



METODIKA SPECIÁLNÍCH TESTŮ PRO ZKOUŠKY UŽITNÉ HODNOTY OBILNIN

ZUH/31-2019/3v/1r

Nabývá účinnosti dne

1. 8. 2019

**Nedílnou součástí této metodiky je dokument
Metodika zkoušek užitné hodnoty, ZUH/1-2019/3v/1r - Obecná část ze dne 1. 8. 2019,
obsahující všeobecnou část metodik zkoušek užitné hodnoty odrůd**

	Zpracoval	Schválil
Jméno	Ing. Pavel Kraus, Ph.D. Ing. Vladimíra Horáková Ing. Olga Dvořáčková	Ing. Tomáš Mezlík

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Národní odrůdový úřad, Brno 2019, zkratka pro citace (ÚKZÚZ, 2019)

Tato publikace nesmí být přetiskována vcelku ani po částech, uchovávána v médiích, přenášena nebo uváděna do oběhu pomocí elektronických, mechanických, fotografických či jiných prostředků bez uvedení osoby, která má k publikaci práva podle autorského zákona (viz ©) nebo bez jejího výslovného souhlasu. S případnými náměty na jakékoliv změny nebo úpravy se obraťte písemně na osobu uvedenou výše.

OBSAH

PROVOKAČNÍ POKUSY S RŮŽOVĚNÍM KLASU (<i>F. graminearum</i> , <i>F. culmorum</i> , <i>F. avenaceum</i> a další)	5
1. Zkušební systém, základní prvky pokusu	5
1.1 Přehled hodnocených znaků a vlastností	5
1.2 Uspořádání pokusů.....	5
2. Agrotechnika	5
2.1 Předplodina.....	5
2.2 Příprava půdy	5
2.3 Hnojení	5
2.4 Setí.....	6
2.5 Mechanické ošetřování pokusů	6
2.6 Rosení	6
2.7 Chemická ochrana.....	6
2.7.1 Moření osiva	6
2.7.2 Herbicidy.....	6
2.7.3 Zoocidy	6
2.7.4 Fungicidy	7
3. Pozorování za vegetace	7
4. Popis a hodnocení choroby	7
5. Sklizeň, vzorky, rozbory.....	8
5.1 Laboratorní analýzy	8
5.1.1 Podíl zrn s prorůstajícím myceliem fuzária.....	8
5.1.2 Stanovení obsahu deoxynivalenolu (DON)	8
PROVOKAČNÍ POKUSY S IZOLÁTEM (<i>Fusarium culmorum</i>).....	9
PROVOKAČNÍ POKUSY PRO HODNOCENÍ REZISTENCE K VIROVÉ ŽLUTÉ ZAKRSLOSTI JEČMENE (<i>Barley yellow dwarf virus</i> , <i>BYDV</i>)	10
PROVOKAČNÍ POKUSY SE ŽLUTOU RZIVOSTÍ PŠENICE (<i>Puccinia striiformis</i>)	12
1. Zkušební systém, základní prvky pokusu	12
1.1 Přehled hodnocených znaků a vlastností	12
1.2 Uspořádání pokusů.....	12
2. Agrotechnika	12
2.1 Předplodina.....	12
2.2 Příprava půdy	12
2.3 Hnojení	12
2.4 Setí.....	13
2.5 Chemická ochrana.....	13
2.5.1 Moření osiva	13
2.5.2 Herbicidy.....	13
2.5.3 Zoocidy	13
2.5.4 Fungicidy	13
2.6 Inokulace	13

3. Pozorování za vegetace	14
4. Popis a hodnocení choroby	14
5. Sklizeň	15
PROVOKAČNÍ POKUSY S ČERNOU RZIVOSTÍ TRAV NA PŠENICI (<i>Puccinia graminis</i>).....	16
1. Zkušební systém, základní prvky pokusu	16
1.1 Přehled hodnocených znaků a vlastností	16
1.2 Uspořádání pokusů.....	16
2. Agrotechnika	16
2.1 Předplodina.....	16
2.2 Příprava půdy	16
2.3 Hnojení	16
2.4 Setí.....	17
2.5 Chemická ochrana.....	17
2.5.1 Moření osiva	17
2.5.2 Herbicidy.....	17
2.5.3 Zoocidy	17
2.5.4 Fungicidy	17
2.6 Inokulace	17
3. Pozorování za vegetace	18
4. Popis a hodnocení choroby	18
5. Sklizeň	18
PROVOKAČNÍ POKUSY SE STÉBLOLAMEM PŠENICE (<i>Oculimacula yallundae</i> , <i>Oculimacula acufomis</i>).....	19
TESTY ZIMOVZDORNOSTI A MRAZUVZDORNOSTI	20
1. Bedýnkové testy	20
1.1 Příprava	20
1.2 Setí a ošetřování.....	20
1.3 Hodnocené znaky	20
2. Laboratorní metoda	21
2.1 Setí a ošetřování.....	21
2.2 Vystavení zásahovým teplotám	22
2.3 Regenerace	23
2.4 Vyhodnocení testu	23
3. Polně – laboratorní metoda	23
3.1 Setí a ošetřování.....	23
3.2 Vystavení zásahovým teplotám	23
3.3 Regenerace	23
3.4 Vyhodnocení testu	23
Přílohy.....	24

PROVOKAČNÍ POKUSY S RŮŽOVĚNÍM KLASU (*F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. avenaceum* a další)

1. Zkušební systém, základní prvky pokusu

1.1 Přehled hodnocených znaků a vlastností

1. datum setí
2. datum vzejití
3. stav porostu po vzejití
4. stav porostu před zimou
5. stav porostu po zimě
6. datum sklizně

1.2 Uspořádání pokusů

1. do pokusu jsou zařazeny odrůdy z 2. a 3. roku registračních pokusů a SDO,
2. pokus se zakládá ve 2 opakováních,
3. v opakování vyséváme jednotlivé odrůdy do hnízd (hnízdo = opakování),
4. pro vytvoření vhodného mikroklimatu musí být pokus těsně obset pšenicí, eventuálně jinou obilninou.

