

**Agrotest fyto, s.r.o.**



**Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s. v Brně**



# **Metodika pro pěstování sladovnického ječmene v ekologickém zemědělství**

**CERTIFIKOVANÁ METODIKA**

**Kroměříž, Brno 2017**

**Dedikace:**

Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu CK TAČR, č. TE02000177 Centrum pro inovativní využití a posílení konkurenceschopnosti českých pivovarských surovin a výrobků

**Autoři:**

|  |            |
|--|------------|
| RNDr. Ilona Svobodová <sup>(1)</sup>         | podíl 40 % |
| Ing. Václava Spáčilová, Ph.D. <sup>(1)</sup> | podíl 20 % |
| Ing. Ivo Hartman, Ph.D. <sup>(2)</sup>       | podíl 20 % |
| Ing. Petr Míša, Ph.D., MBA <sup>(1)</sup>    | podíl 20 % |

<sup>(1)</sup> Agrotest fyto, s.r.o.  
Havlíčková 2787/121  
767 01 Kroměříž

<sup>(2)</sup> Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., pracoviště Brno  
Mostecká 971/7  
614 00 Brno

**Oponenti:**

Ing. Oldřich Faměra, CSc. (Česká zemědělská univerzita v Praze)  
Ing. František Kůst (Ministerstvo zemědělství ČR)

**Abstrakt:**

Metodika poskytuje ekologickým zemědělcům a poradcům na úseku rostlinné produkce podklady pro pěstování sladovnického jarního ječmene a výběr odrůd sladovnického jarního ječmene pro podmínky ekologického a „low-input“ zemědělství.

**Klíčová slova:**

Jarní sladovnický ječmen, pěstování, výběr odrůd, ekologické zemědělství, „low-input“

*Metodika byla certifikována Odborem rostlinných komodit Ministerstva zemědělství České republiky vydáním osvědčení č. 72688/2017 – 17221 ze dne 14. 12. 2017*

ISBN 978-80-87555-15-6

## Obsah

|   |    |
|---|----|
| 1. Cíl metodiky .....                                       | 4  |
| 2. Vlastní popis metodiky .....                             | 4  |
| 2.1 Úvod .....  | 4  |
| 2.2 Metodika pokusu .....                                   | 5  |
| 2.2.1 Charakteristika pokusných lokalit a počasí .....      | 7  |
| 2.2.2 Charakteristika zkoušených odrůd .....                | 8  |
| 2.2.3 Výsledky zkoušení sladovnických odrůd .....           | 12 |
| 2.3 Kritéria pro výběr odrůd .....                          | 18 |
| 2.4 Zařazení do osevního postupu .....                      | 20 |
| 2.5 Osivo .....   | 22 |
| 2.6 Zpracování půdy a setí .....                            | 24 |
| 2.7 Výživa a hnojení .....                                  | 27 |
| 2.8 Ochrana proti biotickým faktorům .....                  | 28 |
| 2.8.1 Plevel .....  | 29 |
| 2.8.2 Choroby .....   | 31 |
| 2.8.3 Škůdci .....  | 36 |
| 2.9 Sklizeň .....   | 37 |
| 2.10 Kvalita ječmene .....                                  | 38 |
| 2.10.1 Hodnocení sladovnické kvality zkoušených odrůd ..... | 40 |
| 3. Srovnání novosti postupů .....                           | 42 |
| 4. Popis uplatnění metodiky .....                           | 42 |
| 5. Ekonomické aspekty .....                                 | 43 |
| 6. Seznam použité literatury .....                          | 43 |
| 7. Seznam publikací, které předcházely metodice .....       | 49 |
| 8. Přílohy .....  | 50 |

# 1. Cíl metodiky

Ekologické zemědělství je rozvíjejícím se typem zemědělské produkce. Stoupající poptávka po bioproduktech skýtá šanci také na rozšíření výroby pív s označením BIO a tím také rozšíření výroby nezbytné suroviny – biosladu vyráběného z ekologicky pěstovaného sladovnického ječmene. V publikaci jsou kromě informací o pěstování jarního ječmene v podmínkách ekologického zemědělství uvedeny výsledky vlastních pokusů. V nich se zkoušela vhodnost vybraných odrůd sladovnického ječmene pro pěstování v podmínkách ekologického zemědělství a nízkých vstupů („low-input“) v rozdílných zemědělských oblastech, srovnávaly se jejich hospodářské vlastnosti a sladovnická kvalita. Jsou zde shromážděné obecné informace o agrotechnice a kvalitě zrna. Pro pěstitele budou potřeba dostupné informace usnadňující výběr vhodných odrůd pro podmínky pěstování v ekologickém a „low-input“ režimu. Několik genotypů jarního ječmene je zařazeno do systému zkoušení pro Seznam doporučených odrůd ÚKZÚZ v ekologickém režimu, jedná se však o odrůdy krmné. Cílem práce bylo uvést poznatky důležité pro výběr vhodných odrůd jarního sladovnického ječmene pro pěstování v ekologickém, případně „low-input“ režimu v rozdílných oblastech pěstování a jejich agrotechniku pro dosažení sladovnické kvality potřebné pro České a běžné pivo.

## 2. Vlastní popis metodiky

### 2.1 Úvod

Podle definice přijaté mezinárodní federací ekologických zemědělců (INFOAM) je ekologické zemědělství zemědělský produkční systém, který zachovává zdraví půd, ekosystémů a lidí. Místo využívání vstupů s nepříznivými dopady spoléhá na ekologické postupy, rozmanitost a koloběhy přizpůsobené místním podmínkám. Ekologické zemědělství spojuje tradice, inovace a vědecký výzkum s cílem prospívat společnému prostředí a podporovat spravedlivé vztahy a dobrou kvalitu života všech zúčastněných. K základním principům patří:

#### *Princip zdraví*

Ekologické zemědělství by mělo udržovat a zlepšovat zdraví půdy, rostlin, zvířat, lidí a planety jako jednoho nedělitelného celku.

#### *Princip ekologie*

Ekologické zemědělství by mělo být založeno na živých ekologických systémech a koloběžích, pracovat s nimi, napodobovat je a pomáhat jejich udržení.

#### *Princip spravedlnosti*

Ekologické zemědělství by mělo stavět na vztazích, které zajišťují spravedlnost s ohledem na společné příležitosti člověka a životního prostředí.

#### *Princip péče*

Ekologické zemědělství by mělo být řízeno preventivním a zodpovědným způsobem s cílem chránit zdraví a pohodu současných a budoucích generací a životního prostředí (<http://www.bio-info.cz/vzdelavani/on-line-vzdelavani/definice-a-principy-ekologickeho-zemedelstvi-1>).

Základním zákonem, podle kterého se musí české ekologické zemědělství řídit, je zákon č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství. Tento zákon vycházel z evropské právní normy nařízení Rady (EHS) 2092/1991, které bylo nahrazeno nařízením Rady (EHS) 834/2007 a nařízením Komise č. 889/2008. V nařízení Rady (EHS) 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů v hlavě I je uveden Účel, oblast působnosti a definice. Hlava II vyjmenovává cíle a zásady ekologické produkce, hlava III pravidla produkce. Pro rostlinnou výrobu jsou z hlavy III podstatné články týkající se zákazu používání GMO (čl. 9), obecná pravidla zemědělské produkce (čl. 11), pravidla rostlinné produkce (čl. 12), produkty a látky používané v zemědělství a kritéria pro jejich schválení (čl. 16) a přechod na ekologickou produkci (čl. 17).

V právním dokumentu nařízení Komise (ES) č. 889/2008 ze dne 5. září 2008, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, pokud jde o ekologickou produkci, označování a kontrolu. V hlavě II tohoto nařízení jsou zahrnuta Pravidla produkce, zpracování, balení, přepravy a skladování ekologických produktů. Kapitola 1 se zabývá rostlinnou produkcí, z toho článek 3 hospodařením s půdou a hnojením, článek 5 ochranou před škůdci, chorobami a pleveli a jejich potíráním a hubením. V rámci kapitoly 6, která obsahuje výjimečná pravidla produkce, je obsahem článku 40 souběžná produkce, článku 45 používání osiv nebo vegetativního rozmnožovacího materiálu nezískaných ekologickým způsobem produkce. Stručný a přehledný popis základních principů, předpisů a zákonů ekologického zemědělství je zpracován v příručce „Základy ekologického zemědělství“ autorů J. Dvorského a J. Urbana, kterou vydal ÚKZÚZ – Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v roce 2014.

Ekologické zemědělství je rozvíjejícím se typem zemědělské produkce. V České republice stoupá zájem jak o zdravé potraviny nekontaminované pesticidy, tak o ochranu životního prostředí. Podle údajů z portálu eAGRI <https://eagri.cz/public/app/eagriapp/EKO/Prehled/> bylo v září roku 2017 evidováno skoro čtyři a půl tisíce ekologických zemědělců, kteří obhospodařovali přes 500 tisíc hektarů. Většina ekologicky obhospodařovaných pozemků zahrnuje travní porosty (85 %), orná půda představuje 13 %. Ekologickým způsobem jsou často pěstovány jeteloviny a luskoviny, z obilnin spíše pšenice, žito a oves. U ječmene je to ječmen krmný. Několik odrůd jarního krmného ječmene je zařazeno do systému zkoušení pro Seznam doporučených odrůd ÚKZÚZ v ekologickém režimu. Ze sladovnických odrůd se pěstuje ekologicky odrůda Arthur, ale používá se převážně na výrobu krup a mouky, případně se zkrmuje. Do stále se rozšiřující skupiny bioproduktů by tak vedle již pěstovaného biochmele mohl přijít i bioslad vyráběný z ekologicky pěstovaného sladovnického ječmene.

## 2.2 Metodika pokusu

Cílem pokusů byl výběr nejvhodnějších odrůd sladovnického jarního ječmene pro výrobu sladu pro běžné pivo a pro chráněné zeměpisné označení (CHZO) České pivo

(ČP), pěstovaných v ekologickém režimu nebo režimu „low-input“ na třech různých lokalitách lišících se klimatickými podmínkami a půdními vlastnostmi, předplodinou (osevním postupem) a agrotechnikou.

Ve třech ročnících 2014 až 2016 byly vybrané odrůdy sladovnického jarního ječmene pěstovány v maloparcelkových pokusech na třech lokalitách – Žabčice u Brna, Kroměříž a Uhřetěves u Prahy. Na lokalitách Kroměříž a Žabčice byly pokusy vedeny v „low-input“ režimu (bez použití chemických přípravků a minerálních hnojiv v průběhu vegetace), na lokalitě Uhřetěves byl pokus založen na pozemcích vedených v ekologickém režimu. Pokusy byly založeny s deseti sladovnickými odrůdami ječmene jarního. V tomto sortimentu byly zastoupeny jak sladovnické odrůdy preferované sladovny v České republice, tak nové odrůdy s vysokou sladovnickou jakostí, registrované k pěstování v České republice v posledních letech. Do sortimentu odrůd byly zařazeny odrůdy doporučené jako surovina pro CHZO České pivo i odrůdy se standardní úrovní sladařských parametrů

V průběhu vegetační sezóny bylo prováděno sledování parametrů určujících vhodnost odrůd ječmene jarního k pěstování v ekologických podmínkách a v podmínkách „low-input“ (počet rostlin po vzejití, počet klasů, vymetání hlavního klasu, výška rostlin, polehnutí před sklizní, bonitace chorob rostlin).

Vedení pokusů probíhalo v souladu s platnými metodikami zkoušek užitné hodnoty pro zkoušení sortimentu doporučených odrůd ječmene jarního vydávaných ÚKZÚZ. Všechny pokusy se hodnotily v jednotném režimu.

Po sklizni byly hodnoceny základní parametry určující kvalitu ječmene pro výrobu sladu (výnos zrna, vlhkost zrna, hmotnost tisíce zrn, podíly na sítích nad 2,5 mm). Ze všech pokusných lokalit se odebral vzorek zrna pro analýzu sladovnické kvality. Přehled sledovaných sladovnických parametrů pro výpočet ukazatele sladovnické jakosti je uveden v tabulce P7 – 1 v Příloze č. 7. Na základě výsledků sladování byly posuzovány ukazatele sladovnické jakosti zkoušených odrůd. Přehled parametrů vhodných pro CHZO České pivo je uveden v tabulce P7 – 2.

Na jednotlivých pokusných lokalitách zastupujících výrobní oblasti kukuřičnou (Žabčice u Brna) se systémem pěstování „low-input“ (nízké vstupy) a výrobní oblast řepařskou s ekologickým způsobem pěstování (Uhřetěves u Prahy) a se systémem „low-input“ (Kroměříž) byly rozdílné osevňovací postupy a předplodiny. V Kroměříži byla předplodinou po zkušební ročníky řepka ozimá následující po pšenici ozimé, obojí konvenčně pěstované. V Žabčicích to byla obilovina následující po obilovině kromě pokusu v roce 2014, kdy předplodinou předcházející předplodině obilovině byl hrách. V Uhřetěvsi se pokusné odrůdy ječmene pěstovaly po luskovinách (v roce 2014 hrách, v roce 2015 hrách a peluška určené k zelenému hnojení, v roce 2016 vikev setá určená k zelenému hnojení). Celý osevňovací postup v Uhřetěvsi byl následující: luskoviny, ozimé obilniny, okopaniny, luskoviny, jarní obilniny, okopaniny. Příprava půdy byla standardní, na všech pokusných pozemcích byla na podzim provedena orba. Výsevek byl 4 MKS (milióny klíčivých zrn) na hektar. Na lokalitách Kroměříž a Žabčice nebylo u pokusů vedených v režimu „low-input“ po konvenčně pěstovaných předplodinách potřeba použít na redukci počtu plevelů vláčení. V ekologicky vedených pokusech v Uhřetěvsi bylo během vegetace prováděno vláčení pravidelně. V roce 2014 bylo

během dubna a května provedeno v pěti termínech, v roce 2015 a 2016 ve čtyřech termínech. Výskyt plevelů byl na pokusných pozemcích nízký.

## 2.2.1 Charakteristika pokusných lokalit a počasí

### *Charakteristika pokusné lokality Kroměříž*

Pozemky Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž (severní zeměpisná šířka 49°17', východní zeměpisná délka 16°23'), na kterých byly pokusy založeny, leží v řepařské výrobní oblasti, podoblasti Ř1. Pokusné pozemky se nachází v nadmořské výšce přes 200 m. Produkční schopnost půd je v této oblasti nejvyšší v celé ČR a pohybuje se v rozmezí 84 až 100 bodů. Lokalitu Kroměříž řadíme podle klimatické klasifikace do oblasti teplé (A) a do okrsku teplého, mírně suchého s mírnou zimou (A3). Podle agroklimatologického členění patří lokalita do makrooblasti teplé, podoblasti převážně suché, okrsku poměrně mírné zimy.

Průměrný dlouhodobý úhrn srážek za období 1971 – 2010 činí v Kroměříži 576 mm. V tomto dlouhodobém průměru je srážkově nejbohatší měsíc červen s úhrnem srážek 80,6 mm, následují měsíce červenec a květen s průměrným úhrnem 73,6 resp. 66,1 mm. Na srážky nejméně jsou měsíce leden a únor s dlouhodobým úhrnem srážek 24,9 a 26,6 mm. Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu za období 1971 – 2010 je 9,2 °C, nejchladnějším měsícem je leden s průměrným měsíčním dlouhodobým průměrem teploty vzduchu – 1,3 °C, nejteplejším měsícem je červenec s průměrnou dlouhodobou teplotou vzduchu 19,2 °C.

Půdní typ je černozem černická (CEx). Hladina podzemní vody se pohybuje okolo hloubky 100 cm. Zrnitostně se jedná o středně těžkou půdu, celý profil je hlinitý.

### *Charakteristika pokusné lokality Žabčice*

Pokusy byly zakládány na polní pokusné stanici Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně na pozemku Školního zemědělského podniku na lokalitě Žabčice vzdálené 25 km jižně od města Brna (severní zeměpisná šířka 49°01', východní zeměpisná délka 16°16'). Katastrální území Žabčic se nachází v kukuřičné výrobní oblasti, podoblasti K2. Patří mezi nejteplejší oblasti v ČR. Lokalita leží v nadmořské výšce 179 m, v jihomoravské suché oblasti s typickým vnitrozemským klimatem.

Průměrná roční teplota je 9,2 °C. Nejteplejším měsícem v roce je červenec s průměrnou denní teplotou vzduchu 19,3 °C, nejchladnější leden s průměrnou teplotou – 2,0 °C. Z hlediska srážkových poměrů patří lokalita k suchým oblastem, kdy 30 – letý průměr ročních úhrnů srážek činí 480 mm. Dešťové srážky ve vegetačním období jsou rozloženy velmi nerovnoměrně. Srážkově nejbohatší je měsíc červen s 68,6 mm a nejméně je březen s 23,9 mm srážek.

Půdní typ je fluvizem glejová (FLq). Redoximorfni znaky jsou patrné od hloubky 70 cm, hladina podzemní vody se pohybuje okolo hloubky 100 cm. Zrnitostně se jedná o těžkou půdu, celý profil je jílovitohlinitý (49,3 – 58,3 % jílnatých částic), v hloubce okolo 50 cm se nalézá zrnitostně těžší jílovitý úsek (69,4 % jílnatých částic).

### ***Charakteristika pokusné lokality Uhříněves***

Lokalita se nachází na východním okraji Prahy (severní zeměpisná šířka 50°02', východní zeměpisná délka 14°37'). Pozemky v okolí stanice včetně pozemků, na kterých byly pokusy založeny, jsou řazeny do řepařského výrobního typu a řepařsko – pšeničného subtypu. Průměrná nadmořská výška je 295 metrů.

Dlouhodobý teplotní normál vzduchu je 8,3 °C. Průměrná teplota ve vegetačním období je 14,6 °C. Nejteplejším měsícem je červenec s průměrnou teplotou vzduchu 18,2 °C. Zimy jsou relativně dlouhé se silnějšími mrazy, které se ojediněle objevují jako pozdní jarní mrazy ještě koncem dubna a také mohou předčasně nastupovat již v říjnu. Dlouhodobý úhrn ročních srážek dosahuje 575 mm, z toho v období duben až září 380 mm. Nejbohatší srážky jsou v měsíci červnu a červenci, nejméně v únoru. Pokusné místo je z hlediska srážkových poměrů řazeno do semihumidní oblasti. Sušší ráz podnebí je umírněn převládajícími západními a severozápadními větry, které snižují výpar.

Půdní typ je hnědozem modální (HNm). Příznivý vodní režim je podmíněn vyvinutými iluviálními horizonty s poměrně dobrou vododržností, která má vliv na stabilní obsah vláhy využitelné rostlinami. Hladina spodní vody se nachází v hloubce 100 cm a má trvalý charakter.

### ***Charakteristika průběhu počasí***

Průběh počasí v pokusných ročnících je pro jednotlivé lokality znázorněn pomocí Walterových klimagramů (Grafy P1 – 1 až P1 – 3 v Příloze č. 1). Pokud se křivka teplot dostane nad křivku srážek, signalizuje to suché období, když pod křivku srážek, jde o období vlhké.

Průběh průměrných měsíčních teplot byl na všech lokalitách i v ročnících podobný. Průměrné měsíční teploty byly vyšší než normál nebo se pohybovaly kolem normálu. Rozložení měsíčních úhrnů atmosférických srážek bylo nerovnoměrné. Nižší úhrny srážek v jarních měsících se na výnosu zrna, díky přetrvávající zásobě vody v půdě, většinou negativně neprojevily, výjimkou bylo pouze snížení výnosů v roce 2016 na lokalitách Žabčice a Uhříněves.

## **2.2.2 Charakteristika zkoušených odrůd**

Zdrojem pro následující popis odrůd byly údaje z publikace Seznam doporučených odrůd, Obilniny 2017 ([http://eagri.cz/public/web/file/534436/Obilniny\\_2017.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/534436/Obilniny_2017.pdf)), vydávané každoročně ÚKZÚZ a Národním odrůdovým úřadem. Pouze popis odrůdy Aksamit pochází z publikace Seznam doporučených odrůd, Obilniny a luskoviny 2013 ([http://eagri.cz/public/web/file/230786/Obilniny\\_2013.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/230786/Obilniny_2013.pdf)).

O výsledcích pěstování sladovnických odrůd v ekologickém zemědělství není dostatek údajů, níže uvedené charakteristiky tak vycházejí z výsledků zkoušení odrůd pro SDO při základní intenzitě vstupů.

## **AKSAMIT**

Vyznačuje se vysokou odolností zejména k padlí travnímu, jeho rezistence je dána přítomností genu *mlo*. Je odolný proti napadení spálou ječmene (rhynchosporiovou skvrnitostí). Ukazatel sladovnické jakosti odrůdy dosáhl v průměru let 2009–2012 hodnotu 5,2 bodu (ÚKZÚZ). Odrůda je doporučena Výzkumným ústavem pivovarským a sladařským pro výrobu piva s CHZO České pivo. Rostliny jsou středně vysoké, méně odolné proti poléhání. Zrno je středně velké až malé, podíl předního zrna středně vysoký. Nevýhodou je nízký výnos předního zrna v kukuřičné, řepařské a bramborářské oblasti.

Udržovatelem je SELGEN, a.s., ŠS Stupice, registrována byla v roce 2007.

## **BOJOS**

Je preferovaná téměř všemi sladovny. Vysoká odolnost k padlí travnímu u této odrůdy je kontrolována genem *mlo*. Rostliny jsou středně vysoké, méně odolné proti poléhání. Zrno je středně velké. Odrůda dosáhla USJ 5,2 bodu (ÚKZÚZ 2013–2016). Je doporučena Výzkumným ústavem pivovarským a sladařským pro výrobu piva s CHZO České pivo. Je méně odolná proti napadení spálou ječmene.

