



METODIKA ZKOUŠEK UŽITNÉ HODNOTY

KUKUŘICE
(na zrno a na siláž)

ZUH/15-2019

Kukuřice
(mimo pukancové a cukrové)

Zea mays L. (partim)

Nabývá účinnosti dne

1. 8. 2019

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

	Zpracoval	Schválil
Jméno	Ing. Marek Povolný	Ing. Tomáš Mezlík

© Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Národní odrudový 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

1	ZKUŠEBNÍ SYSTÉM, ZÁKLADNÍ PRVKY POKUSU	6
1.1	Přehled hodnocených znaků a vlastností	6
1.2	Zkušební systém a zkušební oblasti	6
1.2.1	Kukuřice na siláž	6
1.2.2	Kukuřice na zrno	6
1.3	Uspořádání pokusů	7
1.3.1	Rozměry parcel	7
2	AGROTECHNIKA	8
2.1	Předplodina	8
2.2	Příprava půdy	8
2.3	Hnojení	8
2.4	Setí	8
2.5	Mechanické ošetřování	8
2.6	Chemická ochrana	8
2.6.1	Moření osiva	9
2.6.2	Herbicidy	9
2.6.3	Zoocidy	9
2.6.4	Fungicidy	9
2.6.5	Morforegulátory	9
2.7	Biologická ochrana	9
2.7.1	Ochrana proti zavíječi kukuřičnému	9
3	POZOROVÁNÍ ZA VEGETACE	10
3.1	Vzejití (datum)	10
3.2	Počet rostlin (ks)	10
3.3	Reakce na chlad (9–1)	10
3.4	Rychlost počátečního růstu (9–1)	10
3.5	Metání lat (datum)	10
3.6	Kvetení blizen (datum)	10
3.7	Odnožování (9–1)	10
3.8	Kořenové poléhání 1. (9–1)	11
3.9	Kořenové poléhání 2. (9–1)	11
3.10	Reakce na sucho (9–1)	11
3.11	Výška rostlin (cm)	11
3.12	Výška nasazení hlavní palice (cm)	11
3.13	Zlomené rostliny - lámavost stébla (ks)	11
3.14	Počet chybějících palic (ks)	11
3.15	Ozrnění palic (9–1)	12
3.16	Dozrávání typu „Stay-green“ (9,1)	12
4	CHOROBY A ŠKŮDCI	13
4.1	Přehled škodlivých organismů dle termínu sledování	13
4.2	Popisy škodlivých organismů	14
4.2.1	Komplex virových onemocnění	14
4.2.1.1	Virová žlutá zakrslost kukuřice (<i>Barley yellow dwarf virus, BYDV</i>)	14
4.2.1.2	Virová zakrslá mozaika kukuřice (<i>Maize dwarf mosaic virus, MDMV</i>)	14
4.2.1.3	Virová drsná zakrslost kukuřice (<i>Maize rough dwarf virus, MRDV</i>)	14
4.2.2	Bakteriízy kukuřice	15
4.2.2.1	Bakteriální hniloba stébla kukuřice (<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>carotovorum</i> , <i>Dickeya zeae</i>)	15
4.2.2.2	Bakteriální okrouhlá skvinitost kukuřice (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>)	15
4.2.2.3	Bakteriální vadnutí kukuřice (<i>Pantoea stewartii</i>)	15
4.2.3	Mykózy kukuřice	16

4.2.3.1	Choroby palic kukuřice (<i>Fusarium</i> spp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Nigrospora oryzae</i>).....	16
4.2.3.2	Rzivosť kukuřice (<i>Puccinia sorghi</i>).....	16
4.2.3.3	Obecná sněťovosť kukuřice (<i>Ustilago maydis</i>).....	16
4.2.3.4	Obecná listová spála kukuřice (<i>Exserohilum turcicum</i> , teleomorpha <i>Setosphaeria turcica</i> , <i>Bipolaris maydis</i> , teleomorpha <i>Cochliobolus heterostrophus</i> , <i>Drechslera zeicola</i> , teleomorpha <i>Cochliobolus carbonum</i>).....	17
4.2.4	Škůdci kukuřice.....	17
4.2.4.1	Bázlivec kukuřičný (<i>Diabrotica virgifera</i>).....	17
4.2.4.2	Bzunka ječná (<i>Oscinella frit</i>).....	17
4.2.4.3	Černopáska bavlníková (<i>Heliothis armigera</i>).....	18
4.2.4.4	Mšice (mšice střemchová - <i>Rhopalosiphum padi</i> , kyjatka osenní - <i>Sitobion avenae</i> , kyjatka travní - <i>Metopolophium dirhodum</i>).....	18
4.2.4.5	Škůdci vzcházejících rostlin.....	18
4.2.4.6	Zavíječ kukuřičný (<i>Ostrinia nubilalis</i>).....	19
4.3	Hodnocení komplexních znaků.....	19
4.3.1	Zlomené rostliny - lámavosť stébla kukuřice.....	19
4.3.2	Mykózy palic v souvislosti s napadením palic škůdci.....	20
4.4	Názvosloví chorob a škůdců.....	22
4.5	Stupnice růstových fází (BBCH).....	23
5	SKLIZEŇ A ODBĚR VZORKŮ.....	24
5.1	Kukuřice na siláž.....	24
5.1.1	Orientační obsah sušiny zrna před sklizní (%).....	25
5.1.2	Datum sklizně.....	25
5.1.3	Výnos celkové zelené hmoty (kg/parcela, t/ha).....	25
5.1.4	Obsah sušiny (%).....	25
5.1.4.1	Předsoušení.....	25
5.1.4.2	Stanovení obsahu absolutní sušiny (%).....	26
5.1.5	Výnos celkové suché hmoty (t/ha).....	26
5.2	Kukuřice na zno.....	27
5.2.1	Orientační obsah sušiny zrna před sklizní (%).....	27
5.2.2	Datum sklizně.....	28
5.2.3	Výnos zrna z parcely (kg/parcela).....	28
5.2.4	Sklizňová vlhkosť (%).....	28
5.2.5	Hmotnosť tisíce zrn (g).....	28
5.2.6	Výnos zrna přepočtený na standardní vlhkosť 14 % (t/ha).....	28
5.3	Kvalitařní parametry.....	28
5.3.1	Obsah sušiny (%).....	28
5.3.2	Obsah dusíkatých látek v sušině (%).....	28
5.3.3	Obsah škrobu v sušině (%).....	29
5.3.4	Obsah hrubé vlákniny v sušině (%).....	29
5.3.5	Obsah enzymaticky rozpustných organických látek v sušině - ELOS (%).....	29
5.3.6	Obsah <i>in vitro</i> stravitelných organických látek v sušině - IVDOM (%).....	29
5.3.7	Obsah kyselá detergentní vlákniny v sušině - ADF (%).....	29
5.3.8	Obsah neutrální detergentní vlákniny v sušině - NDF (%).....	29
5.3.9	Obsah cukrů v sušině (%).....	29
5.3.10	Obsah popela v sušině (%).....	29

1 ZKUŠEBNÍ SYSTÉM, ZÁKLADNÍ PRVKY POKUSU

1.1 Přehled hodnocených znaků a vlastností

1. data nástupu makrofenofází (vcházení, metání lat, kvetení blizen)
2. datum sklizně
3. rychlost počátečního růstu (9–1)
4. odnožování (9–1)
5. odolnost proti chorobám a škůdcům (ks/parcela, resp. 9–1)
6. poléhání za vegetace (9–1)
7. poléhání před sklizní (9–1)
8. reakce na chlad (9–1)
9. reakce na sucho (9–1)
10. dozrávání typu Stay-green (9 nebo 1)
11. počet rostlin (ks)
12. výška rostlin (cm)
13. výška nasazení palic (cm)
14. počet chybějících palic (ks)
15. ozrnění palic (9–1)
16. obsah orientační sušiny zrna před sklizní (%)
17. výnos celkové zelené hmoty (t/ha) - kukuřice na siláž
18. výnos celkové suché hmoty (t/ha) - kukuřice na siláž
19. obsah sušiny (%) - kukuřice na siláž
20. výnos zrna (t/ha) - kukuřice na zrno
21. vlhkost zrna (%) - kukuřice na zrno
22. HTZ (g) - kukuřice na zrno
23. kvalitativní parametry: obsah N látek a škrobu v sušině (kukuřice na siláž i na zrno), obsah hrubé vlákniny, obsah cukrů, obsah popela, ELOS, IVDOM, ADF, NDF (kukuřice na siláž)

1.2 Zkušební systém a zkušební oblasti

Kukuřice se zkouší pro využití na siláž nebo na zrno, popřípadě pro oba směry využití. Vzhledem k velkým rozdílům v délce vegetační doby je zkoušení rozděleno do čtyř skupin ranosti (sortimentů) s odpovídající hustotou porostu (spon).