Podrobné požadavky na uspořádání pokusů dodává Ústřední kontrolní zkušební ústav zemědělský, Národní odrůdový úřad, (dále jen „Ústav“), v Informacích pro založení a vedení pokusů, (dále jen „Informace“).

2. Agrotechnika

2.1 Předplodina

Podrobné požadavky na uspořádání pokusů dodává Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Národní odrůdový úřad, (dále jen „Ústav“), v Informacích pro založení a vedení pokusů, (dále jen „Informace“).

Předplodina může být specifikována v Informacích. Pokus se zařazuje obvykle po předplodině kukuřici, samostatně na jiném honu než jsou registrační pokusy s obilninami.

2.2 Příprava půdy

Po předplodině je z důvodu zvýšení infekčního tlaku nutné provést pouze mělké zapravení posklizňových zbytků diskováním, předsetěvá příprava se provádí jen do hloubky setí.

2.3 Hnojení

Provokační pokusy se nehnojí.

2.4 Setí

Termín setí: dle zkušebních oblastí, viz Metodika zkoušek užitné hodnoty - pšenice, dále jen Dokument ZUH/22

Způsob setí:

1. sejeme ručně do hnízd dle schématu viz příloha.
2. spon 50 x 50 cm, do jednoho hnízda sejeme cca 20–30 zrn (jedna kávová lžička), je vhodné si osivo připravit předem do lékárenských sáčků a do hnízda sypat jen obsah sáčku.
2. motykou odkopnout zeminu do příslušné hloubky, zrna vyset „do kroužku“ o průměru cca 15 cm - sejeme na celou plochu kroužku ne po obvodu,
3. zahrnout a utužit zeminu, je lépe válet než ušlapat.

Hloubka setí: 5–7 cm, dle stavu pozemku, na sléhavých těžkých půdách mělčeji, na lehkých a suchých půdách hlouběji.

2.5 Mechanické ošetřování pokusů

Po vzejití pokusu je nutné rozházet mezi hnízda zbytky kukuřice (stébla), které slouží jako zdroj infekce, dáváme 5–6 ks dlouhých cca 30 cm na 1 m². Pro jarní obilniny musí být zbytky kukuřice uchovány od podzimu na hromadě venku.

2.6 Rosení

Pro vytvoření optimálních podmínek pro rozvoj infekce se provádí rosení:

- ve fázi od začátku kvetení nejranější odrůdy do fáze mléčné zralosti nejpozdnější odrůdy,
- denní cyklus od 7:00 do 21:00, za deště se nerosí,
- interval 15 minut, doba rosení 90 sekund,
- preferovat zdroj nechlórované vody.

2.7 Chemická ochrana

Používají se přípravky uvedené v platném vydání "Seznamu povolených přípravků a pomocných prostředků na ochranu rostlin" a doporučené Ústavem v pravidelně vydávané informaci. O speciálních zásazích rozhoduje Ústav.

2.7.1 Moření osiva

Pro speciální fytopatologické testy lze použít osivo mořené přípravkem, který nemá vliv na sledovaný škodlivý organismus.

2.7.2 Herbicidy

Provádí se ochrana proti plevelům.

2.7.3 Zoocidy

V případě výskytu se provádí ochrana proti živočišným škůdcům. Vzhledem k charakteru pokusů je nezbytné u ozimých obilnin provádět opakovaně (nejméně 2 x) ochranu proti přenašečům viróz (viz příloha Informací - metodika ošetřování pokusů pro registraci a SDO).

2.7.4 Fungicidy

Ochrana proti houbovým chorobám se neprovádí.

3. Pozorování za vegetace

Hodnocení následujících znaků viz plodinové metodiky.

Datum setí

Datum vzejití

Stav porostu po vzejití

Stav porostu před zimou

Stav porostu po zimě

Datum sklizně

4. Popis a hodnocení choroby

Růžovění klasu (*Fusarium graminearum*, *F.culmorum*, *F. avenaceum*, *Microdochium nivale* a další)

Patogen napadá všechny druhy obilnin. K infekci dochází v době kvetení do otevřených kvítků. Onemocnění je patrné od začátku kvetení.

U pšenice je napadena zejména horní část klasů (je nutné odlišit nedokvétání špiček klasů vlivem sucha). Za suchého počasí způsobuje zbělení jednotlivých zrn a klásků, při silné infekci části klasu, pouze výjimečně zrna nebělají, ale hnědnou (stejně příznaky má i šedá plísňovitost).

U ječmene dochází k napadení jednotlivých zrn, která hnědnou a zasychají. Za vlhkého počasí se na povrchu napadených částí klasu objevuje růžové mycelium (pokud se objeví prášivé šedohnědé mycelium, jedná se o šedou plísňovitost). Zrno napadeného klasu je drobné, svraštělé a zcela znehodnocené.

Hodnocení:

- **první výskyt** (datum),

- **hodnocení nejméně 4x** v intervalu 5–7 dní - první hodnocení provádíme 3–5 dní po zjištění prvního výskytu, počet hodnocení a interval mezi nimi závisí na průběhu počasí (vlhko a teplo kratší interval a více hodnocení).

stupeň popis

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 9 | bez napadení |
| 8 | ojedinělý výskyt napadených klasů |
| 7 | do 5 % klasů napadeno |
| 6 | do 10 % klasů napadeno |
| 5 | do 20 % klasů napadeno |
| 4 | do 35 % klasů napadeno |
| 3 | do 50 % klasů napadeno |
| 2 | do 75 % klasů napadeno |
| 1 | více než 75 % klasů napadeno |

5. Sklizeň, vzorky, rozbory

Doba a způsob sklizně:

Pokus se sklízí ručně v plné zralosti. Všechny klasy z každého hnízda (opakování) se odstříhnou s co nejkratším zbytkem stébla, vloží do označeného sáčku a odešlou na místo uvedené v Informacích.