Udržovatelem je Limagrain Central Europe Cereals, s.r.o., registrována byla v roce 2005.

## **FRANCIN**

Rostliny jsou středně vysoké a středně odolné proti poléhání. Odrůda je středně odolná proti napadení padlím ječmene na listu a méně odolná proti napadení spálou ječmene. Zrno je středně velké. Sladovnická jakost za roky 2013–2016 dosáhla v průměru 4,3 bodu a vyhovuje požadavkům pro výrobu piva s CHZO České pivo.

Udržovatelem je SELGEN, a.s., registrována byla v roce 2014.

## **KWS IRINA**

Odrůda se vyznačuje vysokou odolností k padlí travnímu (gen *mlo*). Dosáhla velmi vysokého výnosu předního zrna v řepařské, obilnářské i bramborářské oblasti. Výnos předního zrna v kukuřičné oblasti byl středně vysoký až nízký. Má střední odolnost proti poléhání. Tato sladovnická odrůda s výběrovou sladovnickou jakostí dosáhla za ročníky 2013–2016 hodnoty USJ 7,0 bodu. Rostliny jsou nízké a zrno středně velké.

Udržovatelem je KWS LOCHOW GMBH, Německo a zástupcem v ČR SOUFFLET AGRO a.s. Registrována byla v roce 2014.

## **LAUDIS 550**

Má vysokou odnoživost. Odolnost odrůdy k padlí travnímu je založená na přítomnosti genu *mlo*. Odolnost proti napadení komplexem listových skvrnitostí je menší. Odrůda se sladovnickou jakostí vhodnou pro výrobu piva s CHZO České pivo

s USJ = 4,8 bodu (ÚKZÚZ, 2013–2016). Rostliny středně vysoké, středně až méně odolné proti poléhání. Zrno středně velké až malé.

Udržovatelem je Limagrain Central Europe Cereals, s.r.o., registrována byla v roce 2013.

## **OVERTURE**

Tato odrůda je odolná k napadení padlím ječmene (gen *mlo*). Rostliny jsou středně vysoké, středně až méně odolné proti poléhání. Zrno středně velké. Odrůda v rámci víceletého pozorování (ÚKZÚZ 2013–2016) dosáhla výběrové sladovnické kvality s ohodnocením 8,1 bodu. Předností je vysoký výnos předního zrna v řepašské, obilnářské a bramborářské oblasti, naopak v kukuřičné oblasti je výnos předního zrna středně vysoký až nízký.

Udržovatelem je Limagrain Europe, Francie, zástupcem v ČR Limagrain Central Europe Cereals, s.r.o. Rok registrace je 2014.

## **PETRUS**

Sladovnická jakost byla za roky 2013–2016 3,7 bodu, je doporučena pro výrobu piva s CHZO České pivo. Rostliny jsou středně vysoké, odnoživé, méně odolné proti poléhání. Zrno má velké. Výhodou je vysoký výnos předního zrna v kukuřičné, řepašské a obilnářské oblasti.

Udržovatelem je Limagrain Europe, Francie, zástupcem v ČR Limagrain Central Europe Cereals, s.r.o. Registrována byla v roce 2013.

## **SEBASTIAN**

Je to sladovnická odrůda s výběrovou sladovnickou jakostí, požadovaná mnohými sladovnicemi. Za ročníky 2013–2016 dosáhla sladovnické jakosti 6,2 bodu. Do pokusu byla vybrána jako kontrolní odrůda s dobrou reakcí na intenzifikační faktory. Má dobrou odnoživost, tedy schopnost vytvořit velké množství klasů na jednotku plochy. Jedná se o krátkostébelnou odrůdu, středně odolnou proti poléhání. Zrno je středně velké až malé. Nevýhodou je nízký výnos předního zrna v kukuřičné oblasti a menší odolnost proti napadení padlím ječmene na listu.

Udržovatelem je Sejet Planteforaedling I/S, Dánsko, zástupcem v ČR SELGEN, a.s. Registrována byla v roce 2005.

## **SUNSHINE**

Sladovnická odrůda s výběrovou sladovnickou jakostí, která dosáhla v letech 2013–2016 7,8 bodu (ÚKZÚZ), požadovaná některými sladovnicemi. Rostliny má středně vysoké, středně odolné proti poléhání. Zrno středně velké až velké. Odrůda středně odolná proti napadení padlím ječmene na listu. Předností je vysoký výnos předního zrna ve všech zkoušených oblastech pěstování. Má střední odolnost proti napadení hnědou rzivostí ječmene.

Udržovatelem je Saatzucht Breun GmbH & Co. KG, Německo, zástupcem v ČR SOUFFLET AGRO a.s. Registrace proběhla v roce 2012.

## VENDELA

Ve víceletém pozorování (ÚKZÚZ 2013–2016) dosáhla sladovnické jakosti USJ = 3,6 bodu. Byla doporučena Výzkumným ústavem pivovarským a sladařským pro výrobu piva s CHZO České pivo. Rostliny jsou středně vysoké, méně odolné proti poléhání. Zrno středně velké. Odrůda středně odolná proti napadení padlím ječmene na listu. Předností je velmi vysoký výnos zrna v kukuřičné oblasti a vysoký výnos zrna v řepařské a obilnářské oblasti. Má střední odolnost proti napadení hnědou rzivostí ječmene, menší odolnost proti napadení komplexem listových skvrnitostí a spálou ječmene (rhynchosporiovou skvrnitostí).

Udržovatelem je NORDSAAT Saatzucht GmbH, Německo, zástupcem v ČR SAATEN – UNION CZ s.r.o. Registrovaná byla v roce 2013.

Tabulka 1: Významné hospodářské vlastnosti odrůd ječmene jarního na lokalitě Kroměříž, Uhřetěves a Žabčice ve sklizňových ročnících 2014 až 2016

| Ročník          | Agronomická data        |                         |                        |                           |                         | Výnos<br>t.ha <sup>-1</sup> | Kvalita zrna             |                           |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|
|                 | počet rostlin           | počet klasů             | výška porostu          | datum vymetání            | polehnutí               |                             | Přepad nad sítem 2,5 mm  | HTZ                       |
|                 | ks.m <sup>-2</sup>      | ks.m <sup>-2</sup>      | cm                     | dny                       | stupeň                  |                             | %                        | g                         |
| 2014            | 392 <sup>c</sup>        | 770 <sup>c</sup>        | 79 <sup>c</sup>        | -0,6 <sup>a</sup>         | 6,8 <sup>a</sup>        | 8,67 <sup>b</sup>           | 94,0 <sup>c</sup>        | 46,19 <sup>b</sup>        |
| 2015            | 375 <sup>b</sup>        | 735 <sup>b</sup>        | 74 <sup>a</sup>        | -0,3 <sup>b</sup>         | 8,7 <sup>c</sup>        | 8,60 <sup>b</sup>           | 91,8 <sup>a</sup>        | 44,73 <sup>a</sup>        |
| 2016            | 351 <sup>a</sup>        | 620 <sup>a</sup>        | 75 <sup>b</sup>        | -0,4 <sup>b</sup>         | 8,4 <sup>b</sup>        | 6,66 <sup>a</sup>           | 92,2 <sup>b</sup>        | 46,20 <sup>b</sup>        |
| <b>Lokalita</b> |                         |                         |                        |                           |                         |                             |                          |                           |
| Kroměříž        | 376 <sup>b</sup>        | 884 <sup>c</sup>        | 78 <sup>c</sup>        | -1,2 <sup>a</sup>         | 7,6 <sup>a</sup>        | 8,58 <sup>c</sup>           | 94,3 <sup>c</sup>        | 46,76 <sup>c</sup>        |
| Uhřetěves       | 306 <sup>a</sup>        | 451 <sup>a</sup>        | 75 <sup>b</sup>        | 0,0 <sup>b</sup>          | 7,8 <sup>a</sup>        | 7,29 <sup>a</sup>           | 90,6 <sup>a</sup>        | 43,95 <sup>a</sup>        |
| Žabčice         | 431 <sup>c</sup>        | 737 <sup>b</sup>        | 74 <sup>a</sup>        | 0,2 <sup>c</sup>          | 8,4 <sup>b</sup>        | 7,95 <sup>b</sup>           | 92,6 <sup>b</sup>        | 46,05 <sup>b</sup>        |
| <b>Odrůda</b>   |                         |                         |                        |                           |                         |                             |                          |                           |
| Aksamit         | 375 <sup>abc</sup>      | 671 <sup>ab</sup>       | 78 <sup>d</sup>        | -0,4 <sup>c</sup>         | 8,0 <sup>ab</sup>       | 7,73 <sup>a</sup>           | 90,8 <sup>b</sup>        | <b>43,20</b> <sup>a</sup> |
| Bojos           | 367 <sup>abc</sup>      | 691 <sup>abcd</sup>     | <b>81</b> <sup>e</sup> | 0,3 <sup>d</sup>          | 8,1 <sup>ab</sup>       | 7,90 <sup>ab</sup>          | 94,6 <sup>de</sup>       | 46,84 <sup>d</sup>        |
| Francin         | 357 <sup>ab</sup>       | 714 <sup>bcde</sup>     | 75 <sup>c</sup>        | -0,8 <sup>bc</sup>        | <b>8,2</b> <sup>b</sup> | 8,25 <sup>b</sup>           | 93,9 <sup>de</sup>       | 45,92 <sup>c</sup>        |
| KWS Irina       | 371 <sup>abc</sup>      | 715 <sup>cde</sup>      | 71 <sup>b</sup>        | -0,4 <sup>c</sup>         | <b>8,2</b> <sup>b</sup> | <b>8,30</b> <sup>b</sup>    | 91,3 <sup>bc</sup>       | 45,96 <sup>c</sup>        |
| Laudis 550      | 360 <sup>ab</sup>       | 728 <sup>de</sup>       | 76 <sup>cd</sup>       | -0,6 <sup>bc</sup>        | 7,9 <sup>ab</sup>       | 8,14 <sup>ab</sup>          | 93,7 <sup>d</sup>        | 45,12 <sup>b</sup>        |
| Overture        | 391 <sup>cd</sup>       | 746 <sup>ef</sup>       | 77 <sup>cd</sup>       | 1,0 <sup>e</sup>          | <b>7,5</b> <sup>a</sup> | 8,00 <sup>ab</sup>          | 92,3 <sup>c</sup>        | 43,52 <sup>a</sup>        |
| Petrus          | <b>354</b> <sup>a</sup> | 733 <sup>def</sup>      | 77 <sup>cd</sup>       | -1,0 <sup>ab</sup>        | 7,9 <sup>ab</sup>       | 8,29 <sup>b</sup>           | <b>95,0</b> <sup>e</sup> | <b>50,69</b> <sup>e</sup> |
| Sebastian       | 383 <sup>bcd</sup>      | <b>773</b> <sup>f</sup> | <b>68</b> <sup>a</sup> | 0,0 <sup>d</sup>          | 7,6 <sup>ab</sup>       | 7,90 <sup>ab</sup>          | 94,2 <sup>de</sup>       | 45,12 <sup>b</sup>        |
| Sunshine        | <b>405</b> <sup>d</sup> | 679 <sup>abc</sup>      | 79 <sup>d</sup>        | <b>-1,4</b> <sup>ab</sup> | 7,8 <sup>ab</sup>       | 7,84 <sup>ab</sup>          | 94,3 <sup>de</sup>       | 46,98 <sup>d</sup>        |
| Vendela         | 370 <sup>abc</sup>      | <b>657</b> <sup>a</sup> | 77 <sup>cd</sup>       | -1,1 <sup>ab</sup>        | 8,1 <sup>ab</sup>       | <b>7,60</b> <sup>a</sup>    | <b>86,7</b> <sup>a</sup> | 43,82 <sup>a</sup>        |

*Pozn.: malá písmena kurzívou označují příslušnost ke stejné homogenní skupině při testování průkaznosti rozdílů středních hodnot na hladině průkaznosti  $p = 0,05$ , údaje označené jinými písmeny se od sebe průkazně liší*

*Poléhání – stupeň 9 (bez polehnutí) -1 (zcela polehlé)*

*Tučně jsou označeny nejvyšší a nejnižší hodnoty znaku*

### **2.2.3 Výsledky zkoušení sladovnických odrůd**

V průběhu vegetace se sledovaly parametry vyjmenované v kapitole 2.2. Srovnání nejvýznamnějších hospodářských vlastností deseti testovaných odrůd ječmene jarního ve všech ročnících a všech lokalitách je uvedeno v tabulce 1.

Rozdíly mezi lokalitami byly dané hlavně půdními a klimatickými podmínkami, průběhem počasí, osevním postupem a agrotechnikou. Srovnání nejvýznamnějších hospodářských vlastností deseti testovaných odrůd ječmene jarního ve všech ročnících a všech lokalitách je uvedeno v tabulce 1. V této tabulce jsou uvedeny průměrné hodnoty sledovaných znaků za jednotlivé lokality a ročníky a průměrné hodnoty sledovaných znaků za všechny odrůdy a lokality. V tabulkách P2 – 1 až P2 – 3 v Příloze č. 2 jsou hodnoty sledovaných znaků u jednotlivých odrůd v jednotlivých ročnících a lokalitách, v tabulce P2 – 4 kvalita zrna v jednotlivých ročnících a lokalitách.

Rozdíly mezi ročníky v počtu vzešlých rostlin korespondují s datem výsevu a aktuální vlhkostí půdy v zóně setového lůžka – ve sledovaných ročnících vedlo ranější setí k vyššímu počtu vzešlých rostlin. Ze sledovaných genotypů nejlépe vzházely porosty odrůdy Sunshine, nejnižší průměrné počty rostlin byly zaznamenány u odrůdy Petrus. Při srovnání lokalit nejvíce vzešlých rostlin na  $m^2$  bylo za pokusné ročníky v Žabčicích, nejméně v Uhříněvsi.

Hustota a výška porostu jsou u ekologických a „low-input“ systémů sledovány jako znak, který ovlivňuje konkurenční schopnost rostlin vůči plevelům. Ze zkoušených odrůd měla v průměru nejméně klasů Vendela, nejvíce dobře odnoživá odrůda Sebastian. Počet klasů na  $m^2$  byl stejně jako počet vzešlých rostlin nejvyšší v roce 2014, nejnižší v roce 2016. Největší výšky porostu dosáhly ze sledovaných odrůd Bojos, nejnižší Sebastian. V Kroměříži byly porosty nejhustší, v Uhříněvsi nejřidší.

Poléhání se významněji projevilo pouze v roce 2014 na lokalitě Kroměříž (porosty byly husté a polehly při silných červencových deštích). Nejvíce polehlé byly porosty odrůd Overture (stupeň 3,5), KWS Irina (st. 4,0), Laudis 550 (st. 4,0) a Sebastian (st. 4,0), nejodolnější byly Bojos (st. 7,3), Vendela (st. 6,0) a Aksamit (st. 5,8). V ostatních případech bylo poléhání před sklizní hodnoceno mezi stupni 7 až 9.

V Kroměříži byly porosty v průměru sledovaných ročníků vyšší než v Žabčicích a Uhříněvsi, hlavně v roce 2014.

Údaje o počátku metání jsou uváděny v odstupu dnů od vymetání hlavního klasu odrůdy Sebastian. Podle zjištěných výsledků byla většina odrůd, mimo Bojosu a Overture, v metání ranější než Sebastian.

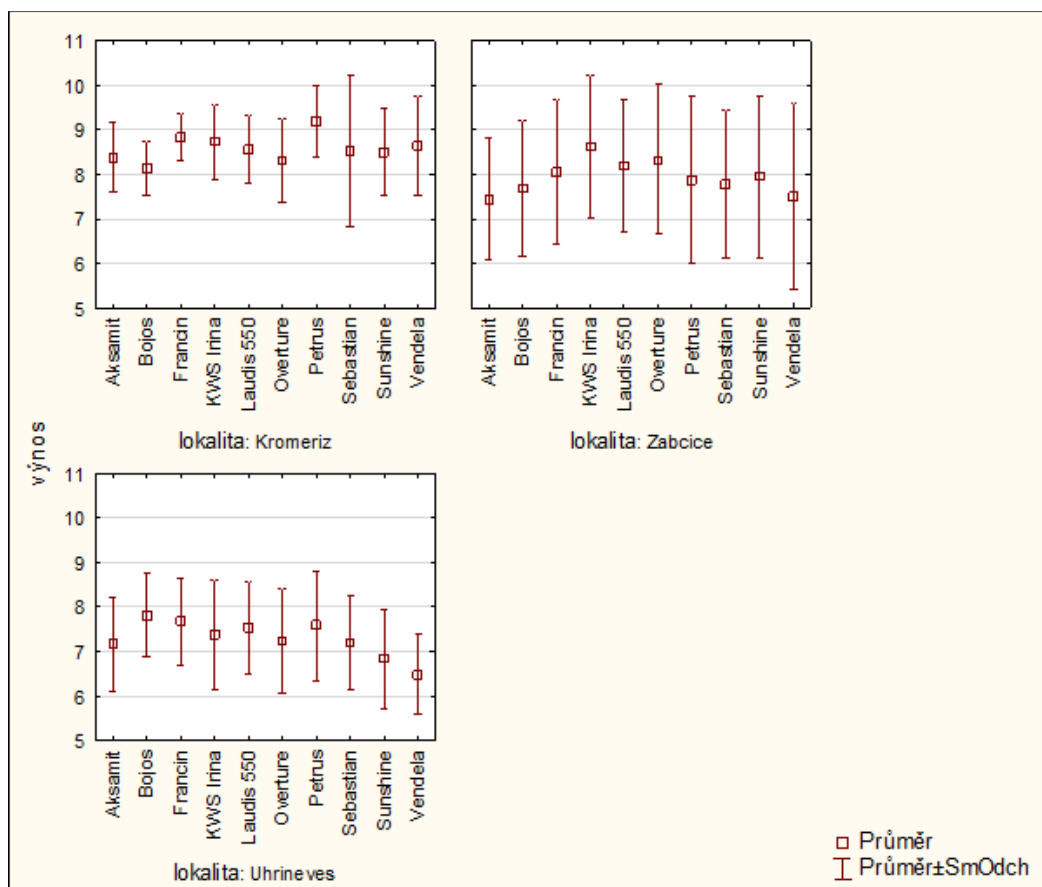
### **Výnos zrna, stabilita výnosu**

V průměru všech lokalit a ročníků dosáhly nejvyšších výnosů odrůdy KWS Irina (8,30 t.ha<sup>-1</sup>), Petrus (8,29.t.ha<sup>-1</sup>) a Francin (8,25.t.ha<sup>-1</sup>), nejnižších Vendela (7,60 t.ha<sup>-1</sup>) a Aksamit (7,73 t.ha<sup>-1</sup>). Stabilita výnosu byla posuzována pomocí směrodatné odchylky (s). Směrodatná odchylka charakterizuje proměnlivost daného znaku, její vyšší hodnota znamená větší rozdíly např. mezi ročníky. Z toho pohledu se jako nejplastičtější ukázaly Bojos (s = 1,03 t.ha<sup>-1</sup>), Laudis 550 (s = 1,15 t.ha<sup>-1</sup>), Aksamit (s = 1,15 t.ha<sup>-1</sup>) a Francin (s = 1,16 t.ha<sup>-1</sup>). Podle Konvaliny a kol. (2007) jsou ekologicky pěstované plodiny více závislé na průběhu počasí než konvenčně pěstované plodiny. Z lokalit byly nejvyšší výnosy v Kroměříži (8,58 t.ha<sup>-1</sup>), nejnižší v Uhříněvsi (7,29 t.ha<sup>-1</sup>). Proto je vzhledem k rozdílnosti místních podmínek výnos třeba hodnotit i ve vztahu k jednotlivým lokalitám. Průměrné výnosy spolu s vyznačením směrodatných odchylek jsou uvedeny v grafu 1.

V Kroměříži byly nejvýnosnějšími odrůdami Petrus, Francin a KWS Irina, nejméně výnosnými Bojos a Overture. Nejvyšší meziročníková variabilita se projevila u odrůdy Sebastian (s = 1,61 t.ha<sup>-1</sup>), poměrně vysoká byla také u odrůd Vendela (s = 1,06 t.ha<sup>-1</sup>), Sunshine (s = 0,92 t.ha<sup>-1</sup>) a Overture (s = 0,90 t.ha<sup>-1</sup>).

Na lokalitě Uhříněves u Prahy bylo nejvyšších průměrných výnosů dosaženo u odrůd Bojos (7,81 t.ha<sup>-1</sup>), Francin (7,68 t.ha<sup>-1</sup>), Laudis 550 (7,53 t.ha<sup>-1</sup>) a Petrus (7,58 t.ha<sup>-1</sup>),

*Graf 1: Výnos zrna ječmene jarního (t.ha<sup>-1</sup>) na lokalitách Kroměříž, Uhříněves a Žabčice ve sklizňových ročnících 2014–2016*



nejnižších u odrůd Vendela (6,48 t·ha<sup>-1</sup>) a Sunshine (6,83 t·ha<sup>-1</sup>). Vysoký výnos byl u Bojosu doprovázen i poměrně vysokou mírou stability ( $s = 0,87$  t·ha<sup>-1</sup>).

