



# METODIKA ZKOUŠEK UŽITNÉ HODNOTY

**CHMEL**

**ZUH/9-2019**

**Chmel**

*Humulus lupulus L.*

**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. Zdeněk Nesvadba	Ing. Tomáš Mezlík

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

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

## O B S A H

<b>1</b>	<b>ZKUŠEBNÍ SYSTÉM, ZÁKLADNÍ PRVKY POKUSU .....</b>	<b>5</b>
1.1	Přehled hodnocených znaků a vlastností .....	5
1.2	Zkušební oblasti .....	5
1.3	Uspořádání pokusů .....	5
1.3.1	Spon .....	5
<b>2</b>	<b>AGROTECHNIKA .....</b>	<b>6</b>
2.1	Předplodina .....	6
2.2	Příprava půdy .....	6
2.3	Hnojení .....	6
2.4	Sadba, výsadba .....	6
2.5	Mechanické ošetřování .....	6
2.5.1	Agrotechnika v prvním roce po výsadbě .....	6
2.5.2	Agrotechnika v dalších letech .....	6
2.5.2.1	Zavádění odkloněných vegetačních vrcholů .....	7
2.5.2.2	Kultivační zásahy .....	7
2.6	Chemická ochrana .....	7
2.6.1	Herbicidy .....	7
2.6.2	Zoocidy .....	7
2.6.3	Fungicidy .....	7
2.6.4	Morforegulátory .....	7
<b>3</b>	<b>POZOROVÁNÍ ZA VEGETACE .....</b>	<b>8</b>
3.1	Řez (datum) .....	8
3.2	Prodlužování výhonů (datum) .....	8
3.3	Začátek kvetení (datum) .....	8
3.4	Plné kvetení (datum) .....	8
3.5	Vytvoření celé hlávky (datum) .....	8
3.6	Zralost hlávek (datum) .....	8
<b>4</b>	<b>CHOROBY A ŠKŮDCI .....</b>	<b>9</b>
4.1	Přehled škodlivých organismů dle termínu sledování .....	9
4.2	Popis škodlivých organismů .....	10
4.2.1	Virózy .....	10
4.2.1.1	Virová mozaika chmele ( <i>Hop mosaic virus, HpMV</i> ) .....	10
4.2.1.2	Arabis mozaic virus na chmelu ( <i>Arabis mosaic virus, ArMV</i> ) .....	10
4.2.1.3	Virová kreslená mozaika chmele ( <i>Apple mosaic virus, ApMV</i> ), latentní B-viróza chmele ( <i>Prunus necrotic ringspot virus, PNRSV</i> ) .....	10
4.2.1.4	Zborcení listů chmele .....	11
4.2.2	Mykózy .....	11
4.2.2.1	Bazální korová nekróza chmele ( <i>Fusarium sambucinum</i> , teleomorpha <i>Gibberella pulicaris</i> ) .....	11
4.2.2.2	Padlí chmele ( <i>Podosphaera macularis</i> ) .....	11
4.2.2.3	Plíseň chmele ( <i>Pseudoperonospora humuli</i> ) .....	12
4.2.3	Škůdci .....	12
4.2.3.1	Lalokonosec libečkový ( <i>Otiorhynchus ligustici</i> ) .....	12
4.2.3.2	Mšice chmelová ( <i>Phorodon humuli</i> ) .....	13
4.2.3.3	Sviluška chmelová ( <i>Tetranychus urticae</i> ) .....	13
4.2.4	Abiotikózy .....	14
4.2.4.1	Jarní mrazová spála chmele .....	14
4.2.4.2	Ostatní poškození .....	14
4.3	Názvosloví chorob a škůdců .....	15
4.4	Fenologická stupnice růstových fází a BBCH (Rossbauer et al., 1995) .....	16
<b>5</b>	<b>SKLIZEŇ, VZORKY, ROZBORY .....</b>	<b>17</b>
5.1	Skližeň (datum) .....	17

5.2	Výnos zelených hlávek (kg/rostlina) .....	17
5.3	Výnos suchých hlávek (t/ha).....	18
5.4	Chemické rozborů suchých hlávek (%).....	18

