

Plísňe rizikem pro okrasné školky

Okrasné školky jsou vystaveny riziku zavlékání nepůvodních invazních plísňí (oomycetů) zejména dovozem rostlinného materiálu. Nejčastěji jsou tyto patogeny zavlékány do nových areálů bezpříznakovými rostlinami. Mnoho těchto druhů napadá desítky a stovky nejrozličnějších hostitelů napříč celým systémem. Mezi závažné patogeny ve školkách řadíme především druhy z rodu *Phytophthora*, ale také další oomycety včetně *Phytophthora* a *Pythium*.

Tyto patogeny jsou původci chorob, jako je padání klíčících rostlin, hnilob kořenů a krčků, nekrotizace stonků, mohou být také původci skvrnitosti listů, odumírání a usychání výhonů a větví, vadnutí a odumírání hostitelských rostlin (letniček, trvalek, dřevin).

ÚKZÚZ prováděl několikaletý průzkum výskytu patogenů *Phytophthora ramorum* a *P. kernoviae*. Tyto druhy patří dle EPPO na seznam karanténních druhů A2, které již byly v Evropě potvrzeny. Během tohoto průzkumu byly kromě druhu *Phytophthora ramorum* zachyceny i jiné druhy *Phytophthora*, mající podobné příznaky.



Padání semenáčů smrků způsobené *Pythium helicandrum*
Foto archiv autorů



Listy rododendronu s příznaky *Phytophthora ramorum*
Foto archiv autorů

Trvalky a stálezelené rostliny citlivé k napadení plísňemi

Hostitelské spektrum je velmi široké a zahrnuje nejčastěji pěstované druhy trvalek rodu *Lavandula*, *Vaccinium*, *Calluna*, *Rosmarinum*, *Heuchera*, *Doronicum*, *Salvia*, *Lewisia*, *Centranthus* nebo *Echium*. Z letniček jsou to často pěstované rody *Gazania*, *Begonia*, *Dianthus* nebo *Callistephus* a z dřevin například oblíbené *Thuja*, *Chamaecyparis*, *Juniperus*, *Fagus*, *Alnus*, *Aesculus* nebo *Rhododendron*.

(Pokračování na str. 22)

Mezi plodinami: pestrost na vašich polích

S přicházející dotační politikou se dále rozšiřuje zapojení meziplodin a neprodukcí ploch do osevních postupů. Meziplodiny jsou také nedílnou součástí našeho nového projektu, který jsme odstartovali v létě roku 2022: SOILTEQ Demo farma, nacházející se v Litovicích u Prahy. Tento poloprovozní pokus se rozkládá na 7 ha rozdělených do 14 parcel. Farma slouží jako předváděcí platforma pro technologie regenerativního zemědělství, mechanizace Sky Agriculture a dalších produktů ze Soufflet portfolio, jako jsou osiva, hnojiva a POR.

Aktuálně jsou na farmě založeny porosty řepky, ozimého ječmene, pšenice a ozimého bobu. Řepka je pěstována v podseově technologii OSR Protect. Dva porosty pšenice jsou založené přímo sečím strojem Sky Easydrill do meziplodin. Směsi, které zde v letošní sezóně byly vysety, jsou: Greening 2 (hořčice bílá a svazanka vratičolistá), Greening 6 – bohatá devítikomponentová plně vymrzající směs (hořčice hnědá, ředkev olejnatá, svazanka, len, vikev setý, peluška jarní, jetel alexandrijský, pískavice řecké seno, světlice barvířská), Greening 11 (směs pohanka

plodinu při jejich degradaci. Napomáhají ukládání uhlíku v půdě a zvyšování podílu organické hmoty a tím navyšují její úrodnost a zlepšují práci s vodou.

Nově sestavené druhově bohaté směsi

FitSoil Podzim Plus je deseti-komponentová směs (svazanka vratičolistá, jetel alexandrijský, pískavice řecké seno, len setý, masťák habešský, oves hřebíkatý, vikev jarní, peluška, ředkev olejnatá a ředkev čínská) vytvářející vysoké množství biomasy s komponenty se silným strukturním efektem. Komponenty

pro dlouhé období mezi plodinami bez obav z produkce nechtěných semen. Jetel inkarnát i vikev pokračují v růstu na jaře a poutají vysoké množství dusíku. Směs je ideální před kukuřicí a slunečnicí a tvoří ji přezimující a na mraz méně citlivé druhy.