V Žabčicích byly nejlepší odrůdy KWS Irina (8,62 t·ha<sup>-1</sup>), Overture (8,33 t·ha<sup>-1</sup>) a Laudis 550 (8,19 t·ha<sup>-1</sup>), nadprůměrných výnosů dosáhla ve všech letech i odrůda Francin (8,05 t·ha<sup>-1</sup>). Nejnižších průměrných výnosů dosáhly Vendela a Aksamit. Tato lokalita se vyznačovala nejnížší stabilitou výnosu, v průměru odrůd byla směrodatná odchylka  $s = 1,59$  t·ha<sup>-1</sup>. Bylo to dáno hlavně propadem výnosu v roce 2016. Na všech lokalitách bylo v roce 2016 dosaženo průkazně nižších výnosů v porovnání s roky 2014 a 2015. Zvláště výrazně se to projevilo v suché kukuřičné výrobní oblasti Žabčice. Důvodem byly zejména nevyrovnané srážky v průběhu vegetačního období a nedostatek vláhy v kritických fázích růstu, zejména v měsíci květnu. S podmínkami ročníku 2016 se nejlépe vyrovnaly odrůdy Laudis 550, KWS Irina a Francin.

U přepadu zrna nad sítem 2,5 mm byl podíl předního zrna v průměru největší v roce 2014 a z lokalit v Kroměříži. Nejvyšší průměrné hodnoty byly zjištěny u odrůdy Petrus, jako dobré lze v tomto parametru hodnotit odrůdy Bojos, Sunshine, Sebastian a Laudis 550. KWS Irina, Overture a Aksamit dosahovaly průkazně horších výsledků, nejslabší na všech pokusných lokalitách byla Vendela.

HTZ v Uhříněvsi dosahovala v průměru nižších hodnot (o 2–3 g) než v Kroměříži a Žabčicích. U jednotlivých ročníků byl výraznější pokles (o 1,5 g) v roce 2015 oproti ostatním ročníkům. Příčinou byly velmi nízké srážky v období nalévání zrna. Výrazně vyšší HTZ než ostatní odrůdy měl Petrus, nejdrobnější zrno měl Aksamit.

Na grafech P2 – 5 až P2 – 7 v Příloze č. 2 je znázorněna výše výnosu zkoušených odrůd v jednotlivých lokalitách v průměru ročníků 2014–2016 a jeho stabilita prostřednictvím směrodatné odchylky.

Průměrnou hodnotou výše výnosu a směrodatné odchylky je plocha grafu rozdělena na čtyři části. Podle umístění v jednotlivých částech je pak možné odrůdy rozdělit na odrůdy s vyšším stabilním výnosem, vyšším méně stabilním výnosem, nižším stabilním a nižším nestabilním výnosem. Kvůli rozdílné reakci jednotlivých odrůd na rozdílné podmínky pokusných lokalit je pro každou lokalitu samostatný graf, vytvořený byl pro srovnání i společný graf s průměry všech lokalit (graf P2 – 8 v Příloze č. 2). V Kroměříži patřily do skupiny odrůd s vyšším stabilním výnosem Petrus, Francin a KWS Irina, v Uhříněvsi Bojos, Francin a Laudis 550 a v Žabčicích KWS Irina, Laudis 550 a Francin.

### **Hodnocení výskytu chorob**

Odolnost odrůd vůči chorobám má v ekologickém zemědělství velký význam. Rostliny pěstované v ekologickém zemědělství mají díky nepoužívání minerálních dusíkatých hnojiv pevnější buněčné stěny, které jsou odolnější vůči infekci plísněmi produkujícími mykotoxiny (Dlouhý, Urban, 2011). Hlavní ochranou před chorobami jsou preventivní opatření, kurativně lze použít jen omezený počet povolených přípravků (Hrudová, 2015). Podrobnější informace o jednotlivých druzích chorob a přípravcích na jejich ochranu jsou uvedené v kapitole 2.8.2 Choroby a v Příloze č. 3.

Vliv ročníku se na zkoušených odrůdách projevil u síťovité skvrnitosti ječmene (hnědé skvrnitosti), pruhovitosti ječmene a hnědé rzivosti ječmene (rzi ječné), vliv lokality u síťovité skvrnitosti ječmene (hnědé skvrnitosti), padlí ječmene (padlí travního) a hnědé rzivosti ječmene (rzi ječné). Výsledky hodnocení chorob v průměru ročníků, lokalit a odrůd v BBCH 37 (fáze objevení praporcového listu podle stupnice BBCH, tabulka P9 – 1 v Příloze č. 9) jsou uvedeny v tabulce 2, podrobnější výsledky hodnocení zvláště pro jednotlivé lokality a ročníky v tabulkách P3 – 1 až P3 – 3 v Příloze č. 3.

Nejvíce nebezpečnou chorobou s nejvyšším výskytem, v průměru všech ročníků, lokalit a odrůd, byla síťovitá skvrnitost ječmene (hnědá skvrnitost, *Pyrenophora teres*). Nejsilnější napadení bylo v roce 2015 a na lokalitě Uhříněves, zřejmě v důsledku nadprůměrných srážek v červnu. Nejnáchylnějšími odrůdami v průměru zkušebních ročníků a lokalit byla Vendela (st. 4,9) a Aksamit (st. 5,1), nejodolnější Sebastian (st. 7,7) a Overture (st. 7,6).

Zásluhou genu *mlo* se padlí ječmene (padlí travní, *Erysiphe graminis*) vyskytovalo jen u odrůd, které tento gen nemají. Ve výskytu padlí nebyly rozdíly mezi ročníky. Na lokalitě Kroměříž byl jeho výskyt průkazně vyšší než na ostatních lokalitách. Nejcitlivější byla v pokusech odrůda Sebastian.

Výskyt pruhovitosti ječmene (*Helminthosporium gramineum*) byl mírný, vůbec nebyla zjištěna v ročníku 2015. Mezi lokalitami a odrůdami výrazný rozdíl v napadení nebyl. Nejvíce napadené byly v průměru odrůd Vendela a Petrus.

Napadení hnědou rzivostí ječmene (rez ječná, *Puccinia hordei*) bylo výrazně ovlivněno ročníkem a lokalitou, nejvíce ze všech hodnocených chorob. Zatímco v Kroměříži se vůbec nevyskytla, v Uhříněvsi byly porosty v roce 2015 napadené silně. Na rozdíl od ostatních lokalit a ročníků pouze v Uhříněvsi byly srážky v měsíci červnu 2015 vyšší, než je normál. Protože rozvoj hnědé rzivosti podporuje teplé počasí s vysokou vlhkostí vzduchu, mohly tyto podmínky zapříčinit rozvoj choroby. Ze sledovaných odrůd byly k této chorobě nejnáchylnější Aksamit a KWS Irina, nejodolnější Vendela.

Spála ječmene (rhynchosporiová skvrnitost ječmene, *Rhynchosporium secalis*) byla zjištěna jen v Uhříněvsi v roce 2014, kde byl velmi slabý výskyt u odrůd Francin, Bojos a Vendela.

Růžovění klasu ječmene (fuzárium v klase, *Fusarium spp.*) se nevyskytovalo v žádném ročníku na žádné lokalitě. Povětrnostní podmínky pro jeho výskyt nebyly příznivé. V Žabčicích, kde předplodina obilnina mohla přispět k jeho vyššímu výskytu, byl v kritickém období ve všech ročnících nízký úhrn srážek a nadprůměrná teplota.

Z odrůd byly celkově nejzdravější Overture a Bojos, nejcitlivější Vendela a Aksamit hlavně kvůli silnějšímu napadení hnědou skvrnitostí a Sebastian a Sunshine kvůli citlivosti na padlí (nejsou nositeli genu *mlo*).

Celkový zdravotní stav a výši výnosu ukazují grafy P2 – 9 až P2 – 12 v Příloze č. 2. Podle odolnosti k jednotlivým chorobám byly odrůdy rozděleny na základě stupnice ÚKZÚZ na odolné (stupeň 9–8), středně odolné (stupeň 7–6) a méně odolné (stupeň 5–4). Žádná odrůda se neprojevila vůči sledovaným chorobám jako náchylná. Podle průměrných hodnot obou sledovaných znaků byly odrůdy graficky rozděleny do čtyř skupin: výnosné a více odolné proti sledovaným chorobám, výnosné a náchylné, méně výnosné a více odolné a méně výnosné a náchylné proti sledovaným chorobám. Grafy jsou vytvořeny zvlášť pro jednotlivé lokality a dohromady pro všechny lokality v průměru ročníků 2014–2016.

Pokud srovnáme souvislost zdravotního stavu a výnosu odrůd na jednotlivých lokalitách (grafy P2 – 9 až P2 – 11 v Příloze č. 2), pak na lokalitě Kroměříž jsou ve skupině výnosných a zároveň zdravějších odrůd Petrus a KWS Irina, v Uhříněvsi Petrus a Bojos a v Žabčicích KWS Irina, Overture, Laudis 550 a Francin.

Pro srovnání v grafu P3 – 4 v Příloze č. 3 je znázorněná odolnost vůči chorobám u odrůd jarního ječmene podléhajícím zkoušení v SDO v letech 2013–2016 (podle ÚKZÚZ 2017).

Tabulka 2: Výskyt chorob odrůd ječmene jarního v BBCH 37 na lokalitě Kroměříž, Uhříněves a Žabčice ve sklizňových ročnících 2014 až 2016

| Ročník | síťovitá skvrnitost (hnědá skvrnitost) | padlí ječmene (padlí travní) | pruhovitost ječmene | hnědá rzivost (rez ječná) | spála ječmene (rhynchospor. skvrnitost) |
|--------|--|------------------------------|---------------------|---------------------------|---|
|        |  |                              |                     |                           |   |

|                 |            |            |            |            |            |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 2014            | 7,1        | 8,5        | 8,6        | 9,0        | 8,9        |
| 2015            | 5,3        | 8,5        | 9,0        | 6,5        | 9,0        |
| 2016            | 7,1        | 8,4        | 8,1        | 8,5        | 9,0        |
| <b>Lokalita</b> |            |            |            |            |            |
| Kroměříž        | 6,8        | 7,9        | 8,7        | 9,0        | 9,0        |
| Uhřetěves       | 5,9        | 9,0        | 8,4        | 6,8        | 8,9        |
| Žabčice         | 6,7        | 8,5        | 8,5        | 8,3        | 9,0        |
| <b>Odrůda</b>   |            |            |            |            |            |
| Aksamit         | 5,1        | <b>9,0</b> | 8,6        | <b>7,6</b> | <b>9,0</b> |
| Bojos           | 7,2        | <b>9,0</b> | <b>8,9</b> | 7,9        | 8,9        |
| Francin         | 6,0        | 8,3        | <b>8,9</b> | 8          | <b>8,8</b> |
| KWS Irina       | 7,0        | <b>9,0</b> | 8,3        | 7,7        | <b>9,0</b> |
| Laudis 550      | 6,8        | <b>9,0</b> | <b>8,9</b> | 7,9        | <b>9,0</b> |
| Overture        | 7,6        | <b>9,0</b> | 8,8        | 8,1        | <b>9,0</b> |
| Petrus          | 6,4        | <b>9,0</b> | 8,1        | 8,2        | <b>9,0</b> |
| Sebastian       | <b>7,7</b> | <b>6,2</b> | 8,7        | 8          | <b>9,0</b> |
| Sunshine        | 6,1        | 7,4        | 8,4        | 8,2        | <b>9,0</b> |
| Vendela         | <b>4,9</b> | 8,6        | <b>8,0</b> | <b>8,6</b> | 8,9        |

*Pozn. Choroby – stupeň 9 (odolná) – 1 (náchylná)  
Tučně jsou označeny nejvyšší a nejnižší hodnoty znaku*

### **Závěry z pokusů**

V průměru všech lokalit a ročníků dosáhly nejvyšších výnosů odrůdy KWS Irina, Petrus a Francin, nejnižších Vendela a Aksamit. Nejstabilnějšími odrůdami z pohledu výnosu zrna byly Bojos, Laudis 550 a Francin.

Nejlepší zdravotní stav vykazovaly odrůdy Overture a Bojos. Pěstování odrůd Vendela a Aksamit je v ekologickém a „low-input“ systému problematické kvůli citlivosti k hnědé skvrnitosti, odrůd Sebastian a Sunshine kvůli citlivosti na padlí.

Na základě získaných výsledků se pro pěstování v ekologickém a „low-input“ režimu jeví ze zkoušených genotypů jako nevhodnější pro sušší a teplejší polohy kukuřičné výrobní oblasti odrůdy KWS Irina, Laudis 550 a Francin; pro sušší řepářské výrobní oblasti odrůdy KWS Irina, Francin, Laudis 550 a Petrus, pro vlhčí podmínky řepářské výrobní oblasti odrůdy Bojos, Francin, Laudis 550 a Petrus.

Jako málo vhodné se pro podmínky ekologického zemědělství a „low-input“ systémů z hlediska hospodářských vlastností ukazují odrůdy Vendela a Aksamit.

Zhodnocení sladovnické kvality je uvedeno v kapitole 2.10.

## 2.3 Kritéria pro výběr odrůd

Jarní ječmen je považován za méně vhodnou plodinu pro ekologické zemědělství. Od odrůd jarního ječmene pěstovaných v režimu ekologického zemědělství se požaduje schopnost lepšího využití živin a ostatních pěstitelských faktorů, přiměřenou odolnost vůči chorobám a dobrou reakci na způsoby nechemické regulace plevelů, chorob a škůdců (Petr, 2001).

V České republice se nepěstují speciálně šlechtěné odrůdy pro ekologické zemědělství. Používají se odrůdy vyšlechtěné pro konvenční zemědělství, tedy pro hospodaření s vysokými vstupy průmyslových hnojiv a pesticidů. Pokusy bylo zjištěno, že odrůdy dosahující vysokých výnosů při konvenčním pěstování jsou výnosné i při tom ekologickém. Jako ekologické osivo se používají odrůdy pro konvenční zemědělství pěstované v ekologických podmínkách nebo po udělení výjimky nemořené osivo vypěstované v konvenčních podmínkách (Petr, 2001). Při pěstování v ekologických podmínkách nebo v režimu „low-input“ se odrůdy musí vyrovnat s nízkými obsahem živin v půdě, přítomností plevelů a tlakem chorob a škůdců a uchovat si přiměřený výnos a kvalitu. Protože se v ekologickém zemědělství nepoužívají rychle působící dusíkatá hnojiva, jsou pro rostliny mnohem důležitější živiny zpřístupněné mineralizací organických látek dodaných do půdy hlavně statkovými hnojivy a zeleným hnojením. Porosty v ekologickém zemědělství zakládají méně odnoží a jsou proto řidší. Tento fakt snižuje výskyt některých chorob, např. padlí, a riziko polehnutí. Pro odolnost vůči plevelům je důležitý rychlý růst na jaře, schopnost odnožit i při nižším obsahu dusíku v půdě a dostatečná pokryvnost. Délka vegetace bývá kratší kvůli dřívějšímu zaschnutí listů. Nižší obsah přístupného dusíku v půdě může vést k nižšímu obsahu bílkovin v zrně, což může být u sladovnického ječmene výhodou (Sušilová, 2008). Důležitým faktorem je výběr odrůd vhodných pro konkrétní půdně – klimatické podmínky dané lokality.

Od roku 2015 zahájil ÚKZÚZ zkoušení odrůd zemědělských plodin pro ekologické zemědělství v rámci SDO. Mezi těmito odrůdami jsou i odrůdy jarního ječmene. Jedná se o odrůdy nesladovnické. Hodnocení odrůd probíhá stejně jako při konvenčním pěstování, je ale rozšířeno o některé znaky, jako je intenzita zaplevelení, poškození po vláčení, délka a šířka praporcového listu, pokryvnost porostu, délka a počet zrn v klasu (ZUH/10, 2013, 2016). Podle Metodiky pro tvorbu odrůdové skladby obilnin (Křen, Míša, 2012) se odrůdy při výběru posuzují ze dvou hledisek, která vyplývají ze dvou složek prostředí při interakci genotyp x prostředí:

- Složka, kterou pěstitel nemůže během období pěstování plodiny měnit, a to jsou půdně – klimatické podmínky lokality, zavedený způsob hospodaření, kam patří osevní sled, systém zpracování půdy a plán hnojení.
- Složka, kterou pěstitel může během období pěstování plodiny měnit, kam patří řada pěstebních opatření jako výsev, aplikace hnojiv, způsob sklizně atd.

Při výběru odrůd je třeba brát v úvahu následující kritéria:

- Kvalitu odpovídající záměru uplatnění produkce (např. potravinářská pšenice, sladovnický ječmen). Také ukazatele kvality by měly být prověřeny v rozdílných půdně – klimatických podmínkách a ročnících.
- Odolnost proti biotickým škodlivým činitelům.
- Vhodnost pro daný způsob hospodaření na půdě (osevní sled, způsob zpracování půdy a zakládání porostů, termín setí, intenzita hnojení atd.).

Informace o odrůdách je možné najít na internetových stránkách Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy/informace-o-odrudah/>, kde jsou uvedeny například výsledky zkoušení odrůd, odrůdy registrované v ČR a společný katalog odrůd (evropský katalog odrůd). Výsledky zkoušení odrůd jsou každoročně vydávány formou publikací s názvem „Seznam doporučených odrůd“. Mimo výnosu a kvality zrna jsou zde uvedeny všechny významné hospodářské charakteristiky odrůd včetně odolnosti proti chorobám, poléhání, mrazu, ranosti atd. Tyto informace jsou dostupné na internetových stránkách ÚKZÚZ <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy/seznam-doporucenych-odrudy/>.

Pro účely výběru odrůd a sestavování odrůdové skladby je z údajů v uvedených v SDO možno získat i další rozšiřující a doplňující informace. Jde především o:

- porovnávání odrůd z hlediska dosažitelných ekonomických efektů, které jsou ovlivněny nejen výnosem zrna, ale i kvalitou a vynaloženými vstupy,
- lepší využití dostupných informací jejich vzájemnou kombinací (v zásadě tři typy informací – výnosová úroveň na základní intenzitě vstupů, reakce odrůd na zvýšené vstupy a kvalita zrna).

Cennou informací může přinést rozdělení odrůd podle reakce na zvýšené vstupy. Z výnosů dosažených při základních vstupech se dá u jednotlivých odrůd odhadovat jejich výnosový potenciál pro ekologické a low-input systémy. Důležitou informací je ale také reakce na zvýšené vstupy. Má totiž souvislost s obecnou polní odolností odrůd proti škodlivým činitelům, tzn., že u odrůd se silnější odezvou na zvýšené vstupy může upozorňovat na rizika jejich pěstování a snížení výnosu při zvýšeném infekčním tlaku houbových chorob.

V grafech P4 – 1 až P4 – 4 v Příloze č. 4 jsou znázorněny reakce na zvýšené vstupy u sladovnických odrůd jarního ječmene zkoušených v SDO v letech 2013–2016 v jednotlivých výrobních oblastech (v Příloze č. 5 je zobrazena mapa zemědělských výrobních oblastí v České republice). Plocha grafů je rozdělena podle průměrných hodnot sledovaných znaků na čtyři části, podle umístění odrůd v těchto částech je lze rozdělit na odrůdy výnosné a méně výnosné, silně nebo méně reagující na zvýšené vstupy. Podle pozice v grafu lze např. odrůdu Kangoo charakterizovat jako méně výnosnou při základních vstupech a přitom silně reagující na zvýšenou intenzitu pěstování. Z toho lze vyvozovat, že pro pěstování pro ekologické a low-input systémy pěstování nebude příliš vhodná. Na druhé straně odrůda Petrus se ukazovala jako výnosná při základních vstupech, reakce na zvýšení vstupů nebyla výrazná. Měly by tedy být pro uvedené systémy pěstování potenciálně vhodná. S ohledem na odlišný projev (adaptaci) odrůd je ale nutné provádět toto hodnocení odděleně pro jednotlivé zkušební (výrobní) oblasti.

V případě potřeby je možno dohledat také údaje o půdních a klimatických podmínkách příslušné lokality. Vhodnými zdroji těchto informací mohou být:

- Materiály Komplexního průzkumu půd – KPP (jsou dostupné i v digitální podobě na internetových stránkách Webového archivu KPP <http://wakpp.vumop.cz/>)
1. Údaje o zařazení pozemků do BPEJ – bonitovaná půdně ekologická jednotka (bližší informace a údaje o BPEJ, včetně mapových podkladů lze nalézt např. na internetových stránkách VÚMOP (<http://bpej.vumop.cz/>)).

## 2.4 Zařazení do osevního postupu

Nejllepšími předplodinami pro jarní ječmen jsou organicky hnojené okopaniny. Zatímco v konvenčním zemědělství je jarní ječmen často úspěšně pěstován i po obilninách, v ekologickém zemědělství hraje osevní postup mnohem větší roli. Vhodně seřazené plodiny příznivě ovlivňují úrodnost půdy a procesy, které v ní probíhají, umožňují její zásobení dusíkem, zlepšují využívání vody a živin, omezují výskyt plevelů, chorob a škůdců, zvyšují stabilitu systému, výnos a kvalitu produkce ([http://www.biocont-profi.cz/data/mo\\_novinky/39/files/pestovani\\_polnich\\_plodin\\_moudry\\_obilniny.pdf](http://www.biocont-profi.cz/data/mo_novinky/39/files/pestovani_polnich_plodin_moudry_obilniny.pdf))

Pěstované plodiny je třeba vybrat podle podmínek stanoviště, hlavně půdních a klimatických. Střídat by se měly:

1. plodiny dodávající dusík do půdy s plodinami dusík odebírajícími
2. plodiny dodávající do půdy uhlík v organické hmotě s plodinami organickou hmotu jako zdroj uhlíku odebírajícími
3. plodiny s mohutným kořenovým systémem s plodinami se slabým kořenovým systémem
4. plodiny zhoršující kvalitu půdy s plodinami kvalitu půdy zlepšujícími
5. plodiny náročné na živiny hlavně dusík s plodinami schopnými prostřednictvím hlízkovitých bakterií dusík do půdy dodávat
6. plodiny s vyšší a nižší konkurenceschopností vůči plevelům

V podmínkách ekologického zemědělství a „low input“ systémů bývá jarní sladovnický ječmen s úspěchem zařazován i po luskovinách, případně luskovinoobilních směskách. Při volbě tohoto sledu je třeba vzít v úvahu přirozenou úrodnost půdy a množství dusíku dodávaného do půdy organickými hnojivy v rámci celého osevního postupu. Nadměrný přísun dusíku zvyšuje riziko polehnutí porostů a zvýšeného obsahu bílkovin v zrna (nad limit pro sladovnický ječmen). Na méně úrodných půdách může zařazení jarního ječmene po luskovinách naopak snižovat riziko příliš nízkého obsahu bílkovin v zrna. Nicméně, při neznámém a nekontrolovatelném rozkladu organické hmoty z bobovitých plodin a její mineralizace je v těchto podmínkách v některých letech určité riziko zvýšeného obsahu N-látek v zrna určeného pro výrobu sladu.