## 1 ZKUŠEBNÍ SYSTÉM, ZÁKLADNÍ PRVKY POKUSU

### 1.1 Přehled hodnocených znaků a vlastností

1. data nástupu makrofenofází (rašení, 75% rostlin dosáhlo vrcholu chmelové konstrukce, začátek kvetení, plné kvetení, vytvoření celé hlávky, plná zralost hlávek)
2. řez (datum)
3. sklizeň (datum)
4. odolnost proti chorobám a škůdcům, abiotikózy (9–1, ks)
5. výnos zelených hlávek (kg/ rostlina)
6. výnos suchých hlávek (t/ha)
7. chemické rozbory suchých hlávek (alfa hořké kyseliny, beta hořké kyseliny, kohumulon, kolupulon ,poměr alfa/beta)

### 1.2 Zkušební oblasti

Zkušební místa jsou umístěna ve vhodných chmelařských polohách ve vyjmenovaných chmelařských oblastech podle zákona č. 97/1996 Sb., o ochraně chmele, ve znění pozdějších předpisů. Pokusy se zakládají v úplných znáhodněných blocích.

### 1.3 Uspořádání pokusů

#### 1.3.1 Spon

- běžný v příslušné chmelařské oblasti,
- v rámci daného pokusu musí být dodržen jednotný spon a způsob zavedení všech zkoušených odrůd,
- počet rostlin v pokusu: minimálně 24 rostlin každé odrůdy rozdělených minimálně do dvou opakování,
- ochranné okraje u cest: přední a zadní, jsou tvořeny nejméně dvěma poli chmelové konstrukce,
- boční ochranné nulové řady: vysazují se na začátku a na konci pokusu a jsou tvořeny nejméně dvěma řadami.

Podrobné požadavky na uspořádání pokusů dodává Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Sekce rostlinné výroby, Oddělení chmele, (dále jen „Ústav“), v Informacích pro založení a vedení pokusu (dále jen „Informace“).

## 2 AGROTECHNIKA

### 2.1 Předplodina

Výsadba chmele nesmí následovat dřív než po dvou letech od vyorání předešlé chmelnice.

### 2.2 Příprava půdy

Provádí se dle běžných zvyklostí. Nejméně 6 měsíců před výsadbou se půda zrigoluje do hloubky 50–60 cm. Před výsadbou se povrch pozemku urovná a označí se místa pro vyvrtání jamek nebo se připraví brázdy, do kterých se vysazuje chmelová sadba.

### 2.3 Hnojení

V rámci předvýsadbové úpravy půdy se vyrovnává obsah živin na požadovanou úroveň až do hloubky 60 cm, což odpovídá hloubce s nejvyšším zastoupením kořenového systému. Úprava základního obsahu živin v půdě se řídí výsledky agrochemického rozboru.

Fosforem, draslík, vápník, hořčík se na základě výsledků agrochemických rozborů hnojí zásobně před výsadbou, kdy se hnojiva zapravují při rigolování a další roky meziřádkově.

Dusíkem se hnojí každoročně, mikroprvky dle stavu porostu.

### 2.4 Sadba, výsadba

Termín výsadby: na podzim - nejpozději do konce listopadu,  
na jaře - nejpozději do konce května

Způsob výsadby: ručně

Hloubka výsadby: tak, aby vrchní část sadby s očky byla 12–15 cm pod úrovní povrchu.

### 2.5 Mechanické ošetřování

#### 2.5.1 Agrotechnika v prvním roce po výsadbě

K rostlině se zapichuje jeden chmelovodič, na který se zavádějí chmelové výhony vysoké 45–55 cm. První přiorávka se provede, když rostliny dosahují výšky 2–3 m. Kultivace meziřadí se provádí podle potřeby během vegetace.

#### 2.5.2 Agrotechnika v dalších letech

Řez chmele: provádí se po předchozím uvláčení pozemku do hloubky 10 cm od třetí dekády března do konce druhé dekády dubna. Po řezu se zapichují dva chmelovodiče k rostlině.

Řezem chmele se udržuje podzemní část rostliny (babka) v požadované hloubce pod povrchem půdy a omezuje se její rozrůstání do stran. Řezem se od starého dřeva (babky) oddělují jednoleté přírůstky nového dřeva a částečně podzemní oddenky (vlky).

Zavádění chmele: na každý chmelovodič se zavádějí dva až tři stejně dlouhé výhony při výšce 60–80 cm a u každé rostliny se nechávají dva rezervní výhony. Opravné zavádění se provádí v době, kdy rostliny dosahují výšky 150–200 cm. Současně se odstraní zbývající rezervní výhony.

### **2.5.2.1 Zavádění odkloněných vegetačních vrcholů**

Provádí se průběžně po dobu vegetace.