1.2.1 Kukuřice na siláž

Sortiment	Číslo ranosti	Spon (cm)	Zemědělská výrobní oblast
VR - velmi raný	< 220	70 x 15	bramborářská
R - raný	220–260	70 x 15	řepařská, bramborářská
SR - středně raný	260–300	70 x 15	kukuřičná, řepařská
SP - středně pozdní	> 300	70 x 17,5	kukuřičná

1.2.2 Kukuřice na zrno

Sortiment	Číslo ranosti	Spon (cm)	Zemědělská výrobní oblast
VR - velmi raný	< 250	70 x 15	kukuřičná, řepařská
R - raný	250–300	70 x 15	kukuřičná, řepařská
SR - středně raný	300–350	70 x 17,5	kukuřičná, řepařská
SP - středně pozdní	> 350	70 x 17,5	kukuřičná

1.3 Uspořádání pokusů

Pokusy s kukuřicí se zakládají v neúplných blocích typu α -design, viz dokument ZUH/1 - Obecná část metodiky Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského pro provádění zkoušek užitné hodnoty odrůd, (dále jen „dokument ZUH/1“).

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“).

1.3.1 Rozměry parcel

A) Spon 70 x 15 cm, 96 tisíc rostlin/ha

- sklizňová plocha parcely: 10,08 m²
- počet řádků na parcele: 4
- počet sklizňových řádků na parcele: 2 prostřední řádky
- vzdálenost mezi řádky: 70 cm
- vzdálenost rostlin v řádku: 15 cm

B) Spon 70 x 17,5 cm, 82 tisíc rostlin/ha

- minimální sklizňová plocha parcely: 10,08 m²
- počet řádků na parcele: 4
- počet sklizňových řádků na parcele: 2 prostřední řádky
- vzdálenost mezi řádky: 70 cm
- vzdálenost rostlin v řádku: 17,5 cm

Ochranné okraje na začátku a na konci parcel: dle místních podmínek, (zejména prostorových), volitelně buď:

- a) bez ochranných okrajů s cestami širokými do 1m,
- b) nebo s ochrannými okraji o minimální šířce 1 m a libovolně širokými cestami.

Na začátku a na konci pokusu, (pásu, opakování), se vysévají nulové ochranné parcely. Pokusy různých skupin ranosti jakož i směru využití (siláž, zrno) se oddělují nulovými ochrannými parcelami.

Délka parcely se odvozuje z technických možností zkušebního místa.

2 AGROTECHNIKA

2.1 Předplodina

Na předplodinu nejsou zvláštní nároky. Využívají se plodiny v současné praxi obvyklé. Kukuřice na siláž i na zrno se zařazuje do honu kukuřice nebo jiné okopaniny.

2.2 Příprava půdy

Na podzim se provádí orba dle zvyklostí běžných pro okopaniny. Jarní příprava (urovnání, prokypření) jen do hloubky setí s důrazem na maximální šetření s vláhou.

2.3 Hnojení

Statková hnojiva se aplikují na podzim v dávce minimálně 20 t/ha, lze je nahradit kompostem nebo zaorávkou zeleného hnojení, popřípadě slámy, s aplikací dusíkatého minerálního hnojiva.

Hnojení N: Dusíkatá v dávce do 150 kg č.ž., v závislosti na předplodině se aplikují jednorázově před setím, fosforem a draslíkem se hnojí zásobně.

Dávky N, P, K jsou stanoveny normativy pro jednotlivé zkušební stanice Ústavu.

2.4 Setí

Termín setí: v závislosti na počasí od 15.4. do 30.4, v chladnějších oblastech nejpozději do 7.5. Rozhodujícím kritériem je teplota půdy (v hloubce 10 cm nejméně 8–10 °C).

Způsob setí: přesným secím strojem.

Hloubka setí: 4–7 cm, dle stavu pozemku, na slévavých těžkých půdách mělčeji, za sucha hlouběji.

2.5 Mechanické ošetřování

Válení po setí se neprovádí v případě použití vhodného secího stroje s přítlačnými kotouči. Po vzejití rostlin se provádí dojednání sklizňových řádků.

2.6 Chemická ochrana

Používají se pouze přípravky uvedené v platném vydání "Seznamu povolených přípravků a pomocných prostředků na ochranu rostlin" a doporučené Ústavem způsobem, který uvádí aktuální etiketa přípravku.

O speciálních zásazích rozhoduje Ústav.

2.6.1 Moření osiva

Používají se mořidla účinná proti houbovým chorobám a škůdcům.

2.6.2 Herbicidy

Provádí se ochrana proti plevelům.

2.6.3 Zoocidy

Provádí se ochrana proti živočišným škůdcům. O chemické ochraně proti zavíječi rozhoduje Ústav, vlastní aplikace se provádí podle signalizace.

2.6.4 Fungicidy

Ochrana proti chorobám se neprovádí, není-li v Informacích stanoveno jinak.

2.6.5 Morforegulátory

Ošetření se neprovádí, není-li v Informacích stanoveno jinak.

2.7 Biologická ochrana

2.7.1 Ochrana proti zavíječi kukuřičnému

O potřebě aplikace biologické ochrany rozhoduje Ústav, vlastní aplikace se provádí dle signalizace.

3 POZOROVÁNÍ ZA VEGETACE

Není-li uvedeno jinak, pozorování a hodnocení se provádí na dvou prostředních (sklizňových) řádcích.

3.1 Vzejití (datum)

Datum, kdy vzešlo cca 75 % rostlin.

3.2 Počet rostlin (ks)

Zjišťuje se na dvou sklizňových řádcích až po vyjednocení a rámování.

3.3 Reakce na chlad (9–1)

Hodnocení se provádí jen v případě výskytu do fáze 5. vyvinutého listu. Hodnotí se stupeň zežloutnutí nebo zčervenání rostlin.

3.4 Rychlost počátečního růstu (9–1)

Hodnotí se ve fázi 6.-7. vyvinutého listu.

3.5 Metání lat (datum)

Datum, kdy na 50 % rostlin metají laty.

3.6 Kvetení blizen (datum)

Datum, kdy na 50 % rostlin kvetou blizny.

3.7 Odnožování (9–1)

Po odkvětu lat se hodnotí odnože, které dosáhly délky cca 50 cm. Nehodnotí se okrajové rostliny.

stupeň popis

- | | |
|---|-----------------------------------------------------------|
| 9 | silné odnožování (na rostlině v průměru 2–3 silné odnože) |
| 7 | střední až silné |
| 5 | střední |
| 3 | slabé až střední |
| 1 | neodnožuje vůbec |

3.8 Kořenové poléhání 1. (9–1)

Hodnotí se 2–3 dny po polehnutí porostu, za polehlé se považují již rostliny vychýlené o více než 30° od svislé osy a rovněž i rostliny „fajfkovitě“ ohnuté u paty stébla. Hodnotí se pouze v případě výskytu. Pokud je hodnoceno kořenové poléhání 1, je nutno hodnotit i kořenové poléhání 2.

3.9 Kořenové poléhání 2. (9–1)

Hodnotí se před sklizní, za polehlé se považují již rostliny vychýlené o více než 30° od svislé osy a rovněž i rostliny „fajfkovitě“ ohnuté u paty stébla. Hodnotí se pouze v případě výskytu.