Neprodukční plochy – úhory

V rámci změn dotační politiky pro rok 2023 a vylčení tzv. neprodukcí ploch při uplatnění celofaremních ekoplateb v přímové úrovni existuje nadstavba v podobě zakládání úhorů, zpravidla směsí plodin, které jsou schválené v seznamu plodin pro tento účel využití.

Směsi námi sestavené jsou pro tyto účely vhodné využitelnými, zejména po své praktické stránce.

■ Zelený úhor víceletý (3–4 roky) – jilek vytrvalý, lipnice luční, jetel nachový, jetel plazivý: Zelený úhor víceletý od Soufflet Agro je vyvážená směs, která nebude vyžadovat tak častou údržbu – mulčování jako jiné směsi. Zároveň poskytne víceleté využití na jednom stanovišti, což je jasná úspora v nákladech na založení ve srovnání s krátkodobými variantami směsí pro zelený úhor. Základní komponent zeleného úhory dlouhodobého je diploidní pozdní forma jílku vytrvalého, který tvoří příliš hmoty a nevyžaduje tak časté mulčování.

■ Zelený úhor dvouletý – jilek mnohokvětý italský, jetel nachový: Základem směsi je jilek mnohokvětý italský, který poskytne požadovanou půdní pokrývnost po dobu dvou let. Jilek je doplněn o jetel nachový, který díky jarnímu zásevu (duben až květen) nebude tvořit příliš hmoty a nehrozí tedy přerůstání populace jílku.

■ Nektarodárný úhor – PROFIT 23 – Pro jednoleté uplatnění lze využít směs Nektarodárného

úhory PROFIT 23, která je složena ze svazanky vratičolisté, lnu setého, jetele nachového a pískavice řecké seno. Výhodou této směsi je pomalejší růst a oddálené dozrávání pro elimi-

naci nežádoucího druhotného zaplevelení do doby likvidace úhory (15.8.).

Pro více informací týkajících se našeho projektu Soilteq či konkrétního doporučení k pěstování

ni vybraných směsí kontaktujte naše technické poradce, kteří vám rádi s výběrem směsi poradí.

Tým SOUFFLET AGRO



Složení směsi Greening 6 díky své pestrosti vykazuje významné nematocidní, meliorační, ozdravné i výživové účinky, takže ji lze využít před jakoukoliv následnou plodinou včetně kukuřice

Foto archiv firmy

obecná a svazanka vratičolistá) a dále směsi speciálně sestavené pro potřeby regenerativního zemědělství FitSoil Podzim Plus a částečně nevymrzající FitSoil Zima Plus.

Meziplodiny přinášejí množství agronomických výhod. Jsou zakládány v období mezi dvěma plodinami a slouží k pokryvu půdy, čímž snižují riziko větrné a vodní eroze. Pokryv půdy nám pomáhá s kontrolou plevelů, snižuje teplotu půdy a vodní odpar. Meziplodiny jsou také účinné k zachycení minerálních prvků a jejich zpřístupnění pro další

této směsi spadají pod šest botanických čeledí a je zaručena vysoká biologická rozmanitost a adaptace na různé půdní a klimatické podmínky. Vysoký podíl bobovitých rostlin (45 %) zaručuje výbornou fixaci dusíku a další druhy skvěle zachycují živiny dostupné v půdě. Směs je ideální volbou před kukuřicí, řepou, sójou a jarní obilninou. Přičemž všechny komponenty této směsi jsou plně vymrzající.