### **2.5.2.2 Kultivační zásahy**

První přiorávka chmele se provádí po zavedení chmelových výhonů (konec května, začátek června), druhá přiorávka v době, kdy výška rostlin dosahuje 4–6 m a vytváří postranní odnože. Kultivace meziřadí se provádí dle potřeby během vegetace.

## **2.6 Chemická ochrana**

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

O speciálních zásazích rozhoduje Ústav.

### **2.6.1 Herbicidy**

Provádí se ochrana proti plevelům.

### **2.6.2 Zoocidy**

Provádí se ochrana proti živočišným škůdcům.

### **2.6.3 Fungicidy**

Provádí se ochrana proti chorobám.

### **2.6.4 Morforegulátory**

Ošetření se neprovádí.

### **3 POZOROVÁNÍ ZA VEGETACE**

#### **3.1 Řez (datum)**

Datum, kdy byl proveden řez

#### **3.2 Prodlužování výhonů (datum)**

Datum, kdy 75 % rostlin dosáhlo vrcholu chmelové konstrukce.

#### **3.3 Začátek kvetení (datum)**

Datum, kdy 75 % rostlin má 10 % květů otevřených.

#### **3.4 Plné kvetení (datum)**

Datum, kdy 75 % rostlin má 50 % květů otevřených.

#### **3.5 Vytvoření celé hlávky (datum)**

Datum, kdy u 90 % rostlin je vytvořena celá hlávka.

#### **3.6 Zralost hlávek (datum)**

Datum, kdy hlávky jsou zralé ke sklizni - hlávky uzavřené, lupulin zlatý, vůně plně vyvinuta.



## 4 CHOROBY A ŠKŮDCI

### 4.1 Přehled škodlivých organizmů dle termínu sledování

Název	Číslo kapitoly	Fáze hodnocení
Virová mozaika chmele	4.2.1.1	v průběhu celé vegetace
Arabis mosaic virus na chmelu	4.2.1.2	v průběhu celé vegetace
Virová kreslená mozaika chmele	4.2.1.3	v průběhu celé vegetace
Mšice chmelová	4.2.3.2	v průběhu celé vegetace
Ostatní poškození	4.2.4.2	v průběhu celé vegetace
Sviluška chmelová	4.2.3.3	v průběhu celé vegetace
Zborcení listů chmele	4.2.1.4	v průběhu celé vegetace
Jarní mrazová spála chmele	4.2.4.1	ihned po výskytu jarního mrazu
Lalokonosec libečkový	4.2.3.1	ve fázi 09 (objevení výhonů)
Plíseň chmele	4.2.2.3	ve fázi 11–19 (viditelný 1.–9. a více párů listů, před a po zavádění výhonů)
Plíseň chmele	4.2.2.3	ve fázi 11–89 (vytvořen 1. pár listů až plná zralost hlávek)
Bazální korová nekróza chmele	4.2.2.1	ve fázi 35–39 (výhony ve výšce 50 % chmelové konstrukce - konec prodlužovacího růstu)
Padlí chmele	4.2.2.2	ve fázi 61–89 (začátek kvetení - plná zralost hlávek)
Mšice chmelová	4.2.3.2	ve fázi 89 (zralost hlávek)
Padlí chmele	4.2.2.2	ve fázi 89 (zralost hlávek)
Plíseň chmele	4.2.2.3	ve fázi 89 (zralost hlávek)
Sviluška chmelová	4.2.3.3	ve fázi 89 (zralost hlávek)

## 4.2 Popis škodlivých organizmů

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

### 4.2.1 Virózy

Hodnotí se vizuálně všechny rostliny. V případě podezření na onemocnění virózou se rostlina označí, zapíše do evidence. V nejbližším vhodném termínu se laboratorně analyzuje vzorek z jedné až tří označených rostlin na přítomnost jednotlivých virů. Stanovení se provádí metodou ELISA případně metodou PCR.

#### 4.2.1.1 Virová mozaika chmele (*Hop mosaic virus, HpMV*)

Brzy po zavedení je okolí žilek listů mozaikovitě světlejší. Listy nemocných rostlin jsou později žlutavé, strakaté, křehké a jejich okraje se pěstovitě stáčí. Vegetační vrchol ztrácí schopnost ovíjení, odklání se, sesouvá a často odumírá. Pazochy bývají krátké, květenství jsou deformovaná, hlávek je nasazených málo, jsou špatně vyvinuté, nebo jsou pazochy neplodné. V našich podmínkách se onemocnění objevuje v červenci, rostliny jsou slabší s tmavými listy.