3.10 Reakce na sucho (9–1)

Hodnotí se jen v případě výskytu. Uvádí se stupeň uvadání či podesychnání rostlin.

stupeň	popis
9	není
7	slabá
5	středně silná
3	silná
1	velmi silná

3.11 Výška rostlin (cm)

Po odkvětu lat se měří vzdálenost vrcholu laty od paty rostliny, minimálně u pěti za sebou jdoucích vnitřních rostlin v každém opakování. Do výsledků se uvádí průměrná hodnota za každé opakování zaokrouhlená na celé centimetry.

3.12 Výška nasazení hlavní palice (cm)

Po odkvětu lat se měří vzdálenost báze palice od paty rostliny, minimálně u pěti za sebou jdoucích rostlin v každém opakování. Do výsledků se uvádí průměrná hodnota za každé opakování zaokrouhlená na celé centimetry.

3.13 Zlomené rostliny - lámavost stébla (ks)

Před sklizní se zjišťuje počet zlomených rostlin pod palicí na dvou sklizňových řádcích. Pokud jsou palice dvě, hodnotí se zlomení pod horní palicí. Možné příčiny viz. bod 4.3.1.

3.14 Počet chybějících palic (ks)

Zjišťuje se před sklizní v případě poškození pokusů krádeží, zvěří apod. Zdůvodní se v komentáři formuláře o pokusu.

3.15 Ozrnění palic (9–1)

Před sklizní se hodnotí úplnost ozrnění palic.

Termín hodnocení:

- u kukuřice na siláž po sklizni na okrajových řádcích
- u kukuřice na zrno po hodnocení chorob palic na okrajových řádcích.

stupeň popis

- | | |
|---|--------------------------------|
| 9 | špička palice je zcela ozrněna |
| 7 | chybí cca 1–5 řad zrna |
| 5 | chybí cca 6–12 řad zrna |
| 3 | chybí cca 13–18 řad zrna |
| 1 | chybí více než cca 18 řad zrna |

3.16 Dozrávání typu „Stay-green“ (9,1)

Hodnotí se dozrávání zrna na vegetující rostlině, a to ve fázi 92 - plná zralost (zrno nelze přelomit přes nehet). U pokusů na siláž se hodnocení provádí až po sklizni na zbylých okrajových řádcích, které se k tomuto účelu ponechají dozrát.

stupeň popis

- | | |
|---|--------------------------------------------------------------------|
| 9 | rostlina je zelená, vegetující, zrno zralé (Stay-green) |
| 1 | normální průběh dozrávání (rostlina je v době zralosti zrna suchá) |

4 CHOROBY A ŠKŮDCI

4.1 Přehled škodlivých organizmů dle termínu sledování

Název	Číslo kapitoly	Fáze hodnocení
Mšice	4.2.4.4	po celou dobu vegetace
Bakteriální vadnutí kukuřice	4.2.2.3	po celou dobu vegetace
Bázlivec kukuřičný	4.2.4.1	od fáze 11 (1. list vyvinutý)
Škůdci vzcházejících rostlin	4.2.4.5	od fáze 11 (1. list vyvinutý)
Bzunka ječná	4.2.4.2	fáze 10–19 (1. list vystupuje z koleoptile – 9 a více listů vyvinuto)
Bakteriální hniloba stébla kukuřice	4.2.2.1	fáze 39 (9 a více kolének patrných)
Komplex virových onemocnění	4.2.1	fáze 65–75 (samčí květenství: květ ukončen, vlákna blizen začínají zasychat až mléčná zralost)
Bakteriální okrouhlá skvrnitost kukuřice	4.2.2.2	fáze 71 (počátek tvorby zrna)
Obecná snětivost kukuřice	4.2.3.3	fáze 75 (mléčná zralost)
Rzivost kukuřice	4.2.3.2	fáze 79 (druhově a odrůdově specifické velikosti zrna je dosaženo)
Obecná listová spála kukuřice	4.2.3.4	fáze 83 (časná vosková zralost)
Komplex virových onemocnění	4.2.1	fáze 85–89 (vosková (silážní) zralost až plná zralost)
Bázlivec kukuřičný	4.2.4.1	fáze 89 (plná zralost)
Černopáska bavlníková	4.2.4.3	fáze 89 (plná zralost)
Lámavost stébla kukuřice	4.3.1	fáze 89 (plná zralost)
Mykózy palic v souvislosti s napadením palic škůdci	4.3.2	fáze 89 (plná zralost)
Zavíječ kukuřičný	4.2.4.6	fáze 89 (plná zralost)

Není-li uvedeno jinak, pozorování a hodnocení se provádí na dvou prostředních (sklizňových) řádcích.

4.2 Popisy škodlivých organizmů

Původci poškození jsou řazeni abecedně v jednotlivých skupinách v pořadí: virózy, bakteriózy, mykózy, škůdci a komplexní znaky.

4.2.1 Komplex virových onemocnění

Virové choroby se hodnotí společně, je nutné je včas vyhodnotit, ale zapisují se až po potvrzení choroby Elisa testem. Níže uvedené jsou pro případ kalamitního výskytu.

4.2.1.1 Virová žlutá zakrslost kukuřice (*Barley yellow dwarf virus, BYDV*)

Patogen napadá zejména ječmen, pšenici a další rostliny čeledi lipnicovitých. Symptomy na kukuřici jsou velmi variabilní, v závislosti na genotypu rostliny a vnějších podmínkách. Onemocnění se většinou projevuje fialováním nebo červenáním spodní strany listů, později jejich rapidním odumíráním. Jiným typem projevu onemocnění je žlutá skvrnitost nebo pruhovitost, která je patrná zejména na mladších listech. Napadené rostliny mohou být zakrslé, tento příznak je však zpravidla málo výrazný.

Přenos: mšice, zejména *Rhopalosiphum padi*, *Metopolophium dirhodum*, *Sitobion avenae*.

Zdroj infekce: porosty obilnin, trávovité plevle.

4.2.1.2 Virová zakrslá mozaika kukuřice (*Maize dwarf mosaic virus, MDMV*)

MDMV napadá kukuřici, čirok a řadu prosovitých trav, a je považován za nejvýznamnější virové onemocnění kukuřice. Symptomy napadení jsou značně variabilní. Jedná se zejména o různé diskolorační změny na listech, zakrsávání rostlin, sterilitu a předčasné odumírání rostlin.

V počáteční fázi infekce se vytvářejí čárkovité chlorotické skvrny na nejmladších listech. Skvrny se zvětšují a postupně přecházejí v mozaiku a následně pruhovitost listů, a šíří se do nižších listových pater. Nejvíce patrné jsou chlorózy na listech horního patra, na kterých často zůstávají zeleně zbarvená pouze pletiva v blízkosti hlavního nervu. V některých případech mohou být chlorózy doplněny červenofialovými diskoloracemi, podobnými deficienci některých živin. Pletiva listů postupně nekrotizují, rostlina zakrsává a předčasné odumírá. Palice jsou podstatně zkrácené, nejsou opylené buď vůbec, nebo jen částečně, což se projevuje mezerovitým ozrněním.

Rostliny napadené tímto virem bývají zpravidla náchylnější k houbovým chorobám.

Přenos: mšice, zejména *Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae*.

Zdroj infekce: prosovitě plevle, napadené rostliny kukuřice.

4.2.1.3 Virová drsná zakrslost kukuřice (*Maize rough dwarf virus, MRDV*)

MRDV je ve srovnání s předchozími viry považován za méně významný, zejména vzhledem k poměrně malému rozšíření. Jeho výskyt v ČR byl potvrzen v roce 1971. Vyskytuje se ve dvou kmenech, z nichž pouze jeden způsobuje zakrsávání rostlin.

Typickými symptomy na listech je ztloustnutí žilek a tvorba nádorků a výrůstků (enací), zejména na spodní straně listů. Celkově se příznaky infekce podobají poškození křísky a klopuškami. Adventivní kořeny jsou zkrácené, deformované, s menším množstvím vlasových kořínků. Na palicích se choroba projevuje atrofií jednotlivých zrn, nebo i celé palice. Tyto příznaky se podobají poškození suchem, nebo naopak vlhkem v průběhu kvetení. Při rané infekci může docházet k zakrsávání rostlin.

