METODIKA ZKOUŠEK UŽITNÉ HODNOTY

HRÁCH

ZUH/8-2019/3v/1r

Hrách polní (včetně pelušky)
Pisum sativum L. (partim)

(jarní a ozimý)

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. František Vytiska	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 obracejte písemně na osobu uvedenou výše.

O B S A H

1 ZKUŠEBNÍ SYSTÉM, ZÁKLADNÍ PRVKY POKUSU 5

1.1 Přehled hodnocených znaků a vlastností 5
1.2 Zkušební oblasti 5
1.3 Uspořádání pokusů 5
1.3.1 Rozměry parcel 6

2 AGROTECHNIKA 7

2.1 Předplodina 7
2.2 Příprava půdy 7
2.3 Hnojení 7
2.4 Osivo, setí 7
2.5 Mechanické ošetřování 7
2.6 Chemická ochrana 8
2.6.1 Moření osiva, inokulace 8
2.6.2 Herbicidy 8
2.6.3 Zoocidy 8
2.6.4 Fungicidy 8
2.6.5 Morforegulátory 8

3 POZOROVÁNÍ ZA VEGETACE 9

3.1 Vzejití (datum) 9
3.2 Stav porostu po vzejití (9–1) 9
3.3 Rychlost počátečního růstu (9–1) 9
3.4 Stav porostu před zámrzem (9–1) 9
3.5 Stav porostu po zimě (9–1) 9
3.6 Vyzimování (9–1) 9
3.7 Poškození zvěří a ptáky (9–1) 10
3.8 Poléhání před kvetením (9–1) 10
3.9 Začátek kvetení (datum) 10
3.10 Konec kvetení (datum) 10
3.11 Poléhání za vegetace (9–1) 11
3.12 Poléhání před sklizní (9–1) 11
3.13 Délka rostlin (cm) 11
3.14 Výška porostu (cm) 11
3.15 Zralost (datum) 11
3.16 Odolnost k praskání lusků (9–1) 11
3.17 Stav porostu před sklizní (9–1) 12
3.18 Délka kvetení (dny) 12
3.19 Konec kvetení - zralost (dny) 12

4 CHOROBY A ŠKŮDCI 13

4.1 Základní principy hodnocení chorob 13
4.2 Přehled škodlivých organizmů dle termínu sledování 14
4.3 Popis škodlivých organizmů 15
4.3.1 Virózy 15
4.3.1.1 Virové rané hnědnutí hrachu (*Pea early browning virus*, *PEBV)* 15
4.3.1.2 Virová výrůstková mozaika hrachu *(Pea enation mosaic virus, PEMV)* 15
4.3.1.3 Virová svinutka hrachu *(Pea seed borne mosaic virus, PSbMV)* 15
4.3.1.4 Pea necrotic yellow dwarf virus na hrachu *(Pea necrotic yellow dwarf virus, PNYDV)* 15
4.3.2 Bakteriózy 17
4.3.2.1 Bakteriální spála hrachu *(Pseudomonas syringae* pv*. pisi)* 17
4.3.3 Mykózy 17
4.3.3.1 Strupovitost hrachu (*Ascochyta pisi*) 17
4.3.3.2 Komplex kořenových chorob 18
4.3.3.3 Padlí hrachu *(Erysiphe pisi, Erysiphe beumleri)* 18
4.3.3.4 Plíseň hrachu *(Peronospora pisi)* 19

4.3.3.5 Šedá plísňovitost hrachu (*Botrytis cinerea*) 19
4.3.3.6 Rzivost hrachu *(Uromyces pisi-sativi)* 20
4.3.3.7 Bílá hniloba hrachu (*Sclerotinia sclerotiorum*) 20
4.3.3.8 Mykosferelová hnědá strupovitost hrachu *(Mycosphaerella pinodes,* anamorpha *Ascochyta pinodes)* 20
4.3.4 Škůdci 21
4.3.4.1 Škůdci vzcházejících rostlin 21
4.3.4.1.1 Drátovci (*Agriotes lineatus, A. obscurus*) 21
4.3.4.1.2 Květilka všežravá (*Delia platura*) 21
4.3.4.1.3 Larvy chroustů a chroustků (*Melolontha* spp., *Rhizotrogus* spp., *Amphimallon* spp.). 21
4.3.4.1.4 Larvy tiplic (*Tipula* spp.) 21
4.3.4.2 Listopasi *(Sitona* spp.*)* 22
4.3.4.3 Mšice *(Aphidoidea)* 22
4.3.4.4 Třásněnky *(Thysanoptera)* 23
4.3.5 Abiotikózy 23
4.4 Názvosloví chorob a škůdců 24
4.5 Fenologická stupnice hrachu (BBCH) 25

5 SKLIZEŇ, VZORKY, ROZBORY 26

5.1 Hrách polní a peluška na semeno 26
5.1.1 Datum sklizně 26
5.1.2 Výnos zrna z parcely (kg/parcela) 26
5.1.3 Sklizňová vlhkost (%) 26
5.1.4 Hmotnost tisíce semen (g) 26
5.1.5 Výnos zrna přepočtený na standardní vlhkost 14 % (t/ha) 27
5.2 Kvalitativní parametry 27
5.2.1 Barevná vyrovnanost zrn (%) 27
5.2.2 Obsah dusíkatých látek v sušině (%) 27
5.2.3 Obsah škrobu v sušině (%) 27
5.2.4 Aktivita trypsin inhibitoru (TiU) 27
5.2.5 Výnos dusíkatých látek na hektar (kg/ha) 27
5.3 Peluška a hrách na píci 28
5.3.1 Datum sklizně 28
5.3.2 Výnos zelené hmoty (kg/parcela, t/ha) 28
5.3.3 Výnos suché hmoty (kg/parcela, t/ha) 28

1 ZKUŠEBNÍ SYSTÉM, ZÁKLADNÍ PRVKY POKUSU

1.1 Přehled hodnocených znaků a vlastností

1. data nástupu makrofenofází (vzejití, začátek kvetení, konec kvetení, zralost)
2. datum sklizně
3. stav porostu po vzejití (= úplnost vzejití) (9–1)
4. rychlost počátečního růstu (9–1)
5. stav před zámrzem (9–1)
6. stav po zimě (9–1)
7. vyzimování (9–1)
8. poškození zvěří a ptáky (9–1)
9. délka rostlin (cm)
10. poléhání před kvetením (9–1)
11. poléhání za vegetace (9–1)
12. poléhání před sklizní (9–1)
13. výška porostu (cm)
14. odolnost k praskání lusků (9-1)
15. stav porostu před sklizní (9–1)
16. odolnost proti chorobám a škůdcům (9–1)
17. výnos semene (t/ha)
18. vlhkost zrna (%)
19. hmotnost tisíce semen (g)
20. výnos zelené hmoty (jen peluška a hrách na píci, kg/parcela, t/ha)
21. výnos suché hmoty (jen peluška a hrách na píci, kg/parcela, t/ha)
22. kvalitativní parametry: barevná vyrovnanost zrn, obsah N látek v sušině zrna, obsah škrobu v sušině zrna, aktivita trypsininhibitoru

1.2 Zkušební oblasti

Zkušební místa jsou zařazena do zkušebních oblastí, které obvykle odpovídají zemědělským výrobním oblastem.