Zdroj infekce: infikované rostliny.

Přenos: mechanicky.

Hodnocení:

- v průběhu celé vegetace, hodnotí se počet napadených keřů na parcele (ks/parcela).

#### 4.2.1.2 Arabis mosaic virus na chmelu (*Arabis mosaic virus, ArMV*)

Zavedené výhony rostou pomaleji, listy jsou světle zelené, lodičkovitě zkroucené, pazochy jsou krátké, vegetační vrchol ztrácí schopnost ovíjení.

Zdroj infekce: infikované rostliny.

Přenos: mechanicky, půdní háďátka rodu *Xiphinema* spp.

Hodnocení:

- v průběhu celé vegetace, hodnotí se počet napadených keřů na parcele (ks/parcela).

#### 4.2.1.3 Virová kreslená mozaika chmele (*Apple mosaic virus, ApMV*), latentní B-viróza chmele (*Prunus necrotic ringspot virus, PNRSV*)

Virová kreslená mozaika chmele je způsobena infekcí virem mozaiky jabloně (ApMV), často ve směsi s virem nekrotické kroužkovitosti slivoně (PNRSV). Na chmelu se vyskytuje ve dvou typech.

Typ I: koncem června se objevují na révových a pazochových listech světle zelené a žluté kresby tvaru kroužků, pásků a vlnovek a nepravidelné dělení na čepeli listů. Listy jsou žlutavě strakaté, křehké a zkadeřené. Příznaky jsou omezeny jen na spodní pazochové listy, někdy příznaky mizí úplně, nebo se objevují v druhé polovině července a zůstávají omezeny na vrchní patro révy.

Typ II: choroba se projevuje po celé období do konce června často až do sklizně v intenzivní až nekrotizující formě. První příznaky jsou obdobné jako u typu I. Choroba postupuje na všechny listy, nepřechází do latentního stavu a neovlivňuje ji ani průběh počasí. Tento typ může podstatně snížit výnos.

Zdroj infekce: infikované rostliny a mšice.

Přenos: mšice.

Hodnocení:

- v průběhu celé vegetace, hodnotí se počet napadených keřů na parcele (ks/parcela).

#### 4.2.1.4 Zborcení listů chmele

Révové listy se deformují (bortí) následkem nekrotizace částí hlavní nervatury, listy se pěstovitě zkrucují a mají tmavě zelenou barvu. Vegetační vrchol ztrácí schopnost ovíjení, chmel kvete předčasně a málo, internodia v horním patře jsou zkrácená. Jedná se o virovou chorobu s nižším významem.

Zdroj infekce: infikované rostliny.

Hodnocení:

- v průběhu celé vegetace, hodnotí se počet napadených keřů na parcele (ks/parcela).

#### 4.2.2 Mykózy

##### 4.2.2.1 Bazální korová nekróza chmele (*Fusarium sambucinum*, teleomorpha *Gibberella pulicaris*)

Příznaky onemocnění jsou nejvíce nápadné v červnu a červenci. Mladé dřevo je zduřené a u babky zaškrbené. Jeho pletivo bývá zhnědlé, korové části se snadno loupají a na povrchu jsou zřetelné narůžovělé kupky sporodochií patogenu. Listy žloutnou, rostlina vadne a postupně odumírá. Révy lze snadno vytrhnout ze země. Při slabším onemocnění vyraší jen malý počet zakrslých výhonů neschopných vinutí, mají nedostatečně vyvinuté listy, vadnou a postupně zasychají. Při silném napadení očka neraší vůbec.

Zdroj infekce: půda.

Hodnocení:

- ve fázi 35–39 (výhony ve výšce 50 % chmelové konstrukce - konec prodlužovacího růstu), hodnotí se počet napadených rostlin na parcele (ks/parcela).

##### 4.2.2.2 Padlí chmele (*Podosphaera macularis*)

První příznaky napadení bývají viditelné zpravidla od druhé poloviny května. Na lícni straně listů se vytvářejí malé bílé skvrny, které se postupem času zvětšují a rozšiřují. V menší míře se tyto skvrny objevují i na rubu listů. V pozdějších fázích infekce je listová čepel pokryta bílými moučnatými skvrnami, které se postupně spojují v jednolitý moučnatý povlak. Napadená pletiva přestávají růst, listy zasychají a opadávají. Choroba se šíří velmi rychle za teplého a vlhkého počasí. Napadené mohou být také hlávky, které rovněž porůstají bílým moučnatým povlakem.