Přenos: křísi.

Zdroj infekce: trávovité plevle, napadené rostliny kukuřice.

Hodnocení:

- ve fázi 65–75 (samčí květenství: květ ukončen, vlákna blizen začínají zasychat až mléčná zralost).

stupeň popis

- | | |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9 | bez příznaků napadení |
| 7 | do 3 % rostlin s příznaky napadení: omezené fialovění nebo žloutnutí okrajů a konců listů, nebo ojedinělé rostliny rozptýlené v porostu zakrňují, zejména na okrajích porostu |
| 5 | do 15 % rostlin s příznaky napadení: fialovění a žloutnutí listů, ojediněle i odumírání jejich okrajů, nebo rostliny zřetelně zakrňují v malých ohniscích |
| 3 | do 35 % rostlin s příznaky napadení: intenzivní diskolorační změny na listech a nekrotizace listů, silné zakrsání, zpravidla ohniskově, projevuje se redukce generativních orgánů |
| 1 | více než 35 % rostlin s příznaky napadení, sterilita, zasychání a odumírání rostlin |

- ve fázi 85–89 (vosková - silážní zralost až plná zralost) - na palicích, hodnotí se % chybějících (nevyvinutých) zrn.

4.2.2 Bakteriózy kukuřice

4.2.2.1 Bakteriální hniloba stébla kukuřice (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*, *Dickeya zeae*)

Choroba se projevuje na středových listech, které jsou stočené do kornoutu, deformované, pergamenovité a postupně zasychají. V nich uzavřené mladé listy dále rostou a deformují se. Za vlhčího počasí listy i rostliny zahnívají, zřídka dochází k lámání stébla. Stéblo pod místem napadení může vytvořit i generativní orgány, ale vždy je podstatně zkrácené.

Zdroj infekce: rostlinné zbytky.

Hodnocení:

- ve fázi 39 (9.a více kolének patrných), **ks/parcela**.

4.2.2.2 Bakteriální okrouhlá skvrnitost kukuřice (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*)

Patogen způsobuje slámově žluté skvrny s hnědým okrajem na listech, z počátku jsou vodnatě zelené, později hnědnou a podobají se spále kukuřice.

Zdroj infekce: rostlinné zbytky.

Hodnocení:

- ve fázi 71 (počátek tvorby zrna: zrna jsou zjistitelná: obsah vodnatý: cca 16 % sušiny), **ks/parcela**.

4.2.2.3 Bakteriální vadnutí kukuřice (*Pantoea stewartii*)

Patogen napadá kukuřici v průběhu celé vegetace. V počáteční fázi infekce se na listech vytvářejí vodnaté žlutozelené skvrny s nepravidelnými okraji, zpravidla v místech poškozených dřepčíky. Skvrny se zvětšují a vytvářejí pruhy souběžné s listovou nervaturou. U náchylných odrůd se mohou pruhy rozšířit na celou délku listové čepele. Napadená pletiva nebo celé rostliny postupně vadnou a odumírají. V některých případech, zejména u rostlin vzešlých z infikovaného osiva, může choroba dostat charakter systemické infekce. Bakterie se zde šíří prostřednictvím vodivých pletiv do ostatních částí rostliny. Zřetelné symptomy se v tomto případě objevují zejména na nejmladších listech, laty jsou odumřelé a vybělené a ve stéble se v blízkosti povrchu půdy vytvářejí dutiny. Jestliže dojde k silnému napadení rostlin krátce po vzejití, zpravidla odumírá hlavní stéblo a rostlina odnožuje.

Zdroj infekce: infikované osivo.

Při podezření kontaktovat příslušné pracoviště Odboru diagnostiky.

Na chorobu se vztahuje ohlašovací povinnost podle § 9 zákona č. 326/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů. **Výskyt neprodleně oznámit ÚKZÚZ, NOÚ, oddělení zkoušek užitné hodnoty.**

Hodnocení:

- po celou dobu vegetace, **ks/parcela**.

4.2.3 Mykózy kukuřice

4.2.3.1 Choroby palic kukuřice (*Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Botrytis cinerea*, *Nigrospora oryzae*)

Palice kukuřice jsou napadány celou řadou patogenních hub, z nichž největší význam mají fusaria. Symptomy napadení jsou viditelné po sloupnutí krycích listenů. Napadena mohou být zrna i větvena. Choroba může mít v závislosti na původci napadení charakter růžové (*Fusarium* spp.), nebo hnědé hniloby palic (*Penicillium* spp., *Botrytis cinerea*), nebo suchého trouchnivění (*Fusarium moniliforme*, *Nigrospora oryzae*). Ve všech případech je na povrchu infikovaných pletiv patrný povlak mycelia a reprodukčních orgánů patogenu.

Zdroj infekce: napadené rostlinné zbytky.

Hodnocení:

- **ve fázi 89** (plná zralost, těsně před sklizní), viz kapitola 4.3.2.

4.2.3.2 Rzivost kukuřice (*Puccinia sorghi*)

Choroba je rozšířená ve všech oblastech pěstování kukuřice. První výskyt může nastat již v červnu, obvykle se však rzivost objevuje až od srpna. Na obou stranách listů, později i na ostatních částech rostliny se objevují rozptýlené rezavě zbarvené kupky letních výtrusů (uredospor). Ke konci vegetace se vytvářejí tmavohnědé kupky zimních výtrusů (teliospor) dlouho překryté pokožkou, která se později trhá a zůstává výrazně odchlípnutá.

Zdroj infekce: mezihostitelské rostliny - různé druhy rodu šťavel (*Oxalis* spp.), v teplejších oblastech uredospory na zbytcích kukuřice.

Hodnocení:

- **první výskyt** (datum),

- **ve fázi 79** (druhově a odrůdově specifické velikosti zrna je dosaženo).

stupeň popis

9 bez napadení

7 napadeno do 5 % plochy listů a ostatních nadzemních částí rostlin

5 napadeno do 30 % plochy listů a ostatních nadzemních částí rostlin

3 napadeno do 50 % plochy listů a ostatních nadzemních částí rostlin

1 napadeno více než 50 % plochy listů a ostatních nadzemních částí rostlin

4.2.3.3 Obecná snětivost kukuřice (*Ustilago maydis*)

Choroba je všeobecně rozšířená ve všech oblastech pěstování kukuřice. Na kterékoliv nadzemní části rostliny se vytvářejí nepravidelné snětivé hálky. Hálky jsou kryté bílou membránou (modifikovaná pokožková pletiva) a uvnitř se nachází hnědočerná mazlavá, později vysychající masa teliospor.

Zdroj infekce: teliospory na rostlinných zbytcích, povrchu půdy, eventuálně osivu.

Hodnocení:

- **první výskyt** (datum),

- **ve fázi 75** (mléčná zralost), **ks/parcela**.

4.2.3.4 Obecná listová spála kukuřice (*Exserohilum turcicum*, teleomorpha *Setosphaeria turcica*, *Bipolaris maydis*, teleomorpha *Cochliobolus heterostrophus*, *Drechslera zeicola*, teleomorpha *Cochliobolus carbonum*)

Choroba se vyskytuje zejména v teplých oblastech a ročnicích. Patogeny napadají zejména listové čepele, na kterých se vytvářejí protáhlé, nažloutlé skvrny s načernalým středem. Při silné infekci může dojít k roztřepení listů na pásy. V počáteční fázi infekce je typickým znakem šedozelený lem kolem skvrn. Silně napadené porosty vypadají jako popálené.

Zdroj infekce: infikované rostlinné zbytky.

Hodnocení:

- **první výskyt** (datum),
- **hodnocení ve fázi 83** (časná vosková zralost).

stupeň popis

9	bez napadení
7	napadeno do 5 % listové plochy
5	napadeno do 25 % listové plochy
3	napadeno do 50 % listové plochy
1	napadeno více než 50 % listové plochy

4.2.4 Škůdci kukuřice

U škůdců se při dosažení prahu škodlivosti provádí chemické ošetření. Bodové hodnocení se provede pouze v případě nižšího stupně hodnocení (tj. většího napadení) než je stupeň povinný pro použití chemické ochrany. Není-li práh škodlivosti u škůdce udán, ochrana proti škůdci se provádí pouze v případě silného výskytu škůdce.