FitSoil Zima Plus je čtyřkomponentová směs (jetel inkarnát, svazanka vratičolistá, vikev ozimá, ředkev čínská) doporučená

ÚHORY PRO NEPRODUKČNÍ PLOCHY 2023

NEKTARODÁRNÝ ÚHOR – PROFIT 23	ZELENÝ ÚHOR Víceletý	ZELENÝ ÚHOR Dvouletý
28 % pískavice řecké seno	65 % jilek vytrvalý	75 % jilek mnohokvětý italský
20 % jetel nachový	12 % lipnice luční	25 % jetel nachový
40 % len setý	20 % jetel nachový	
12 % svazanka vratičolistá	3 % jetel plazivý	
vytrvalost 1 rok	vytrvalost 3–4 roky*	vytrvalost 2 roky
výnos 20–25 kg/ha	výnos 25 kg/ha	výnos 20 kg/ha
termín založení nejdříve od poloviny dubna	termín založení březen–duben	termín založení duben–květen

* dle podmínek a způsobu údržby
Pro více informací o dostupnosti směsí kontaktujte obchodní zástupce společnosti.

soufflet AGRO www.soufflet-agro.cz

Stav porostů ozimů na přelomu roku

Celkově příznivý podzim pro růst a vývoj porostů ozimů byl v druhé dekádě prosince 2022 vytrídán mrazivými dny, se souvislou sněhovou pokrývkou po celém území ČR. V tomto období, kdy teploty v nížinách klesaly pod -15°C , však byly porosty ozimých obilnin chráněny sněhovou pokrývkou. V případě řepky olejky bylo u některých ranějších a zároveň časněji setých hybridních odrůd pozorováno výraznější mrazové poškození starších listů, nikoliv mladších listů a vrcholu. Podle Agrorisku bylo v tomto období signalizováno nízké riziko poškození rostlin mrazem, zejména v některých oblastech západních a jižních částí Čech a Českomoravské vrchoviny.

Poslední dekáda prosince 2022 byla naproti tomu extrémně teplá, maximální teploty vzduchu překračovaly $+16^{\circ}\text{C}$ a padaly teplotní rekordy. Většina sněhu rychle tála a teplotně nadnormální období pokračovalo i v první dekádě ledna 2023. Sníh v tu dobu na polích už plně roztál a porosty ozimů obnovily růst a vývoj rostlin. Intenzivně probíhal růst kořenové soustavy. Takový stav rostlin, navíc doprovázený vyšší vlhkostí vzduchu, se stává vhodným prostředím pro rozvoj chorob i napadení škůdci (více v Rostlinolékařském portálu nebo v aktualitách na Agrorisku).

Růstová fáze a vývoj vrcholu

Na našem pracovišti ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby, v. v. i., Praha-Ruzyně (VÚRV) pravidelně hodnotíme růstové fáze obilnin podle Zadokse (= BBCH) a vývoj (diferenciaci) vrcholu podle Waddingtona. Na fotografii uvádíme habitus (k 10. 1. 2023) ozimé pšenice Megan vyseté ve třech termínech: 9. 9. 2022 (časný výsev),

29. 9. 2022 (výsev v agrotechnické lhůtě) a 20. 10. 2022 (pozdní výsev). Vidíme velký počet odnoží u rostlin z časného výsevu, fázi plného odnožování u rostlin druhého výsevu a počátek odnožování rostlin u pozdního výsevu. Podobné zjištění máme u dalších odrůd pšenice a ječmene z několika lokalit. Můžeme shrnout, že na počátku ledna rostliny ozimých obilnin, tedy i z pozdních říjnových výsevů, byly ve fázi odnožování (BBCH 21 až 29) a tvořily přizemní růžici. Rovněž u řepky naprostá většina porostů i v nižších polohách nadále setřívávala ve fázi přisedlé listové růžice a nevykazovala známky vybíhání (stav ke konci první dekády ledna). Jen výjimečně některé porosty řepky z ranějších výsevů dosahovaly výšky kolem 50 cm a byly na počátku fáze prodlužování stonku.