Příprava vzorků pro laboratorní analýzy:

Odebrané klasy z každého hnízda (opakování) se vymlátí na stacionární mlátičce.

5.1 Laboratorní analýzy

5.1.1 Podíl zrn s prorůstajícím myceliem fuzária

Provádí dle interního metodického postupu oddělení fytopatologie NOÚ Brno.

5.1.2 Stanovení obsahu deoxynivalenolu (DON)

Stanovení se provádí metodou ELISA s využitím komerčně vyráběných testovacích kitů.

PROVOKAČNÍ POKUSY S IZOLÁTEM (*Fusarium culmorum*)

Testy jsou prováděny na pracovišti VÚRV, v.v.i. Praha - Ruzyně podle následující metodiky.

Setí:

Kolekce zkoušených odrůd pšenice je vysévána podle seznamu do hnízd ve sponu 40 x 40 cm po 40 zrnech. Pokus se zakládá ve dvou opakováních.

Inokulace:

Je používán izolát B - *F. culmorum*. Infekce je prováděna u výběru 10 klasů kvetoucích ve stejné době v jednom termínu. Postřik je prováděn ručním postřikovačem vodní suspenzí konidií v koncentraci 0,8 x 10⁷ / ml. Po infekci jsou klasy na 24 hodin překryty plastickým sáčkem.

Hodnocení během vegetace:

Symptomatické hodnocení je prováděno ve 3 termínech stupnicí 9–1 (14., 21. a 28. den po inokulaci). Pro hodnocení odolnosti používána 9 bodová stupnice (9 bez napadení).

Hodnocení po sklizni:

Sklízí se infikované klasy.

Stanovení obsahu deoxynivalenolu (DON) se provádí metodou ELISA.

PROVOKAČNÍ POKUSY PRO HODNOCENÍ REZISTENCE K VIROVÉ ŽLUTÉ ZAKRSLOSTI JEČMENE (*Barley yellow dwarf virus, BYDV*)

Pokusy se provádějí ve spolupráci s pracovištěm VÚRV, v.v.i. Praha – Ruzyně.

Uspořádání pokusu:

Pokus je zařazen v honu s ozimými obilninami nebo je možné, z důvodu eliminace nebezpečí přeletu mšic na vedlejší obilniny, jej zařadit do honu s ozimou řepkou.

Pokus se zakládá ve 2 variantách – infekční a kontrolní. V každé variantě jsou odrůdy vysety ve 3 opakováních. Na začátku a na konci pokusu se zasejí nulové parcely (2 řádky). Celý pokus je obsetý ozimou obilninou alespoň na záběr maloparcelního secího stroje. Pokus je potřeba oplotit, aby nedošlo k poškození pokusu zvěří.

Setí:

Délka parcely: 1m

Počet řádků na parcele: 2

Vzdálenost mezi řádky: 25 cm

Způsob setí: ručně

Výsevní množství: 30 zrn na řádek

Infekce a ošetřování pokusu během vegetace:

Ve fázi BBCH 13 (fáze 3. listu: 3. list rozvinutý) až BBCH 21 (první odnož viditelná: počátek odnožování) jsou rostliny v infekční variantě infikovány BYDV kmenem PAV. Jako vektory viru slouží jedinci mšice střemchové (*Rhopalosiphum padi*) ze skleníkových chovů. Na každou rostlinu se umístí 10-20 mšic v různých vývojových stádiích. Aplikaci mšic provedou pracovníci VÚRV. Mšice jsou po 5 dnech inokulačního sání usmrceny insekticidním přípravkem. Kontrolní varianta je po dobu sání mšic chráněna krycí tkaninou, která se před odstraněním rovněž postříká insekticidem.

Během vegetační doby jsou pokusné parcely i ochranné pásy udržovány pod insekticidní clonou. Aplikace insekticidů se provádí v závislosti na průběhu počasí a intenzitě výskytu přenašečů viróz. Použijí se insekticidy nebo jejich kombinace s obsahem kontaktní i systémové účinné látky, dávka vody v rozmezí 200 – 600 l/ha podle výšky porostu. Během vegetace je nutné střídat insekticidy s různým mechanismem účinku.

Pozorování za vegetace:

Hodnocení následujících znaků viz plodinové metodiky.

Setí (datum)

Vzejití (datum)

Stav porostu po vzejití (9-1) - **ve stádiu 2 listů je třeba domluvit s VÚRV aplikaci mšic**

Začátek odnožování (datum)

Aplikace mšic (datum)

Stav porostu před zimou (9-1)

Stav porostu po zimě (9-1) - v případě úhynu rostlin přes zimu zaznamenat na začátku jarní vegetace

Počet odumřelých rostlin

Začátek sloupkování (datum)

Začátek metání (datum)

Délka rostlin (cm)

Plná zralost (datum)

Symptomatické hodnocení reakce na infekci BYDV:

Ve fázi BBCH 65 (střed kvetení: 50 % prašníků zralých) se hodnotí symptomatická reakce na infekci podle desetistupňové škály, kterou odvodili Schaller et Qualset (1980).

Krajní rostliny v řádcích se symptomaticky nehodnotí ani nesklízají!