- 1. oblast - teplejší a sušší oblast zahrnující zkušební lokality umístěné v zemědělské výrobní oblasti kukuřičné a řepařské,
- 2. oblast - vyšší a humidnější polohy zemědělské výrobní oblasti řepařské a zemědělské výrobní oblasti bramborářské.

1.3 Uspořádání pokusů

Pokusy s hrachem polním jarním se zakládají v neúplných blocích typu α-design, s peluškou a hrachem polním ozimým v úplných znáhodněných blocích, 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 a zkušební ústav zemědělský, Národní odrůdový úřad, (dále jen „Ústav“), v Informacích pro založení a vedení pokusů, (dále jen „Informace“).

1.3.1 Rozměry parcel

- sklizňová plocha parcely: 10 m^2 minimálně
- vzdálenost řádků: 12,5 cm závazně
- počet řádků: 8 nejméně
- příčná oddělovací mezera: 20 cm
- podélná oddělovací mezera: 20 cm
- ochranné okraje - přední: 80 cm
  zadní: 80 cm

Délka a šířka parcely se odvozuje z technických možností zkušebního místa (typ secího stroje a navazující sklízecí mechanizace).
Ochranné nulové parcely se vysévají na začátku a na konci pásu (opakování) pro ochranu pokusných parcel.

2 AGROTECHNIKA

2.1 Předplodina

V souladu s běžnou praxí se pokusy zařazují po obilninách.

2.2 Příprava půdy

Po sklizni předplodiny je třeba provést podmítku.
Orbu k ozimým formám je nutno provést nejméně 2–3 týdny před setím.
Pro jarní formy se provádí orba později na podzim.
Vlastní předseťová příprava má zajistit urovnání půdního povrchu a zachování půdní vláhy. Pozemek se zpravidla smykuje a poté vláčí. Půda má být před setím zkypřena pouze do hloubky setí, aby osivo leželo na seťovém lůžku. Svrchní vrstva půdy by neměla být hrudkovitá, aby se zajistil dobrý kontakt se semenem. Je nutno se vyvarovat utužení půdy, jež by vedlo k rozvoji kořenových chorob.

2.3 Hnojení

Hnojení N: dusíkem se zpravidla nehnojí, v případě potřeby lze jednorázově před setím aplikovat startovací dávku do 40 kg/ha v rychle působící formě (např. ledek vápenatý).
Hnojení P a K: dostačuje předzásobní hnojení v rámci osevního postupu zkušebního místa.
Statkovými hnojivy se nehnojí.

2.4 Osivo, setí

Termín setí:
- jarní formy zpravidla souběžně s jarními obilninami,
- ozimé formy - hrách polní ozimý po ozimé pšenici zpravidla ve třetí dekádě října, peluška ozimá v první polovině října dle oblastí

Způsob setí: bezezbytkovým secím strojem.
Hloubka setí: 4–6 cm, na sušších a lehčích půdách 6 cm (dodržovat hloubku setí).
Výsevek na parcelu: vypočte se pro každou odrůdu z výsevného množství na hektar dle vzorce (viz dokument ZUH/1). Výsevné množství pro hrách polní a pelušku na semeno a na píci je 1,0 MKS/ha. Výsevky sděluje Ústav zkušebnímu místu v Informacích.

2.5 Mechanické ošetřování

Po zasetí se zpravidla zaválí, za vlhka a v případě nebezpečí vzniku škraloupu nebo přílišného utužení půdy se válení vynechá.
Proti poškození zvěří se pokusy zabezpečují oplocením či elektrickým ohradníkem, případně zasíťováním.
Dozrávající porosty lze v případě potřeby chránit proti poškození ptactvem zasíťováním, plašením atd.

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, inokulace

Používá se mořidlo účinné proti houbovým chorobám.
Případná inokulace se provádí způsobem uvedeným v Informacích.

2.6.2 Herbicidy

Provádí se ochrana proti plevelům.

2.6.3 Zoocidy

Provádí se ochrana proti živočišným škůdcům.

2.6.4 Fungicidy

Ochrana proti chorobám se neprovádí.

2.6.5 Morforegulátory

Ošetření se neprovádí.

3 POZOROVÁNÍ ZA VEGETACE

3.1 Vzejití (datum)

Hodnocená plodina	**HPJ - hrách polní jarní**	**PJS - peluška jarní na semeno**	**PJP - peluška jarní na píci**

Hodnocená plodina	**HPO- hrách polní ozimý**	**POS - peluška ozimá na semeno**	**POP - peluška ozimá na píci**

Datum, kdy jsou znatelné řádky.

3.2 Stav porostu po vzejití (9–1)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

Hodnotí se úplnost, stejnoměrnost a hustota porostu 10–14 dní po vzejití. Příčiny zhoršeného stavu se uvedou do komentáře.

3.3 Rychlost počátečního růstu (9–1)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

Hodnotí se v době zřetelného nárůstu listové plochy, kdy nejvzrůstnější odrůda dosáhla délky 10–20 cm, cca do 1 měsíce po vzejití.

3.4 Stav porostu před zámrzem (9–1)

Hodnocená plodina	**HPO**	**POS**	**POP**

Hodnotí se úplnost, stejnoměrnost a hustota porostu před příchodem zimy. Příčiny zhoršeného hodnocení se uvedou do komentáře.

3.5 Stav porostu po zimě (9–1)

Hodnocená plodina	**HPO**	**POS**	**POP**

Hodnotí se úplnost, stejnoměrnost a hustota porostu po zimě. Příčiny zhoršeného hodnocení se uvedou do komentáře.

3.6 Vyzimování (9–1)

Hodnocená plodina	**HPO**	**POS**	**POP**

Na začátku jarní vegetace se hodnotí úbytek rostlin způsobený komplexním působením mrazu a chorob (komplex kořenových chorob). Poškození zvěří se do úbytku rostlin nezahrnuje.

stupeň popis
9 bez úhynu
7 odumřelo do 25 % rostlin
5 odumřelo do 50 % rostlin
3 odumřelo do 75 % rostlin
1 odumřelo více než 75 % rostlin
Sudé stupně (8, 6, 4, 2) se použijí v případě, že jsou nezbytné pro vyjádření mezistupňů výše uvedené stupnice.

3.7 Poškození zvěří a ptáky (9–1)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

Hodnotí se pouze v případě poškození, původce poškození se vysvětlí v komentáři.

stupeň popis
9 bez poškození
7 25 % rostlin z parcely poškozeno (uhynulo)
5 50 % rostlin z parcely poškozeno
3 75 % rostlin z parcely poškozeno
1 vice než 75 % rostlin z parcely poškozeno
Sudé stupně (8, 6, 4, 2) případně použijte pro vyjádření příslušných mezistupňů rozpětí výše uvedené stupnice.