Zdroj infekce: kleistothecia na odumřelých pletivech v půdě.

Hodnocení:

- ve fázi 61–89 (začátek kvetení - zralost hlávek), hodnotí se napadení listů.

**stupeň      popis**

9	bez napadení
7	<10 % listové plochy pokryto skvrnami
5	10–25 % listové plochy pokryto skvrnami
3	>25–50 % listové plochy pokryto skvrnami, pod výraznými skvrnami je patrné hnědnutí pokožky
1	>50 % listové plochy pokryto skvrnami a hnědou síťovitostí pokožky, dochází k odumírání částí listů

- ve fázi 89 (zralost hlávek), hodnotí se poškození hlávek.

**stupeň      popis**

9	bez poškození
8	ojedinělé hlávky se skvrnami padlí
7	<5 % hlávek v poškozeno
5	5–15 % hlávek poškozeno
4	>15–25 % hlávek poškozeno
3	>25–50 % hlávek poškozeno
1	>50 % hlávek poškozeno nebo zničeno

#### 4.2.2.3 Plíseň chmele (*Pseudoperonospora humuli*)

Patogen napadá chmel v průběhu celé vegetace. Rostliny jsou infikovány již při rašení výhonů. Napadené výhony jsou zakrnělé, jejich vegetační vrchol a listy zdeformovány a nahloučeny na sebe (klasovitý výhon). Na spodní straně napadených listů narůstá povlak šedavého mycelia a reprodukčních orgánů patogenu. Na starších listech chmele se vytvářejí zelenožluté, nepravidelné skvrny, které rychle žloutnou a hnědnou, napadené pletivo zasychá. Největší škody způsobuje plíseň při napadení květu a hlávek. Květy po infekci hnědnou a opadávají. K významnému poškození hlávek dochází zejména ve fázi 81–89 (začátek tvorby hlávek - plná zralost hlávek). Infekce se zde projevuje zhnědnutím listenů v pásech, nebo drobnými hnědými skvrnami. Při silném napadení hnědnou celé hlávky. Napadené hlávky se špatně uzavírají.

Zdroj infekce: patogen přežívá v pupenech a mladém dřevě.

Hodnocení:

- **první výskyt (datum),**

- **ve fázi 11–19** (viditelný 1.–9. a více párů listů, před a po zavádění výhonů), hodnotí se % klasovitých výhonů na rostlině.

stupeň	popis
9	bez napadení
8	<1 % klasovitých výhonů na rostlině
7	1–5 % klasovitých výhonů na rostlině
6	>5–15 % klasovitých výhonů na rostlině
5	>15–25 % klasovitých výhonů na rostlině
4	>25–40 % klasovitých výhonů na rostlině
3	>40–60 % klasovitých výhonů na rostlině
2	>60–75 % klasovitých výhonů na rostlině
1	>75 % klasovitých výhonů na rostlině

- **ve fázi 11 až 89 (vytvořen 1. pár listů až plná zralost hlávek), hodnotí se napadení listů,**

stupeň	popis
9	bez napadení
7	<10 % listové plochy pokryto skvrnami
5	10–25 % listové plochy pokryto skvrnami
3	>25–50 % listové plochy pokryto skvrnami, pod výraznými skvrnami je patrné hnědnutí pokožky
1	> 50 % listové plochy pokryto skvrnami a hnědou síťovitostí, dochází k odumírání částí listů

- **ve fázi 89 (plná zralost hlávek), hodnotí se poškození hlávek,**

stupeň	popis
9	bez poškození
8	ojedinělé hlávky se skvrnami
7	< 5 % hlávek poškozeno
5	5–15 % hlávek poškozeno
4	>15–25 % hlávek poškozeno
3	>25–50 % hlávek poškozeno
1	>50 % hlávek poškozeno nebo zničeno

#### 4.2.3 Škůdci

##### 4.2.3.1 Lalokonosec libečkový (*Otiorhynchus ligustici*)

Dospělý brouk je černý se žlutými chloupky (šupinkami). Je asi 10–15 mm dlouhý, zavalitý, s krátkým tupým noscem. Tykadla má štíhlá, srostlé krovky jsou široce oválné a klenuté. Larvy jsou bílé až žlutobílé, beznohé, tlusté, prohnuté a dozadu zúžené. Mají malou hnědožlutou až hnědou hlavu, s dobře vyvinutými kusadly.