Zařazení jarního sladovnického ječmene po jetelovinách se nejeví ani v podmínkách ekologického zemědělství jako vhodné.

V literatuře uváděné příklady osevních postupů pro ekologické zemědělství většinou nepočítají se zařazením jarního ječmene určeného pro výrobu sladu, většinou je s ním uvažováno jak s krmnou plodinou s využitím v navazující živočišné výrobě. Níže je uveden příklad osevního postupu se zařazením jarního ječmene po luskovinách v podniku zaměřeném na produkci mléka

[http://home.zf.jcu.cz/~moudry/multif\\_zemedelstvi/frvs\\_pp/4\\_OP.ppt](http://home.zf.jcu.cz/~moudry/multif_zemedelstvi/frvs_pp/4_OP.ppt)

- Vojtěška (vojtěškotráva)
- Vojtěška (vojtěškotráva)
- Brambory/silážní kukuřice
- Jarní pšenice (podsev: jetel plazivý + jílek)
- Luskoviny na zrno (směska na zelené krmení – meziplodina ředkev olejná, hořčice, svazanka, jarní vikev)
- Oves/ sladovnický ječmen (možný podsev vojtěšky)

Pro sladovnický ječmen, zvláště na přirozeně úrodných půdách v nižších oblastech, doporučujeme klasické zařazení po organicky hnojených okopaninách.

Větší význam než v konvenčním zemědělství má v ekologickém zemědělství také využití zeleného hnojení. To může být využito jako hlavní plodina nebo meziplodina. Jako hlavní plodina se používá pro zvýšení obsahu organické hmoty v půdě nebo potlačení plevelů, více je využíváno v podnicích bez živočišné výroby. Jetelovina jako podsev zde podporuje vyrovnání poměru C:N při zaorávce slámy. Zelené hnojení vede ke zlepšení fyzikálních a chemických vlastností půdy, zvýšení obsahu organické hmoty v půdě, vyrovnanější bilanci živin, vyšší aktivitě organismů žijících v půdě (edafonu). Pokrytí povrchu půdy porostem vede ke snížení výparu, vodní a půdní eroze, zastínění k omezení růstu plevelů. Snižuje se výskyt chorob a škůdců. Nadzemní části rostlin se dá využít na krmení.

Pěstování strniskových meziplodin vede k účinnému hubení plevelů. Výhodné je pro úpravu poměru C:N při zaorávce slámy směsky s luskovinami, hlavně u podniků bez živočišné výroby, nevýhodné v suchých oblastech a ročnicích, kdy by mohla meziplodina odčerpat více vody z půdy a následná plodina by mohla být postižena nedostatkem vody.

Setí jarního ječmene do vymrzajících meziplodin je v klimatických podmínkách ČR rizikovou záležitostí. Toto tvrzení lze opřít mj. i o výsledky polních pokusů s výsevem jarního ječmene po svazence, vedených v Kroměříži v letech 2006 – 2008. V roce 2006 svazanka vymrzla a setí ječmene neprovázely vážnější problémy. V roce 2007 po mírné zimě zůstala meziplodina na pozemku téměř nepoškozena a její porost musel být před setím zlikvidován. Intenzivní kultivace půdy na jaře vedla k porušení struktury půdy a vytvoření půdního škraloupu. Velké množství mělce zapravené organické hmoty působilo problémy při zakládání porostů i vzházení jarního ječmene. Zvýšený počet operací měl za následek také posun termínu setí se všemi dalšími negativními dopady. S ohledem na výsledky pokusu v roce 2007 (viz Tab. 3) nebyl při

podobné situaci v roce 2008 porost jarního ječmene po svazence vůbec zakládán a byl zvolen osev náhradní plodinou.

Tab. 3: Setí jarního ječmene po vymrzající meziplodině (svazenka) – výsledky polních pokusů (Kroměříž 2006, 2007)

| Rok  | Meziplodina | Výnos zrna (t.ha <sup>-1</sup> ) | Přepad na síť 2,5 mm (%) | Obsah N – látek v zrně (%) | Objemová hmotnost (%) |
|------|-------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------|
| 2006 | Svazenka    | 7,65                             | 89,31                    | 11,35                      | 63,50                 |
|      | Kontrola    | 7,22                             | 91,44                    | 12,11                      | 64,42                 |
| 2007 | Svazenka    | 3,64                             | 80,22                    | 11,99                      | 59,71                 |
|      | Kontrola    | 6,52                             | 87,47                    | 12,09                      | 63,67                 |

*Pozn. V roce 2006 svazenka vymrzla, v roce 2007 ne a její porost musel být před setím jarního ječmene likvidován.*

## 2.5 Osivo

V ekologickém zemědělství je podíl orné půdy nízký, převládají trvalé travní porosty. Z tohoto důvodu je k dispozici málo certifikovaného ekologického osiva. Oficiální databázi ekologických osiv vede Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský na základě pověření Ministerstva zemědělství České republiky podle následující legislativy:

- zákon č. 219/2003 Sb., o oběhu osiva a sadby, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení Komise 889/2008

Dodavatelé zasílají změny v nabídce ekologických osiv pravidelně po každé větší změně v množství nabízeného osiva, v ozimé a jarní sezóně minimálně 1x měsíčně. Z osiv obilnin se nabízí hlavně pšenice špalda a pšenice ozimá. Např. v březnu v roce 2017 byly z jarních ječmenů uvedeny v databázi krmný jarní ječmen Wilma, v červenci nahý ječmen Gawrosz.

Farmáři používají často osivo vlastní nebo nemořené konvenční, což jim umožňuje nařízení Komise 889/2008, upřesněné Metodickým pokynem č. 5/2016 ([http://eagri.cz/public/web/file/533378/MP\\_5\\_2016.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/533378/MP_5_2016.pdf)). Těmito předpisy se blíže upravují pravidla pro udělování výjimek z pravidel ekologického zemědělství na použití konvenčního osiva a vegetativního rozmnožovacího materiálu. Dle výše uvedeného metodického pokynu č. 5/2016 došlo ke zpřísnění povolování použití konvenčního osiva. Povolení je nyní vydáváno, pouze pokud žádná odrůda druhu není registrována v databázi ekologických osiv. Použití jiné odrůdy bude povoleno v případě, že žádost je dostatečně podrobně a nezpochybnitelně odůvodněna. Dostupná ekologická osiva jsou uvedena v Databázi ekologických osiv na adrese <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/osivo-a-sadba/ekologicke-osivo/vyjimky-na-pouziti-konvencniho-osiva-v-prehled-eko-osiv.html>.

Použití farmářského osiva, tedy ekologického osiva vlastní produkce, může mít při opakovaném pěstování nepříznivý vliv na zdravotní stav osiva a výnos. V ekologickém zemědělství je zakázáno používat geneticky modifikované osivo a osivo pocházející z geneticky modifikovaných rodičů.

Co se týká kvality, jsou na ekologicky certifikované osivo kladeny stejné požadavky jako na osivo konvenční. Dosáhnout požadované kvality je ale obtížnější, protože možnost použití chemických látek je omezená na několik povolených přípravků. Výrazný vliv na kvalitu osiva mají meteorologické a půdní podmínky lokality a výskyt chorob v dané oblasti. Regiony s dlouhodobě vysokými srážkami v době květu a zrání jsou pro produkci osiva nevhodné. Proto je lepší vyrábět osivo pouze ve vybraných oblastech. Například pšenici, ječmen, žito a tritikale se doporučuje množit v teplých a suchých oblastech (Konvalina 2013).

V pokusech prováděných Honsovou (2014) byla porovnávána polní vzcházivost u kategorií osiva ječmene jarního ekologického certifikovaného, ekologického farmářského z horších a lepších půdně – klimatických podmínek a konvenčního. Z pokusů vyplynulo, že ekologické farmářské osivo z lepších půdně – klimatických podmínek se může z hlediska kvality osiva vyrovnat osivu ekologickému certifikovanému. Osivo z horších farmářských podmínek může mít nižší polní vzcházivost, konvenční osivo může být (podle ročníku) i na horší úrovni než ekologické z lepších podmínek nebo ekologické certifikované.

Kvalitně namořené osivo v konvenčním zemědělství má lepší vzcházivost a rostliny vzešlé z tohoto osiva mají větší odolnost vůči chorobám. V ekologickém zemědělství jsou povolena pouze dvě mořidla. Jedná se o Polyversum a Tillecur. Polyversum obsahuje druh parazitické houby *Pythium oligandrum*, která napadá jiné druhy hub. U ječmene je toto mořidlo určeno na fuzariózy a sněť mazlavou pšeničnou, doporučená dávka je 0,5 – 1,0 kg/ha.

Tillecur je hořčičný prášek na podporu zdravotního stavu, který působí preventivně proti chorobám přenosným osivem, zejména proti pruhovitosti ječmene a listovým skvrnitostem rodu *Pyrenophora*. Způsob a dávka aplikace závisí na úrovni napadení. Při nižším napadení (asi 200 spor na zrno) je doporučená suchá aplikace v dávce 1,5 kg přípravku na 100 kg osiva. Při vyšším napadení (asi 500 spor na zrno) se doporučuje mokrá aplikace v dávce 1 kg Tillecuru na 5 l vody na 100 kg osiva. Při následném setí je třeba brát v úvahu nižší úroveň sypkosti osiva ošetřeného Tillecurem ([profi.cz/data/mo\\_kestazeni/files\\_cs\\_pp/o1282\\_biocont\\_katalog\\_2017cz\\_web.pdf](http://profi.cz/data/mo_kestazeni/files_cs_pp/o1282_biocont_katalog_2017cz_web.pdf)).

Vyhláška č. 129/2012\_Sb., o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu uvádí požadavky na vlastnosti množitelských porostů a kvalitu osiva. Tato vyhláška zpracovává příslušné předpisy Evropské unie. Žádost o uznání množitelského porostu se pro jarní ječmen podává každoročně do 31. května. Prováděním kontrol ekologickém zemědělství včetně uznávání množitelských porostů je od 1. 1. 2010 pověřen ÚKZÚZ.

Soukromé kontrolní subjekty KEZ o.p.s., ABCert AG a Biokont, s.r.o. zajišťují kontrolní činnosti spojené s vydáním osvědčení o původu bioproduktu, biopotraviny nebo ostatního bioproduktu.

U nehybridního ječmene vyhláška č. 129/2012 Sb. povoluje kategorie rozmnožovacího materiálu předstupně SE1 – 3, základní materiál E a certifikovaný rozmnožovací materiál C1 a C2. U rozmnožovacích materiálu kategorií SE a C se provádí přehledky porostů dvakrát během vegetace a to ve fázi od vymetání do konce kvetení a dále ve fázi dozrávání. U kategorie C se u jarního ječmene provádí přehledka jednou během 14 dní od vymetání. Množení je možné jen na pozemcích, na kterých v předchozím roce nebyla pěstována obilnina. Množení ječmene v kategoriích SE a E může být na stejném pozemku nejdříve za dva roky a v kategorii C za jeden rok. V případě množení stejné odrůdy a stejné nebo nižší kategorie, případně generace, se smí osivo množit na stejném pozemku bez časového omezení, a to za předpokladu, že je udržována uspokojivá odrůdová čistota. Minimální izolační vzdálenosti množitelských porostů kvůli zamezení mechanickým příměsím je u obilnin navzájem 1 m. Prostorová izolace, která má zamezit možnému cizosprašení od jiné odrůdy ječmene, má být nejméně 50 m.

Požadavky na množitelské porosty jako je nejvyšší dovolený počet rostlin jiných odrůd a zřetelně odchylných typů (jarních a ozimých forem a rostlin s rozdílným počtem řad) pro zajištění čistoty druhu a odrůdy a nejvyšší dovolený počet (případně %) rostlin napadených chorobami na 100 m<sup>2</sup> množitelského porostu jsou uvedeny v Příloze č. 6 v tabulce P6 – 1 a P6 – 2.

Zjištěný výskyt jiných druhů obilovin a ovsa hluchého včetně ostatních plevelných ovsů, jejich hybridů a fatuoidů v kusech na 100 m<sup>2</sup> se uvede v záznamu o výsledku přehledky množitelského porostu a množitelský porost nesmí být zaplevelen (včetně kulturních druhů) natolik, aby nebylo možné u něho hodnotit pravost a čistotu odrůdy.

V Příloze č. 6 v tabulkách P6 – 3 a P6 – 4 jsou uvedeny požadavky na vlastnosti osiva a mezní hodnoty výskytu škodlivých organismů v osivu (podle vyhlášky č. 129/2012 Sb.). Úřední zkoušky potřebné ke zjištění vlastností rozmnožovacího materiálu zahrnují stanovení klíčivosti, příměsí jiných rostlinných druhů, sítové třídění, vlhkost, zkoušky zdravotního stavu, zjišťování přítomnosti živočišných škůdců. Tyto zkoušky se provádějí podle Metodiky zkoušení osiva a sadby, vydané ÚKZÚZ, která nabyla účinnosti 1. 6. 2014.

## 2.6 Zpracování půdy a setí

Systém zpracování půdy a zakládání porostů je důležitou složkou technologie pěstování jarního ječmene v konvenčním i ekologickém zemědělství, neboť ovlivňuje utváření základních prvků struktury porostu, tedy budoucí podmínky pro tvorbu výnosu a potažmo i pro jeho kvalitu. Příprava půdy slouží k úpravě fyzikálních vlastností půdy, vodního režimu a vzdušného režimu, ovlivňuje rozklad organické hmoty a uvolňování živin.

V ekologickém zemědělství stoupá význam uplatňovaných technologií zpracování půdy ve vztahu k regulaci plevelů. Proto jsou doporučovány postupy s podmínkou, zejména po dříve sklizených předplodinách. Dobře a včas provedená podmínka napomáhá nejen hubení plevelů a výdrolu, ale též hospodaření s vláhou. V současné době se upřednostňují talířové podmiťáče a radličkové kypřiče, které půdu

zejména dobře drobí. Pro lepší provokaci semen plevelů a výdrolu ke vzcházení se doporučuje, zvláště v suchých podmínkách, ošetřit podmítku válením.

Základním agrotechnickým opatřením pro jarní obilniny zůstává nadále podzimní orba. Jarní ječmen vyžaduje dobře provzdušněné půdy, nedostatek kyslíku pro respiraci kořenů ječmen špatně snáší. Doporučovaná hloubka podzimního zpracování půdy se pohybuje v rozmezí 15 – 22 cm, v závislosti na předplodině a fyzikálním stavu půdy. Pokud se na pozemku nevyskytují vytrvalé plevele, lze i v podmínkách ekologického zemědělství využívat minimalizace, jak snížením hloubky zpracování, tak náhradou orby zpracováním půdy kypřiči nebo talířovým nářadím. Je však třeba mít na paměti, že orba má významný vliv na redukci zaplevelení i jednoletými plevele. Minimalizační technologie lze využívat po téměř všech předplodinách. Z významnějších předplodin se jejich použití jeví jako nevhodné po kukuřici, a to zejména po kukuřici na zrno. Na základě experimentálních výsledků i četných praktických zkušeností panuje vcelku shoda v tom, že uplatnění minimalizačních technologií k hustě setým obilninám je vhodné na úrodných půdách kukuřičné, řepařské i obilnářské oblasti. V horších půdně – klimatických podmínkách (mělké, méně úrodné půdy, chladnější a humidnější prostředí) vede minimalizace zpracování půdy k výnosové depresi.

Důležitým aspektem pěstební technologie je také správná kombinace způsobu zpracování půdy a nakládání s posklizňovými zbytky předplodin. Výše uvedené poznatky je tak třeba dát do širšího kontextu nejen z hlediska klimatických podmínek, ale celkově systému hospodaření, včetně skladby plodin a nakládání s organickou hmotou.

Jarní příprava půdy musí zabezpečit provzdušnění ornice a vytvoření seťového lůžka v hloubce 30 – 50 mm. Pro obilniny je nejvhodnější tzv. mělké setí do hloubky 20 – 30 mm na půdách středních a těžkých, 40 mm na lehkých půdách. Rovnoměrné uložení semen v požadované hloubce umožňuje dobré založení odnožovacího uzlu na úrovni uloženého semene (obilky), a tím i bohaté odnožení rostlin a zapojení porostu. Hluboce zaseté („utopené“) rostliny naopak méně a později odnožují.

Předseťová příprava má vytvořit předpoklady pro udržení dobrého strukturního stavu půdy po celou dobu vegetace. Každý předčasný nebo opožděný zásah porušující strukturu „zamazáním“ nebo proschnutím půdy se nepříznivě odrazí na výnosu zrna i sladovnické kvalitě. Jarní ječmen je na tzv. „zamazání“ (na zrnu se vytvoří blátivý film, který brání přístupu kyslíku, snižuje se energie klíčení a porost nevyrovnaně vzchází) velmi citlivý. Proto je třeba dbát na to, aby půda byla při předseťové přípravě a setí dostatečně vyzrálá (pod mírným stiskem v dlani se drobí). Pokusné výsledky i praktické zkušenosti prokazují, že pokles výnosu vlivem zamazání je vyšší než vlivem opožděného setí.

K předseťové přípravě půdy se pro jarní obilniny nejvíce využívá pasivního nářadí (brány, smyky aj.), podle potřeby agregovaného do souprav. Z důvodu poškozování půdní struktury se upouští od klasického smykávání a doporučuje se použití různých druhů kombinátorů, v jejichž sestavách jsou urovnávací smykové desky. Ve vztahu k půdní struktuře platí obecná zásada – čím méně zásahů do půdy a čím méně pojezdů po poli na jaře, tím lépe. Použití secích kombinací spojujících přípravu půdy a setí v jednu operaci je možné (u pozemků na podzim zoraných)

s přihlédnutím k aktuální vlhkosti a vyžralosti půdy tak, aby nedošlo k “zamazání” osiva.

V případě sucha po zasetí se obvykle doporučuje porost zaválet. Toto opatření má příznivý vliv na vzcházení osiva, bohužel se ale zlepšují také podmínky pro vzcházení plevelů. Ty mohou nepříznivě ovlivňovat růst ječmene v raných vývojových fázích.

Jarní ječmen by se měl vysévat co nejdříve na jaře, jakmile to počasí a stav půdy dovolí. Prvky potenciálního výnosu (počet odnoží, délka klasu, květní hrbolky) se u ječmene jarního zakládají v raných fázích růstu. Na základě výsledků podrobné růstové analýzy prováděné v polních pokusech v Kroměříži (údaje z let 1993 – 2005) můžeme odvodit, že za normálních podmínek se na výsledném počtu klasů podílí téměř výhradně odnože vytvořené přibližně v první polovině odnožování. Později vytvořené odnože se na výnosu mohou uplatnit velmi zřídka (zhruba ve 2 letech z 10; při suchém počasí v období po vzejití a nedostatečné intenzitě odnožování).

Agrotechnickou lhůtu nelze kalendářně stanovit, opožděné setí není definováno datem v kalendáři, ale zpožděním proti optimálnímu termínu v příslušném ročníku (vždy záleží na podmínkách konkrétního ročníku, nástupu jara a vytvoření vhodných podmínek). Tímto zpožděním dochází jak ke snížení výnosu, tak ke zhoršení sladovnické kvality (zvyšuje se obsah bílkovin v zrně, klesá podíl předního zrna). V polních pokusech v Kroměříži (ročníky 1993 – 2000) se snížení výnosu zrna pohybovalo většinou v rozmezí 40 – 130 kg.ha<sup>-1</sup> (tj. cca 0,6 – 2 %) za každý den zpoždění. Se zvyšujícím se datem v kalendáři bývá negativní vliv opožděného setí na výnos jarního ječmene zpravidla silnější, takže v ročnících, kdy se v řepařské výrobní oblasti vytvoří podmínky pro setí až po 15. dubnu, může ztráta na výnosu z 1 ha dosahovat k hranici 3 % za každý den posunu za optimální termín. Zvýšení obsahu bílkovin v zrně činilo v průměru 0,5 % při 10 – ti denním zpoždění proti optimálnímu termínu setí v daném ročníku, přepad zrna nad sítem 2,5 mm klesal v průměru o 6 %.

Extrémně rané setí (únor) je také rizikové, protože ještě může přijít chladné a vlhké období, což je nepříznivé pro klíčení zrna a jeho zdravotní stav.