Ve vývoji vrcholu pšenic byly na našem pracovišti zjištěny daleko větší rozdíly. Zatímco vrchol hlavní odnože u rostlin z časných výsevů se přiblížil fázi přechodu z vegetační do reprodukční etapy (začátek diferenciacie klásků),



Habitus rostlin ozimé pšenice Megan ke dni 10. 1. 2023, vyseté 9. 9., 29. 9. a 20. 10. 2022 na polích ve VÚRV Praha-Ruzyně (zleva) Foto Ilja Tom Prášil

vrcholy rostlin z agrotechnických termínů výsevu byly v pokročilé vegetační fázi (prodlužování vrcholu) a u pozdního výsevu zůstaly v počáteční vegetační etapě (krátký, kulovitý vrchol). Sledované ozimé ječmeny byly v silně odnoženém stavu a hlavní vrchol již přešel do reprodukční fáze, podobně jako u některých přerostlých rostlin řepky.

Stupeň vývoje vrcholu hraje významnou úlohu v citlivosti odnoží k mrazu. Přečhod diferenciacie vrcholu do reprodukční fáze (u obilnin do tzv. fáze dvojitého hrbolku, kdy se zakládají klásky) je spojen se sníženou schopností otužit se při novém poklesu teplot. V současnosti s obnoveným růstem a vývojem rostlin rychle klesá odolnost ozimů k mrazu. Větší vy-

mrznutí vývojově pokročilých odnoží a rostlin může nastat v případě výskytu holomrazů s teplotami pod -20°C ; poškození listů a některých částí rostlin mrazem, pokud by teploty rychle klesly a pohybovaly se kolem -16 až -18°C .

Na druhé straně, pokud by teple počasí dále pokračovalo, je nutné počítat s rychlejším nástupem pokročilých fází vývoje rostlin v předjaří a na jaře. Rostliny se tak mohou dostat dříve do fází citlivějších k jarním mrazům, zejména u časných výsevů (přehled citlivosti růstových fází pšenice k jarním mrazům viz Prášil a kol. 2022, AGRObase Zpracovadaj, březen 2022, s. 16–17).

Dva základní mechanismy

K tomu je třeba dodat, že ozimé plodiny mají dva základní mechanismy, které jim umožňují přežít zimu a regenerovat. Je to schopnost vytvářet méně vyvinuté postranní odnože (obilniny) či postranní pupeny (řepka), které mohou nahradit poškozené nebo odumřelé hlavní a vývojově pokročilé odnože a části rostlin. Druhý mechanismus

zahrnuje jarovizační požadavek a citlivost na dlouhý den. Jarovizační požadavek ozimů je většinou uspokojen do konce prosince. Citlivost na dlouhý den znamená, že rostliny jsou vývojově bržděny a zůstávají delší dobu ve vegetační fázi na krátkém dnu, který panuje v zimě. Větší citlivost k dlouhému dni mají obecně pšenice oproti ječmenům a řepce. Jde o dědičně založené vlastnosti, které jsou odrůdově rozdílné.

Ať bude další vývoj počasí jakýkoliv, je nutné již nyní u ozimů počítat s větším nárůstem biomasy rostlin, včetně kořenů, rychlejším vývojem rostlin a s tím spojenou jejich větší citlivostí k nízkým teplotám.

Podpořeno projekty MZe NAZV QK1910338 a MZE-RO0423.

RNDr. Ilja Tom Prášil, CSc.,
Ing. Jana Musilová,
Ing. Marie Coufová,
Ing. Miroslav Klíma, Ph.D.,
RNDr. Klára Kosová, Ph.D.,
Mgr. Pavel Vítámvás, Ph.D.
Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., Praha-Ruzyně

Plísňe ...

(Dokončení ze str. 21)

Nebezpečí plísni je ve schopnosti vytvářet hybridy a přizpůsobovat se tak hostitelskému spektru a prostředí.

Nejčastěji se vyskytující druhy plísni

V rámci cílených detekčních průzkumů byl několik let sledován výskyt *Phytophthora ramorum* a *P. kernoviae*. Byly odebrány příznakové rostliny z okrasných školek a hobby marketů. Druh *Phytophthora ramorum* byl v laboratoři ÚKZÚZ několikrát potvrzen. Ve všech případech se jednalo o dovozový materiál, ve volné přírodě patogen dosud nebyl zachycen.