Dospělci škodí žírem na mladých výhonech chmele. Nakusují vegetační vrcholy, do listů vykousávají nepravidelné otvory. Při chladném a větrném počasí zalézají do půdy a ožírají vrcholy rašících výhonů.

Při přemnožení způsobuje brouk lalokonosce libečkového holožírý. Méně nápadné, avšak závažnější škody způsobují larvy, které vyžírají na podzemních orgánech chmelových rostlin typické chodbičky nebo zřetelné mělké rýhy.

Hodnocení:

- ve fázi 09 (objevení výhonů).

stupeň	popis
9	bez poškození
7	<5 % výhonů poškozeno, ojedinělé příznaky poškození výhonů
5	5–15 % výhonů poškozeno, střední příznaky poškození výhonů
3	>15–40 % výhonů poškozeno, silné příznaky poškození výhonů, plošný výskyt škůdce
2	>40–70 % výhonů poškozeno, velmi silné poškození výhonů, plošný výskyt škůdce
1	>70 % výhonů poškozeno

#### 4.2.3.2 Mšice chmelová (*Phorodon humuli*)

Okřídlené samičky jsou 1,5–2,2 mm dlouhé, světle zelené, později šedé, s tmavými 1,8 mm dlouhými šestičlennými tykadly, s tmavou páskou na předohrudi a třemi tmavozelenými skvrnami na hrudi. Bezkrídle samičky na chmelu jsou 1,3–2 mm dlouhé, světle žlutozelené barvy. Podélná zelená páska probíhající podél hřbetní části těla jim chybí. Čelní hrbolky jsou výrazně vyvinuté.

Od poloviny května a v červnu mšice přelétá ze zimních hostitelů (slivoně) na chmel. Zde vytváří 5–8 bezkrídle generací, které škodí sáním na nadzemních částech rostlin. Poškozené listy při pohledu zdola nejprve prosvítají, později se při silném výskytu mšic krouží pěstovitě okraji dovnitř. Růst rostlin se zpomalí, případně úplně zastaví. Na svrchní straně listů se objevuje medovice, na které narůstají saprofytické houby. Při napadení hlávek dochází k jejich špatnému vývoji. Hlávky jsou zakrnělé, lepkavé a také na nich dochází podobně jako na listech k vývoji saprofytických hub (černí). Dále mohou mšice škodit jako vektory virových onemocnění chmele.

Hodnocení:

- první výskyt (datum),

- v průběhu celé vegetace.

stupeň	popis
9	bez poškození
7	<10 % listové plochy poškozeno, nejčastěji na mladých listech
5	10–25 % listové plochy poškozeno
3	>25–50 % listové plochy poškozeno, silně napadené listy předčasně opadávají
1	>50 % listové plochy poškozeno, většina napadených listů předčasně opadává

- ve fázi 89 (zralost hlávek), hodnotí se poškození hlávek,

stupeň	popis
9	bez poškození
8	ojedinělé hlávky poškozeny
7	< 5 % hlávek v poškozeno
5	5–15 % hlávek poškozeno
4	>15–25 % hlávek poškozeno
3	>25–50 % hlávek poškozeno
1	>50 % hlávek poškozeno nebo zničeno

#### 4.2.3.3 Svluška chmelová (*Tetranych urticae*)

Drobný, asi 0,5 mm velký, široce polyfágní roztoč, který vytváří 6–8 generací ročně. Barva těla se může měnit v závislosti na roční době a vývojovém stadiu od bezbarvé, přes světle žlutou se dvěma tmavými skvrnkami na bocích těla po šedozelenou. Na podzim se zbarvují oranžově až cihlově červeně, což je zbarvení typické pro přezimující samičky. Všechna pohyblivá stadia škodí sáním na nadzemních částech rostlin.

Na spodních révových listech se zpočátku objevují ojedinělé skvrny vysátého pletiva, pozvolna přecházející v normální zeleň. Shora je čepel listů na líci v místě skvrny mírně vydutá, tvoří tzv. „svluškové puchýře“. Při teplém a suchém počasí se skvrny na listech rychle zvětšují a postupně navzájem splývají. List zpočátku žloutne, později nabývá papírově šedého zbarvení. Silně vysáté listy zasychají a předčasně opadávají. Na spodní straně listů je patrná jemná pavučinka.

Při silném výskytu přecházejí svilušky i na hlávky. Časně napadené hlávky se nevyvíjejí, zůstávají malé, zbarvují se červenohnědě a zasychají. Později napadené odrostlejší hlávky se zbarvují cihlově červeně.