Doporučené výsevky jarního ječmene pro jednotlivé výrobní oblasti jsou uvedeny v tab. 4. Při stanovení výsevků je vždy třeba uvážit také místní podmínky s důrazem zejména na sušší lokality (i místně, např. pozemky s extrémně propustnými půdami, polohy ve srážkovém stínu apod.). Zvýšení výsevků o 10 – 15 % (cca 0,5 MKS) proti hodnotám uvedeným v tabulce se doporučuje při špatném fyzikálním stavu půdy, vyšším množství posklizňových zbytků na povrchu půdy (např. po kukuřici) a při setí po 15. dubnu. Extrémní zvyšování výsevků naopak nemá velký význam s ohledem na kompenzační vztahy v porostu (rostliny v hustějších porostech vytváří menší počet odnoží a výsledně i produktivních stébel).

Stanovení výsevků se provádí výpočtem na základě potřebného množství klíčivých semen na 1 ha.

$$\text{Výsvek} [\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}] = \text{MKS} \times \text{HTS} [\text{g}] \times 10000 / \text{čistota} [\%] \times \text{klíčivost} [\%]$$

MKS – miliony klíčivých semen na 1 ha

HTS – hmotnost 1000 semen (g)

Tab. 4 Doporučené výsevky jarního ječmene (MKS.ha<sup>-1</sup>)

| Výrobní oblast |          |            |              |             |
|----------------|----------|------------|--------------|-------------|
| kukuřičná      | řepařská | obilnářská | bramborářská | pícninářská |
| 4,5            | 4,0      | 4,0 – 4,5  | 4,5          | 4,5         |

## 2.7 Výživa a hnojení

Udržet vyrovnanou bilanci živin je v ekologickém zemědělství náročnější než v konvenčním. Živiny se do půdy dostávají z posklizňových zbytků, atmosférických srážek a zvětráváním hornin. Ke ztrátám živin dochází kromě odvezení sklizených částí plodin z pole i vyplavováním živin z půdního profilu, erozí a denitrifikací. Chybějící živiny lze dodat ve statkových hnojivech, dusík pěstováním leguminóz. S ústupem živočišné výroby se nedostává řadě zemědělských podniků statkových hnojiv. Také jeteloviny, které patří k plodinám zlepšujícím půdní úrodnost, se pěstují kvůli nízkému zastoupení živočišné výroby v malé míře. Posklizňové zbytky a případně meziplodiny v podnicích bez živočišné výroby vyrovnanou bilanci živin nezajistí. V konvenčním zemědělství se chybějící živiny dodají podle potřeby v průmyslových hnojivech, v ekologickém zemědělství je používání minerálních hnojiv značně omezené.

Pokorný, Šarapatka, (2007) srovnávali vliv osevních postupů v podniku s živočišnou výrobou a bez ní. V podniku s chovem hospodářských zvířat osevní postup jetelotrávní směska, jetelotrávní směska, ozimá pšenice, oves / luskoviny, brambory, žito dokázal zajistit vyrovnanou bilanci dusíku. V podniku bez živočišné výroby při osevním postupu luskoviny, brambory, pšenice ozimá, oves, hrách, pšenice ozimá + řepka byla potřeba dusíku o třetinu vyšší, než je možné při tomto osevním postupu zajistit. Podobně se nedostávalo dostatečného množství draslíku.

Nejdůležitějším zdrojem živin v ekologickém zemědělství je organická hmota v půdě, důležitá je role humusu, a to nejen z pohledu obsahu živin, ale také s ohledem na schopnost vázat živiny v sorpčním komplexu. Z něho se živiny postupně uvolňují do půdního roztoku, odkud je rostliny přijímají. Základem hnojiv jsou v ekologickém zemědělství látky organického původu a to zelené hnojení a statková hnojiva. V ekologickém zemědělství je možné používat chlévský hnůj, sušený chlévský hnůj a dehydrovaný drůbeží trus, kompostované živočišné výkaly, včetně drůbežího trusu a kompostovaného chlévského hnoje i z konvenčních chovů. Zdrojem těchto produktů nesmí být velkochovy. Podle definice ministerstva zemědělství jsou velkochovy koncentrované provozy intenzivní živočišné výroby, které jsou značně závislé na vnějších vstupech (veterinární přípravky a krmiva, které nejsou povoleny v ekologickém zemědělství). Hnojiva, která je povoleno používat v ekologickém zemědělství, jsou uvedena v Registru hnojiv na adrese <http://eagri.cz/public/app/rhpub/hnojiva> [VerejnostQF.do](http://eagri.cz/public/app/rhpub/hnojiva).

Druhy hnojiv:

1. organická

- digestát – obsahující rychle se uvolňující dusík

- statková hnojiva, kompost, živočišná moučka aj. obsahující pomalu se uvolňující dusík

## 2. minerální

- jednosložková bezdusíkatá (síran draselný, hořečnato – síranové hnojivo kieserit, kostní moučka aj.)
- se stopovými prvky bezdusíkatá (obsahující mangan, zinek, bór, měď, železo aj.)
- dusíkatá (jediným v současnosti povoleným je Terra Sorb foliar)
- vápenaté a vápenatohořečnaté nedusíkaté (dolomit aj.)

## 3. organominerální obsahující rychle se uvolňující dusík (WGS 1 aj.)

## 4. popele ze samostatného spalování biomasy

## 5. pomocné látky

- půdní látky
- pomocné rostlinné přípravky

Kromě dusíku pocházejí ostatní prvky z hornin a minerálů, odkud se postupně uvolňují do půdy. Významným zdrojem dusíku je atmosféra, do sloučenin přístupných pro rostliny ho zabudovávají mikroorganizmy schopné vzdušný dusík poutat. Protože v ekologickém zemědělství není možné dusík dodávat průmyslovými hnojivy, je třeba přísun dusíku do půdy podporovat také pěstováním rostlin se symbiotickými hlízkovitými bakteriemi jako jsou jetel, vojtěška, hrách, lupina apod.

Ječmen je plodinou tzv. staré půdní síly, vyžaduje dostatek živin ve snadno přístupné formě. V podmínkách ekologického zemědělství bude základem jeho výživy hnojení organickou hmotou k předplodinám. Jak již bylo uvedeno v předchozích kapitolách, nejlepšími předplodinami jsou z tohoto pohledu okopaniny hnojené statkovými hnojivy.

## 2.8 Ochrana proti biotickým faktorům

Zásadním rozdílem v ochraně zemědělských plodin před chorobami, škůdci a pleveli mezi konvenčním a ekologickým zemědělstvím je zákaz používání syntetických pesticidů v ekologickém zemědělství. Ochrana se opírá hlavně o prevenci, kam patří především volba vhodných odrůd a oseední postup. Případná regulace chorob je možná několika povolenými přípravky, obsahujícími látky registrované pro použití v ekologickém zemědělství (tabulka P3 – 5 v Příloze č. 3). Prevence spočívá v nepřímých způsobech ochrany založených na správné agrotechnice plodin, použití rezistentních nebo tolerantních odrůd, fytosanitárních opatřeních a podpoře biodiverzity včetně podpory výskytu přirozených nepřátel (Hrudová 2015).

Zpracování půdy podmínkou po sklizni plodiny je v ekologickém zemědělství nutností. Napomáhá rozvoji aerobních mikroorganismů, zvyšuje antifytopatogenní

potenciál půdy, zlepšuje hospodaření s půdní vláhou, zapraví posklizňové zbytky. Odstraňuje výdrol a vzešlé plevely, které mohou být hostiteli škodlivých organismů v období mezi sklizní a novým výsevem, omezuje vytrvalé plevely a přímo hubí některá vývojová stadia různých škůdců (Hrudová 2015). Hlubokou orbou se zapraví organické zbytky spolu s patogeny a škůdci, kteří mohou přežít pouze ve svrchních vrstvách půdy. Vláčením se ničí mělce kořenicí plevely.

Zdravotní stav rostlin je ovlivněn úrovní jejich výživy. Nadbytek nebo nedostatek některých prvků může zvýšit náchylnost k chorobám. Například nadbytek dusíku vede k přehouštění porostu, stébla jsou vytáhlá s řídkými pletivy a náchylná k napadení houbovými patogeny. Nedostatek draslíku také zvyšuje náchylnost k napadení houbovými chorobami. Zásadní vliv na výskyt patogenů, plevelů a škůdců má osevní postup. Semena plevelů mohou podle druhu přežít v půdě různě dlouhou dobu, stejně tak se mohou v půdě a na rostlinných zbytcích udržovat škůdci a patogeny. U jednoletých plodin je třeba dodržovat izolační vzdálenosti mezi ozimými a jařinami (1 km), hlavně kvůli šíření padlí a rizivosti. Meziplodiny mají fyto-sanitární účinky, například jeteloviny působí proti původcům chorob pat stébel obilnin.

Druhy pěstovaných plodin by měly být vybírány s ohledem na půdní a klimatické podmínky lokality. Důležitá je kvalita setí. Příliš hluboko zasetá semena zpomalují vzcházení a příliš mělce zasetá zhoršují dostupnost vody. To rostliny oslabuje a mohou je snadněji napadnout škůdci a patogeny. V hustých porostech se vytváří příznivé mikroklima pro šíření některých houbových chorob.

Výběr rezistentních odrůd patří k rozhodujícím faktorům ochrany rostlin. Odrůdy jsou šlechtěny na odolnost nebo toleranci vůči chorobám, řada odrůd například obsahuje gen odolnosti vůči padlí travnímu *mlo*.

## 2.8.1 Plevely

Plevely ovlivňují ekologické hospodaření velkou mírou, někdy i rozhodující. Plevely mají některé užitečné vlastnosti – zvyšují diverzitu, jsou potravou pro hmyz, dodávají půdě humus, snižují vodní a větrnou erozi (Kalinová 2007). Zároveň jsou faktorem, který nejvíce působí na vyšší výnos plodin pěstovaných v ekologickém zemědělství. Jsou to konkurenti pěstovaných rostlin bojující s nimi o prostor a zdroje – světlo, vodu, živiny. Mohou být hostiteli chorob a domovem škůdců či parazitovat (kokotice na jeteli). Snižují kvalitu sklizené plodiny a pro člověka nebo zvířata mohou být jedovaté (starček, durman, blín, lilek).

Při přechodu z konvenčního na ekologické zemědělství a během trvání ekologického způsobu hospodaření jsou plevely velkým problémem. Jsou vitálnější než kulturní plodiny, dokáží vytvořit zásobu semen v půdě a rychle se šíří. Zvláště se to týká vytrvalých plevelů, které se rozmnožují oddenky (pýr plazivý) nebo kořeny (pcháček oset).

V ekologickém zemědělství je větší druhová pestrost plevelů než v konvenčním, a také větší pokryvnost. Některé druhy jsou častější na ekologických plochách než na konvenčních. Podle maďarských údajů (Kalinová 2007) na konvenčních plochách některých plodin včetně ječmene jarního patřily mezi převládající druhy kokoška

pastuší tobolka, heřmánkovec přímořský (nevonný), šřavely, jitrocel větší a opletka obecná (syn. pohanka svlačcovitá). V porostech ekologického zemědělství měly vyšší stupeň pokryvnosti druhy jako hořčice polní, ptačinec prostřední, penízek rolní a drchnička rolní.

Na druhové zastoupení plevelů má vliv stav půdy. Například heřmánkovité plevele, pcháč, laskavec, z trav chundelka nebo pýr rostou častěji na utužené půdě, ježatka kuří noha na soudrzných půdách s dostatečnou zásobou vody, šřovík na kyselých půdách, lilek černý, durman obecný nebo kopřiva dvoudomá na půdách bohatých na dusík. Na druhové zastoupení působí klima, počasí, tvar terénu, dostupnost podzemní vody aj. Početnost jedinců i druhů plevelů ovlivňují pěstitelské technologie. Druhové zastoupení plevelů se při konvenčním a ekologickém hospodaření liší (Moudrý 2007).

K rozmachu ovsa hluchého a svízele přítuly došlo zásluhou zvýšeného zastoupení obilnin v osevním postupu. Ozimy podpořily výskyt ozimých a vytrvalých plevelů jako heřmánkovec přímořský, pcháč oset, svízel přítula, chundelka metlice a pýr plazivý. Na intenzivněji hnojených půdách se šíří ježatka a merlíky. Minimalizační technologie zpracování půdy se podílí na rozšiřování vytrvalých plevelů, jako je pcháč oset a pýr plazivý. Omezení pěstování sečených nebo spásaných pícnin způsobuje zvýšení počtu plevelů, které se rozmnožují hlavně semeny.

Způsoby regulace výskytu plevelů na pozemcích lze rozdělit na preventivní a přímé. K preventivním metodám patří zabránění přístupu semen do půdy. Na strništích a úhorech nenechat semena uzrát. Použité osivo by mělo být čisté, bez plevelů, stejně tak statková hnojiva. V chlévském hnoji i v kompostu se semena plevelů vyskytují, časem však ztrácí klíčivost. Zelené hnojení napomáhá snížení výskytu plevelů. Potlačuje vytrvalé plevele, a pokud dojde k jeho zapravení do půdy, případně posečení na krmení před dozráním semen jednoletých plevelů, sníží jejich výskyt v následujícím období. Semena nebo části plevelů mohou na pole přenést i zemědělské stroje.

Po sklizni předplodiny se plevele nechají vzejít a vzešlé plevele se ničí podmínkou. Podmítka snižuje následný výskyt pcháče a pýru (Klem 2001). Po podmínce se přežívající plevele likvidují nebo oslabují vláčením a následně orbou. Mělké zpracování půdy a bezorebné setí podporují rozšiřování vytrvalých plevelů. U jařin při časném otevření jara převláčení lehkými branami podpoří vysychání a prohřívání půdy a také klíčení plevelů. Zhruba za týden se při přípravě setřového lůžka zničí klíčící (nitkující) plevele. Provádění předsetřové přípravy pouze secí kombinací vede k postupnému rozšiřování vytrvalých plevelů.

Nejefektivnějším způsobem regulace plevelů je střídání plodin v osevním postupu. Určitá plodina má své spektrum obvyklých plevelů, některé plevele potlačuje, jiným se může dařit lépe. Účinné proti plevelům vyklíčeným po podmínce jsou strniskové meziplodiny. Rozšiřování plevelů potlačuje střídání okopanin a obilnin. Při výskytu ozimých plevelů je lepší sít jařiny, při výskytu jednoletých plevelů ozimy. Velmi účinné je pěstování víceletých pícnin, které plevele potlačují a zároveň při sečení pícnin jsou plevele oslabovány a omezí se jejich vysemenění. Různé plodiny jsou na zaplevelení různě citlivé a jarní ječmen patří k těm citlivým.

Termín setí je důležitý vzhledem k rychlosti vzcházení plodiny a plevelů (Klem 2001). U jarního ječmene, jako plodiny citlivé na zaplevelení, je důležité brzy a kvalitně

zasít do dobře připravené půdy. Aby byl ječmen konkurenceschopný, musí rychle vzejít a zapojit se. Porosty by měly být dostatečně husté, vyrovnané a bez mezer. Proto je důležité rovnoměrně zapravit zbytky po předplodině a sít do dostatečně vyschlé půdy, aby se osivo nezamazalo a tím nezhoršilo jeho vzcházení a další růst. Snížila by se tak konkurenceschopnost ječmene vůči vzcházejícím plevelům. Příznivé účinky na potlačení plevelů má i podsev. Proti plevelům mohou být úspěšnější odrůdy s vyšší pokryvností, rozložitě, s větší listovou plochou (Konvalina 2007).

Přímo lze plevele redukovat mechanicky, možné je to i termicky nebo biologicky. Biologické metody se používají v zahraničí, zkoušejí se fytopatogenní houby, bakterie a hmyz. Termické metody využívají citlivosti živých rostlinných pletiv na vysokou teplotu a plevele se tak mohou spalovat plamenem. Běžně se používají metody mechanické a to vláčení a plečkování. Vyvlačují se plevele klíčící po podmítce, a to v období od zasetí do píchání a potom až v zakořeněném porostu od 2–3 odnoží. Obilniny seté v širokých řádcích (min. 25 cm) lze i plečkovat. Účinnost různých druhů nástrojů na hubení plevelů je uvedena v tabulkách 5 a 6.

K nejúpornějším plevelům v ekologicky pěstovaném ječmeni patří pcháč oset a oves hluchý. Důvodem je u pcháče kromě produkce většího množství semen hlavně jeho schopnost vegetativního rozmnožování pomocí kořenových výběžků a u ovsa hluchého rozmnožujícího se pouze semeny 2–5 měsíců dlouhá doba dormance s klíčivostí 3–8 let. Podzemní systém kořenů pcháče se oslabuje hlubokým obděláváním půdy. V případě obnovení růstu pcháče po první podmítce je vhodné provést druhou podmítku. Důležitá je dostatečně hluboká orba.

Kvůli dlouhé dormanci semen ovsa hluchého nejsou podmítka a orba příliš efektivní. Oves hluchý klíčí hlavně na jaře, proto je na zamořených pozemcích vhodnější sít ječmen ke konci agrotechnické lhůty, aby se při přípravě půdy vzešlé rostliny zničily.

## 2.8.2 Choroby

V kapitole 2.2.3 Výsledky zkoušení sladovnických odrůd je v tabulkách P3 – 1 až P3 – 3 v Příloze č. 3. uvedeno hodnocení odrůd z našich pokusů z hlediska jejich odolnosti k chorobám.

Hlavní choroby vyskytující se na jarním ječmeni způsobují mikroskopické houby a dále viry, bakteriální onemocnění nemají velký význam (Hrudová 2015).

*Tabulka 5: Hodnocení účinků různých druhů nástrojů na regulaci plevelů v obilí použitých jednorázově časně na jaře (Kalinová 2007)*

1 = velmi dobrý účinek (snížení přes 80%)

2 = dobrý účinek (60 – 80%)

3 = střední účinek (40 – 60%)

4 = nepatrný účinek (20 – 40%)

5 = špatný účinek (0 – 20%)

Podle: Habel 1954, Koch 1964, Neururer 1977, Schmid und Steiner 1989

| Plevel            | Hřebové brány | Plečkování a lehké brány | Plečka | Kartáčová plečka |
|-------------------|---------------|--------------------------|--------|------------------|
| Hluchavka červená | 4             | 2                        | 3      | 2                |
| Konopice polní    | 4             | 2                        | 3      | 1                |
| Svízel přítula    | 3             | 2                        | 3      | 2                |
| Heřmánek pravý    | 4             | 2                        | 3      | 2                |
| Vikev chlupatá    | 4             | 2                        | 3      | 2                |
| Pcháč oset        | 5             | 4                        | 4      | 4                |
| Šťovík            | 5             | 4                        | 4      | 4                |
| Svlačec           | 5             | 4                        | 4      | 4                |
| Pýr plazivý       | 5             | 4                        | 4      | 4                |

Tabulka 6: Účinnost rozdílných druhů nástrojů na regulaci plevelů u různých plodin (podle Dierauer a kol. 1994)

| Plodina       | Šířka řádku (cm) | Řetězové brány | Hřebenové brány | Diskové brány | Rotační plečky | Rotační kultivátor | Plamenová plečka |
|---------------|------------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|--------------------|------------------|
| Obilniny      | 18               | +++            | +++             | ++            | 0              | 0                  | 0                |
| Brambory      | 75               | ++             | ++              | +++           | +++            | ++                 | 0                |
| Kukuřice      | 75               | ++             | ++              | +++           | +++            | ++                 | ++               |
| Řepka         | 30               | ++             | ++              | +++           | +              | +                  | 0                |
| Řepa          | 50               | ++             | ++              | +++           | +++            | ++                 | ++               |
| Fazol         | 30               | ++             | ++              | +++           | +              | +                  | 0                |
| Zelenina      | 30               | ++             | ++              | +++           | +              | ++                 | +++              |
| Travní porost | 0                | ++             | ++              | 0             | 0              | 0                  | 0                |

+++ velmi vhodné

++ vhodné

+ možné

0 nemožné nebo se nedoporučuje

### ***Virová onemocnění***

Virus žluté zakrslosti ječmene *Barley yellow dwarf virus* – PAV, BYDV – PAV se projevuje žloutnutím listů, při časném napadení zkrácením rostlin. Napadené rostliny buď nevmetají, nebo vymetají jen částečně a klas bývá hluchý. Virus je na jaře přenášen napadenými mšicemi, hlavně mšicí střemchovou. Virus se vyskytuje u obilovin a trav.

Ochrana spočívá v likvidaci výdrolu, dodržování izolační vzdálenosti od trvalých travních porostů, časné setí, podporou predátorů mšic (slunéčka, pestřenky aj.).

### **Bakteriální onemocnění**

Bakterie způsobují hnědé skvrny na plevách. Onemocnění se vyskytuje za vlhkého počasí v metání. Je přenosné osivem a ochrana proto spočívá v produkci zdravého osiva.

### **Houbová onemocnění**

#### **Padlí ječmene (Padlí travní, *Blumeria graminis*)**

Kromě obilnin napadá řadu druhů trav. Šíří se větrem na velké vzdálenosti konidiami a sporamí. Po uchycení na rostlině vytváří bílé polštářky mycelia, které časem šednou. Houba se šíří během vegetace konidiami. Ke konci vegetace se v myceliu tvoří drobné černé útvary (kleistothecia) obsahující askospory, kterými se houba šíří hlavně na jaře (Bittner 2008). Padlí přežívá zimu ve formě kleistothecií nebo mycelia na živých rostlinách. Pro rozvoj patogena je příznivé vlhké mikroklima uvnitř porostu, nepříznivý je déšť. Suché jarní počasí podporuje šíření padlí. Padlí se vyskytuje na listech, stéblech i klasech. U ječmene je nebezpečné v období odnožování, kdy u citlivých odrůd může dojít k odumírání odnoží.

Ochrana spočívá v pěstování rezistentních odrůd (obsahujících gen *mlo*), vyrovnané výživě, dodržování izolačních vzdáleností mezi ozimými a jařinami, správné době výsevu, zajištění nepřehoustlých porostů. Kromě preventivních opatření je povoleno použít fungicidy na bázi síry (Tab. P3 – 5 v Příloze č. 3), (Hrudová 2015).