3.8 Poléhání před kvetením (9–1)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

Hodnotí se před kvetením. Poléhání je třeba hodnotit opakovaně vždy po každém novém nebo zvýšeném polehnutí v dané fázi a to vždy 2–3 dny poté, co k němu došlo (přichází v úvahu v deštivých letech s rychlým vývojem porostů).

stupeň popis
9 bez polehnutí
7 na celé parcele leží rostliny asi čtvrtinou své délky na zemi NEBO na 3/4 parcely je poléhání slabší a na zbývající 1/4 parcely jsou rostliny polehlé silněji, ohniskovitě
5 na celé parcele leží rostliny asi polovinou své délky na zemi NEBO na 1/2 parcely je poléhání slabší a na zbývající 1/2 parcely jsou rostliny polehlé silněji, ohniskovitě
3 na celé parcele leží rostliny asi 3/4 své délky na zemi NEBO na 1/4 parcely je poléhání slabší a na zbývající 3/4 parcely jsou rostliny polehlé úplně, ohniskovitě
1 úplné polehnutí
Sudé stupně (8, 6, 4, 2) případně použijte pro vyjádření příslušných mezistupňů rozpětí výše uvedené stupnice.

3.9 Začátek kvetení (datum)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

Datum, kdy u 10 % rostlin rozkvetly první květy.

3.10 Konec kvetení (datum)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

Datum, kdy 90 % rostlin odkvetlo a 10% rostlin dokvétá.

3.11 Poléhání za vegetace (9–1)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**HPO**	**POS**

Hodnotí se na konci kvetení každé nové nebo zvýšené polehnutí porostu a to vždy 2–3 dny poté, co k němu došlo. Stupnice pro hodnocení viz bod 3.8.

3.12 Poléhání před sklizní (9–1)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

Hodnotí se stupeň polehlosti těsně před sklizní. Stupnice pro hodnocení viz bod 3.8.

3.13 Délka rostlin (cm)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

Měří se v místech, která reprezentují délku rostlin na parcele, po ukončení růstu v době po odkvětu, od paty rostliny k vrcholu lodyhy, ve vzdálenosti min 1 m od čela pokusné parcely. Uvádí se průměr ze čtyř měření v každém opakování; u polehlých porostů je třeba rostlinu napřímit. Průměrná délka rostlin z každého opakování se vypočte automaticky ve formuláři HSP.

3.14 Výška porostu (cm)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

Měří se těsně před sklizní, měří se svislá vzdálenost od povrchu půdy k horní úrovni porostu. Uvádí se průměr ze 4 měření v každém opakování. Průměrná délka rostlin z každého opakování se vypočte automaticky ve formuláři HSP.

3.15 Zralost (datum)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

Datum, kdy 75 % rostlin dosáhlo zralosti.

3.16 Odolnost k praskání lusků (9–1)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**HPO**	**POS**

Hodnotí se v průběhu dozrávání podle následující stupnice:

stupeň	**popis**
9	0–5 % prasklých lusků na parcele (zpravidla do jednoho prasklého lusku na rostlině)
8	5–10 % prasklých lusků na parcele
7	10–15 % prasklých lusků na parcele
6	15–25 % prasklých lusků na parcele
5	25–35 % prasklých lusků na parcele
4	35–50 % prasklých lusků na parcele
3	50–65 % prasklých lusků na parcele
2	65–80 % prasklých lusků na parcele
1	80–100 % prasklých lusků na parcele

3.17 Stav porostu před sklizní (9–1)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

Hodnotí se těsně před sklizní, do komentáře k pokusu se uvedou případné příčiny zhoršeného hodnocení.

3.18 Délka kvetení (dny)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

Počet dní od začátku do konce kvetení a vypočte ve formuláři HSP.

3.19 Konec kvetení - zralost (dny)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**HPO**	**POS**

Počet dní od konce kvetení do zralosti a vypočte ve formuláři HSP.

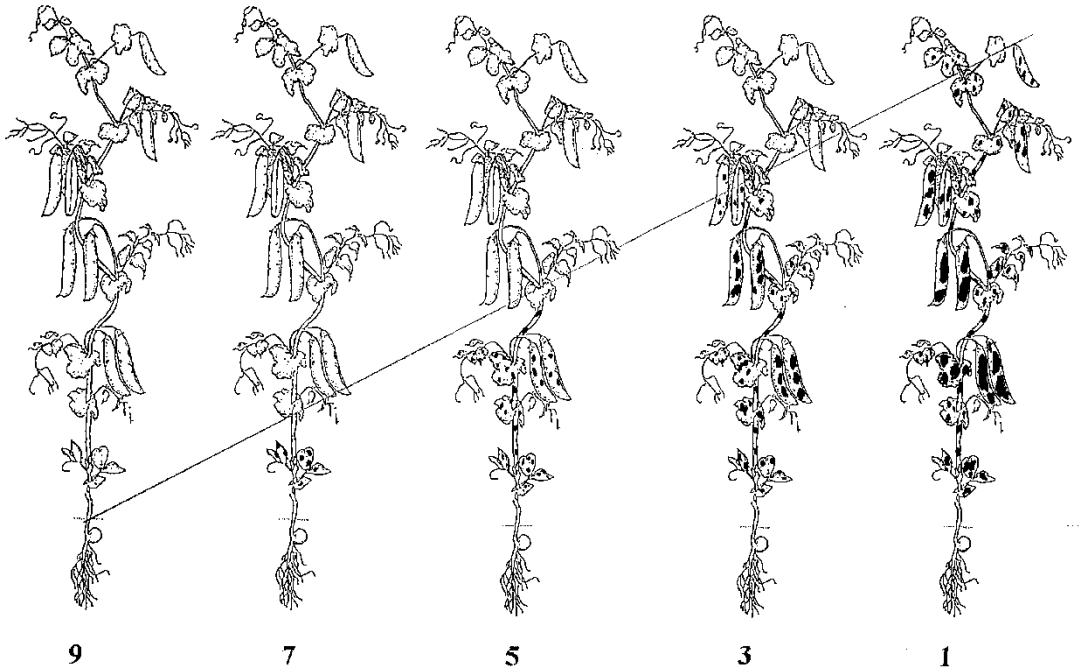
4 CHOROBY A ŠKŮDCI

4.1 Základní principy hodnocení chorob

1) Růstové fáze pro hodnocení chorob u jednotlivých plodin jsou pouze doporučené.
V případě napadení chorobou v dřívější růstové fázi, než je uvedeno, se hodnocení provádí tehdy, když napadení nejcitlivější odrůdy dosáhlo bodového stupně 6 a méně. Hodnotí se opakovaně při každém dalším zvýšení úrovně napadení.
V případě nižšího infekčního tlaku se hodnocení provede vždy ve fázi doporučené pro hodnocení.

2) Hodnocení chorob ve variantách pěstování: před aplikací fungicidu na ošetřenou variantu se hodnotí choroby v obou variantách. Po aplikaci fungicidu se v ošetřené variantě výskyt chorob hodnotí pouze v případě, že napadení je na stupeň 6 nebo nižší.

3) V případě že choroba postupuje po rostlině směrem vzhůru, platí následující obrázek. Podle něho se pokusy hodnotí nejdříve v lichých bodech podle toho, do jaké výšky se v porostu dostaly (plodina může být v jakékoliv růstové fázi). Případné zařazení do sudých hodnot proběhne podle stupnic uvedených u konkrétní choroby podle procenta napadené listové plochy.