Body	Popis
0	Nejsou viditelné symptomy
1	Stopy žloutnutí na konci malého počtu listů, u některých obilovin (odrůd) červené zbarvení převažuje nad žlutým
2	Ohraničené žloutnutí (červenání), větší rozměry žloutnoucích ploch ve srovnání se stupněm 1, více listů je zbarvených
3	Mírné až slabé žloutnutí (červenání), nevýznamná zakrslost, může se projevit vliv na odnožování
4	Mírné až silnější žloutnutí (červenání), rostliny jsou středně silné až silné
5	Silnější žloutnutí (červenání), rostliny jsou středně silné až slabé, občasné zakrslosti
6	Vysoký stupeň žloutnutí (červenání), malé klasy, patrné zakrslosti
7	Silné žloutnutí (červenání), malé klasy, střední zakrslost, slabý habitus rostliny
8	Téměř kompletně žluté (červené) listy, zakrslost, odnožování je zjevně redukováno (objevují se trsy –rozety), redukována velikost klasu, částečná sterilita
9	Výrazná zakrslost, kompletní žloutnutí (červenání), málo nebo žádné klasy, značná sterilita, předčasná zralost nebo zasychání rostliny

Sklizeň a hodnocení po sklizni:

Ve fázi plné zralosti se ze všech opakování z obou variant (infekční i kontrolní) odebere 30 průměrných (reprezentativních) klasů. V případě menšího počtu klasů, se odeberou všechny klasy na parcele. Počet odebraných klasů z parcely se pak zapíše do protokolu.

Klasy z jednotlivých parcel se zabalí do popsaných sáčků (stanice, varianta (infekční, kontrolní), odrůda, opakování) a odešlou se na stanici Chrlice. Sklizené klasy se zde vymílají na klasové mlátičce (všech 30 klasů z jedné parcely se vymílají dohromady). Zjistí se celkový počet dobrých zrn, z odpadu se vyberou nevyvinutá zrna a připočtou se k dobrým. Následně se na numigrálu stanoví celkový počet zrn a jejich HTZ.

Výpočtem se zjistí průměrný počet zrn v klase a hmotnost zrn v klase. Z výše zjištěných údajů se následně vypočítá procento redukce délky rostlin, počtu zrn v klase a HTZ.

PROVOKAČNÍ POKUSY SE ŽLUTOU RZIVOSTÍ PŠENICE (*Puccinia striiformis*)

1. Zkušební systém, základní prvky pokusu

1.1 Přehled hodnocených znaků a vlastností

1. datum setí
2. datum vzejití
3. stav porostu po vzejití
4. stav porostu před zimou
5. stav porostu po zimě

1.2 Uspořádání pokusů

1. do pokusu jsou zařazeny odrůdy z 2. a 3. roku v registračních pokusů a SDO,
2. pokus se zakládá ve 2 opakováních,
3. v opakování vyséváme jednotlivé odrůdy do hnízd (hnízdo = opakování),
4. pro vytvoření vhodného mikroklimatu musí být pokus těsně obset pšenicí ozimou (nejméně na šířku maloparcelního secího stroje).

Podrobné požadavky na uspořádání pokusů dodává Ústřední kontrolní zkušební ústav zemědělský, Národní odrůdový úřad, (dále jen „Ústav“), v Informacích pro založení a vedení pokusů, (dále jen „Informace“).

2. Agrotechnika

2.1 Předplodina

Pokus se zařazuje samostatně na jiný hon, než jsou registrační pokusy s pšenicí. Požadavky na předplodinu viz Dokument ZUH/22.

2.2 Příprava půdy

Příprava půdy viz Dokument ZUH/22.

2.3 Hnojení

Provokační pokusy se nehnojí.

2.4 Setí

Termín setí: dle výrobních oblastí, viz Dokument ZUH/22.

Způsob setí:

1. sejeme ručně do hnízd dle schématu viz příloha
2. spon 50 x 50 cm, do jednoho hnízda sejeme cca 20–30 zrn (jedna kávová lžička), je vhodné si osivo připravit předem do lékárenských sáčků a do hnízda sypat jen obsah sáčku,
3. motykou odkopnout zeminu do příslušné hloubky, zrna vyset „do kroužku“ o průměru cca 15 cm - sejeme na celou plochu kroužku ne po obvodu,
4. zahrnout a utužit zeminu, je lépe válet než ušlapat.

Hloubka setí: 5–7 cm, dle stavu pozemku, na sléhavých těžkých půdách mělčeji, na lehkých a suchých půdách hlouběji.

2.5 Chemická ochrana

Používají se přípravky uvedené v platném vydání "Seznamu povolených přípravků a pomocných prostředků na ochranu rostlin" a Ústavem doporučené v pravidelně vydávané informaci.

O speciálních zásazích rozhoduje Ústav.

2.5.1 Moření osiva

Pro speciální fytopatologické testy lze použít osivo mořené přípravkem, který nemá vliv na sledovaný škodlivý organismus.

2.5.2 Herbicidy

Provádí se ochrana proti plevelům.

2.5.3 Zoocidy

V případě výskytu se provádí ochrana proti živočišným škůdcům. Vzhledem k charakteru pokusů je nezbytné u ozimých pšenic provádět opakovaně (nejméně 2 x) ochranu proti přenašečům viróz (viz příloha Informací - metodika ošetřování pokusů pro registraci a SDO).

2.5.4 Fungicidy

Ochrana proti houbovým chorobám se neprovádí.

2.6 Inokulace

Inokulum dodá VÚRV Ruzyně. Získané inokulum rozdělíme na dvě části a použijeme k inokulaci ve dvou etapách.

První infekce:

- U ozimých pšenic po obnovení jarní vegetace, co nejdříve po dodání spor, u jarní pšenice provádíme první inokulaci ve fázi 5 listů (BBCH 15),
- první část spor se smísí s 50 ml vody a nechá asi půl hodiny namáčet za častého protřepávání. Pomocí injekční stříkačky vpravíme takto vzniklou lehce oranžovou směs za pochvu nejvýše stojícího vyvinutého listu u dvou rostlin každého hnízda zkoušených i provokačních odrůd,

- suspenze je virulentní max. 2 hodiny po namíchání,
- inokulaci provádíme za nižších teplot (do 15 °C) a zatažené oblohy.