4.2.4.1 Bázlivec kukuřičný (*Diabrotica virgifera*)

Dospělý brouk je 4–7 mm velký. Barva těla je světle žlutozelená s černými pásy na bocích krovek; u samců bývají krovky téměř celé černé, nohy a tykadla jsou tmavé. Tvarem těla připomíná kohoutky (*Oulema* spp.). Larva je bělavá protáhlá, se třemi páry noh, dlouhá až 7 mm.

Larvy ožírají jednotlivá patra adventivních kořenů, poškozené rostliny jsou náchylné k poléhání. Často dochází k deformacím rostlin do tvaru „husího krku“. Dospělci se živí bliznami a pylem, poškozena mohou být i vyvíjející se zrna a listy. Důsledkem žíru dospělců jsou palice s mezerovitým ozrněním.

Hodnocení:

- **od fáze 11** (1. list vyvinutý) - poškození kořenů, % napadených rostlin,
- **ve fázi 89** (plná zralost, těsně před sklizní) - poškození palic, % napadených rostlin.

4.2.4.2 Bzunka ječná (*Oscinella frit*)

Dospělec je leskle černá moucha se žlutýma nohama a červenýma očima. Larvy jsou lesklé, bílé beznohé, 3-4 mm dlouhé. Na kukuřici škodí pouze larvy první generace, které se líhnou přibližně od vzházení do fáze 4 listů. Larva vyžírá srdéčkový list, ostatní listy jsou poškozeny. Poškození se projevuje podélnými, vzácně příčnými řadami dírek, někdy jsou roztřepené nebo deformované okraje listové čepele. Poškozené rostliny zpomalují růst, někdy mívají nafialovělou barvu (podobně jako při nedostatku fosforu). Při silném napadení rostliny hynou, nebo odumírá hlavní stéblo a rostlina odnožuje.

Hodnocení:

- **ve fázi 10–19** (1. list vystupuje z koleoptile – 9 a více listů vyvinuto).

stupeň popis

9	bez poškození
7	poškozeno do 5 % rostlin
5	poškozeno do 15 % rostlin
3	poškozeno do 40 % rostlin
1	poškozeno více než 40 % rostlin

4.2.4.3 Černopáska bavlníková (*Heliothis armigera*)

Černopáska je teplomilná můra, která každoročně nalétává ze středomoří. Dospělí samci jsou šedozelení, samice žlutohnědé, s tmavšími pruhy na předních křídlech. Housenka je 3–4 cm dlouhá, zpravidla se střídavými světlými a tmavými podélnými pruhy. Její základní barva je žlutavá, zelenavá, nebo, hnědočerná, ale zbarvení housenek je velmi proměnlivé. Na kukuřici poškozuje zejména reprodukční orgány rostlin. Housenky vyžírají vyvíjející se zrna v palicích pod listeny, na rozdíl od zavíječe se nezavrtávají do palic.

Hodnocení:

- **ve fázi 89** (plná zralost, těsně před sklizní), % poškozených rostlin, společně s fusariem a zavíječem po odloupení krycích listenů palic, hodnotí se rostliny na dvou okrajových nesklizených řádcích, viz kapitola 4.3.2.

4.2.4.4 Mšice (mšice střeňchová - *Rhopalosiphum padi*, kyjatka osenní - *Sitobion avenae*, kyjatka travní - *Metopolophium dirhodum*)

Mšice střeňchová je široce oválná, zelená až olivově hnědá s červenohnědou skvrnou na zadečku, 1,7–2,2 mm dlouhá. Kyjatky jsou vřetenovité, štíhlé žlutozelené (k. travní), nebo červenohnědé (k. osenní), 2,2–3,6 mm dlouhé. Mšice na kukuřici napadají všechny nadzemní části rostlin. Sáním způsobují deformace listů, vegetačních vrcholů, lat i palic. V případě, že sají pod listovými pochvami, objevují se hnědé skvrny na stéble.

Hodnocení:

- **během celé vegetace.**

stupeň popis

9	bez výskytu
7	do 5 mšic na rostlině, ve fázi 65 a později do 5 mšic na palici
5	do 20 mšic na rostlině, po fázi 65 a později do 20 mšic na palici
3	do 50 mšic na rostlině nebo palici
1	více než 50 mšic na rostlině nebo palici

4.2.4.5 Škůdci vzcházejících rostlin

4.2.4.6.1 Drátovci (*Agriotes lineatus*, *A. obscurus*)

Drátovci jsou larvy kovaříků, které mají protáhlý válcovitý tvar, jsou 1–3 cm dlouhé, hnědožluté nebo rezavé barvy, silně sklerotizované, se třemi páry noh. Napadení se projevuje ohniskově. Mladé rostlinky vadnou, žloutnou a odumírají, kořeny jsou překousány, nebo jsou do klíčících obilek a podzemních částí stébel vykousány otvory a jamky.

4.2.4.6.2 Květilka všežravá (*Delia platura*)

Dospělec je šedě zbarvená moucha s protáhlým zadečkem, 4–6 mm dlouhá, má hnědé nohy a hnědavou podélnou pásku na zadečku. Larva je bílá, průhledná, 6–8 mm dlouhá, v hlavové části zúžená. Larvy se ihned po vylíhnutí zavrtávají do klíčících obilek a dochází k zakrňování, zahrňování a odumírání klíčících a vzcházejících rostlinek.

4.2.4.6.3 Larvy chroustů a chroustků (*Melolontha* spp., *Rhizotrogus* spp., *Amphimallon* spp.)

Méně významní škůdci, škody mohou způsobit zejména v teplejších oblastech. Larvy jsou obloukovitě zahnuté, žlutavě bílé, konec těla šedavý, se třemi páry noh, dlouhé až 65 mm. Ožirají všechny podzemní části rostlin, rostliny vadnou a odumírají.

4.2.4.6.4 Larvy muchnic (*Bibio* spp.)

Dospělci jsou černě, kouřově nebo cihlově zbarvené mouchy o velikosti 8–13 mm. Larvy jsou válcovité, bělavé nebo šedohnědé, beznohé s trnovitými výrůstky, 10–20 mm velké. Larvy škodí žírem na kořincích vzcházejících rostlin, poškozené rostliny vadnou a hynou.

4.2.4.6.5 Larvy tiplic (*Tipula* spp.)

Široce polyfágní škůdci, napadají obilniny, kukuřici, luskoviny, pícniny a zeleniny. Vyskytují se ohniskově na vlhkých stanovištích. Larvy jsou až 4 cm dlouhé, válcovité, šedohnědé, na obou koncích zúžené, na posledním článku těla je 6 kuželovitých výrůstků. Larvy překousávají kořenové krčky a ožirají kořinky vzcházejících rostlin, poškozené rostliny vadnou a hynou.

Hodnocení:

- od fáze 11 (1.list vyvinutý), % poškozených rostlin.

4.2.4.6 Zavíječ kukuřičný (*Ostrinia nubilalis*)

Dospělý motýl má rozpětí křídel 24–32 mm. Zbarvení je značně proměnlivé. Přední křídla samce jsou zpravidla skořicově hnědá se žlutou příčnou páskou, u samice jsou světle žlutá se dvěma ostře klikatými příčnými pásky. Zadní křídla jsou zpravidla šedá nebo slámově žlutá. Housenky jsou hnědožluté, délky do 3 cm. Mladé housenky nejprve vyžírají malé otvůrky v listech později se zavrtávají do stonků a palic. Otvorem, kterým housenka pronikla do rostliny vypadává její hnědý trus a zbytky poškozených pletiv. Silně napadená rostlina se láme.

Hodnocení:

- ve fázi 89 (plná zralost, těsně před sklizní), viz kapitola 4.3.2.