Hodnocení:

- **první výskyt (datum),**
- **v průběhu celé vegetace.**

**stupeň      popis**

9	bez poškození
7	<10 % listové plochy poškozeno, nejčastěji na mladých listech
5	10–25 % listové plochy poškozeno
3	>25–50 % listové plochy poškozeno, silně napadené listy předčasně opadávají
2	>50 % listové plochy poškozeno, většina napadených listů předčasně opadá

- **ve fázi 89 (zralost hlávek), hodnotí se poškození hlávek.**

**stupeň      popis**

9	bez poškození
8	ojedinělé hlávky se skvrnami
7	<5 % hlávek v poškozeno
5	5–15 % hlávek poškozeno
4	>15–25 % hlávek poškozeno
3	>25–50 % hlávek poškozeno
1	>50 % hlávek poškozeno nebo zničeno

## 4.2.4 Abiotikózy

### 4.2.4.1 Jarní mrazová spála chmele

Zjišťuje se procentuální podíl poškozených výhonů.

Hodnocení:

- **ihned po výskytu jarního mrazu.**

**stupeň      popis**

9	bez poškození
8	< 10 % výhonů
7	10–20 % výhonů
6	>20–30 % výhonů
5	>30–40 % výhonů
4	>40–50 % výhonů
3	>50–60 % výhonů
2	>60–70 % výhonů
1	>70 % výhonů

### 4.2.4.2 Ostatní poškození

Hodnotí se procentuální poškození porostu. Škodlivý činitel se uvede v komentáři k pokusu (např. postříky, zvěř, úžeh).

Hodnocení:

- **v průběhu celé vegetace.**

**stupeň      popis**

9	bez poškození
8	<10 % poškozených keřů
7	10–20 % poškozených keřů
6	>20–30 % poškozených keřů
5	>30–40 % poškozených keřů
4	>40–50 % poškozených keřů
3	>50–60 % poškozených keřů
2	>60–70 % poškozených keřů
1	>70 % poškozených keřů

### 4.3 Názvosloví chorob a škůdců

Název původní	Název nový
Anglická mozaika chmele	Virová mozaika chmele
Kopřivovitost chmele	Arabis mosaic virus na chmelu
Kreslená mozaika chmele	Virová kreslená mozaika chmele
Kreslená mozaika chmele	Latentní B-viróza chmele
Zborcení listů	Zborcení listů chmele
Fuzariózy	Bazální korová nekróza chmele
Padlí chmele	Padlí chmele
Peronospora chmele	Plíseň chmele
Lalokonosec libečkový	Lalokonosec libečkový
Mšice chmelová	Mšice chmelová
Sviluška chmelová	Sviluška chmelová
Poškození jarním mrazem	Jarní mrazová spála chmele

#### 4.4 Fenologická stupnice růstových fází a BBCH (Rossbauer et al., 1995)

Kód	Popis
<b>Hlavní růstová fáze 0</b> 00 01 07 08 09	<b>Rašení</b> období klidu: oddenky bez výhonů (neřezáno) období klidu: oddenky bez výhonů (řez) oddenky s výhonem (neřezáno) začátek růstu výhonů (rostlina po řezu) rašení: první výhonky se objevují na povrchu půdy
<b>Hlavní růstová fáze 1</b> 11 12 1 19	<b>Vývoj listů</b> 1. pár listů rozvinutý 2. pár listů rozvinutý (začátek ovíjení) vývoj listů pokračuje až do.... 9 a více párů listů rozvinuto
<b>Hlavní růstová fáze 2</b> 21 22 2 29	<b>Tvorba bočních výhonů (pazochů)</b> 1. pár bočních výhonů viditelný 2. pár bočních výhonů viditelný vývoj výhonů pokračuje až do.... 9 a více bočních výhonů viditelných (vyskytují se druhotné boční výhonky)
<b>Hlavní růstová fáze 3</b> 31 32 3 38 39	<b>Prodlužování výhonů</b> výhonky dosáhly 10 % výšky chmelové konstrukce výhonky dosáhly 20 % výšky chmelové konstrukce prodlužování výhonů nepřetržitě období až do ... rostliny dosáhly vrcholu chmelové konstrukce konec prodlužování výhonů
<b>Hlavní růstová fáze 5</b> 51 55	<b>Tvorba květenství (paličkování)</b> květní pupeny - viditelné rozšiřování květních pupenů (vývoj osýpky)
<b>Hlavní růstová fáze 6</b> 61 65 6 69	<b>Kvetení</b> začátek kvetení: asi 10 % květů otevřených plné kvetení: asi 50 % květů otevřených kvetení pokračuje až do ... konec kvetení
<b>Hlavní růstová fáze 7</b> 71 75 79	<b>Vývoj hlávek (hlávkování)</b> začátek hlávkování: 10% hlávek vyvinuto hlávky zcela vyvinuty: všechny hlávky viditelné, měkké, blizny ještě přítomné hlávky zcela vyvinuté: téměř všechny hlávky dosáhly plné velikosti
<b>Hlavní růstová fáze 8</b> 81 8 85 87 89	<b>Zrání hlávek</b> začátek zrání: 10 % kompaktních hlávek zrání pokračuje .... pokročilá zralost: 50 % kompaktních hlávek 70 % kompaktních (uzavřených) hlávek plná zralost: hlávky zralé ke sklizni, uzavřené, lupulin zlatý, vůně potenciálně plně vyvinuta
<b>Hlavní růstová fáze 9</b> 92 97	<b>Stárnutí, nástup období klidu</b> přezralost: hlávky žluto-hnědě zbarvené, vůně zhoršená období klidu: listy a lodyhy odumřelé