Graf: Základní hodnocení chorob postupujících odspodu rostliny - skvrny na stonku, luscích a listech

4) Pokud se choroba vyskytuje pouze ve vyšších listových patrech rostlin, hodnocení se provádí pouze podle stupnic uvedených u konkrétní choroby podle procenta napadení.

5) V případě, že se choroba nevyskytuje na parcele plošně, ale v ohniscích, hodnotí se přímo v ohnisku napadení, za ohnisko se považují nejméně 3 napadené rostliny.

6) Sudé stupně při hodnocení: jestliže je u hodnocení konkrétní choroby v metodice uvedena stupnice intenzity napadení tvořená pouze lichými stupni, je možné použít i sudé stupně, je-li to nutné pro odlišení rozdílů mezi odrůdami.

4.2 Přehled škodlivých organizmů dle termínu sledování

Název	Číslo kapitoly	Fáze hodnocení
Mšice	4.3.4.2	během celé vegetace
Virózy	4.3.1	po obnovení jarní vegetace
Listopasi	4.3.4.1	od fáze 11 (první pravý list s vyvinutým palistem nebo úponkem)
Škůdci vzcházejících rostlin	4.3.4.1	od fáze 11 (objevení se děložních listů nad povrchem)
Plíseň hrachu	4.3.3.4	před ukončením podzimní vegetace
Komplex kořenových chorob	4.3.3.2.	po zahájení jarní vegetace
Plíseň hrachu	4.3.3.4	po zahájení jarní vegetace
Třásněnky	4.3.4.5	fáze 51 (první květní pupeny viditelné)
Virózy	4.3.1	fáze 51 (první květní pupeny viditelné) až 65 (plné kvetení)
Komplex kořenových chorob	4.3.3.2	fáze 69 (konec kvetení)
Šedá plísňovitost hrachu	4.3.3.5	fáze 69–79 (konec kvetení - zelená zralost)
Bílá hniloba hrachu	4.3.3.7	fáze 69–79 (konec kvetení - zelená zralost)
Strupovitost hrachu	4.3.3.1	fáze 79 (zelená zralost)
Mykosferelová hnědá strupovitost hrachu	4.3.3.8	fáze 79 (zelená zralost)
Bakteriózy	4.3.2	fáze 79 (zelená zralost)
Rzivost hrachu	4.3.3.6	fáze 79 (zelená zralost)
Plíseň hrachu	4.3.3.4	fáze 79 (zelená zralost)
Padlí hrachu	4.3.3.3	fáze 79 (zelená zralost) a později

4.3 Popis škodlivých organizmů

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

4.3.1 Virózy

4.3.1.1 Virové rané hnědnutí hrachu (*Pea early browning virus*, *PEBV)*

Virus způsobuje hnědé nekrotické skvrny podél listových nervů, skvrny mají někdy světlejší střed a tmavě hnědý okraj. Na stoncích se vytvářejí hnědé pruhy a uvnitř stonků jsou charakteristické červenohnědé nekrózní dutiny. Rostliny zakrňují a často mají rozetovitý tvar (nezavadají jako při napadení *Fusarium* spp.).
Zdroj infekce: rostliny čeledi vikvovitých, řepa, půda.
Přenos: háďátka rodu *Trichodorus.*

4.3.1.2 Virová výrůstková mozaika hrachu *(Pea enation mosaic virus, PEMV)*

Patogen způsobuje žloutnutí, krabacení a deformace listů většinou pod vzrostným vrcholem. Typické je také zkrácení internodií, vrchol rostliny získává rozetovitý vzhled. Na listech a palistech je typické nejprve zesvětlání nervatury, poté se objevují chlorotické podlouhlé skvrny rovnoběžné s nervaturou a na spodní straně listů se vytvářejí malé výrůstky listového pletiva tzv. enace. Na luscích se objevují červenohnědé nekrotické skvrny i enace.
Zdroj infekce: rostliny čeledi vikvovitých.
Přenos: různé druhy mšic.

4.3.1.3 Virová svinutka hrachu *(Pea seed borne mosaic virus, PSbMV)*

První symptomy jsou patrné již na klíčních rostlinách. Nejprve se stáčejí dolů špičky listů, postupně dochází ke zkadeření listů, zkrácení internodií a zakrňování vrcholků; rostliny mohou mít rozetovitý vzhled. Napadené rostliny odumírají od místa napadení směrem vzhůru, směrem dolů rostlina zůstává zelená. Při pozdější infekci dochází k redukci kvetení a nasazování lusků.
Zdroj infekce: rostliny čeledi vikvovitých, osivo.
Přenos: osivo, různé druhy mšic, zejména kyjatka hrachová (*Acyrthosiphon pisum*) a mšice broskvoňová (*Myzus persicae*).

4.3.1.4 Pea necrotic yellow dwarf virus na hrachu *(Pea necrotic yellow dwarf virus, PNYDV)*

Symptomy jsou podobné jako v případě infekce ostatními virovými chorobami. Napadené rostliny jsou chlorotické, zakrslého vzrůstu, lusky jsou často nedostatečně vyvinuté, mohou se objevovat různé deformace rostlin. U ozimých forem hrachu se symptomy často objevují již na začátku jarní vegetace, při silné infekci dochází k odumírání rostlin.
Zdroj infekce: rostliny čeledi vikvovitých.
Přenos: různé druhy mšic.
Hodnocení:
- první výskyt (datum),
- po obnovení jarní vegetace

Hodnocená plodina	**HPO**	**POS**	**POP**

stupeň popis
9 bez napadení
8 ojedinělé rostliny s příznaky virového onemocnění
7 na parcele je do 5 % rostlin s příznaky virového onemocnění
6 na parcele je do 10 % rostlin s příznaky virového onemocnění
5 na parcele je do 25 % rostlin s příznaky virového onemocnění
4 na parcele je do 35 % rostlin s příznaky virového onemocnění
3 na parcele je do 50 % rostlin s příznaky virového onemocnění
2 na parcele je do 75 % rostlin s příznaky virového onemocnění
1 na parcele je více než 75 % rostlin s příznaky virového onemocnění

Po obnovení jarní vegetace se na výzvu Ústavu provádějí odběry vzorků pro stanovení napadení původci virových onemocnění.

- ve fázi 51–65 (první květní pupeny viditelné - plný květ).