4.3 Hodnocení komplexních znaků

4.3.1 Zlomené rostliny - lámavost stébla kukuřice

Jedná se o komplexní znak, na kterém se podílejí houbové choroby (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp., *Colletotrichum* spp.), zavíječ kukuřičný (*Ostrinia nubilalis*) a neparazitické (fyziologické) příčiny. Onemocnění se projevuje zeslabením kořenové soustavy a báze stébla, nebo lámáním pod palicí.

Hodnocení:

- ve fázi 89 (plná zralost, těsně před sklizní), dle zralosti odrůdy, ks/parcela

4.3.2 Mykózy palic v souvislosti s napadením palic škůdci

Hodnocení slouží k přesnějšmu určení, zda se jedná o náchylnost odrůdy k mykózám, (zejména fusariím), či zda se jedná spíše o důsledek předchozího napadení zavijáčem.

Hodnocení:

- ve fázi **89 (plná zralost, těsně před sklizní)**

- na nesklizňových řádcích, 20 rostlin z každého opakování (10 po sobě jdoucích rostlin z každého okrajového řádku),

- hodnoceny jsou odlišné palice

Hodnocené znaky:

- počet palic napadených fusarií** (ks/20 rostlin) - počet všech palic napadených fusarií,
- stupeň napadení fusarií** (9–1), hodnotí se bodově každá napadená palice. Výsledná hodnota je aritmetickým průměrem všech napadených palic na parcele. Pokud není žádná palice fusariem napadena, uvádí se výsledná hodnota na parcele bodem 9.

stupeň popis

9	bez napadení
7	do 5 zrn na palici
5	do 15 zrn na palici
3	do 50 zrn na palici
1	více než 50 zrn na palici

- fusaria + zavijáč** (ks) - počet palic napadených fusarií, které jsou **současně** napadeny zavijáčem,
- pouze zavijáč** (ks) - počet palic, které jsou napadeny zavijáčem, ale **nejsou** napadeny fusarií,
- zavijáč celkem** (ks) - celkový počet palic napadených zavijáčem, vypočte se součtem hodnocení znaku 3. a 4.

K záznamu polního hodnocení a výpočtu slouží **tabulka pro hodnocení mykóz palic** v souvislosti s napadením zavijáčem, viz vzor pro jedno opakování:

První výskyt :																						
Hodnoceno dne :																						
	VR zrno	Fuzariózy - hodnocení - 20 rostlin																				
	A (B,C)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Výpočet
1	odrůda 1																					
	1) počet fuzariózních palic																					
	2) stupeň napadení fuz. (9-1)																					
	3) fuzariózy + zavijáč																					
	4) pouze zavijáč																					
	5) zavijáč celkem = řádek 3+4																					
2	odrůda 2																					
	1) počet fuzariózních palic																					
	2) stupeň napadení fuz. (9-1)																					
	3) fuzariózy + zavijáč																					
	4) pouze zavijáč																					
	5) zavijáč celkem = řádek 3+4																					
3	odrůda 3																					
	1) počet fuzariózních palic																					
	2) stupeň napadení fuz. (9-1)																					
	3) fuzariózy + zavijáč																					
	4) pouze zavijáč																					
	5) zavijáč celkem = řádek 3+4																					

Do formuláře HSP se po výpočtu vkládají souhrnná hodnocení znaků 1, 2, 3 a 5 za jednotlivá opakování.

Znak 4 slouží pouze k výpočtu, do formuláře HSP se nekládá.

Příklad vyplněné tabulky:

První výskyt: 9 - 0 zrn 7 - do 5 zrn 5 - do 15 zrn 3 - do 50 zrn 1 - nad 50 zrn																							
Hodnoceno dne:																							
VR zrno											Fusariosy - hodnocení 20 rostlin												
A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	+		
	1																						
1) f.pal	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9		
2) 9-1	5	7	5	5	5	5	5	5	5	5	7	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5,2		
3) f.+z.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3		
4) zav	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5		
5) 3+4																							8

4.4 Názvosloví chorob a škůdců

Název původní	Název nový
Virus žluté zakrslosti ječmene	Virová žlutá zakrslost kukuřice
	Virová zakrslá mozaika kukuřice
	Virová drsná zakrslost kukuřice
Hniloba stébla kukuřice	Bakteriální hniloba stébla kukuřice
Okrouhlá (gloriolová) skvrnitost kukuřice	Bakteriální okrouhlá skvrnitost kukuřice
Vadnutí kukuřice	Bakteriální vadnutí kukuřice
Choroby palic kukuřice	Choroby palic kukuřice
Rez kukuřice	Rzivost kukuřice
Sněť kukuřice	Obecná snětivost kukuřice
Spála listů kukuřice	Obecná listová spála kukuřice
Bázlivec kukuřičný	Bázlivec kukuřičný
Bzunka ječná	Bzunka ječná
Černopáska bavlníková	Černopáska bavlníková
Mšice střemchová	Mšice střemchová
Kyjatka osenní	Kyjatka osenní
Kyjatka travní	Kyjatka travní
Drátovci	Drátovci
Květilka všežravá	Květilka všežravá
Larvy chroustů a chroustků	Larvy chroustů a chroustků
Larvy muchnic	Larvy muchnic
Larvy tiplic	Larvy tiplic
Zavíječ kukuřičný	Zavíječ kukuřičný
Lámavost stébla kukuřice	Lámavost stébla kukuřice
Mykózy palic v souvislosti s napadením palic škůdci	Mykózy palic v souvislosti s napadením palic škůdci

4.5 Stupnice růstových fází (BBCH)

kód popis

Stadium 0: Klíčení

- 00 suché semeno (v této fázi jsou semena mořena)
- 01 počátek bobtnání
- 03 konec bobtnání
- 05 kořínek vystoupil ze semene
- 07 výstup koleoptile ze semene
- 09 vzcházení: koleoptile proniká nad povrch půdy

Stadium 1: Vývoj listů

- 10 1.list vystupuje z koleoptile
- 11 1.list vyvinutý
- 12 2.list vyvinutý
- 13 3.list vyvinutý
- 14 4.list vyvinutý
- 15 5.list vyvinutý
- 16 6.list vyvinutý
- 17 7.list vyvinutý
- 18 8.list vyvinutý
- 19 9 a více listů vyvinuto

Stadium 3: Prodlužování stonku

- 30 počátek prodlužovacího růstu
- 31 1.nodus (kolénko) patrné
- 32 2.kolénko patrné
- 33 3.kolénko patrné
- 34 vývoj kolének pokračuje
- 39 9.a více kolének patrných

Stadium 5: Zakládání květenství - butonizace

- 51 počátek metání lat: lata v pochvě dobře znatelná
- 53 špička laty viditelná
- 55 střední metání: (lata úplně viditelná), střední větve laty se rozvíjejí
- 59 konec metání (dolní větve laty plně rozvinuté)

Stadium 6: Kvetení

- 61 samčí květenství: začátek květu - středy středních větví laty kvetou, samičí květenství: objevují se špičky palic v listových pochvách
- 63 samčí květenství: začíná prášení pylu, samičí květenství: viditelné špičky blizen("vousy")
- 65 samčí květenství: květ ukončen, vlákna blizen začínají zasychat
- 67 samčí květenství: květ ukončen, vlákna blizen začínají zasychat
- 69 konec květu

Stadium 7: Tvorba palic

- 71 počátek tvorby plodu: zrna jsou zjistitelná: obsah vodnatý: cca 16 % sušiny
- 73 časná mléčná zralost
- 75 mléčná zralost: zrna ve středu palice jsou žlutobílá: obsah mléčný: asi 40 % sušiny zrna
- 79 druhově a odrůdově specifické velikosti zrna je dosaženo

Stadium 8: Zrání

- 83 časná vosková zralost: zrna těstovitá, na bázi ještě vlhká: asi 45 % sušiny zrna
- 85 vosková (silážní) zralost, zrna žlutá: těstovitá konzistence: asi 55 % sušiny zrna
- 87 fyziologická zralost: černá skvrna/vrstva na bázi zrna: asi 60 % sušiny v zrnu
- 89 plná zralost: zrna ztvrdlá a lesklá: asi 75 % sušiny v zrnu

Stadium 9: Stárnutí

- 97 rostlina odumřela
- 99 sklizený produkt

5 SKLIZEŇ A ODBĚR VZORKŮ

5.1 Kukuřice na siláž

Příprava pokusu ke sklizni:

Jmenovky se položí před parcely na zem pro snadnější identifikaci sklizených odrůd. První se sklídí, jsou-li založeny, přední a zadní ochranné pásy a nulové parcely.

