnosti sklerocií a jejich úlomků.

### Škodlivost námele

Výskyt námele u obilnin způsobuje redukci počtu obilek v klasu a snižuje tedy výnos. Větší problém však představuje negativní dopad na kvalitu sklizeného zrna. Sklerocia námele totiž obsahují velké množství toxických alkaloidů. Již dlouho je známo, že konzumace mlýnských výrobků kontaminovaných námellovými alkaloidy může způsobit onemocnění i smrt, a to lidí i zvířat. Otrava námelem, tzv. ergotismus, je jako onemocnění člověka historicky známo pod názvem „oheň sv. Antonína“. Původ tohoto pojmenování spočívá v jednom z příznaků otravy námellovými alkaloidy, kterým je silné pálení v končetinách. Námellové alkaloidy totiž způsobují při trvalejší expozici stažení menších cév, a to až do té míry, že dojde k úplnému přerušování prokrvení a okysličení určité končetiny nebo její části, což se zprvu projevuje mravenčením, následně pálením a silnou bolestí. Nakonec dochází k úplné nekróze postižené

části těla. Kromě vlivu na cévní systém se působení námelových alkaloidů projevuje také psychickými příznaky – způsobují halucinace, psychózy, delirium, až bezvědomí. V literatuře se uvádí, že příznaky otravy se objevují při konzumaci obilovin s obsahem sklerocií námele cca 1 %, 5 g námele může způsobit smrtelnou otravu. V dějinách střední a severní Evropy byly ve středověku zaznamenány četné epidemie ergotismu, které obvykle následovaly po letech, ve kterých byl průběh počasí příznivý pro výskyt námele. Otrava námelem se nevyhýbala ani českým zemím. Z historie je známá např. epidemie v oblasti Krkonoš v 1. polovině 18. století, kdy v letech 1736 – 1737 onemocnělo po požití námelového chleba přibližně 500 lidí a sto z nich zemřelo. S touto epidemií je spojeno jméno Jana Antonína Scrinchiho, fyzika a lékaře, pozdějšího rektora Karlovy University. Jako mladý lékař krátce po promoci působil v Mladé Boleslavi a jako první správně určil roku 1736 příčinu této epidemie. Otrava alkaloidy ergotaminem a ergotoxinem z námelu je nazývána v záznamech z této doby šimravkou a uvádí se, že: „...nákaza šimravkou zle řádila především v severních Čechách, v Krkonoších a ve Slezsku. Nemoc šimravka u postiženého začínala mravenčením v prstech končetin, bolestmi hlavy, závratěmi a mdlobou. Později přicházely prudké křeče, nemocní mívali záchvaty zuřivosti a zmateným chováním připomínali opilce, taktéž podléhali záchvatům hluboké melancholie. Na těle postiženého vznikaly otoky a údy posléze zmodraly a shnilé odpadaly“.

### **Námelové alkaloidy a jejich význam**

Námelové alkaloidy tvoří početnou skupinu látek, jejichž zastoupení a množství se ve sklerociích může lišit v závislosti na hostiteli a podmínkách pěstování. Námelové alkaloidy se rozdělují do dvou skupin. První skupinu tvoří kyselina lysergová a její deriváty, druhou skupinou jsou tzv. klavinové alkaloidy. Nejznámějším derivátem kyseliny lysergové je silně halucinogenní droga zvaná LSD. Námelové alkaloidy se pro své výrazné biologické účinky využívají v medicíně, např. v léčbě migrény, krvácivých stavů v chirurgii a porodnictví, a využívá se i jejich působení na centrální nervovou soustavu a kardiovaskulární systém. Probíhají také výzkumy zaměřené na využití k léčbě Parkinsonovy choroby.

### **Limity pro obsah sklerocií v zrně obilovin**

Celá sklerocia jsou obvykle ve vzorku obiloviny viditelná pouhým okem. Stanovení obsahu sklerocií námele se provádí jejich fyzickou separací v rámci hodnocení obsahu příměsí a nečistot. Metodika stanovení je uvedena v normě ČSN 46 1011-6. Problém může nastat v případě menších úlomků, kdy může dojít k pochybnosti, zda se jedná o úlomek sklerocia nebo o jinou příměs nebo nečistotu. Existují postupy, které toto umožní rozlišit, např. metoda barvení roztokem chloridu sodného nebo draselného v etanolu. Pokud se jedná o úlomek sklerocia, po jeho vyjmutí z roztoku na filtrační papír se po určité době okolo něj objeví fialové zbarvení. Česká norma ČSN 46 1100-1 uvádí pro obiloviny potravinářské maximální přípustný obsah sklerocií námele 0,05 %. Dosud byl tento limit ve shodě s evropskou legislativou, která prostřednictvím nařízení komise (ES) č. 1881/2006 udává limit pro námelová sklerocia ve výši 0,5 g/kg, což je totéž, jako 0,05 %. Toto nařízení bylo však v roce 2021 změněno nařízením č. 2021/1399 a od 1. 1. 2022 platí pro potravinářské obiloviny limit přísnější, a to 0,2 g/kg, tj. 0,02 %. Tento limit je závazný i pro Českou republiku. Pro žito je zavedeno určité přechodné období, původní limit ve výši 0,5 g/kg (0,05 %) bude platit až do 30. 6. 2024 a přísnější limit bude uplatněn od 1. 7. 2024.