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**HPO**	**POS**	**PJP**	**POP**

stupeň popis
9 bez napadení
7 na parcele je do 10 rostlin s příznaky virového onemocnění
5 na parcele je do 30 rostlin s příznaky virového onemocnění, jak rozptýleně, tak v malých ohniscích
3 na parcele je do 100 rostlin s příznaky virového onemocnění, převládají větší ohniska, zdravé rostliny jsou napadenými většinou překryty
1 na parcele je více než 100 rostlin s příznaky virového onemocnění

4.3.2 Bakteriózy

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**HPO**	**POS**

4.3.2.1 Bakteriální spála hrachu *(Pseudomonas syringae* pv*. pisi)*

Patogen napadá listy, stonky i lusky. Infekce začíná olivově zelenými mokvavými až sklovitými lesklými skvrnami, které se později zbarvují světle zeleně a postupně žloutnou, hnědnou a papírovatí. Na luscích se tvoří okrouhlé, mírně propadlé, vodnaté skvrny, které také hnědnou, nekrotizují a zasychají. Semena v napadených luscích mohou hnědnout, i když je rostlina bez příznaků. Za vlhkého počasí se na skvrnách kterékoliv části rostliny, ale zejména v nižších patrech, objevuje mléčně bílý bakteriální sliz.
Zdroj infekce: osivo.
Hodnocení:
- první výskyt (datum),
- ve fázi 79 (zelená zralost).

stupeň popis
9 bez napadení
7 na parcele je do 10 napadených rostlin
5 na parcele je do 30 napadených rostlin jak rozptýleně, tak v malých ohniscích
3 na parcele je do 100 napadených rostlin, převládají větší ohniska, zdravé rostliny jsou v nich nemocnými většinou překryty
1 je napadeno více než 100 rostlin

4.3.3 Mykózy

4.3.3.1 Strupovitost hrachu (*Ascochyta pisi*)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**HPO**	**POS**

Patogen napadá listy, stonky, lusky i semena. Vytváří okrouhlé žlutohnědé, uprostřed někdy bělavé skvrny se zřetelným tmavohnědým okrajem. Ve středu skvrn jsou patrné četné hnědé pyknidy často sestavené ve zřetelných cirkulárních zónách. Skvrny na listech jsou kruhové až oválné, o velikosti 2–10 mm. Skvrny na stoncích, řapících a květních stopkách jsou vpadlé, oválné nebo protáhlé. Skvrny na luscích jsou hluboce vpadlé, o velikosti 3–9 mm, často splývající. Okraj skvrn je tmavohnědý a vyvýšený. Infikovaná semena bývají šedohnědě zbarvena.
Zdroj infekce: rostlinné zbytky, osivo.
Hodnocení:
- první výskyt (datum),
- ve fázi 79 (zelená zralost).

stupeň popis
9 bez napadení
7 několik rostlin na parcele má na listech okrouhlé žlutohnědé skvrny s tmavým lemem a uprostřed bělavé, na luscích spodního patra jsou skvrny ojedinělé
5 převážná část rostlin má napadeny listy a lusky spodních pater - na jednom lusku jsou 1–3 skvrny
3 téměř všechny rostliny napadeny včetně mladých lusků, na luscích spodního patra skvrny splývají; nejvíce napadené rostliny začínají odumírat
1 téměř všechny rostliny jsou na všech listech i luscích velmi silně napadeny, zelená plocha listů i lusků je překryta hnědými skvrnami

4.3.3.2 Komplex kořenových chorob

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

4.3.3.2.1 Fusariové vadnutí hrachu (*Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*)

F. oxysporum vytváří několik ras s různými příznaky napadení. Rasa 1 způsobuje vadnutí rostlin v období od poloviny května do poloviny června. V počátečním stadiu rozvoje se choroba projevuje šedavými skvrnami ve tvaru "květů" na listech. Kolem poledne dochází nejdříve k vratnému zavadání všech listů na rostlině.
V pozdějším stadiu onemocnění se listové okraje stáčejí směrem dolů, odspodu stonku listy žloutnou a zasychají. Na řezu kořenem jsou vidět zhnědlé cévní svazky, pokožka kořene je zpravidla bez příznaků. K vadnutí dochází při teplotách nad 23°C. Rasa 2 nastupuje v pozdějším období. Příznaky jsou podobné rase 1, jen s výraznější individuální reakcí rostlin. Také zabarvení cévních svazků není hnědé, ale světle cihlově červené, způsobuje kořenovou spálu.
Zdroj infekce: rostlinné zbytky v půdě.

4.3.3.2.2 Kořenová hniloba hrachu (*Fusarium solani, Phoma pinodella*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium aphanidermatum, P. ultimum, Thielaviopsis basicola*)

Onemocnění je vyvoláno komplexem půdních hub. Tato choroba se může projevovat dvěma způsoby. Nejprve od konce května rostliny v ohniscích zakrňují a zbarvují se šedozeleně. Listy se nejdříve svinují směrem dolů, vadnou, žloutnou a poté v krátkém čase usychají od spodu rostliny. Cévní svazky jsou ve spodní části rostliny červenohnědě zbarvené. Později koncem června rostliny vadnou od spodních listů k vrcholu. Báze stonku a hlavní kořen jsou tmavohnědé až černé, postranní kořeny většinou odumřelé. Cévní svazky jsou ve spodní části stonku červenohnědé. Rostliny žloutnou a odumírají.
Zdroj infekce: rostlinné zbytky v půdě.
Hodnocení:
- první výskyt (datum),
- po zahájení jarní vegetace (HPO, POS, POP),
- **ve fázi 69 (konec kvetení).**

stupeň popis
9 bez napadení
8 ojedinělé rostliny na parcele jsou napadeny
7 na parcele je do 5 % napadených rostlin
6 na parcele je do 10 % napadených rostlin
5 na parcele je do 25 % napadených rostlin, začínají se tvořit menší ohniska s ojediněle odumírajícími nebo zakrslými rostlinami
4 na parcele je do 35 % napadených nebo odumřelých rostlin
3 na parcele je do 50 % napadených nebo odumřelých rostlin
2 na parcele je do 75 % napadených nebo odumřelých rostlin
1 na parcele je více než 75 % napadených nebo odumřelých rostlin

4.3.3.3 Padlí hrachu *(Erysiphe pisi, Erysiphe beumleri)*

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**HPO**	**POS**

Patogen se nejčastěji vyskytuje na pozdních odrůdách nebo pozdě setých porostech. Napadá všechny nadzemní části rostlin, na kterých vytváří charakteristické bělavé moučnaté povlaky mycelia a konidioforů. Napadené listy se zcela obalí povlakem padlí, dochází ke zpomalení dozrávání. Na odumřelých rostlinných částech se vytvářejí tmavohnědá až černohnědá kleistothecia.
Zdroj infekce: kleistothecia.
Hodnocení:
- **první výskyt (datum),**
- **ve fázi 79 (zelená zralost) a později.**

stupeň popis
9 bez výskytu
1 byl zjištěn výskyt
Hodnocení uvést v komentáři k pokusu.