Termín sklizně:

Sklizni předchází stanovení sušiny zrna orientační metodou, viz bod 5.1.1.

Sklízí se ve fázi mléčně voskové zralosti, kdy orientační sušina zrna souboru srovnávacích registrovaných odrůd (dále jen SSRO) je přibližně 55 % a celková sušina rostlin je v rozsahu 28–35 %.

Způsob sklizně:

Pokus dané skupiny ranosti se na dané lokalitě sklízí jednorázově (v jednom termínu) maloparcelní sklízecí rezačkou. Sklízí se 2 prostřední řádky z parcely.

Nesklizené okrajové řádky slouží:

- pro odběr vzorků palic,
- ke stanovení orientační sušiny zrna před sklizní,
- k hodnocení znaků ozrnění a stay-green po sklizni.

Manipulace se sklizní:

Sklizeň (řezanka) je automaticky vážena na sklízecí rezačce, současně jsou automatickým vzorkovačem odebírány a homogenizovány vzorky. Odebrané vzorky se ihned přivažují k hmotnosti parcely.

Vzorky:

Metodika pro odběr dílčích vzorků a vytvoření souhrnného vzorku viz dokument ZUH/1.

Z každé parcely kukuřice na siláž se ze dvou prostředních (sklízňových) řádků při sklizni automatickým vzorkovačem odebere homogenizovaný **dílčí vzorek** o hmotnosti **cca 1000 g zvážený s přesností na 0,1 g**. Vzorek je odebírán do speciálního perforovaného sáčku – Crispac-Beutel-Lochung s průměrem **otvorů 1 mm**. Hmotnost vzorku se započte do celkové hmotnosti sklizené parcely.

Dílčí vzorky se po odběru co nejdříve transportují z pole do stinné a chladné místnosti. Ve vhodné nádobě se z dílčích vzorků z jednotlivých opakování vytvoří **souhrnný vzorek** dané odrůdy.

Druhy a velikosti vzorků:

Z vytvořeného souhrnného vzorku o hmotnosti **cca 3 kg** se odeberou **dva** laboratorní vzorky, každý o přibližné hmotnosti **1000 g** (zváží se s přesností **0,1 g**), které se vloží do perforovaných sáčků odlišného typu, a to Crispac-Beutel-Super-Micro-Lochung s průměrem **otvorů 0,5 mm**.

- 1000 g vzorek pro stanovení obsahu sušiny (vzorek SUS),**
toto stanovení se provede přímo na zkušební lokalitě metodou viz 5.1.4,
- 1000 g vzorek pro kvalitativní analýzy NIRS (vzorek NIRS),**
se vysuší v komorové sušárně dle postupu uvedeného pro předsušení viz bod 5.1.4.1, přičemž vzorek se neváží, ale odesílá se k mletí a k analýzám na místo uvedené v Informacích.

5.1.1 Orientační obsah sušiny zrna před sklizní (%)

Stanovení orientačního obsahu sušiny zrna před sklizní, (dále jen „orientační sušina“), slouží k určení správného termínu sklizně. Provádí se nejpozději **5-7 dnů** před předpokládanou sklizní u **kontrolních odrůd** (SSRO).

Z **nesklizňových** řádků jednoho opakování se odebere **5 palic**. Z prostřední části každé palice se vyloupe zrno a vytvoří se směsný vzorek o hmotnosti **100 g s přesností na 0,1 g**. Poté se suší celá zrna při teplotě **105 °C** po dobu nejméně **4 hod.** Po vysušení a zchladnutí se vzorek **zváží** a suší se **další hodinu při 105 °C**. Po vychladnutí se vzorek znovu **zváží**. Jestliže rozdíl hodnot vlhkostí dvou po sobě jdoucích vážení překročí 0,5 %, suší se další hodinu (hodiny) až do konstantního úbytku hmotnosti.

V ý p o č e t o r i e n t a č n í s u š i n y :

$$S = 100 - \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \cdot 100$$

kde: S - orientační sušina (%)

m_0 - hmotnost váženky (g)

m_1 - hmotnost váženky a zkušebního vzorku před sušením (g)

m_2 - hmotnost váženky a zkušebního vzorku po vysušení (g)

5.1.2 Datum sklizně

Datum, kdy byl pokus sklizen.

5.1.3 Výnos celkové zelené hmoty (kg/parcels, t/ha)

Zjišťuje se vážením sklizně ze dvou prostředních řádků parcely na váze vestavěné ve sklízecí rezačce. Výnos celkové zelené hmoty se stanoví z každé sklizňové parcely zkušební odrůdy s přesností na 0,1 kg.

Přepočet výnosu zelené hmoty z kg/parcels na t/ha, se provádí dle vzorce uvedeného v dokumentu ZUH/1, a to automaticky ve formuláři HSP.

5.1.4 Obsah sušiny (%)

5.1.4.1 Předsoušení

Co nejdříve po odběru a vytvoření vzorků SUS se tyto vzorky i s perforovanými sáčky zváží s přesností na 0,1 g a vloží se do komorové sušárny (vzorky např. o hmotnosti 1005,2 g, 1021,8 g apod.).

Předsouší se při teplotě 50 °C ± 5 °C, za intenzivního větrání po dobu 24 hod., v případě nutnosti až 48 hod., do dosažení zdánlivě suché hmoty. V průběhu sušení se hmota v sáčcích opakovaně ručně načechrává, popřípadě se vzorky v sušárně vhodně překládají, aby sušení probíhalo rychle a rovnoměrně a nedošlo k jejich znehodnocení plísňemi. Vzorky je výhodné ponechat v sušárně přes noc. Druhý den se vzorky vyjmou a ponechají se volně v laboratoři vychladnout. Potom se opět zváží s přesností na 0,1 g.

Vzorky NIRS se předsouší stejným způsobem, ale neváží se.

5.1.4.2 Stanovení obsahu absolutní sušiny (%)

Vysušené vzorky (po stanovení obsahu sušiny výše uvedenou metodou) se rozemelou (síta s kruhovými otvory 1 mm), při mletí se hmota nesmí zahřívat, a znovu ponechají 24 hod. volně v laboratoři. Na laboratorních vahách se naváží **10 g** vzorky (s přesností na **0,01 g**) do vysoušecích misek. Suší se při teplotě **105 ± 0,5 °C** po dobu **4 hod.** Po vysušení a zchladnutí v exsikátoru se vzorky znovu zvaží.

Z každého vzorku se provádějí dvě paralelní stanovení a jako výsledek se bere jejich průměr. Jestliže rozdíl hodnot vlhkostí obou paralelních stanovení překročí 0,5 %, provedou se další dvě paralelní stanovení z téhož vzorku. Pokud rozdíl i těchto stanovení překročí povolenou toleranci, bere se jako výsledek průměr všech čtyř stanovení.

Přepočet obsahu sušiny se provádí dle následujícího vzorce, a to automaticky ve formuláři HSP, po zadání parametrů A, B, C, D.

V ý p o č e t o b s a h u a b s o l u t n í s u š i n y :

$$S = B \times D \times 100 / A \times C$$

kde: S - obsah sušiny při sklizni (%)

A - hmotnost vzorku před předsušením (g) - zelená řezanka, navážka cca 1000 g

B - hmotnost vzorku po předsušení (g)

C - hmotnost vzorku před sušením (g) - rozemletý předsušený vzorek, navážka 10 g

D - hmotnost vzorku po sušení (g)

Příklad: $S = 360 \times 9,10 \times 100 / 1000 \times 10,00 = 32,76 \%$

5.1.5 Výnos celkové suché hmoty (t/ha)

Přepočet výnosu na hektarový výnos suché hmoty se provádí dle následujícího vzorce, a to automaticky ve formuláři HSP, po zadání výnosu zelené hmoty v t/ha a sklizňové vlhkosti.