### **Limity pro námelové alkaloidy**

Novinkou je, že od stejného data, tj. od 1. 1. 2022 se zavádí také limity pro námelové alkaloidy. Tomuto kroku předcházela dlouhá diskuse se zpracovatelskými svazy. Limity pro námelové

alkaloidy jsou zavedeny jen pro mlýnské výrobky a některé další kategorie potravin, nikoliv pro nezpracované obiloviny. Důvodem zavedení limitů pro námellové alkaloidy jsou výsledky studie Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA), která mj. potvrdila, že nepřítomnost sklerocií v nezpracovaných obilovinách nevylučuje přítomnost námellových alkaloidů. Hlavním důvodem je skutečnost, že při manipulaci s obilovinami se sklerocia rozpadají a prachové částice námelu jsou poté adsorbovány v zrnech obilovin. Také je třeba vzít v úvahu fakt, že sklerocia z nezpracovaných obilovin nejsou vždy všechna před mletím odstraněna, a to zejména v případě, pokud je jejich velikost shodná s velikostí zrna (obr. 4). Tato studie také prokázala, že pro obyvatele EU se odhadovaná expozice námellovým alkaloidům blíží tolerovatelnému dennímu příjmu. K chronické dietární expozici přispívají převážně různé druhy chleba a pečiva, zejména s obsahem žita nebo vyrobené pouze ze žita. Nejvyšší odhadované úrovně akutní expozice se blíží akutní referenční dávce. Přehled limitů uvedených v nařízení č. 2021/1399 je uveden v Tabulce 1.

<b>Námellová sklerocia</b>	
Nezpracované obiloviny kromě kukuřice, žita a rýže	0,2 g/kg (původně 0,5)
Nezpracované žito	0,5 g/kg do 30. 6. 2024 0,2 g/kg od 1. 7. 2024
<b>Námellové alkaloidy</b>	
Mlýnské výrobky z ječmene, pšenice, špaldy a ovsa (s obsahem popela nižším než 900 mg/100 g)	100 µg/kg 50 µg/kg od 1. 7. 2024
Mlýnské výrobky z ječmene, pšenice, špaldy a ovsa (s obsahem popela 900 mg/100 g nebo vyšším)	150 µg/kg
Zrna ječmene, pšenice, špaldy a ovsa uváděná na trh pro konečného spotřebitele	
Mlýnské výrobky ze žita	500 µg/kg do 30. 6. 2024
Žito uváděné na trh pro konečného spotřebitele	250 µg/kg od 1. 7. 2024
Pšeničný lepek	400 µg/kg
Obilné příkrmy pro kojence a malé děti	20 µg/kg

**Tabulka 1** Limity pro námellová sklerocia a námellové alkaloidy podle Nařízení komise (EU) 2021/1399. Maximální limit pro námellové alkaloidy se vztahuje na sumu těchto dvanácti námellových alkaloidů: ergokornin/ergokorninin; ergokristin/ergokristinin; ergokryptin/ergokryptinin ( $\alpha$ - a  $\beta$ -forma); ergometrin/ergometrinin; ergosin/ergosinin; ergotamin/ergotaminin.

## Výskyt námelle v ČR

Výskyt námelle v žitě je u nás poměrně častý, zatímco u pšenice se jedná spíše o raritu. Ve vzorcích pšenice ze sklizně 2021 nebyla zjištěna sklerocia námelle u žádného z 557 vzorků pšenice, rozborovaných v rámci monitoringu kvality. Ve vzorcích žita ze sklizně 2021 byla sklerocia námelle zjištěna u 10 vzorků z hodnocených 41, tj. u 24 % (obr. 5). U tří vzorků žita (7 %) byl obsah sklerocií vyšší než původní limit 0,05 % (0,5 g/kg), u pěti vzorků (12 %) byl obsah sklerocií vyšší než nový limit 0,02 % (0,2 g/kg). V posledních 5 letech se podíl vzorků žita s obsahem námelle pohyboval od 7 % (2018) do 44 % (2020). U pšenice výskyt sklerocií námelle zjištěn v těchto letech nebyl, námel se v pšenici vyskytoval naposledy v roce 2013, a to přibližně u 2 % vzorků. Je zřejmé, že výskyt námelle je spojen zejména s vlhčími roky, zatímco v letech suchých (2015, 2018) je jeho výskyt minimální.