Druhá infekce:

- ihned po vytvoření prvního kolénka (BBCH 31),
- postup při přípravě a aplikaci inokula je stejný jako při první infekci, infekční suspenze se aplikuje injekční stříkačkou do dutinky vrcholkového listu nad prvním kolénkem nebo za pochvu prvního rozvinutého listu,
- suspenze je virulentní max. 2 hodiny po namíchání,
- inokulaci provádíme nejlépe za nižších teplot (do 15 °C) a zatažené oblohy.

3. Pozorování za vegetace

Hodnocení následujících znaků viz plodinové metodiky.

Datum setí

Datum vzejtí

Stav po vzejtí

Stav před zimou

Stav po zimě

4. Popis a hodnocení choroby

Žlutá rzivost pšenice (*Puccinia striiformis*)

Žlutá rzivost pšenice se obvykle vyskytuje od fáze 32, při silném infekčním tlaku i dříve. Optimum pro její vývoj je od 9 °C, začátek růstu od 2 °C. Kupky jejích výtrusů jsou světle žluté a tvoří souvislé řetízky uspořádané podél listové nervatury. Kupky jsou velmi drobné - méně než 1 mm. Napadá také klasy, plevy, pluchy a osiny. V pozdějších růstových fázích se na všech napadených částech rostlin vytvářejí čárkovitá hnědočerná ložiska teliospor překrytá pokožkou listu.

Žlutá rzivost pšenice na listu

Hodnocení:

- první výskyt (datum),

- první hodnocení provádíme v době, kdy nejvíce napadená odrůda je hodnocena stupněm 5, další hodnocení dle vývoje choroby v intervalu 3–7 dnů,

stupeň popis

- | | |
|---|---|
| 9 | bez napadení |
| 8 | na ojedinělých rostlinách ojedinělé kupky |
| 7 | pokrytí listů kupkami do 5 % listové plochy |
| 6 | pokrytí listů kupkami do 15 % listové plochy |
| 5 | pokrytí listů kupkami do 25 % listové plochy |
| 4 | pokrytí listů kupkami do 40 % listové plochy |
| 3 | pokrytí listů kupkami do 50 % listové plochy |
| 2 | pokrytí listů kupkami do 75 % listové plochy |
| 1 | pokrytí listů kupkami nad 75 % listové plochy |

Žlutá rzivost pšenice v klasu

Hodnocení:

- ve fázi 77 (pozdní mléčná zralost).

Stupnice pro hodnocení žluté rzivosti v klasu:

stupeň popis

- | | |
|---|---|
| 9 | bez napadení |
| 8 | v ojedinělých klasech napadeny 1-2 plevy |
| 7 | 1-2 plevy napadeny v maximálně 25 % klasů |
| 5 | do 3 plev napadeno v minimálně 25 % klasů |
| 3 | 4-6 plev napadeno v minimálně 25 % |
| 1 | více jak 6 plev napadeno v minimálně 25 % klasů |

5. Sklizeň

V testech se žlutou rzivostí pšenice se nestanovuje výnos ani není hodnocena technologická jakost sklizeného produktu.

PROVOKAČNÍ POKUSY S ČERNOU RZIVOSTÍ TRAV NA PŠENICI (*Puccinia graminis*)

1. Zkušební systém, základní prvky pokusu

1.1 Přehled hodnocených znaků a vlastností

1. datum setí
2. datum vzejití
3. stav porostu po vzejití
4. stav porostu před zimou
5. stav porostu po zimě

1.2 Uspořádání pokusů

- pokus se zakládá ve dvou opakováních,
- odrůdy vyséváme do hnízd,
- hnízdo = opakování (v každém opakování je vyseto jedno hnízdo každé odrůdy),
- pro vytvoření vhodného mikroklimatu musí být pokus obset pšenicí ozimou (nejméně šířka maloparcelního secího stroje).

2. Agrotechnika

2.1 Předplodina

Pokus se zařazuje samostatně na jiný hon, než jsou registrační pokusy s pšenicí. Požadavky na předplodinu viz Dokument ZUH/22.

2.2 Příprava půdy

Příprava půdy viz Dokument ZUH/22.

2.3 Hnojení

Provokační pokusy se nehnojí.

2.4 Setí

Termín setí: dle výrobních oblastí, viz Dokument ZUH/22.

Způsob setí:

1. sejeme ručně do hnízd.
2. spon 50 x 50 cm, do jednoho hnízda sejeme cca 20–30 zrn (jedna kávová lžička), je vhodné si osivo připravit předem do lékárenských sáčků a do hnízda sypat jen obsah sáčku,
2. motykou odkopnout zeminu do příslušné hloubky, zrna vyset „do kroužku“ o průměru cca 15 cm - sejeme na celou plochu kroužku ne po obvodu,
3. zahrnout a utužit zeminu, je lépe válet než ušlapat.

Hloubka setí: 5–7 cm, dle stavu pozemku, na sléhavých těžkých půdách mělčeji, na lehkých a suchých půdách hlouběji.

2.5 Chemická ochrana

Používají se přípravky uvedené v platném vydání "Seznamu povolených přípravků a pomocných prostředků na ochranu rostlin" a Ústavem doporučené v pravidelně vydávané informaci.

O speciálních zásazích rozhoduje Ústav.

2.5.1 Moření osiva

Pro speciální fytopatologické testy lze použít osivo mořené přípravkem, který nemá vliv na sledovaný škodlivý organismus.

2.5.2 Herbicidy

Provádí se ochrana proti plevelům.

2.5.3 Zoocidy

V případě výskytu se provádí ochrana proti živočišným škůdcům. Vzhledem k charakteru pokusů je nezbytné u ozimých pšenic provádět opakovaně (nejméně 2 x) ochranu proti přenašečům viróz (viz příloha Informací - metodika ošetřování pokusů pro registraci a SDO).