#### **Prašná snětivost ječmene (Prašná sněť ječná, *Ustilago nuda*)**

Rostliny se infikují při kvetení sporamí šířícími se vzduchem. Obilka normálně dozraje, patogen přetrvává v klidu do klíčení obilky. Poté začne houba růst. Prorůstá do klásků, kde vytváří spory. Na klase se po vymetání objeví útvary plné černých spor, které se uvolňují deštěm a větrem. Vysoké teploty při klíčení zrn podporují růst houby v rostlině a delší kvetení má za následek vyšší napadení. Teplotní optimum pro růst houby se pohybuje v rozmezí 18–25 °C a pro infekci je potřeba vysoká vzdušná vlhkost.

Protože se jedná o chorobu přenosnou osivem, ochrana spočívá v použití zdravého osiva. Doporučuje se pěstování odrůd ječmene s uzavřeným kvetením, protože odrůdy s otevřeným kvetením jsou napadány více.

#### **Hnědá rzivost ječmene (Rez ječná, *Puccinia hordei*)**

V období metání se na lící straně listů objevují žlutooranžové až světle hnědé kulaté kupky letních výtrusů, kterými se choroba šíří, a to větrem na velké vzdálenosti. Později se na napadených místech vytvářejí oválné hnědé až černé kupky zimních výtrusů. Teplotní optimum je 15–20 °C. Houba přezimuje ve formě mycelia a letních výtrusů na výdrolu nebo na ozimém ječmeni.

Ochrana spočívá v likvidaci výdrolu, pěstování rezistentních odrůd, raném setí, dodržování izolační vzdálenosti mezi ozimy a jařinami. Z přípravků je povolena účinná látka *Pythium oligandrum* obsažená např. v přípravku POLYVERSUM.

### **Pruhovitost ječmene (Pruhovitost ječná, *Drechslera graminea*)**

Je to choroba přenosná osivem. Při několik týdnů trvajících nízkých teplotách kolem 2 °C infikuje houba při klíčení koleoptile. Na rostlině se projevuje žlutými pruhy podél žilnatiny listů. Pletivo v pruzích časem odumírá a listy se mohou v těchto místech trhat. Rostliny jsou nižší a stébla mívají hluché klasy. Choroba se šíří větrem v době kvetení a později.

Ochranou je výsev zdravého osiva. Vzhledem k závislosti velikosti infekce na teplotě jsou více ohroženy dříve seté ječmeny.

### **Sít'ovitá skvrnitost ječmene (Hnědá skvrnitost ječmene, *Pyrenophora (Drechslera) teres*)**

Přežívá na posklizňových zbytcích nebo ozimém ječmeni, ale může se přenášet i osivem. Během vegetace se dále šíří sporami. Napadá listy a vytváří na nich dva typy skvrn: hnědé sít'ovité skvrny (net typ), kolem kterých je žlutá oblast, nebo hnědé oválné skvrny 3–6 mm velké (spot typ). Napadené listy usychají od špičky. Jedná se o významnou chorobu. Šíření choroby se dá omezit likvidací výdrolu, větší vzdáleností mezi porostem ozimého a jarního ječmene (1 km), výběrem odolnějších odrůd, použitím zdravého osiva. Výskyt choroby je vyšší v místech s vyšší dávkou dusíku v půdě.

### **Tmavohnědá skvrnitost ječmene (Ramulariová skvrnitost ječmene, *Ramularia collo-cygni*)**

Projevuje se drobnými tmavě hnědými skvrnami hlavně na listech, ale může se vyskytovat na všech nadzemních částech rostliny. Skvrny se nacházejí hlavně na horních listech. Mohou se rozšířit na celý list, který potom zaschne. Později se na skvrnách mohou objevovat reprodukční orgány houby v podobě bílých teček. Napadené osiny mají oranžovožlutou nebo žlutobílou barvu. Napadení rostlin vzrůstá v období od metání. Zdroj infekce jsou napadené rostlinné zbytky a rostliny, proto je lze chorobu potlačovat včasným zapravením posklizňových zbytků zaorávkou výdrolu, nepěstovat po sobě ozimý a jarní ječmen, dodržovat dostatečnou vzdálenosti mezi pozemky s ozimým a jarním ječmenem. Vyhýbat se pěstování v klimaticky vlhkých oblastech.

### **Helmintosporiíza listů (Vřetenovitá hnědá skvrnitost ječmene, *Bipolaris sorokiniana teleomorpha Cochliobolus sativus*)**

Tato choroba se přenáší hlavně osivem, vyskytuje se i na rostlinných zbytcích. Projevuje se jako podlouhlé hnědé skvrny na pochvě listu a bázi stébla mladých rostlin a může způsobovat padání klíčnic rostlin. V místě napadení se stéblo může zlomit. Na listech vytváří velmi tmavé podlouhlé hnědé skvrny ohraničené žlutým dvůrkem.

Výskyt choroby se omezí zaoráním posklizňových zbytků, používáním zdravého osiva, nižším zastoupením ječmene a pšenice, setím ječmene včas.

### **Spála ječmene (Rhynchosporiová skvrnitost ječmene, *Rhynchosporium secalis*)**

Houba přežívá jako mycelium na posklizňových zbytcích nebo na ozimých hostitelích, případně na osivu. Její šíření podporuje deštivé a chladné počasí. Projevuje se vodnatými, později prosychajícími ostře tmavě ohraničenými skvrnami na listech.

Ochranou je hluboká zaorávka posklizňových zbytků a používání odolných odrůd.

### **Černání pat stébel (*Gaeumannomyces graminis*; syn. *Ophiobolus graminis*)**

Napadány jsou kořeny a paty stébel, které houba pokrývá černým myceliem. Pletiva následně odumírají a rostliny jde pak lehce vytáhnout z půdy. Klasy napadených stébel jsou hluché a projevuje se to jako běloklasost. Výskyt je ohniskový. Přežívá na zbytcích rostlin po dobu jednoho až dvou roků.

Ochranou je dodržování osevního postupu.

### **Kořenomorka (*Rhizoctonia cerealis*, *Ceratobasidium cereale*)**

Kořenomorka vytváří na spodních částech stébel a spodních pochvách listů skvrny podlouhlého tvaru. Skvrny mají ostře ohraničený tmavý okraj a světlý střed, uprostřed kterého se objevují tmavá sklerocia.

### **Růžovění klasu ječmene (fuzariózy klasů ječmene, *Fusarium spp.*)**

Tato choroba je způsobena druhy *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *Microdochium nivale* a dalšími. Choroba napadá jednotlivá zrna, která hnědnou a sesychají. Za vlhka se na zrnech objevuje růžové zbarvení způsobené myceliem. Fuzárium přežívá hlavně na vhodných substrátech. Tam se množí a v době květu infikuje klas. Nejrizikovější jsou posklizňové zbytky kukuřice a dále pšenice, tritikale a ječmene. Rychlost rozkladu těchto zbytků je daná způsobem zpracování půdy a množstvím dusíku v půdě. Průběh počasí v jednotlivých ročnících výrazně ovlivňuje výskyt fuzárií v klase. Důležité je období od poslední dekády května do konce června. Velikost napadení klasů chorobou ovlivňuje doba slunečního svitu v hodinách, srážky větší než 0,1 mm, maximální a minimální teploty, ale i relativní vzdušná vlhkost (Váňová 2006).

Význam houby rodu *Fusarium* jako patogena jarního ječmene roste. Zvýšený výskyt v poslední době podporuje změna klimatu a v konvenčním zemědělství změna osevních sledů s vysokým podílem obilnin. U obilovin napadají fuzária paty stébel, listy a klasy. Největší škody působí fuzárium na klasech snížením výnosu a kvality.

Houby druhu *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. crookwelense* a *F. avenaceum* produkují mykotoxiny. Tyto látky způsobují řadu zdravotních obtíží různého druhu. Byl prokázán jejich karcinogenní účinek. Nejvýznamnější toxické mykotoxiny produkované fuzárií jsou deoxynivalenol (DON), nivalenol (NIV), T-2 toxin, HT 2 toxin, zearalenon (ZON).

Vzhledem k vysoké toxicitě mykotoxinů byly stanoveny maximální limity některých těchto látek v potravinách. V České republice a v Evropské unii platí pro fuzariové mykotoxiny deoxynivalenon a zearalenon limity stanovené nařízením

Komise (ES) č.1881/2006 ve znění nařízení Komise (ES) č. 1126/2007. Dalšími nebezpečnými mykotoxiny, u kterých byly určeny hygienické limity, jsou aflatoxiny a ochratoxin A produkované plísněmi rodu *Aspergillus* (kropidlák). Maximální limity aflatoxinů a ochratoxinu A určuje nařízení Komise (ES) č. 165/2010 a 105/2010. Těmito plísněmi může být zrno druhotně kontaminováno při nevhodném uskladnění. Hygienické limity pro aflatoxiny, ochratoxin A, deoxynivalenol a zearalenon v ječmeni a sladu jsou uvedeny v tabulce P3 – 3 v Příloze č. 3 (Běláková 2013).

Látky produkované fuzárií v zrnech sladovaného ječmene mohou být jednou z příčin přepěňování (tzv. gushing) piva. Podstatou gushingu je okamžité uvolnění oxidu uhličitého po otevření láhve. Přepěňování piva mohou způsobit i látky produkované kvasinkami, zákal, kovové ionty nebo krystaly šťavelanu vápenatého (Běláková 2012).

Výskyt mykotoxinů u objemných krmiv v České republice způsobuje také řadu zdravotních problémů u hospodářských zvířat.

### 2.8.3 Škůdci

K nejvýznamnějším škůdcům patří hmyz a hlodavci, dříve to byli i vrabci. Proti hlodavcům je možná jen podpora jejich predátorů, například stavění berliček pro dravce. Z hmyzu se nejčastěji v porostech vyskytují z brouků kohoutci, hrbáč, kovaříci, z křídelatých bejlozorky, trásněnky, mšice, z hlístic háďátka zhoubné.

#### **Kohoutci (*Oulema spp.*)**

Kohoutek modrý a černý přezimují jako brouci. Ti od počátku května vyžirají podlouhlé otvory mezi listovými žebry a kladou vajíčka. V červnu vylíhlé larvy vyžirají vrstvy buněk mezi žilkami listů až na epidermis. Poškozují hlavně praporcové listy. Rozmnožování kohoutků podporuje nadprůměrně teplé a suché jarní a letní počasí. Poškození listové plochy vede ke snížení fotosyntézy. To vede k redukci počtu obilíků v klasu a hmotnosti tisíce zrn. Ječmen je vzhledem k velikosti praporcového listu k napadení kohoutky citlivější než pšenice.

V Severní Americe se k biologickému boji s kohoutky využívá parazitoidní vosička *Tetrastichus julis*. V našich podmínkách jsou přirozenými nepřáteli kohoutků zlatoočky, ploštice, slunéčka apod.

#### **Hrbáč osení (*Zabrus tenebrioides*)**

Hrbáč je asi 1,5 cm velký černý brouk. Samičky kladou vajíčka od srpna do vyhrabaných chodbiček v půdě. Larvy si hloubí kolmé chodbičky blízko rostlin. V noci žvýkají listy a často je vtahují do chodbiček, odkud listy mohou trčet ven. Škodí na podzim a na jaře zejména na okrajích pozemků nebo ohniskově v porostu. Ochranou je střídání obilnin s luskovinami a řepou a důsledné odstraňování výdrolu obilí a pýru.

#### **Kovaříci (*Agriotes spp.*)**

Jsou to tmaví štíhlí brouci dlouzí 6–10 mm. Škody způsobují jejich larvy – drátovci. Drátovci jsou až 2,5 cm dlouzí, hnědí až rezaví. Vyvíjejí se v půdě, kde ožirají kořínky a krčky rostlin. Ty potom vadnou a odumírají. Ochrana spočívá v intenzivním zpracování půdy, likvidaci výdrolu a pýru.

### **Bejlmorka sedlová (*Haplodiplosis marginata*)**

Dospělci jsou 4–5 mm velcí načervenalí komárci. Samičky kladou vajíčka v době metání na horní listy. Larvy jsou oranžově červené, 4–5 mm dlouhé. Sají na stéble pod listovou pochvou nad kolénkem a vytvářejí sedlovité hálky. V jedné hálce může být až 5 larev. Larvy přezimují v půdě a dubnu se zakuklují. Napadené porosty jsou nevyrovnané, špatně metají, klasy jsou poškozené. Největší škody působí při napadení před nebo na začátku sloupkování.

Ochranou je hluboká orba, nepěstovat opakovaně ječmen a pšenici po sobě, pěstovat spíše ozimy a pšenici než ječmen, sít dříve, likvidovat pýr.

### **Třásněnky (*Trips spp.*)**

Třásněnky jsou přes 1 mm velké, úzké mušky s třásněmi na koncích křídel. Dospělci i žlutě zbarvené larvy škodí sáním na rostlinách. Sáním poškozené klasy mají pokroucené osiny, nevyvíjí se a zasychají. To vede k poklesu výnosu a klíčivosti zrna. Napadení je vyšší za teplého a vlhčího počasí.

Ochrana proti třásněnkám zahrnuje zaorání strniště po sklizni, hlubokou orbu, vhodný osevní postup, podporu výskytu dravých druhů hmyzu.

### **Mšice a kyjatky (*Aphis spp.*, *Acyrtosiphon spp.*)**

Primárními hostiteli jsou různé druhy rostlin (střemcha, ostružiník, růže). K masovému množení mšic na obilí dochází především za podmínek suchého teplého počasí v době tvorby a zrání obilí.

Poškození mšicemi se projevuje výskytem skvrn, zkroucenými a usychajícími listy, nižší hmotností a kvalitou zrna. Mšice jsou přenašeči virů (BYDV, CYDV). Větší ztráty působí při časném napadení.

Ochrana proti mšicím je podpora přirozených nepřátel (Bittner 2008, Hrudová 2015).

## **2.9 Sklizeň**

Sklízet by se mělo v plné zralosti (BBCH 92), kdy jsou zrna tvrdá a 75% nejhořejších kolének je zaschlých, a při nízké vlhkosti. Předčasná sklizeň snižuje výnos a jakost zrna. Dochází k poklesu klíčivosti a zvýšení podílu dusíkatých látek. Podíl předního zrna je menší a slad má horší kvalitu. Při opožděné sklizni dochází k výnosovým ztrátám následkem lámáním stébla pod klasem a klasového vřetene a vypadávání zrna z klasu. Nepříznivě se mohou projevit plísně a porůstání v klasech. Také vysoká vlhkost nad 20 % zvyšuje nebezpečí napadení plísněmi a snižuje klíčivost (Černý 2007). Velmi důležité je minimalizovat mechanické poškození zrna.

Při sklizni dát pozor na znehodnocování partií příměsemi z nedozrálých částí nebo zaplevelených míst honu. Vhodné je obsekat okrajové části a sklízet části honu podle stupně zralosti s vynecháním špatných částí pozemku (zaplevelení, zamokření apod.).

V ekologickém zemědělství je nutné zabránit kontaminaci ekologické produkce zrna produkcí konvenční. Sklizišňové a dopravní mechanismy i skladovací prostory musí být čisté. V prostorách s uskladněnou ekologickou produkcí zrna nesmí docházet k používání chemických přípravků.

Důležité je předčištění sklizeného zrna od semen plevelů, zelených částí rostlin a jiných nečistot. Sníží se tak vlhkost zrna a tím nebezpečí zahřátí a šíření plísní, bakterií a škůdců. Předčištěné zrna se může skladovat do vlhkosti 15 %, nepředčištěné 13,5–14,0 % (Konvalina 2008).

## 2.10 Kvalita ječmene

Kvalita zrna sladovnického ječmene ovlivňuje proces sladování i výslednou kvalitu sladu a následně piva. Kvalitou zrna jsou ovlivněny nejen sensorické vlastnosti piva (vůně, barva, chuť, pěnivost, plnost, pitelnost), ale také ekonomická efektivnost jeho výroby. Je požadováno, aby vlastnosti určité značky piva byly stabilní (z pohledu spotřebitele především vlastnosti sensorické), přestože kvalitativní vlastnosti zrna ječmene kolísají v závislosti na čase a lokalitě pěstování, průběhu počasí a na zvolené odrůdě.

Každý druh piva vyžaduje určitou kvalitu vstupních surovin, která je definována pomocí analytických znaků. V České republice se pro hodnocení kvality sladovnického ječmene a z něho vyrobeného sladu používají metody EBC (European Brewery Convention – Evropská pivovarská konvence) a MEBAK (Mittleuropäische Brautechnische Analysenkommission – Středoevropská pivovarsko – technická analytická komise) (Psota, Ehrenberegerová, 2008).

U ječmene nebo sladu určeného převážně na export jsou preferovány odrůdy se silnou enzymatickou aktivitou, s vysokým obsahem extraktu a s vysokými hodnotami dosažitelného stupně prokvašení. Naopak nižší stupeň proteolytického a cytolýtického rozluštění a nižší úroveň prokvašení přinášející zbytkový (neprokvašený) extrakt tvořený především dextriny, patří k typickým znakům českého piva a přispívá k jeho plnosti (Kosař et al., 2004). Dalšími vlastnostmi českého piva jsou pak v porovnání se zahraničními pivy intenzivnější barva, vyšší hořkost a hodnota pH, dále pak vyšší obsah polyfenolů. Intenzivnější barva a vyšší obsah polyfenolů jsou důsledkem dekokční metody rmutování, která je v České republice nejčastěji užívána. Všechny tyto parametry jsou určeny kvalitou a složením surovin a technickými a technologickými podmínkami. (VUPS, 2017). Z historického hlediska se toto pivo vyrábělo v českých zemích s použitím domácích surovin, tradičními výrobními postupy. V době celosvětové modernizace pivovarské výroby umožnila izolace východoevropských zemí paradoxně udržet na území našeho státu tradiční charakter českého piva (Basařová, 2010).

Aby se předešlo dramatickým změnám v senzorické kvalitě piva i v době možnosti modernizace výroby současnými postupy a aby se zachovalo české pivo i v případě zavedení závazných limitů na spotřebu energií byla snaha pracovníků VÚPS ochránit stávající stav výroby českého piva po řadě diskusí podpořena i Českým svazem pivovarů a sladoven (ČSPaS), který se stal administrátorem přihlášky pro získání chráněného zeměpisného označení (CHZO). Po několika letech jednání na úrovni českých pivovarů a orgánů EU bylo v roce 2008 zapsáno chráněné zeměpisné označení České pivo. Byl to významný přínos pro konzumenty piva, pro jeho výrobce i dodavatele surovin. CHZO České pivo pomohlo stabilizovat pěstování chmele a šlechtění českého ječmene. Česká republika je jedinou zemí na světě, která rozlišuje sladovnický ječmen pro národní pivo a sladovnický ječmen pro export. Pěstební plochy odrůd ječmene vhodných pro CHZO České pivo stouply ze 14 % v roce 2002 na současných 52 % (VÚPS, 2017). Parametry kvality sladu vhodného pro CHZO České pivo jsou uvedeny v tabulce P7 – 2 v Příloze č. 7.

Požadavky na zrno ječmene určeného k výrobě pivovarského sladu určuje norma ČSN 46 1100–5, která považuje za zrno sladovnického ječmene zralé obilky ječmene setého, vypěstované z registrovaných odrůd sladovnického ječmene, které splňují požadavky na sladovnickou kvalitu.

Sladovnická kvalita je výrazná odrůdová vlastnost. Představuje komplexní ukazatel vyjadřující úroveň a vyrovnanost sledovaných parametrů. Jakost konkrétní odrůdy může být významně ovlivněna ročníkem, lokalitou, úrovní hnojení, výskytem škodlivých činitelů a poléháním. Je hodnocena pomocí USJ, který má rozpětí 1–9 (Psota, Kosař, 2002). Odrůdy hodnocené stupni 1–3 jsou považovány za odrůdy pro sladovnický průmysl nevhodné, naopak odrůdy hodnocené stupni 7–9 představují nejvyšší kvalitu. Účelem USJ není shrnout dosažené parametry do jednoho čísla, ale rámcově změřit rozdíly v kvalitě mezi odrůdami. Podle typu vyráběného piva a použité technologie výroby mají pivovary odlišné požadavky na úroveň jednotlivých parametrů. Z tohoto důvodu jsou sladovnicemi požadovány odrůdy s různou hodnotou USJ. Pokud se vyskytne odrůda s novou žádanou vlastností, může být registrována, přestože má nízkou hodnotou USJ. Mezi znaky, ze kterých je USJ počítána, patří obsah dusíkatých látek v zrně ječmene, extrakt v sušině sladu, relativní extrakt při 45 °C, Kolabchovo číslo, diastatická mohutnost, dosažitelný stupeň prokvašení, friabilita a obsah  $\beta$ -glukanů ve sladině. Limitní hodnoty a váhy kvalitativních znaků zařazených do ukazatele sladovnické jakosti jsou uvedeny v tabulce P7 – 1 v Příloze č. 7.

Obsah dusíkatých látek v zrně ječmene – vyšší obsah dusíkatých látek v zrně ječmene má negativní vliv na většinu kvalitativních ukazatelů sladu, především obsahu extraktu. Sladování ječmene s vyšším obsahem dusíkatých látek je náročnější na řízení technologie sladování a vyžaduje vyšší provozní náklady.

Extrakt v sušině sladu – ukazuje v procentech na uvolnění extraktivních látek ze sladu do vodného roztoku – sladiny kongresním rmutovacím postupem. Je především ekonomickým ukazatelem, ze sladu s vyšším obsahem extraktu vyrobíme větší množství piva.