4.3.3.4 Plíseň hrachu *(Peronospora pisi)*

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**HPO**	**POS**	**POP**

Patogen vytváří na rubu listů, palistech a úponcích žlutohnědé, nepravidelné, obvykle hranaté vodnaté skvrny, ohraničené nervaturou. Na spodní straně těchto skvrn se vytváří hustý, fialově šedý (méně často světle vínový) porost mycelia a reprodukčních orgánů houby. Skvrny postupně hnědnou a zasychají. U odrůd hrachu typu semi-leafless mohou být silně napadeny úponky, aniž by byly příliš patrné příznaky na palistech.
Zdroj infekce: oospory na osivu a rostlinných zbytcích.
Hodnocení:
- **první výskyt (datum),**
- **před ukončením podzimní vegetace (HPO, POS, POP),**
- **po zahájení jarní vegetace (HPO, POS, POP),**
- **ve fázi 79 (zelená zralost).**

stupeň popis
9 bez napadení
8 na ojedinělých rostlinách se začínají objevovat na listech a palistech nebo úponcích hranaté žlutohnědé skvrny. Na spodní straně těchto skvrn se za vlhka objevuje šedofialový povlak mycelia
7 skvrny se začínají objevovat i na lodyhách
6 na listech, palistech, nebo úponcích je napadeno do 15 % plochy
5 na luscích se vytvářejí žlutavé, mírně proláklé skvrny, listy, palisty, nebo úponky jsou do 30 % plochy pokryty splývajícími skvrnami
4 skvrny na luscích hnědnou
3 skvrny pokrývají do 50 % plochy listů, palistů, nebo úponků a do 20 % plochy lusků
2 listy, palisty a úponky jsou zakrnělé, s okraji zkroucenými dolů a na spodní straně porostlé tmavým hustým povlakem, napadené rostlinné části jsou chlorotické, rostlina zakrňuje
1 listy, palisty a úponky odumírají, vytvořené lusky zůstávají ploché, vadnou a zabarvují se žlutozeleně až světle hnědě; napadené rostliny odumírají

4.3.3.5 Šedá plísňovitost hrachu (*Botrytis cinerea*)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

Patogen napadá především oslabená a odumírající pletiva. U hrachu se šíří při zavadání a opadu květních petalů. Poškození je závislé na množství srážek v této době. K infekci dochází při nalepení okvětí na mladý lusk, palist nebo do úžlabí rozvětvení rostliny. Na stonku je prvním příznakem mokvavá skvrna. Při napadení lusku dochází k vybělení a odbarvení pletiva, někdy je zbarvení skvrny až růžovohnědé. Za vlhkého počasí se na napadených částech rostliny vytváří šedý nebo šedohnědý prášivý povlak mycelia a konidioforů houby.
Zdroj infekce: rostlinné zbytky.
- první výskyt (datum),
- **ve fázi 69–79 (konec kvetení - zelená zralost).**

stupeň popis
9 bez napadení
7 na parcele je do 5 % napadených rostlin
5 na parcele je do 20 % napadených rostlin
3 na parcele je do 50 % napadených rostlin
1 na parcele je více než 50 % napadených rostlin

4.3.3.6 Rzivost hrachu *(Uromyces pisi-sativi)*

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**HPO**	**POS**

Choroba se začíná objevovat přibližně začátkem kvetení hrachu. Na spodní, méně na horní straně listu a částečně i na lodyhách se objevují nepravidelně roztroušené okrouhlé, světle až skořicově hnědé, drobné vystouplé skvrny, tvořené kupkami letních výtrusů. Později se vytvářejí tmavohnědé kupky zimních výtrusů.
Zdroj infekce: zimní výtrusy (teliospory) na rostlinných zbytcích.
Hodnocení:
- **první výskyt (datum),**
- **ve fázi 79 (zelená zralost).**

stupeň popis
9 bez napadení
7 několik rostlin na parcele má na spodní straně listů ojedinělé okrouhlé, světle až skořicově hnědé, drobné vystouplé skvrny, je napadeno do 3 % povrchu listové plochy
5 převážná část rostlin má napadeny listy spodních pater, je napadeno do 15 % listové plochy
3 téměř všechny rostliny jsou napadeny nejen na listech, ale i na lodyhách, je napadeno do 30 % povrchu rostliny
1 téměř všechny rostliny jsou silně napadeny rzí, je napadeno více než 30 % povrchu rostliny

4.3.3.7 Bílá hniloba hrachu (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

Patogen se nejčastěji vyskytuje ve druhé polovině vegetace. Napadá zejména stonky, ale v polehlém porostu se často projevuje i na listech. Projevuje se výrazně ohniskově. Na jednotlivých rostlinách se na listech a stoncích objevují vodnaté skvrny, na kterých jsou časté drobné hnědavé kapičky výpotku (exsudátu). Infikované pletivo zasychá a vytváří se na něm bělavá, koncentricky zónovaná skvrna. Stonek se v místě skvrny ohýbá nebo láme. Za vlhkého počasí se na napadených pletivech vytváří husté bílé mycelium a šedá, postupně tmavnoucí sklerocia.
Zdroj infekce: sklerocia v půdě.
Hodnocení:
- první výskyt (datum),
- **ve fázi 69–79 (konec kvetení - zelená zralost).**

stupeň popis
9 bez napadení
7 na parcele je do 5 % napadených rostlin
5 na parcele je do 20 % napadených rostlin
3 na parcele je do 50 % napadených rostlin
1 na parcele je více než 50 % napadených rostlin

4.3.3.8 Mykosferelová hnědá strupovitost hrachu *(Mycosphaerella pinodes,* anamorpha *Ascochyta pinodes)*

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**HPO**	**POS**

Patogen napadá všechny části rostliny. Při infekci z kontaminovaného osiva napadá hypokotyl a epikotyl a způsobuje postupné hnědnutí a odumírání rostlin. Při napadení starších rostlin se na listech, palistech, stoncích a luscích vytvářejí tmavofialové až černé skvrny o velikosti 1–3 mm. Skvrny nejsou vyvýšené, ani nemají žádný barevný lem.

Pyknidy na skvrnách jsou rozmístěny relativně rovnoměrně. Na lodyhách se vytvářejí podobné skvrny, které postupně splývají v tmavě hnědé až fialové pruhy. Světle hnědé skvrny se mohou někdy objevit i na květních a kališních lístcích. Na luscích se vytvářejí zpočátku drobné, později splývající hnědofialové skvrny. Podobné skvrny jsou i na napadených zrnech.
Zdroj infekce: rostlinné zbytky, osivo.
Hodnocení:
- první výskyt (datum),
- **ve fázi 79 (zelená zralost).**

stupeň popis
9 bez napadení
7 na ojedinělých rostlinách se začínají objevovat malé tmavohnědé nebo hnědofialové okrouhlé splývající skvrnky bez tmavších okrajů, skvrnky se objevují i na lodyhách a úponcích převážně spodního patra
5 drobné skvrnky jsou patrné i na luscích, do 30 % listové plochy je pokryto splývajícími drobnými skvrnami
3 lodyhy v místech palistů u napadených rostlin zahnívají a začínají se lámat, do 20 % plochy lusků je pokryto souvislou skvrnou, objevují se skvrnky i na semenech
1 listy i lodyhy jsou napadeny houbou téměř po celé výšce, lusky všech pater jsou pokryty skvrnami, semena mohou být zcela zničena, napadené rostliny v ohniscích odumírají

4.3.4 Škůdci

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.

4.3.4.1 Škůdci vzcházejících rostlin

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

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

Škodí larvy, které mají protáhlý válcovitý tvar, jsou 1–3 cm dlouhé, hnědožluté barvy, silně sklerotizované. Vyžírají klíčící semena a překusují hypokotyl pod povrchem půdy a kořínky vzcházejících rostlin. Důsledkem je hynutí klíčních rostlin a mezerovité vzcházení. Výskyt bývá zpravidla ohniskový.

4.3.4.1.2 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 semen a dochází k zakrňování, zahnívání a odumírání klíčících a vzcházejících rostlinek.

4.3.4.1.3 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. Ožírají všechny podzemní části rostlin, poškozené rostliny vadnou a odumírají.