2.5.4 Fungicidy

Ochrana proti houbovým chorobám se neprovádí.

2.6 Inokulace

Inokulum dodá VÚRV Ruzyně.

- inokulace se provádí ve fázi 2.–3. kolénka (BBCH 32–33),
- spory se smísí s 50 ml vody a nechají se asi 0,5 hodiny namáčet za častého protřepávání. Pomocí injekční stříkačky vpravíme takto vzniklou směs za pochvu nejvýše stojícího vyvinutého listu u dvou rostlin každého hnízda zkoušených i provokačních odrůd,
- suspenze je virulentní max. 2 hodiny po namíchání,
- inokulaci provádíme za zatažené oblohy.

3. Pozorování za vegetace

Hodnocení následujících znaků viz plodinové metodiky.

Datum setí
Datum vzejtí
Stav po vzejtí
Stav před zimou
Stav po zimě

4. Popis a hodnocení choroby

Černá rzivost trav na pšenici (*Puccinia graminis*)

Od konce června se nejčastěji na pochvách listů a stéblech ale i listech a klasech, objevují rezavé kupky s výrazně odchlípnutou pokožkou okolo sebe. Ty se v pokročilém stadiu slévají do proužků. Později, nebo za chladného a vlhkého počasí i v rané fázi infekce se vyskytují černé teliospory. Přirozený výskyt černé rzivosti trav je vázán na dříví, a proto se objevuje později. K vývoji jí vyhovují vyšší teploty - nad 20 °C.

Hodnocení:

- první výskyt (datum)

- 3 x hodnocení na listech, první hodnocení provádíme v době, kdy nejvíce napadená odrůda je hodnocena stupněm 5, další hodnocení dle vývoje choroby v intervalu 3–7 dnů.

stupeň popisu

- 9 bez napadení
- 8 výskyt kupek do 1 % plochy pochvy listů na výrazné chlorotické skvrně
- 7 výskyt jednotlivých kupek do 5 % plochy stébel nebo listových pochev, v malých ohniscích, vždy chlorotické skvrny
- 6 až na 10 % rostlin jsou na listových pochvách a na stéble malé skupinky kupek, napadení v malých ohniscích
- 5 až polovina všech rostlin je do 15 % pokryta kupkami s chlorotickými skvrnami na listech i stéblech, infekce ve velkých ohniscích
- 4 do 30 % plochy stébel, částečně i listů, je pokryto kupkami s malými chlorotickými skvrnami, napadení přechází v plošné
- 3 všechny rostliny jsou do 50 % pokryty kupkami na stéblech i listech, odumírají starší listy a některé odnože
- 2 nad 50 % stébla i klasu je pokryto kupkami
- 1 souvislé pokrytí stébel i klasů kupkami, odumírání většiny listů i odnoží

5. Sklizeň

V testech s černou rzivostí trav se nestanovuje výnos ani není hodnocena technologická jakost sklizeného produktu.

PROVOKAČNÍ POKUSY SE STÉBLOLAMEM PŠENICE (*Oculimacula yallundae*, *Oculimacula aciformis*)

Testy jsou prováděny na pracovišti VÚRV, v.v.i. Praha - Ruzyně podle následující metodiky.

Rostlinný materiál

Odrůdy ozimé pšenice a novošlechtění jsou sety na hluboký ohraničený záhon o rozměrech 15 x 1,5 m, po 5 - 8 řádcích, ve dvou opakováních v podzimním termínu setí. Jako rezistentní kontrola je vždy zařazena odrůda nesoucí gen rezistence ke stéblolamu Pch1 a náchylná kontrola.

Výběr izolátů

Inokulum stéblolamu pro testy rezistence odrůd je připraveno ze směsi dobře rostoucích izolátů *Oculimacula yallundae* (OY) a *Oculimacula aciformis* (OA).

Inokulace

Inokulum je aplikováno rozhozem mezi rostliny, a to rovnoměrně po celé ploše pokusného pozemku v dávce 40 g/m². Pro inokulaci je nejvhodnější chladnější a vlhké počasí bez přímého slunce. Při podzimní inokulaci mají rostliny několik listů, ideální je aplikace inokula při slabé sněhové pokrývce při teplotě kolem 0°C. Jarní inokulace se provádí v časném termínu (březen), kdy už neleží starý sníh, teploty vzduchu jsou nízké a je dostatečná vlhkost vzduchu. Pro testy rezistence ke stéblolamu je vhodné provádět inokulaci na podzim i na jaře.

Popis a hodnocení choroby

Stéblolam pšenice (*Oculimacula yallundae*, *Oculimacula aciformis*)

První příznaky napadení se na rostlinách objevují v závislosti na průběhu počasí zpravidla koncem odnožování až začátkem sloupkování. Primárními symptomy jsou hnědé protáhlé skvrny na pochvách spodních listů těsně nad povrchem půdy, skvrny jsou často patrné až po sloupnutí vrchních vrstev listové pochvy. Typické světle hnědé, podlouhlé, špičatě oválné skvrny (ve tvaru oka) s výraznějším okrajem se na bázích stébel objevují později, ve fázi sloupkování a metání. Uprostřed skvrn je pletivo drsné s hnědavými sklerociálními buňkami. Uvnitř stébla je patrné šedavé vatovité mycelium, stéblo se při vyšší intenzitě napadení v místě skvrn láme. Koncem vegetace napadené rostliny předčasně zasychají, od zdravých se liší světlejší barvou (běloklasost)

Hodnocení stupně napadení

Hodnocení stupně napadení se provádí třikrát:

ve stadiu sloupkování, v mléčné a plné zralosti. Od každé odrůdy je náhodně odebráno 15 rostlin o 4 odnožích a to ve dvou opakováních. U jednotlivých odnoží je hodnocen zdravotní stav bází stébel.