V rámci pravidelných rostlinolékařských kontrol v okrasných školkách bývají každý rok opakovaně zachyceny některé druhy rodu *Phytophthora* a *Pythium*. Mezi nejčastěji zachycené patří *Phytophthora citrophthora*, *P. ni-*

cotianae, *P. cryptogea*, *P. cinnamomi*, *P. plurivora*, *P. multivora*, *P. syringae*, *Pythium helandrum*, *P. perplexum*, *P. vexans* nebo *P. torulosum*.

Příznaky

Příznaky mohou být různé, závisí na hostiteli a druhu plísni a napadené rostliny bývají často v ohniscích. Mohou být také snadno zaměněny s abiotickým poškozením nebo jinými patogeny. Na okrasných dřevinách dochází k poškození nadzemních pletiv (tzv. „dieback“, charakteristický výskyttem listových skvrnitostí a černáním a odumíráním napadených výhonů). Infekce listů se projevuje nejprve tvorbou tmavohnědých difúzních skvrn, a to nejčastěji na špičce či okraji listové čepele. Nekróza se může objevit na kterékoliv části výhonu a postupovat všemi směry. Nekrózy na výhonech a větvích



Rostliny Origanum s příznaky Pythium perplexum Foto archiv autorů

vedou k vadnutí a usychání všech částí nad poškozením. Dále může docházet k hnilobě kořenů a krčků. Kořeny jsou zpravidla hnědavé až černé, po sloupnutí kůry v místě kořenevého krčku jsou nápadně zbarvená nekrotizovaná vodivá pletiva, která v pozdějším stadiu se vyskytují po celém obvodu krčku. Následně dochází k chloro-

tizaci olistění až vadnutí a odumření rostliny.

Okrasné květiny náhle vadnou a usychají. K odumření rostlin může dojít během několika dnů po infekci. Napadány jsou kořeny, hlízy, cibule, báze stonků, řapíky listů, které se zbarvují do hnědočerna až černá a pletiva měknou, postupně zasychají celé rostliny. Dochází



Rostliny Salvia s příznaky Phytophthora cryptogea Foto archiv autorů

k poškození také nadzemních částí (tzv. „dieback“).

Ochrana rostlin a prevence

Vzhledem k tomu, že infikované rostliny nemusí být příznakové, mohou být tyto rostliny snadno dále distribuovány. Používání přípravky ve školkách proti plísni nepůsobí fungicidně, ale pouze potlačí příznaky. Proto je obtížné u zamořených záhonů provést eradikaci patogenu. Propařování a solarizace půdy jsou účinné, ale vysoce energeticky náročné. Mnohem méně nákladné, nejjednodušší a prakticky jedině možné řešení k omezení rizika je vypracování a zavedení preventivních opatření, která zajistí produkci zdravého materiálu.

Nejdůležitějším preventivním opatřením je eliminace rizika spojená se zavlečením patogenu s kontaminovanými rostlinami z jiných provozoven. Nové rostliny ve školce je tedy vhodné pěstovat odděleně několik týdnů.

Častým zdrojem infekce bývá i závlahová voda, kterou se pa-

gen pomocí spor velmi rychle šíří, proto je nutné používat k závlaze bezpečné zdroje. Pokud se k závlaze používá recyklovaná voda, je nezbytné ji před dalším použitím dekontaminovat.

Úložiště odpadu (substrátu a rostlinných zbytků) a kompostu musí být odděleno od vlastní provozu a odděňováno.

Často podceňovaná je dezinfekce použitých kontejnerů před opětovným použitím, dezinfekce pracovního nářadí a celkové čistota pěstebních ploch od rostlinných zbytků, na kterých může patogen přežívat ve formě trvalých spor.

Vzhledem k šíření patogenu pomocí závlahové nebo dešťové vody je vhodné zlepšení odvodnění záhonů – záhony mohou být mírně nakloněné s drenáží, která zabrání přímému kontaktu mezi kontejnery a půdou, popřípadě se použijí vyvýšené záhony.

Ing. Eva Bergová,
Ing. Iveta Svobodová
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský



Rostliny Heuchera s příznaky Phytophthora citrophthora Foto archiv autorů



Rostliny Lavandula s příznaky Phytophthora nicotiana a Phytophthora citrophthora Foto archiv autorů