Relativní extrakt při 45 °C – je to poměr extraktu získaného při teplotě 45 °C a extraktu získaného postupem kongresního rmutování. Doplňuje informace o aktivitě cytotolytických a proteolytických enzymů obsažených ve sladu.

Kolabchovo číslo – udává poměr rozpustných dusíkatých látek ve sladině k celkovému obsahu dusíkatých látek ve sladu. Hodnota tohoto čísla ukazuje na stupeň rozluštění dusíkatých látek (proteolytické rozluštění).

Diastatická mohutnost – udává enzymový potenciál sladu, především  $\beta$ -amylázy. Vlivem tohoto enzymového potenciálu dochází ke štěpení škrobu v procesu rmutování na nízkomolekulární sacharidy.

Dosažitelný stupeň prokvašení – podává informaci o obsahu všech zkvasitelných látek (především cukrů) ve sladině pivovarskými kvasinkami.

Friabilita – neboli křehkost sladu. Zjišťuje se protlačáním sladu sítím za standardních podmínek ve friabilimetru. Slad se drtí a sítím propadá moučný podíl a sklovitý podíl zůstává na síti. Z tohoto podílu se poté spočítá křehkost sladu.

Obsah  $\beta$ -glukanů ve sladině –  $\beta$ -glukany jsou neškrobové polysacharidy, které jsou součástí buněčných stěn endospermu zrna. Jejich vysoký obsah způsobuje problémy při výrobě piva (např. při filtraci).

Společný katalog odrůd nabízí velmi širokou nabídku odrůd ječmene, a proto se v ČR každoročně vydává Seznam doporučených odrůd, který má usnadnit orientaci v nabízeném souboru odrůd a poskytnout objektivní a nezávislé informace o odrůdách a jejich vlastnostech pro podmínky pěstování v České republice. Seznam obsahuje popisy odrůd, které vykázaly velmi dobré výsledky v rámci registračního řízení a následně v rámci zkoušení pro seznam doporučených odrůd, nebo o ně projevil zájem zpracovatelský průmysl (Psota, Ehrenberegerová, 2008). Od roku 2015 bylo zahájeno zkoušení vybraných odrůd pro Seznam doporučených odrůd pšenice a ječmene v režimu ekologického zemědělství.

Při porovnávání kvalitativních ukazatelů sladu vyrobeného z různých odrůd ječmene pěstovaného konvenčně a v ekologickém zemědělství byla zjištěna obdobná kvalita sladu. V období 1995 až 1997 byla porovnávána kvalita sladu (znaky USJ) šesti odrůd sladovnického ječmene (Akcent, Amulet, Jubilant, Sladko, Kompakt, Forum) v různých systémech pěstování. U biosladu byla zjištěna statisticky průkazně vyšší hodnota extraktu a friability. Obsah  $\beta$ -glukanů byl statisticky průkazně vyšší u konvenční varianty pěstování. Podle USJ byla kvalita ječmene z obou způsobů pěstování obdobná (Petr a kol., 2000).

V letech 2003 a 2004 bylo obdobně hodnoceno pět odrůd sladovnického ječmene (Amulet, Tolar, Jersey, Prestige a Malz). Proteolytické a amylolytické rozluštění a dosažený stupeň prokvašení byly v obou způsobech pěstování stejné. Úroveň friability a množství  $\beta$ -glukanů ve sladině byly lepší u ekologického způsobu pěstování. V daných podmínkách se příznivěji na celkové jakosti ječmene projevovalo ekologické pěstování (Petr, Psota, 2007).

## **2.10.1 Hodnocení sladovnické kvality zkoušených odrůd**

U 10 zkoušených odrůd sladovnického jarního ječmene pěstovaných na lokalitách Kroměříž, Žabčice a Uhříněves v ročnicích 2014–2016 (viz kapitola 2.2) byly určena úroveň jejich sladovnické kvality prostřednictvím USJ. Úroveň kvalitativních

parametrů sladovnického ječmene se komplexně hodnotí počtem bodů, ukazatelem sladovnické jakosti (USJ). Účelem USJ není shrnout dosažené parametry do jednoho čísla, ale rámcově změřit rozdíly v kvalitě mezi odrůdami. V hodnocení USJ má největší váhu parametr obsah extrakt (váha 0,3) a relativní extrakt při 45 °C (váha 0,2). Ostatní parametry mají váhu 0,1 a obsah dusíkatých látek v zrně ječmene pak 0,01, zároveň jsou stanoveny optimální hranice a nepřijatelné hranice pro každý ze sledovaných parametrů (Psota, Kosař, 2002).

Výsledky jsou uvedeny v tabulkách P8 – 1 až P8 – 4 a v grafech P8 – 5 až P8 – 8 v Příloze č. 8.

Za nepřijatelnou hranici obsahu extraktu je považována hodnota nižší jak 81,5 %, za optimální potom hodnota 83,0 % a více. Nejvyšší obsah extraktu byl zjištěn u odrůdy Overture (83,9 %) a KWS Irina (83,0 %). Nejnižší hodnoty obsahu extraktu byly zjištěny u odrůdy Vendela (80,5 %) a Petrus (81,8 %).

Optimální rozsah hodnot pro relativní extrakt při 45 °C je 40 až 48 %, jako nepřijatelné jsou považovány hodnoty nižší jak 35 % a vyšší jak 53 %. U všech odrůdy se hodnoty relativního extraktu pohybovaly v požadovaném rozmezí. Maximální hodnota relativního extraktu byla zjištěna u odrůdy Overture (52,3 %) a Sunshine (46,5 %), minimální u odrůdy Aksamit (37,9 %) a Vendela (40 %).

Optimální rozsah hodnot pro Kolbachovo číslo je 42 až 48 %, jako nepřijatelné jsou považovány hodnoty nižší jak 40 % a vyšší jak 53 %. U všech hodnocených odrůd se hodnoty Kolbachova čísla pohybovaly v požadovaném rozmezí. Nejvyšší Kolbachovo číslo bylo zjištěno u odrůdy Sunshine (49,5 %) a Overture (48,3 %). Nejnižší hodnoty Kolbachova čísla byly zjištěny u odrůdy Aksamit (40,3 %) a Petrus (42,3 %).

Optimální hodnoty diastatické mohutnosti jsou větší jak 300 j. WK, jako nepřijatelná je stanovena hranice 220 j. WK. Mezi odrůdy s největší hodnotou diastatické mohutnosti patřily odrůdy Petrus (456 j. WK), Sunshine (448 j. WK) a s nejmenší hodnotou odrůdy Laudis 550 (317 j. WK) a KWS Irina (330 j. WK).

Za nepřijatelnou hranici dosažitelného stupně prokvašení je považována hodnota nižší jak 79 %, za optimální potom hodnota 82 % a více. Nejvyšší dosažitelný stupeň prokvašení byl zjištěn u odrůdy Overture (83,3 %) a Sunshine (82,8 %). Nejnižší hodnoty dosažitelného stupně prokvašení byly zjištěny u odrůdy Francin (79,7 %) a Bojos (80,2 %).

Optimální hodnoty friability jsou větší jak 86 %, jako nepřijatelná je stanovena hranice 79 %. Mezi odrůdy s největší hodnotou friability patřily odrůdy Sunshine (92,9 %), Vendela (89,4 %) a s nejmenší hodnotou odrůdy Aksamit (76,2 %) a Sebastian (81,8 %).

Obsah  $\beta$ -glukanů ve sladině byl nejnižší u odrůdy Sunshine (53 mg/l) a Vendela (109 mg/l) a nejvyšší u odrůdy Aksamit (317 mg/l) a KWS Irina (240 mg/l). Za nepřijatelnou hranici obsahu  $\beta$ -glukanů ve sladině je považována hodnota vyšší jak 250 mg/l, za optimální potom hodnota 100 mg/l a méně.

Obsah dusíkatých látek v zrně ječmene by se měl nejlépe pohybovat v rozmezí od 10,2 % do 11,0 %. Za nepřijatelnou hranici je považován obsah nižší jak 9,5 a vyšší jak

11,7 %. Nejnižší obsah dusíkatých látek byl zjištěn u odrůd KWS Irina (10,4 %) a Overture (10,8 %) a nejvyšší u odrůd Bojos (11,5 %) a Petrus (11,5 %).

Průměrná hodnota USJ za všechny odrůdy, stanoviště a období sledování byla 5,6. V průměru všech lokalit a ročníků dosáhly odrůdy tohoto bodového hodnocení: Sunshine (7,1), Sebastian (6,3) a KWS Irina (6,3), Bojos (6,2), Francin (5,9), Overture (5,9), Laudis 550 (5,7), Petrus (4,7), Vendela (4,4) a Aksamit (3,9).

V hodnotách USJ nebyl výrazný rozdíl mezi lokalitami Žabčice (6,0) a Uhříněves (5,9), na lokalitě Kroměříž byl průměr USJ pro zkoušené odrůdy 5,0. Na grafech P8 – 5 až P8 – 7 je vidět, že do skupiny výnosných odrůd poskytujících kvalitnější slad patří na lokalitě Kroměříž Francin a KWS Irina, na lokalitě Uhříněves Bojos, Laudis 550, KWS Irina a Francin a na lokalitě Žabčice Sunshine, Overture, KWS Irina a Laudis 550.

Na základě výsledků z jednotlivých lokalit se jako nejvhodnější pro sušší a teplejší polohy kukuřičné výrobní oblasti (lokalita Žabčice) jeví podle hodnot USJ odrůdy Sunshine (8,1) Sebastian (7,7) a Overture (7,7). Pro sušší a teplejší řepařské výrobní oblasti (lokalita Kroměříž) jsou to odrůdy Sunshine (6,3) a Bojos (6,1), pro vlhčí a chladnější podmínky řepařské výrobní oblasti (lokalita Uhříněves) odrůdy Bojos (7,1), Laudis 550 (7,0) a KWS Irina (6,9).

### **3. Srovnání novosti postupů**

Metodika pokrývá důležité body technologie pěstování a může být užitečným nástrojem pro zkvalitnění rozhodovacích procesů pro ekologickou produkci jarního sladovnického ječmene. Nové postupy se týkají zejména volby vhodných odrůd pro tento typ produkce a diferencovaného přístupu k dostupným zdrojům informací a využití jejich potenciálu. Pokud je autorům známo, ucelená metodika zaměřená na pěstování sladovnického ječmene v podmínkách ekologického zemědělství a low-input systémů nebyla v ČR dosud publikována.

### **4. Popis uplatnění metodiky**

Metodika je prvotně určena pěstitelům obilnin věnujících se ekologickému zemědělství. Pokrývá důležité body technologie pěstování a může být užitečným nástrojem pro zkvalitnění rozhodovacích procesů pro ekologickou produkci jarního sladovnického ječmene. S ohledem na obsažené informace může být využívána i v rámci poradenství.

Metodika bude dostupná na internetové adrese <http://www.vukrom.cz> a bude vydána i na CD.

## 5. Ekonomické aspekty

Náklady na zavedení a využívání metodiky lze vyjádřit hodnotou pracovního času potřebného k shromáždění potřebných informací a zavedení popisovaných postupů do praxe podniku.

Ekonomické přínosy praktického uplatňování je obtížné konkrétně vyčíslit vzhledem k charakteru zemědělské výroby, různorodosti uplatňovaných pěstitelských postupů a podmínek, ve kterých se uskutečňují. Hlavní přínos uceleného návodu pro ekologické pěstování sladovnického ječmene spočívá ve stabilizaci produkce a dosahovaných hodnot technologické jakosti zrna a tím vytvoření předpokladů pro rozvoj dosud málo rozšířeného směru podnikání – produkce bio–sladu a bio–piva. Uzavření produkční vertikály (ječmen–slad–pivo) by se mělo promítnout i do vyšší ekonomické stability zemědělských podniků. Lze tedy vyjádřit, že úspora nákladů bude tvořit rozdíl mezi současně nezbytnými prostředky pro nákup bio–sladu v zahraničí a jeho cenou v případě výroby v českých podmínkách.

## 6. Seznam použité literatury

Basařová, G. (2010): Pivovarství: teorie a praxe výroby piva. Praha, Vydavatelství VŠCHT, 863 s. ISBN 978-80-7080-7347

Běláková, S., Benešová, K., Mikulíková, R., Svoboda, Z. (2012): Faktory ovlivňující gushing. Kvasný průmysl, 58, 3, s. 62–65. ISSN 0023–5830. Dostupné také z: [https://kvasnyprumysl.cz/artkey/kpr-201203-0001\\_Faktory\\_ovlivnujici\\_gushing.php](https://kvasnyprumysl.cz/artkey/kpr-201203-0001_Faktory_ovlivnujici_gushing.php)

Berner, A. et al. (2013): Základy půdní úrodnosti. Olomouc, Bioinstitut. Praktická příručka, 32 s. ISBN 978–80–87371–22–0. Dostupné také z:

[http://aa.ecn.cz/img\\_upload/8d8825f1d3b154e160e6e5c97cf9b8b3/prirucka\\_zaklady-pudni-urodnosti-nahled-10.pdf](http://aa.ecn.cz/img_upload/8d8825f1d3b154e160e6e5c97cf9b8b3/prirucka_zaklady-pudni-urodnosti-nahled-10.pdf)

Bittner, V. (2008): Škodlivé organizmy ječmene. Abiotická poškození, choroby, škůdci. České Budějovice, Kurent, s.r.o., 56 s. ISBN 978–80–87111–08–6

Černý, L. (2007): Jarní sladovnický ječmen. Pěstitelský rádce. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze, 39 s. ISBN 978–80–87111–04–8. Dostupné také z:

[http://eagri.cz/public/web/file/33542/MetodikaJecmen\\_Tisk.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/33542/MetodikaJecmen_Tisk.pdf)

Dierauer, H. U. (1992): Geräte zur Unkrautregulierung. Merkblatt 4. Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Oberwil/Schweiz (eigenverlag)

Dlouhý, J., Urban, J. (2011): Ekologické zemědělství bez mýtů. Fakta o ekologickém zemědělství a biopotravinách pro média. Olomouc, ČTPEZ, 25 s. ISBN 978–80–87371–13–8. Dostupné také z:

[http://eagri.cz/public/web/file/148152/myty\\_EZ\\_final.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/148152/myty_EZ_final.pdf)

Dvorský, J., Urban, J., Jurečka, D. (2014): Základy ekologického zemědělství. Podle Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 a Nařízení Komise (ES) č. 889/2008 s příklady. Brno, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 109 s. ISBN 978–80–7401–098–9. Dostupné také z:

[http://eagri.cz/public/web/file/410563/EKO\\_zemedelstvi\\_2014.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/410563/EKO_zemedelstvi_2014.pdf)

Enz, M., Dachler, Ch. (1997): Compendium of growth stage identification keys for mono- and dicotyledonous plants. Extended BBCH scale. A joint publication of BBA, BSA, IGZ, IVA, AgrEvo, BASF, Bayer, Novartis

Habel, W. (1954): Über die Wirkungsweise der Eggen gegen Samenunkräuter sowie die Empfindlichkeit der Unkrautarten und ihrer Altersstadien gegen den Eggvorgang. PhD-thesis, University of Hohenheim. Zit. in: Schmid und Steiner (1989)

Honsová, H., Capouchová, I., Janovská, D., Konvalina, P. (2014): Původ osiva a výnosy ekologicky pěstovaného jarního ječmene. Úroda, 62, 12, s. 16 – 18.

Horáková, V., Dvořáčková, O., Mezlík, T. (2013): Obilniny a luskoviny 2013. Seznam doporučených odrůd pšenice ozimá, ječmen jarní, ječmen ozimý, tritikale ozimé, oves setý pluchatý, hrách polní. Přehled odrůd pšenice jarní, tritikale jarní, žito ozimé, oves nahý, bob polní. Brno, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 202 s. ISBN 978–80–7401–074–3. Dostupné také z:

[http://eagri.cz/public/web/file/230786/Obilniny\\_2013.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/230786/Obilniny_2013.pdf)

Horáková, V., Dvořáčková, O. (2017) Seznam doporučených odrůd pšenice ozimá, pšenice jarní, ječmen jarní, ječmen ozimý, tritikale ozimé, oves setý. Přehled odrůd tritikale jarní, žito ozimé, oves nahý. Brno, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 190 s. ISBN 978–80–7401–142–9. Dostupné také z:

[http://eagri.cz/public/web/file/534436/Obilniny\\_2017.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/534436/Obilniny_2017.pdf)

Hrudová, E. (2015): Ochrana rostlin v ekologickém zemědělství. Brno, Mendelova univerzita v Brně, 144 s. ISBN 978–80–7509–268–7. Dostupné také z:

[http://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty/files/23/23-ochrana\\_rostlin\\_v\\_ekologickem\\_zemedelstvi-sefrova\\_hrudova.pdf](http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty/files/23/23-ochrana_rostlin_v_ekologickem_zemedelstvi-sefrova_hrudova.pdf)

Kalinová, J., Moudrý, J., Konvalina, P., Moudrý, J. jr. (2007): Ochrana rostlin v ekologickém zemědělství. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 43 s. ISBN 978–80–7394–030–0

Klem, K. (2001): Plevel v jarním ječmeni a možnosti jejich regulace. Úroda, 49, 3, s. 34–35. Dostupné také z:

<http://uroda.cz/plevele-v-jarnim-jecmeni-a-moznost-jejich-regulace/>

Koch, W. (1964): Unkrautbekämpfung durch Eggen, Hacken und Meißeln in Getreide. I. Wirkungsweise und Einsatzzeitpunkt von Egge, Hacke und Bodenmeißel. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, 120, s. 369-382

Konvalina, M., Moudrý, J., Kalinová, J., Capouchová, I., Stehno, Z. (2008): Pěstování obilnin a pseudoobilnin v ekologickém zemědělství. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 64 s. ISBN 978–80–7394–116–1. Dostupné také z: [http://orgprints.org/20810/1/9.f.g\\_metodika.pdf](http://orgprints.org/20810/1/9.f.g_metodika.pdf).

Konvalina, P., Moudrý, J. jr., Kalinová, J., Moudrý, J. (2007): Pěstování rostlin v ekologickém zemědělství. České Budějovice, Jihočeská universita v Českých Budějovicích, 118 s. ISBN 978–80–7394–031–7. Dostupné také z: [http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/ecologica/pestovani\\_rostlin.pdf](http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/ecologica/pestovani_rostlin.pdf)

Konvalina, P., Capouchová, I., Janovská, D., Prokinová, E., Honsová, H., Káš, M., Moudrý, J. (2013): Produkce osiv obilnin v ekologickém zemědělství. Metodika pro praxi. Praha, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 59 s. ISBN 978–80–7427–146–5. Dostupné také z: <http://metodiky.agrobiologie.cz/PDF/KRV/Produkce-osiv-obilnin-v-ekologickem-zemedelstvi.pdf>

Kosař, K., Psota, V., Mikyška, A. (2004): Barley varieties suitable for the production of the Czech-type Beer. Czech J. Genet. Plant Breed., 40, 4, s 137 - 139. ISSN 1212-1975

Křen, J., Míša, P. (2012): Metodika pro tvorbu odrůdové skladby obilnin. Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž, 19 s. ISBN 978–80–904594–6–5. Dostupné také z: <http://www.vukrom.cz/vyzkum/patenty-vzory/odr-skladba>

Petr, J., Leibl, M., Langer, I. (2001): Odrůdy jarního ječmene pro ekologické zemědělství. Úroda, 49, 4, s. 22-23. ISSN 0139-6013. Dostupné také z: <http://uroda.cz/odrudy-jarniho-jecmene-pro-ekologicke-zemedelstvi>

Potyšová, Z. (2014): Metodika zkoušení osiva a sadby. Brno, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 303 s. Dostupné také z: [http://www.apic-ak.cz/data\\_ak/14/v/MetZkouseniOsivaSadby.pdf](http://www.apic-ak.cz/data_ak/14/v/MetZkouseniOsivaSadby.pdf)

Moudrý, J. (2007): Základní principy ekologického zemědělství. Ecologica. České Budějovice, Jihočeská universita v Českých Budějovicích, 39 s. ISBN 8073940418, 9788073940416. Dostupné také z: [http://agroekologie.zf.jcu.cz/upload/PK%20dokumenty/PRSZ%20-%20distancni/Literatura/Z\\_kladn\\_%20principy%20EZ.pdf](http://agroekologie.zf.jcu.cz/upload/PK%20dokumenty/PRSZ%20-%20distancni/Literatura/Z_kladn_%20principy%20EZ.pdf)

Neururer, H. (1977): Mechanische Unkrautbekämpfung mit modernen Hackeggen. Proc. Symp. on the Different Methods of Weed Control and their Integration, V 1., s. 65. Zit. in: Schmid und Steiner (1989)

Petr, J., Škeřík, J., Psota, V., Langer, I. (2000): Quality of malting barley grown under different cultivation systems. Monatsschrift für Brauwissenschaft, 53, 5/6, s. 90-94

Petr, J., Psota, V. (2007): Ječmen v ekologickém zemědělství. Úroda, 55, 2, s. 46-47

Pokorný, E., Šarapatka, B. (2007): Bilance živin v ekologickém zemědělství. Sborník z konference „Ekologické zemědělství 2007“, 6. – 7. 2. 2007. Dostupné také z: [http://organicfarming.agrobiology.eu/sbornik\\_proceedings.pdf](http://organicfarming.agrobiology.eu/sbornik_proceedings.pdf).