V ý p o č e t v ý n o s u c e l k o v é s u c h é h m o t y :

$$VSH = (VZH / 100) \times S$$

kde: VSH - výnos celkové suché hmoty (t/ha)

VZH - výnos celkové zelené hmoty (t/ha)

S - obsah sušiny při sklizni (%)

5.2 Kukuřice na zrno

Příprava pokusu ke sklizni:

Jmenovky se položí před parcely na zem pro snadnější identifikaci sklizených odrůd. První se sklídí, jsou-li založeny, přední a zadní ochranné pásy a nulové parcely.

Termín:

Sklizni předchází stanovení orientační sušiny zrna, viz bod 5.2.1.

Sklízí se ve fázi plné zralosti, sušina zrna souboru srovnávacích registrovaných odrůd musí být minimálně 70 %.

Způsob sklizně:

Pokusy se sklízí maloparcelními sklízecími mlátičkami jednorázově, sklízí se 2 prostřední řádky z parcely.

Manipulace se sklizní:

Není-li sklizeň automaticky vážena na sklízecím stroji, je třeba sklizené zrno z parcely neprodleně vyčistit a zvážit na stacionární váze s přesností na **0,01 kg**. Současně se odebírají vzorky.

Vzorky:

Metodika pro odběr dílčích vzorků a vytvoření souhrnného vzorku viz dokument ZUH/01.

Z každé parcely kukuřice na zrno se ze dvou prostředních (sklizňových) řádků po sklizni odeberou dílčí vzorky o hmotnosti cca 1000 g.

Druhy a velikosti vzorků:

Z vytvořeného souhrnného vzorku o hmotnosti cca 2 kg se odebere:

- a) **1 kg vzorek pro stanovení vlhkosti a hmotnosti tisíce zrn,**
nebudou-li tato stanovení provedena vzápětí, je nutné uložit vzorek do vzduchotěsné nádoby, příslušná stanovení provést do 48 hodin,
- b) **1 kg vzorek zrna na chemicko-technologické rozboru a rezervu,**
vzorek se dosuší v sušárně, po vysušení a zchladnutí se rozdělí na dvě části.
Jedna část o hmotnosti 0,5 kg se zasílá nejpozději do 14 dnů po sklizni v množství a na místo uvedené v Informacích, druhá část – rezerva o hmotnosti 0,5 kg – zůstává na zkušebním místě po dobu stanovenou Ústavem.

5.2.1 Orientační obsah sušiny zrna před sklizní (%)

Stanovení, (dále jen „orientační sušina“), slouží k určení správného termínu sklizně a provádí se nejpozději **5-7 dnů před** předpokládanou **sklízni**. Z **nesklizňových** řádků **1 opakování** se od každé **kontrolní** odrůdy odebere **5 palic**. Z prostřední části každé palice se vyloupe zrno a vytvoří se směsný vzorek o hmotnosti **100 g s přesností na 0,1 g**. Tento vzorek se suší při teplotě **105±0,5 °C** po dobu nejméně **4 hod**. Po vysušení a zchladnutí se vzorek zváží a suší se **další hodinu při 105 °C**. Po vychladnutí se vzorek znovu zváží. Jestliže rozdíl hodnot vlhkostí dvou po sobě jdoucích vážení překročí 0,5 %, suší se další hodinu (hodiny) až do konstantního úbytku hmotnosti.

Výpočet orientační sušiny:

$$S = 100 - \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \cdot 100$$

kde: S - orientační sušina (%)

m_0 - hmotnost váženky (g)

m_1 - hmotnost váženky a zkušebního vzorku před sušením (g)

m_2 - hmotnost váženky a zkušebního vzorku po vysušení (g)

5.2.2 Datum sklizně

Datum, kdy byl pokus sklizen.

5.2.3 Výnos zrna z parcely (kg/parcela)

Zjišťuje se vážením sklizně ze dvou prostředních řádků parcely:

- automaticky při sklizni na váze vestavěné ve sklízecí mlátičce,
- na stacionární váze po předchozím vyčištění.

Výnos se stanoví z každé parcely zkoušené odrůdy s přesností na 0,01 kg.

5.2.4 Sklizňová vlhkost (%)

Metoda stanovení vlhkosti - viz dokument ZUH/1.

V závislosti na vybavenosti pracoviště příslušnou technikou lze dle platné normy zvolit postup stanovení z mletého nebo nemletého vzorku.

5.2.5 Hmotnost tisíce zrn (g)

Stanoví se s přesností na 0,1 g. Metoda stanovení - viz dokument ZUH/1.

Přepoččet na HTZ na standardní vlhkost 14 % se provádí automaticky v HSP formuláři po zadání nepřepočtené hmotnosti tisíce zrn a sklizňové vlhkosti.

5.2.6 Výnos zrna přepočtený na standardní vlhkost 14 % (t/ha)

Přepoččet výnosu na hektarový výnos zrna při standardní 14% vlhkosti se provádí dle vzorce uvedeného v dokumentu ZUH/1, a to automaticky ve formuláři HSP, po zadání výnosu z parcely a sklizňové vlhkosti.

5.3 Kvalitativní parametry

5.3.1 Obsah sušiny (%)

Hodnocená plodina	KS - kukuřice na siláž	KZ - kukuřice na zrno
-------------------	------------------------	-----------------------

Stanovuje se metodou NIRS (Near Infra Red Spectroscopy) za použití kalibrační křivky zjištěné na základě analýz reprezentativního množství vzorků vážkovou metodou.

5.3.2 Obsah dusíkatých látek v sušině (%)

Hodnocená plodina	KS	KZ
-------------------	----	----

Stanovuje se metodou NIRS za použití kalibrační křivky zjištěné na základě analýz reprezentativního množství vzorků metodou podle Kjeldahla.

5.3.3 Obsah škrobu v sušině (%)

Hodnocená plodina	KS	KZ
-------------------	----	----

Stanovuje se metodou NIRS za použití kalibrační křivky zjištěné na základě analýz reprezentativního množství vzorků metodou podle Ewerse.

5.3.4 Obsah hrubé vlákniny v sušině (%)

Hodnocená plodina	KS
-------------------	----

Stanovuje se metodou NIRS za použití kalibrační křivky zjištěné na základě analýz reprezentativního množství vzorků zpracovaných metodou Weender-Fibertec.

5.3.5 Obsah enzymaticky rozpustných organických látek v sušině - ELOS (%)

Hodnocená plodina	KS
-------------------	----

Stanovuje se metodou NIRS za použití kalibrační křivky zjištěné na základě analýz reprezentativního množství vzorků zpracovaných metodou de Boever.

5.3.6 Obsah *in vitro* stravitelných organických látek v sušině - IVDOM (%)

Hodnocená plodina	KS
-------------------	----

Stanovuje se metodou NIRS za použití kalibrační křivky zjištěné na základě analýz reprezentativního množství vzorků zpracovaných metodou Tilly a Terry.

5.3.7 Obsah kyselá detergentní vlákniny v sušině - ADF (%)

Hodnocená plodina	KS
-------------------	----

Stanovuje se metodou NIRS za použití kalibrační křivky zjištěné na základě analýz reprezentativního množství vzorků zpracovaných metodou van Soest.

5.3.8 Obsah neutrální detergentní vlákniny v sušině - NDF (%)

Hodnocená plodina	KS
-------------------	----

Stanovuje se metodou NIRS za použití kalibrační křivky zjištěné na základě analýz reprezentativního množství vzorků zpracovaných metodou van Soest.

5.3.9 Obsah cukrů v sušině (%)

Hodnocená plodina	KS
-------------------	----

Stanovuje se metodou NIRS za použití kalibrační křivky zjištěné na základě analýz reprezentativního množství vzorků zpracovaných metodou Luff-Schoorl.

5.3.10 Obsah popela v sušině (%)

Hodnocená plodina	KS
-------------------	----

Stanovuje se klasickou vážkovou metodou jednotným pracovním postupem zpracovaným v souladu s platnými normami.