## Závěr

**Sledování sklizňové kvality obilovin v ČR ukazuje, že se sklerocii námele v žitě se můžeme setkat poměrně často, přičemž frekvence výskytu je závislá na charakteru počasí v daném roce. Limity pro obsah sklerocií v nezpracovaných obilovinách jsou u pšenice od začátku roku 2022 přísnější, pro žito platí přechodné období a nový limit bude uplatněn až pro sklizeň žita v roce 2024. U mlýnských výrobků jsou nově zavedeny limity pro námelové alkaloidy.**

*Ivana Polišínská, Ondřej Jirsa, Irena Sedláčková, Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž*

### **Poděkování**

Práce je podporována MZe ČR (Smlouva o dílo č. 252/2019-18144, institucionální podpora na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Agrotest fyto, s.r.o., MZE-RO1118). Poděkování patří všem pěstitelům, kteří posílají svoje vzorky obilovin pro účely monitoringu.

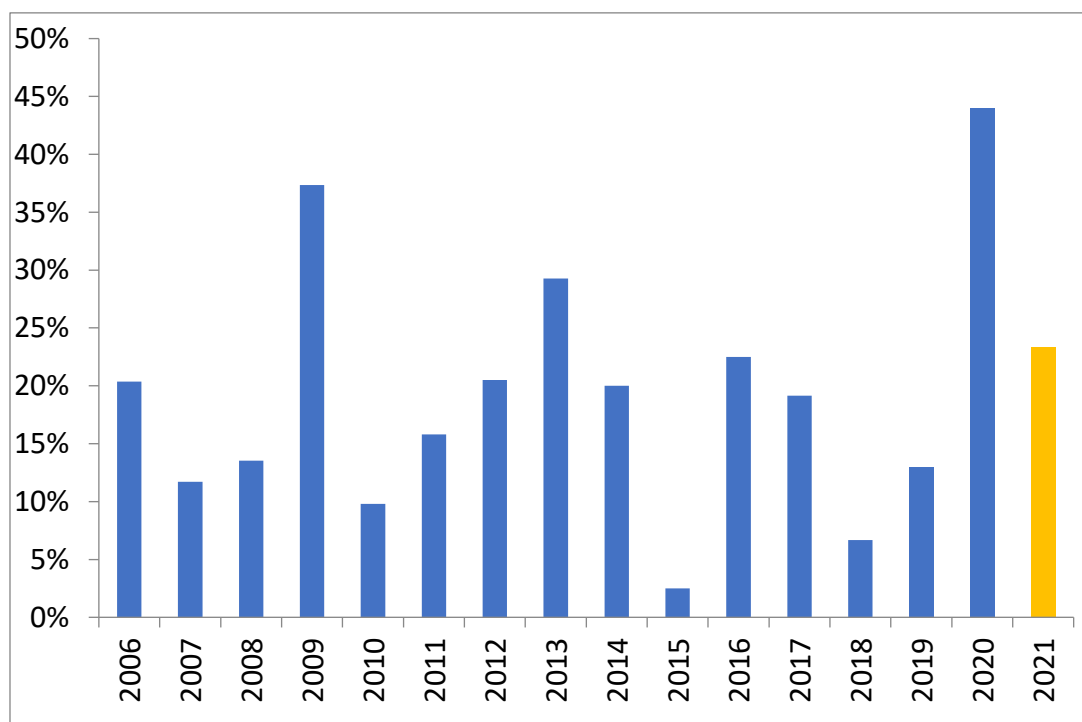
Legenda k fotografiím:

Obr. 1 Sklerocia námele na klasech pšenice (foto Pavel Matušinsky)

Obr. 2 Rozdílná velikost sklerocií námele z jednoho vzorku žita (foto Ivana Polišínská)

Obr. 3 Klíčící sklerocium (foto Pavel Matušinsky)

Obr. 4 Velikost i tvar sklerocia může být shodný s velikostí i tvarem pšeničného zrna (foto Ondřej Jirsa)



Obr. 5 Podíl vzorků žita sklizeného v ČR obsahujících sklerocia námele.