4.3.4.1.4 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 ožírají kořínky vzcházejících rostlin, poškozené rostliny vadnou a hynou.

Hodnocení:
- od fáze 09 (objevení se děložních listů nad povrchem), hodnotí se procento poškozených rostlin),
- od fáze 11 (1. pravý list s vyvinutým palistem nebo úponkem).

stupeň popis
9 bez poškození
7 do 5 % rostlin poškozeno
5 do 20 % rostlin poškozeno
3 do 50 % rostlin poškozeno
1 více než 50 % rostlin poškozeno

4.3.4.2 Listopasi *(Sitona* spp.*)*

Hodnocená plodina	HPJ	PJS	PJP	HPO	POS	POP

Nejčastěji se vyskytuje listopas čárkovaný *(Sitona lineatus).* Dospělý brouk je 4–5 mm velký, černý, pokrytý šedými nebo hnědými šupinami, které tvoří na štítu tři světlejší pásky. Nalétá ihned při vzcházení hrachu a typicky vykusuje okraje listů (ve tvaru půlkroužků). Larva brouka škodí svým žírem na kořenových hlízkách a později na kořenech.
Hodnocení:
- **od fáze 11 (1. pravý list s vyvinutým palistem nebo úponkem).**

stupeň popis
9 bez výskytu
7 do 5 % plochy děložních a prvních pravých lístků poškozeno - **povinná chemická ochrana**
5 do 20 % plochy děložních a prvních pravých lístků poškozeno
3 do 50 % plochy děložních a prvních pravých lístků poškozeno
1 více než 50 % plochy děložních a prvních pravých lístků poškozeno

4.3.4.3 Mšice *(Aphidoidea)*

Hodnocená plodina	HPJ	PJS	PJP	HPO	POS	POP

Hrách napadá zejména kyjatka hrachová (*Acyrthosiphon pisum*). Bezkřídlé mšice jsou zelené, někdy narůžovělé, s tykadly delšími než tělo. První jedince je možno zjistit již na nerozvinutých listech pod vrcholem stonků. Mšice škodí přímo sáním, v důsledku silného napadení se vrcholy rostlin a listy deformují, později dochází k opadávání listů. Kromě přímého poškození rostlin jsou mšice vektory virových onemocnění.
Hodnocení:
- během celé vegetace.

stupeň popis
9 bez výskytu
7 tvoří se malá ohniska 3–5 napadených rostlin, v ohnisku je méně než 20 mšic, nejčastěji na mladých listech a nezralých luscích
5 tvoří se větší ohniska o více než 5 rostlinách; rostlina v ohnisku bývá napadena průměrně 6–20 mšicemi, dochází k deformaci listů, stonků i lusků - **povinná chemická ochrana**
3 napadení přechází, zejména na okraji porostu, v plošný výskyt; na rostlinách v ohnisku je více než 50 mšic, některé vegetační vrcholky odumírají, odumírají i jednotlivé lusky
1 výskyt mšic je plošný, většina rostlin je zdeformovaná s odumřelými nebo odumírajícími vegetačními vrcholky, některé rostliny odumírají celkově

4.3.4.4 Třásněnky *(Thysanoptera)*

Hodnocená plodina	**HPJ**	**PJS**	**PJP**	**HPO**	**POS**	**POP**

Na hrachu škodí zejména třásněnka úzkohlavá (*Thrips angusticeps)* a třásněnka hrachová *(Kakothrips robustus)*, s odlišnými příznaky poškození rostlin. Dospělci obou druhů jsou drobní, štíhlí, o velikosti asi 1,5 mm, barva červenohnědá až černá. Larvy jsou podobné dospělcům, bezkřídlé, žluté až žlutohnědé.

- třásněnka úzkohlavá - v důsledku sání na přelomu dubna/května dochází k deformaci lodyh, výhonů a odumírání vegetačních vrcholů,
- třásněnka hrachová - larvy této třásněnky škodí na květech a mladých luscích, které se deformují. Mladé lusky zasychají, starší se prohýbají a lze na nich pozorovat stříbřitě lesklé skvrny s hnědým korkovitým pletivem.

Třásněnky zanechávají na rostlině trus v podobě drobných tmavých teček, což je typickým příznakem napadení.

Hodnocení:

- **od fáze 51 (první květní pupeny viditelné).**

stupeň popis

9 bez výskytu

7 do 5 % rostlin napadeno, nejčastěji na mladých listech a nezralých luscích je patrné stříbřité posátí - **povinná chemická ochrana**

5 do 20 % rostlin napadeno, listy jsou posáté, mladé lusky deformované a na místě největšího posátí se tvoří hnědé korkovité skvrnky

3 do 50 % rostlin napadeno, na vrcholcích rostlin odumírají mladé lístky nebo některé vrcholky odumírají, na luscích jsou časté hnědé korkovité skvrny, lodyhy jsou zdeformované

1 více než 50 % rostlin napadeno, masově odumírají jak jednotlivé vegetační vrcholky, tak lusky a větve

4.3.5 Abiotikózy

V současné době nejsou hodnoceny.

4.4 Názvosloví chorob a škůdců

Název původní	Název nový
Virové hnědnutí listů hrachu	Virové rané hnědnutí hrachu
Výrůstková mozaika hrachu	Virová výrůstková mozaika hrachu
Virus mozaiky hrachu přenosný semenem	Virová svinutka hrachu
Bakteriální spála hrachu	Bakteriální spála hrachu
Hnědá skvrnitost hrachu	Strupovitost hrachu
Komplex kořenových chorob	
Fuzáriové vadnutí hrachu	Fusariové vadnutí hrachu
Kořenová spála hrachu	Kořenová hniloba hrachu
Padlí hrachu	Padlí hrachu
Plíseň hrachu	Plíseň hrachu
Plíseň šedá	Šedá plísňovitost hrachu
Rez hrachu	Rzivost hrachu
Sklerotiniová hniloba (hlízenka obecná)	Bílá hniloba hrachu
Tmavohnědá skvrnitost hrachu	Mykosferelová hnědá strupovitost hrachu
Drátovci	Drátovci
Larvy chroustů a chroustků	Larvy chroustů a chroustků
Květilka všežravá	Květilka všežravá
Larvy tiplic	Larvy tiplic
Listopasi	Listopasi
Mšice	Mšice
Třásněnky	Třásněnky