V období **sloupkování** je použita pětibodová stupnice:

- 0 – žádné napadení
- 1 – skvrna pouze na vnější listové pochvě
- 2 – skvrna proniká do dalších vrstev, ve 2.vrstvě jen malá hnědá skvrnka
- 3 – skvrna je až na stéble, ale je malá, pletivo se propadá, jsou patrné černé sklerociální buňky
- 4 – na stéble je velká skvrna se sklerociálními buňkami

V období **mléčné a plné zralosti** probíhá hodnocení dle šestibodové stupnice:

- 0 – žádné napadení
- 1 – jedna malá skvrna
- 2 – více menších skvrn pokrývajících méně než polovinu obvodu stébla
- 3 – větší skvrny pokrývající více než polovinu stébla
- 4 – skvrny pokrývají téměř celý obvod stébla, neláme se
- 5 – celé stéblo je pokryté skvrnami, je měkké, může se lámat

TESTY ZIMOVZDORNOSTI A MRAZUVZDORNOSTI

Provádí se u odrůd ve 2. a 3. roce registračního řízení a vybraných registrovaných odrůd. Testy jsou prováděny na pracovištích ÚKZÚZ a spolupracujících organizací.

1. Bedýnkové testy

Provádí se u pšenice seté ozimé, pšenice tvrdé ozimé, pšenice špaldy ozimé, tritikale ozimého, žita ozimého a ječmene ozimého.

1.1 Příprava

Velikost bedýnek: vnitřní rozměr 40 x 30 x 12 cm, prkna o síle 1,5 cm. Impregnace bedýnek se neprovádí z důvodu nebezpečí fytoxicity.

Přibližně měsíc před setím se bedýnky naplní až po horní okraj zeminou prosetou přes zednické síto. K setí se nesmí použít zemina po obilninách. V případě suchého počasí nebo při pozdním naplnění se bedýnky před setím občas zalijí, aby došlo ke slehnutí zeminy.

1.2 Setí a ošetřování

Termín setí: v souladu s agrotechnickými požadavky jednotlivých plodin.

Do bedýnky se sejí vždy 4 řádky po 20 zrnech (jeden řádek rovná se jedno opakování jedné odrůdy). Nejlepší způsob je zasetí zrno na pevné lůžko, po zasetí je zasypat 2,5 cm vrstvou prosáté zeminy, mírně přitlačit prkýnkem. V případě déle trvajícího sucha se zalévá.

Umístění bedýnek:

- a) Na zemi, kontakt se zemí by měl ale být přerušen (např. dvě rovnoběžně položené trubky).
- b) Ve výšce min. 50 cm nad zemí.

Každá varianta umístění se zakládá ve dvou opakováních. Bedýnky klademe těsně vedle sebe, vyrovnáme je, krajní bedýnky v řadě slouží jako ochranné pásy, naplní se zeminou, ale neosévají se.

V případě potřeby se chrání pletivem před okusem zvěří.

1.3 Hodnocené znaky

Datum setí

Datum vzejtí

Počet rostlin před zimou

Počet živých rostlin po zimě - hodnotí se na začátku jarní vegetace. Rostliny se vyryjí lopatkou a oddělí se od sebe.

- u pšenice, tritikale a žita se stanoví počet živých rostlin.
- u ječmene se rostliny roztřídí do kategorií 1–6 podle stavu přezimování viz bonitační tabulka.

Bonitační tabulka:

Kategorie	Koeficient	Popis
1	1,0	Rostliny bez poškození, nové kořeny silně rostou.
2	0,8	Poškozené nejstarší listy a max. 1 odnož (mimo hlavní), kořeny dobře rostou.
3	0,6	Poškozené dvě odnože nebo hlavní odnož, kořeny pomaleji regenerují.
4	0,4	Poškozené tři a více odnoží, slabé poškození kořenů - málo nových kořínků.
5	0,2	Poškozený odnožovací uzel a kořeny, rostliny ještě živé, ale neobrustají.
6	0,0	Mrtvé rostliny, měkký odnožovací uzel.

Ze zjištěných údajů se vypočítá životnost rostlin a bonitační číslo.

Životnost rostlin (Z)

Zjišťujeme životnost rostlin v % dle následujícího vzorce:

$$Z = \frac{(x_1+x_2+x_3+x_4)}{p} \cdot 100$$

kde: x1 = počet rostlin v kategorii 1
x2 = počet rostlin v kategorii 2
x3 = počet rostlin v kategorii 3
x4 = počet rostlin v kategorii 4
p = počet rostlin na podzim

Rostliny zařazené do kategorie 5 a 6 se považují za mrtvé.

Bonitační číslo (B)

Zjišťujeme bonitační číslo v % dle následujícího vzorce:

$$B = \frac{(x_1+0,8x_2+0,6x_3+0,4x_4+0,2x_5)}{p} \cdot 100$$

kde: x1 = počet rostlin v kategorii 1
x2 = počet rostlin v kategorii 2
x3 = počet rostlin v kategorii 3
x4 = počet rostlin v kategorii 4
x5 = počet rostlin v kategorii 5
p = počet rostlin na podzim

2. Laboratorní metoda

Provádí se u pšenice seté ozimé, pšenice tvrdé ozimé, pšenice špaldy ozimé, tritikale ozimého a ječmene ozimého.

2.1 Setí a ošetřování

Výsev na konci agrotechnického termínu testované plodiny do zahradnického substrátu nebo směsi substrátu a perlitu v poměru 70 l substrátu : 50 l agroperlitu do bedýnek nebo sadbovačů.

Pro kontrolu správného průběhu testu jsou v každé bedýnce (sadbovači) vysety min. dvě standardy (méně odolná a odolná odrůda) a případně i odrůda jarní formy.

Od každé odrůdy v jednom opakování pro jednu zásahovou teplotu se vysévá 10 (u ječmene) nebo 20 zrn (ostatní obilniny). Pro každý termín testování a zásahovou teplotu se vysejí dvě opakování.