## 5 SKLIZEŇ, VZORKY, ROZBORY

### Příprava pokusu ke sklizni:

Jmenovky se položí před parcely na zem pro snadnější identifikaci sklizených odrůd. Sklízí se 3 rostliny z každé parcely a z každého opakování. Tyto rostliny by měly být dorostlé do výšky chmelové konstrukce a vzrůstem by měly reprezentovat rostliny dané parcely.

### Termín sklizně:

V plné zralosti.

### Způsob sklizně:

Rostliny se odstříhnou a se jmenovkou se dají do žoku. Žoky jsou převezeny na stacionární česací stroj chmele, kde se rostliny očešou. Sklizené hlávky z každé parcely se ihned váží s přesností na 0,01 kg a odebere se vzorek o min. hmotnosti 0,5 kg do sáčku z textilního materiálu, označeného jmenovkou.

### Manipulace se sklizní:

Odebrané vzorky se neprodleně po sklizni pokusu suší po dobu 6–8 hod při teplotě 56°C v sušárně (rozmezí teplot 52–58° C). Poté se každý vzorek zabalí do speciálního modrého papíru (z důvodu zachování barvy hlávek) a označí jmenovkou uvnitř a vně.

(Papír s označením 130 g satiniert, rozměry 100 x 0,75 cm, tloušťka 0,130 mm, výrobek firmy HOPUNION HALLERTAU, PRODUKT NATRON MISCH 4.)

### Vzorky:

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

### Druhy a velikosti vzorků:

Souhrnný vzorek suchých hlávek vytvořený ze všech opakování o hmotnosti minimálně 0,25 kg se rozdělí na dva vzorky:

- a) **0,125 kg vzorek na chemické rozbor,**
- b) **0,125 kg rezerva** - zůstává na pracovišti po dobu stanovenou Ústavem.

### 5.1 Sklizeň (datum)

Datum, kdy byla odrůda sklizena.

### 5.2 Výnos zelených hlávek (kg/rostlina)

Vypočítá se z výnosu každého opakování podle vzorce:

$$V_z = (H / P_v)$$

kde:  $V_z$  - výnos zelených hlávek na rostlinu (kg/rostlina)  
 $H$  - hmotnost zelených hlávek z vybraných rostlin (kg)  
 $P_v$  - počet vybraných rostlin (ks)

### 5.3 Výnos suchých hlávek (t/ha)

Vypočítá se z výnosu zelených hlávek na parcelu a sponu každého opakování podle vzorce:

$$V_h = (10 \times V_z) / (A \times B) / 4,5$$

kde:  $V_h$  - výnos suchých hlávek na hektar (t/ha)  
A - vzdálenost rostlin v řádku (m)  
B - šířka řádků (m)  
 $V_z$  - výnos zelených hlávek na rostlinu (kg/rostlina)  
4,5 - koeficient přepočtu čerstvého chmele na suchý chmel

### 5.4 Chemické rozbory suchých hlávek (%)

Provádí se metodou HPLC, která je v souladu s platnou normou. Stanoví se obsahy těchto kvalitativních parametrů v sušině:

- alfa hořké kyseliny (% hmotnostní v původním vzorku)
- beta hořké kyseliny (% hmotnostní v původním vzorku)
- kohumulon
- kolupulon
- poměr alfa/beta