4.5 Fenologická stupnice hrachu (BBCH)

Stadium 0: Klíčení
00 suché semeno
01 počátek bobtnání
03 konec bobtnání
05 kořínek vystoupil ze semene
07 klíček protrhl slupku semene
08 klíček prorůstá k povrchu půdy
09 vzcházení: klíček proniká nad povrch půdy
Stadium 1: Vývoj listů
10 viditelné dva šupinaté prvotní listy
11 1. pravý list s vyvinutým palistem (nebo s úponkem)
12 2. list s přílístkem a úponkem
13 3. list s přílístky, úponek plně vyvinutý
19 6 až 9 a více listů vyvinuto
Stadium 3: Prodlužovací růst
30 počátek prodlužovacího růstu
31 1. internodium viditelné
32 2. internodium viditelné
33 3. internodium viditelné
34 4. internodium viditelné
39 9 a více internodií viditelných
Stadium 5: Tvorba květů
51 první květní pupeny viditelné
55 první, ještě zavřené jednotlivé květy viditelné
59 četné, ještě zavřené květy, viditelné prvé korunní plátky
Stadium 6: Kvetení
61 počátek kvetení: asi 10 % květů otevřeno
63 asi 30 % květů kvete
65 plné kvetení: asi 50 % květů otevřených
67 dokvétání
69 konec kvetení
Stadium 7: Vývoj plodů
71 asi 10 % lusků dosáhlo druhově, resp. odrůdově specifické velikosti
73 asi 30 % lusků dosáhlo druhově, resp. odrůdově specifické velikosti
75 asi 50 % lusků dosáhlo druhově, resp. odrůdově specifické velikosti
77 asi 70 % lusků dosáhlo druhově, resp. odrůdově specifické velikosti
79 téměř veškeré lusky dosáhly druhově, resp. odrůdově specifické velikosti, semena plně vyvinuta (zelená zralost)
Stadium 8: Zrání
81 asi 10 % semen je specificky vybarveno dle druhu a odrůdy a jsou suchá a tvrdá
83 asi 30 % semen je specificky vybarveno dle druhu a odrůdy a jsou suchá a tvrdá
85 asi 50 % semen je specificky vybarveno dle druhu a odrůdy a jsou suchá a tvrdá
87 asi 70 % semen je specificky vybarveno dle druhu a odrůdy a jsou suchá a tvrdá
89 plná zralost: lusky na celé rostlině jsou suché, hnědé, semena suchá, tvrdá (suchá zralost)
Stadium 9: Stárnutí
97 rostlina odumřela
99 sklizený produkt

5 SKLIZEŇ, VZORKY, ROZBORY

5.1 Hrách polní a peluška na semeno

Příprava pokusu ke sklizni:
Jmenovky a číslovky, jimiž jsou označeny parcely během vegetace, se položí před parcely na zem pro snadnější identifikaci sklízených odrůd. Nejdříve se sklidí, jsou-li založeny, přední a zadní ochranné pásy a nulové parcely. Je-li porost polehlý, je nutno ručně rozhrnout uličky mezi parcelami.
Termín sklizně:
V plné zralosti.
Způsob sklizně:
Pokusy se sklízejí maloparcelní sklízecí mlátičkou jednorázově - plynule parcely nad sebou. Je nezbytné snížit otáčky mláticího bubnu a zvětšit mezeru mezi bubnem a košem. Pokud je rozdíl v dozrávání odrůd větší, je třeba pokus sklízet postupně podle zralosti odrůd. V případě polehnutí je nutno sklízet proti směru polehnutí porostu.
Vzorky:
Metodika pro odběr dílčích vzorků a vytvoření souhrnného viz dokument ZUH/1.
Požadavky na vzorky jsou každoročně aktualizovány a zasílány v Informacích.
Druhy a velikosti vzorků:
Z vytvořeného souhrnného vzorku o hmotnosti **minimálně 4 kg** se odebere:

a) **1 kg vzorek pro stanovení vlhkosti a hmotnosti tisíce semen,**
nebudou-li tato stanovení provedena vzápětí, je nutné uložit vzorek do vzduchotěsné nádoby a příslušné stanovení provést do 48 hodin,

b) **cca 1 kg vzorek pro stanovení kvalitativních parametrů,**
tento se přebere, aby neobsahoval půlky semen, semena napadená chorobami nebo škůdci se odstraní, (s ohledem na stanovení obsahu N-látek je třeba dát pozor na výskyt zrnokazů), tak vznikne tzv. čistý vzorek.
Vzorek se odesílá na místo uvedené v Informacích.

c) **2 kg vzorek (rezerva)** zůstává na zkušebním místě po dobu stanovenou Ústavem.

5.1.1 Datum sklizně

Datum, kdy byla parcela sklizena.

5.1.2 Výnos zrna z parcely (kg/parcela)

Zjišťuje se vážením s přesností na setiny kilogramu:
- automaticky při sklizni na váze vestavěné ve sklízecí mlátičce,
- na stacionární váze po případném předchozím vyčištění.

5.1.3 Sklizňová vlhkost (%)

Metoda stanovení vlhkosti - viz dokument ZUH/1.

5.1.4 Hmotnost tisíce semen (g)

Stanoví se s přesností na desetiny gramu. Metoda stanovení HTS - viz dokument ZUH/1.

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

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

5.2 Kvalitativní parametry

5.2.1 Barevná vyrovnanost zrn (%)

Metoda hodnocení jednotným pracovním postupem. Podle platné normy smí hrách žlutozrnný obsahovat nejvýše 5 % hmotnostních hrachu zelenozrnného a naopak.

5.2.2 Obsah dusíkatých látek v sušině (%)

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

5.2.3 Obsah škrobu v sušině (%)

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

5.2.4 Aktivita trypsin inhibitoru (TiU)

Stanovení metodou podle AOCS Official Method Ba 12-75, přijaté v roce 1983 a revidované v roce 1993. Výsledek se vyjadřuje v jednotkách aktivity trypsininhibitoru TiU.

5.2.5 Výnos dusíkatých látek na hektar (kg/ha)

Výpočet se provádí dle vzorce:
Výnos dusíkatých látek na hektar (kg/ha) = Výnos semene při 100 % sušině x obsah dusíkatých látek v sušině semene / 100.
Vypočte se automaticky ve formuláři HSP.

5.3 Peluška a hrách na píci

Příprava pokusu ke sklizni:
Nejdříve vytaháme ze země označení parcel (jmenovky, číslovky) a položíme je před parcely na zem pro snadnější identifikaci sklízených odrůd. Poté sklidíme, jsou-li, přední a zadní ochranné okraje a nulové parcely. Je-li porost polehlý, je nutno ručně rozhrnout uličky mezi parcelami.
Termín sklizně:
Odrůdy se sklízejí postupně podle dospívání do pícní zralosti - fáze 69–71 (začátek tvorby lusků až začátek nárůstu semen v luscích)
Způsob sklizně:
Pokusy se sklízejí maloparcelními sklízeči píce nebo žacími stroji s následným shrabáním posečené píce. V případě polehnutí je nutno sklízet proti směru polehnutí porostu. Porosty se sklízejí zásadně suché (po sejití rosy, po oschnutí po dešti apod.).
Vzorky:
Metodika pro odběr dílčích vzorků a vytvoření souhrnného viz dokument ZUH/1.
Druhy a velikosti vzorků:

a) **2 kg vzorek pro stanovení výnosu suché hmoty,** metoda odběru a stanovení viz dokument ZUH/1.

5.3.1 Datum sklizně

Datum, kdy byla parcela sklizena.

5.3.2 Výnos zelené hmoty (kg/parcela, t/ha)

Zjišťuje se vážením s přesností na desetiny kilogramu:
- automaticky při sklizni na váze vestavěné ve sklízeči,
- na stacionární váze bezprostředně po sklizni.

5.3.3 Výnos suché hmoty (kg/parcela, t/ha)

Stanoví se výpočtem - viz dokument ZUH/1.