Bedýnky (sadbovače) jsou umístěny na pěstebních stolech v kryté vegetační hale, kde rostou a otužují se v přirozených venkovních podmínkách. Po zasetí a během růstu se rostliny zalévají dle potřeby.

2.2 Vystavení zásahovým teplotám

Testování začíná zpravidla na začátku ledna. Zásahové teploty se stanoví podle předpokládané úrovně otužení (vychází se z průběhu počasí v listopadu a prosinci) a případně dle výsledku předběžného testu otužení, který se provádí na standardních odrůdách v průběhu prosince.

Při testování se zpravidla volí tři zásahové teploty.

K testování se používají pultové mrazící boxy (dále jen „mrazáky“) s kapacitou 12 bedýnek při horizontálním umístění a 10 bedýnek při vertikálním uložení. Mezi bedýnky se vkládají dřevěné kolíky, aby byla umožněna cirkulace vzduchu. Cirkulace vzduchu a rovnoměrnost teploty v mrazícím pultu je zajištěna pomocí ventilátorů umístěných uvnitř mrazáku. V každém mrazáku je umístěno čidlo, které zaznamenává průběh teploty. Tyto záznamy jsou součástí dokumentace o pokusu.

Bohatě narostlé rostliny je vhodné před umístěním do mrazáku zkrátit na cca 5 cm.

Ječmen

K testování jsou zapotřebí dva mrazáky – zásahový a regenerační. Zásahový slouží k vystavení rostlin zásahovým teplotám, regenerační jako mezistupeň ke zmírnění přechodu (teplotního skoku) mezi zásahovými teplotami a teplotou v regeneračním prostoru. V regeneračním mrazáku je stabilně teplota -5 °C.

Do zásahového mrazáku naskladníme bedýnky (sadbovače) tak, aby bedýnky (sadbovače) pro nejmírnější zásahovou teplotu (T1) bylo možné přemístit do aklimatizačního jako první. Vzhledem k tomu, že zmrazení velkého objemu hmoty probíhá pomalu (cca 3 dny), navolíme na mrazáku rovnou první zásahovou teplotu. Po dosažení požadované teploty, ponecháme rostliny 24 hodin při této teplotě. Poté přemístíme bedýnky vystavené 1. zásahové teplotě (T1) do regeneračního mrazáku a na zásahovém nastavíme druhou požadovanou teplotu (T2). Po uplynutí 24 hodin přemístíme bedýnky 2. zásahové teploty (T2) do regeneračního mrazáku a v zásahovém nastavíme třetí požadovanou teplotu (T3). Po 24 hodinách přemístíme zbývající bedýnky do regeneračního mrazáku. Po aklimatizaci (24 hodin) přemístíme všechny bedýnky do regeneračního prostoru.

Schéma naplnění mrazáku

T1_B	T1_B
T1_A	T1_A
T2_B	T2_B
T2_A	T2_A
T3_opak. B	T3_B
T3_opak. A	T3_A

Ostatní obilniny

Dodržujeme zásadu, že celé opakování musí být umístěné naráz v jednom mrazáku. U pšenice ozimé vzhledem k velkému počtu testovaných odrůd umístíme do mrazáku jedno opakování pro jednu zásahovou teplotu. Při menším počtu testovaných odrůd/bedýnek (tritikale, žito) lze umístit naráz do mrazáku obě opakování pro jednu zásahovou teplotu.

Bedýnky nejprve zmrazíme v horizontální poloze a poté je přemístíme do vertikální polohy.

Teplotu v mrazáku postupně snižujeme maximálně o 3-5 °C za 24 hodin.
Délka vystavení zásahové teplotě je 24 hodin.
Po zásahu necháváme rostliny 24 hod. při teplotě -5 °C aklimatizovat a poté je umístíme do regeneračního prostoru.

2.3 Regenerace

Bedýnky přemístíme do skleníku či místnosti s teplotou 15-20 °C. Rostliny ošetříme slabým roztokem hypermanganu a dle potřeby rovnoměrně rosíme rozprašovačem. Pozor, přemokření zvyšuje úhyn.

2.4 Vyhodnocení testu

Hodnocení provádíme po 10 – 14 (21) dnech. Rozlišujeme rostliny živé (životaschopné) a mrtvé a následně vypočítáme procento přežití.

3. Polně – laboratorní metoda

Provádí se u ječmene ozimého.

3.1 Setí a ošetřování

Rostliny se odbírají z ochranných okrajů parcel v ZUH zkouškách nebo ze samostatných ručně vysetých řádků (min. 100 zrn od jedné odrůdy).

V závislosti na průběhu zimy a podle technických možností se provádí během zimy 1–3 odběry. První odběr se provádí po období ranních mrazíků.

Rostliny se vyryjí lopatkou, z kořenů se oklepe se zemina, kořeny se zkrátí na cca 3 cm, listy na cca 5 cm. Od jedné odrůdy se vyryje 30 rostlin, které se rozdělí do šesti svazků po pěti rostlinách přibližně stejně vyvinutých. Přímou na poli se svazek zasadí do bedýnky s navlhčeným perlitem k patřičné jmenovce. Zároveň se plní 6 bedýnek pro 3 zásahové teploty a 2 opakování. Bedýnky označíme jmenovkou se zásahovou teplotou a opakováním.

Okamžitě po odběru jsou bedýnky s rostlinami vyskládány do zásahového pultu.

3.2 Vystavení zásahovým teplotám

viz Laboratorní metoda

3.3 Regenerace

viz Laboratorní metoda

3.4 Vyhodnocení testu

viz Laboratorní metoda

Přílohy

Obrázek: Schéma založení provokačního pokusu s růžováním klasů.
Schéma založení provokačního pokusu se žlutou rzivostí.
Schéma založení provokačního pokusu s černou rzivostí trav.