Psota, V., Ehrenbergerová, J. (2008): Ječmen. In: Prugar, J. Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Praha, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský ve spolupráci s komisí jakosti rostlinných produktů ČAZV, s. 116-132. ISBN 978-80-86576-28-2

Psota, V., Kosař, K. (2002): Ukazatel sladovnické kvality. Kvasný Průmysl, 48, 6, 142-148

Schmid, O., Steiner, N. (1989): Erfahrungen mit der mechanischen Unkrautregulierung in Getreide auf Betrieben des biologischen Landbaus. In: Hoffmann, M.; Geier, B. (Eds.): Beikrautregulierung statt Unkrautbekämpfung - Methoden der mechanischen und thermischen Regulierung. Alternative Konzepte 58, C. F. Müller, Karlsruhe, s. 65-81

Sušilová, J. (2008): Vlastnosti odrůd obilnin vhodných pro ekologické zemědělství. Bakalářská práce, Brno, MZLU, 58 s.

Váňová, M. (2006): Fusaria v klasech jarního ječmene. Sborník z konference „Úspěšné plodiny pro velký trh“, Ječmen a cukrovka, 13. – 17. 2. 2006, s. 52-54. ISBN 80-213-1461-3. Dostupné také z: [http://www.agris.cz/Content/files/main\\_files/73/151491/20\\_Vanova\\_FUSARIA\\_V\\_KLASECH\\_JARNIHO\\_JECMENE.pdf](http://www.agris.cz/Content/files/main_files/73/151491/20_Vanova_FUSARIA_V_KLASECH_JARNIHO_JECMENE.pdf)

ZUH/10–2013 Metodika zkoušek užitné hodnoty. Ječmen, Brno, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. 38 s.

ZUH/10–2016 Metodika zkoušek užitné hodnoty. Ječmen, Brno, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. 38 s. Dostupné také z: <http://eagri.cz/public/web/file/112373/Jecmen2016.pdf>

### **Internetové odkazy**

Běláková, S. (2013): Mykotoxiny v pivovarských surovinách a v pivu. Brno, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 38 s.

[https://dspace.vutbr.cz/xmlui/bitstream/handle/11012/25107/teze\\_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.vutbr.cz/xmlui/bitstream/handle/11012/25107/teze_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[Cit. 2017-08-08]

Databáze ekologických osiv.

<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/osivo-a-sadba/ekologicke-osivo/vyjimky-na-pouziti-konvencniho-osiva-v-prehled-eko-osiv.html>

[Cit. 2017-07-10]

Definice a principy ekologického zemědělství.

<http://www.bio-info.cz/vzdelavani/on-line-vzdelavani/definice-a-principy-ekologickeho-zemedelstvi-1>

[Cit. 2017-05-30]

eKatalog BPEJ.

<http://bpej.vumop.cz/>

[Cit. 2017-06-13]

Katalog produktů pro ekologickou a integrovanou ochranu rostlin. (2017): Biocont laboratory. 98 s.

[http://www.biocont-profi.cz/data/mo\\_kestazeni/files\\_cs\\_pp/o1282\\_biocont\\_katalog\\_2017cz\\_web.pdf](http://www.biocont-profi.cz/data/mo_kestazeni/files_cs_pp/o1282_biocont_katalog_2017cz_web.pdf)

[Cit. 2017-09-05]

Informace o odrůdách.

<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy/informace-o-odrudah/>

[Cit. 2017-06-18]

Moudrý, J. Pěstování polních plodin v ekologickém zemědělství.

[http://www.biocont-profi.cz/data/mo\\_novinky/39/files/pestovani\\_polnich\\_plodin\\_moudry\\_obilniny.pdf](http://www.biocont-profi.cz/data/mo_novinky/39/files/pestovani_polnich_plodin_moudry_obilniny.pdf)

[Cit. 2017-06-15]

Moudrý, J. Osevní postupy v ekologickém zemědělství.

[home.zf.jcu.cz/~moudry/multif\\_zemedelstvi/frvs\\_pp/4\\_OP.ppt](http://home.zf.jcu.cz/~moudry/multif_zemedelstvi/frvs_pp/4_OP.ppt)

[Cit. 2017-06-15]

Registr hnojiv.

<http://eagri.cz/public/app/rhpub/hnojivaVerejnostQF.do>

[Cit. 2017-06-13]

Registr přípravků na ochranu rostlin.

<http://eagri.cz/public/web/mze/lesy/lesnictvi/pestovani-a-ochrana-lesu/registr-pripravku-na-ochranu-rostlin.html>

[Cit. 2017-06-11]

Rozsypal, R. Meziplodiny a zelené hnojení. Metodické listy 3. EPOS.

<http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML03-Meziplodiny.pdf>

[Cit. 2017-06-010]

Seznam doporučených odrůd.

<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy/seznam-doporucenych-odrud/>

[Cit. 2017-07-14]

Seznam ekologických zemědělců.

<https://eagri.cz/public/app/eagriapp/EKO/Prehled/>

[Cit. 2017-09-05]

VÚPS. Chráněné zeměpisné označení CHZO České pivo. Praha, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2017.

[http://www.beerresearch.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=320&Itemid=215&lang=cs](http://www.beerresearch.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=320&Itemid=215&lang=cs)

[Cit. 2017-09-15]

Webový archiv Komplexního průzkumu půd.

<http://wakpp.vumop.cz/>

[Cit. 2017-08-10]

Základní technologie v ekologickém zemědělství a výrobě.

Přednáška. [http://projects.czu.cz/EF/prednasky\\_2.html](http://projects.czu.cz/EF/prednasky_2.html)

[Cit. 2017-06-06]

## **Zákonné podklady**

Nařízení komise (ES) č. 1881/2006 ve znění Nařízení komise (ES) č. 1126/2007, 165/2010 a 105/2010. Dostupné z:

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006R1881&from=CS>

Nařízení Komise č. 889/2008. Dostupné z:

<http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/legislativa/ekologicke-zemedelstvi/legislativa-eu/narizeniek-2008-889-ez.html>

Nařízení Rady (EHS) 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů. Dostupné z:

[http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/predpisy-es-eu/Legislativa-EU\\_x2006-2010\\_NarizeniR-2007-0834-EZ.html](http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/predpisy-es-eu/Legislativa-EU_x2006-2010_NarizeniR-2007-0834-EZ.html)

Metodický pokyn č. 5/2016 Pravidla pro udělování výjimek z pravidel ekologického zemědělství na použití konvenčního osiva a vegetativního rozmnožovacího materiálu.

Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/533378/MP\\_5\\_2016.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/533378/MP_5_2016.pdf)

Vyhláška č. 129/2012 Sb., o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu. Dostupné z:

[http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe\\_uplna-zneni\\_vyhlaska-2012-129.html](http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_vyhlaska-2012-129.html)

Zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství. Dostupné z:

[http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe\\_uplna-zneni\\_zakon-2003-219-viceoblasti.html](http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-2003-219-viceoblasti.html)

Zákon č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin a o změně některých zákonů (zákon o oběhu osiva a sadby). Dostupné z:  
[http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe\\_uplna-zneni\\_zakon-2003-219-viceoblasti.html](http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-2003-219-viceoblasti.html)

## 7. Seznam publikací, které předcházely metodice

Svobodová, I., Spáčilová, V., Míša, P. (2017): Reakce odrůd sladovnického ječmene na pěstování v režimu nízkých vstupů („low-input“) a ekologickém režimu I. část Významné hospodářské vlastnosti. Response of malting barley varieties to growing under the “low input“ and ecological regime Part I – Yield and agronomic characteristics. Obilnářské listy, 25, 2017, 3-4, s. 59-62 (v tisku)

Tato publikace vznikla v rámci řešení výzkumného projektu CK TAČR, č. TE02000177 Centrum pro inovativní využití a posílení konkurenceschopnosti českých pivovarských surovin a výrobků

Hartman, I., Svobodová, I., Spáčilová, V., Míša, P. (2017): Reakce odrůd sladovnického ječmene na pěstování v režimu nízkých vstupů („low-input“) a ekologickém režimu II. část Sladovnická kvalita.

Response of malting barley varieties to growing under the “low – input“ and ecological regime. Part I – Yield and agronomic characteristics.

Obilnářské listy, 25, 2017, 3-4, s. 63-65 (v tisku)

Tato publikace vznikla v rámci řešení výzkumného projektu CK TAČR, č. TE02000177 Centrum pro inovativní využití a posílení konkurenceschopnosti českých pivovarských surovin a výrobků.

Křen, J., Míša, P. (2011): Metodika pro tvorbu odrůdové skladby obilnin. Kroměříž, Agrotest fyto, s.r.o. 1 CD ISBN: 978-80-87555-03-3. Dostupné také z:

<http://www.vukrom.cz/vyzkum/patenty-vzory/odr-skladba>

Metodika je výstupem projektu Ministerstva zemědělství České republiky QH91051 Efektivní pěstební technologie obilnin.

Míša, P. (2011): Vliv meziplodin na výnos a kvalitu zrna jarního ječmene (Influence of intercrops to yield and quality of spring barley). Úroda, 59, 2, 60-62 ISSN: 0139-6013

Tato publikace vznikla v rámci řešení výzkumného projektu Ministerstvo zemědělství 1G58038 Inovace pěstitelských technologií sladovnického ječmene vývojem diagnostických metod pro vyhodnocení struktury porostu, zdravotního a výživného stavu a QH91051 Efektivní pěstební technologie obilnin.

Hartman, I. (2017): Kvalita zrna sladovnického ječmene v České republice, sklizeň 2016. Kvasný průmysl, 63, 2, 64-69. ISSN: 0023-5830. Dostupné také z:

<https://www.kvasnyprumysl.cz/pdfs/kpr/2017/02/04.pdf>

Tato publikace byla financována z institucionální podpory Ministerstva zemědělství ČR (č. RO1916).

## **8. Přílohy**

### **Seznam příloh**

Příloha č. 1: Průběh počasí na pokusných lokalitách

Příloha č. 2: Výsledky polních pokusů

Příloha č. 3: Choroby

Příloha č. 4: Grafické znázornění potenciální vhodnosti odrůd jarního sladovnického ječmene pro ekologické zemědělství prostřednictvím reakce na zvýšenou intenzitu vstupů

Příloha č. 5: Zemědělské výrobní oblasti

Příloha č. 6: Požadavky na osivo a množitelské porosty

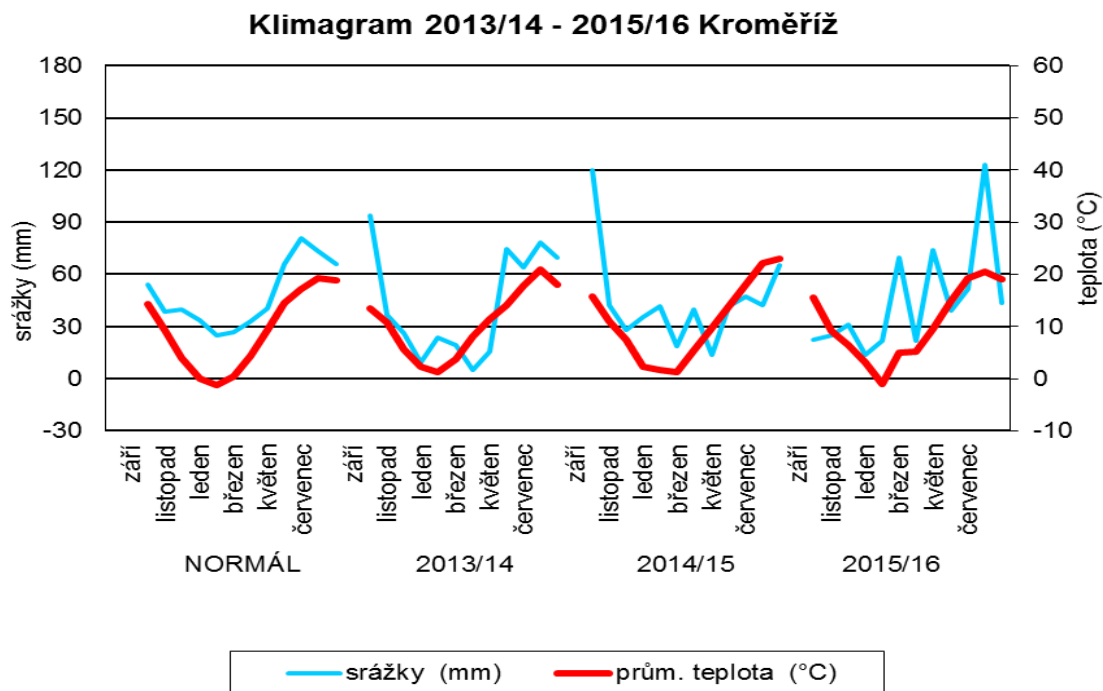
Příloha č. 7: Normy a požadavky na sladovnický ječmen a slad

Příloha č. 8: Sladovnická kvalita odrůd z polních pokusů

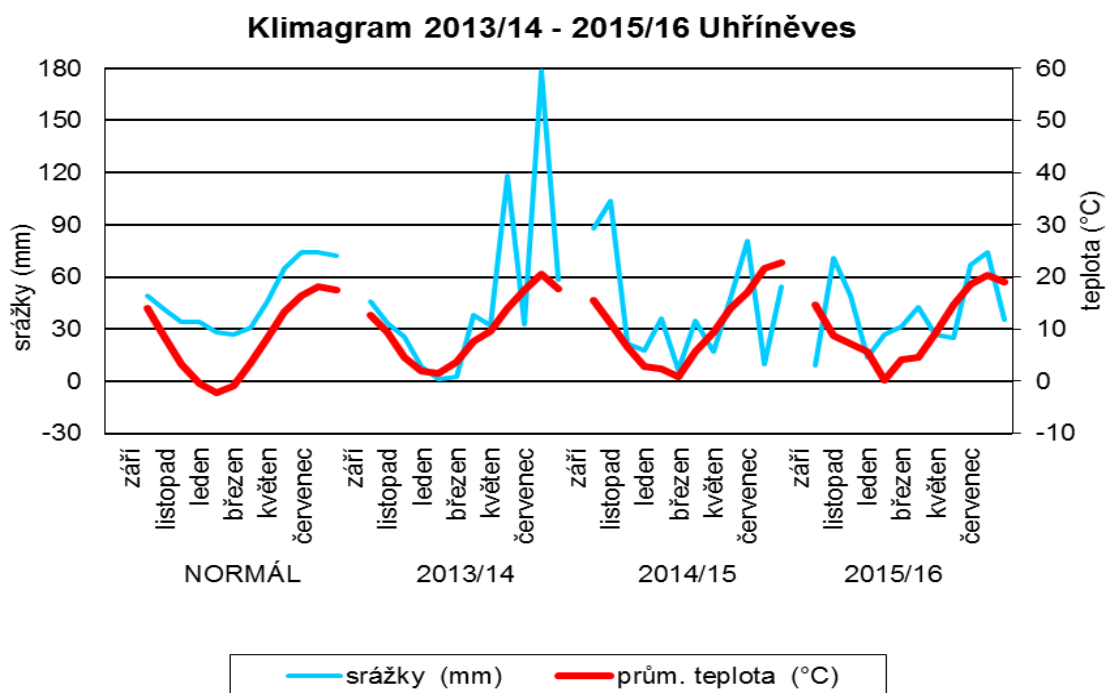
Příloha č. 9: Makrofénologická stupnice pro obilniny

## Příloha č. 1: Průběh počasí na pokusných lokalitách

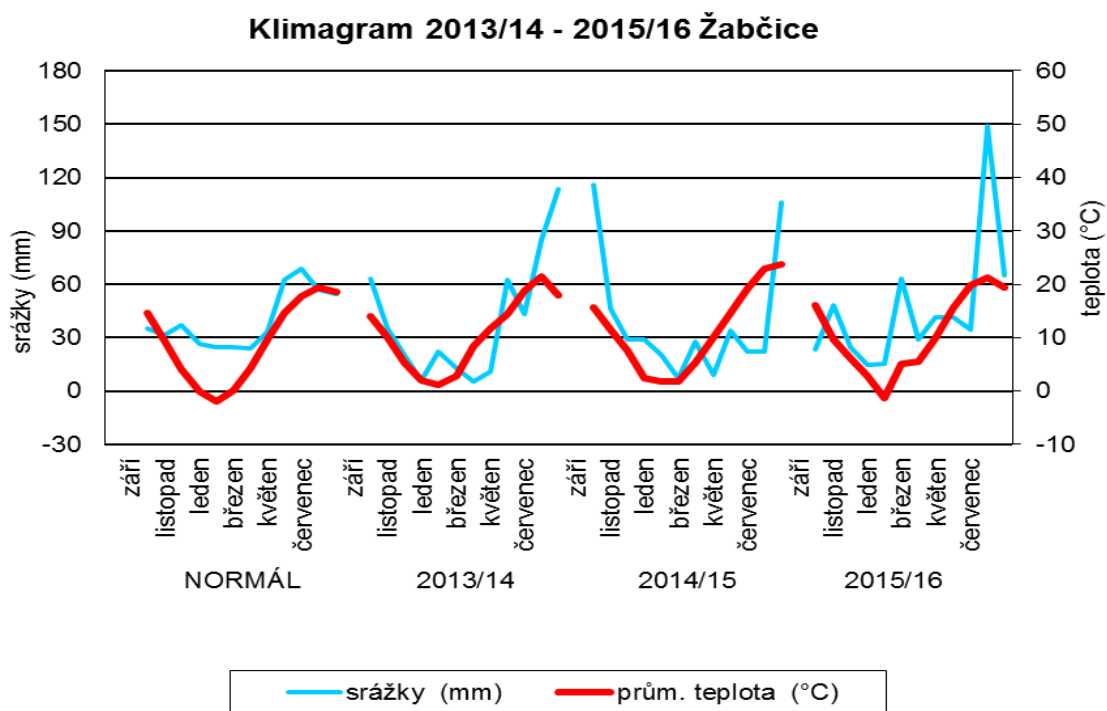
Graf P1 – 1: Průběh počasí na lokalitě Kroměříž v ročnících 2013/14 až 2015/16 znázorněný Walterovými klimagramy



Graf P1 – 2: Průběh počasí na lokalitě Uhřetěves v ročnících 2013/14 až 2015/16 znázorněný Walterovými klimagramy



Graf P1 – 3: Průběh počasí na lokalitě Žabčice v ročnících 2013/14 až 2015/16 znázorněný Walterovými klimagramy



## Příloha č. 2: Výsledky polních pokusů

Tab. P2 – 1: Významné hospodářské vlastnosti odrůd ječmene jarního na lokalitě Kroměříž ve sklizňových ročnících 2014 až 2016

| Agronomická data                              | ročník            | Aksamit    | Bojos     | Francin   | KWS Irina  | Laudis 550 | Overture  | Petrus     | Sebastian  | Sunshine   | Vendela   |
|---|-------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| počet rostlin po vzejití (ks/m <sup>2</sup> ) | 2014              | 412        | 348       | 372       | 378        | 380        | 460       | 396        | 402        | 452        | 394       |
|   | 2015              | 341        | 357       | 333       | 320        | 327        | 367       | 399        | 335        | 404        | 345       |
|   | 2016              | 405        | 390       | 352       | 331        | 392        | 396       | 344        | 389        | 357        | 410       |
|   | průměr směr.odch. | 386<br>41  | 365<br>24 | 352<br>21 | 343<br>36  | 366<br>31  | 408<br>41 | 380<br>47  | 375<br>43  | 404<br>39  | 383<br>33 |
| počet klasů před sklizní (ks/m <sup>2</sup> ) | 2014              | 874        | 794       | 910       | 886        | 914        | 984       | 898        | 1076       | 944        | 820       |
|   | 2015              | 928        | 868       | 964       | 985        | 969        | 888       | 984        | 1014       | 867        | 797       |
|   | 2016              | 698        | 879       | 879       | 753        | 774        | 976       | 748        | 995        | 691        | 763       |
|   | průměr směr.odch. | 833<br>100 | 847<br>41 | 918<br>39 | 875<br>101 | 886<br>85  | 949<br>52 | 877<br>104 | 1028<br>40 | 834<br>106 | 793<br>25 |
| výška porostu po vymetání (cm)                | 2014              | 82         | 86        | 83        | 78         | 84         | 83        | 84         | 79         | 86         | 85        |
|   | 2015              | 80         | 84        | 77        | 71         | 77         | 80        | 80         | 70         | 81         | 80        |
|   | 2016              | 77         | 81        | 72        | 70         | 76         | 74        | 71         | 67         | 78         | 73        |
|   | průměr            | 80         | 84        | 77        | 73         | 79         | 79        | 78         | 72         | 81         | 79        |

|  |            |      |      |      |      |      |      |      |       |      |      |
|--|------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
|  | směr.odch. | 2,7  | 2,5  | 5,1  | 3,7  | 3,9  | 4,1  | 5,9  | 5,8   | 4,0  | 5,2  |
| datum<br>vymetání<br>(dny od<br>odrůdy<br>Sebastian) | 2014       | -2,0 | -0,3 | -2,0 | -2,0 | -2,0 | 0,0  | -2,3 | 0,0   | -2,0 | -2,0 |
|  | 2015       | -2,5 | -0,8 | -2,0 | -2,0 | -2,0 | 0,0  | -2,5 | 0,0   | -2,0 | -2,0 |
|  | 2016       | 0,0  | -1,8 | -1,0 | 0,0  | -1,0 | 0,0  | -0,5 | 0,0   | -2,0 | -0,5 |
|  | průměr     | -1,5 | -0,9 | -1,7 | -1,3 | -1,7 | 0,0  | -1,8 | 0,0   | -2,0 | -1,5 |
|  | směr.odch. | 1,1  | 0,8  | 0,5  | 0,9  | 0,5  | 0,0  | 1,0  | 0,0   | 0,0  | 0,8  |
| polehnutí<br>porostu při<br>sklizni (9-1)            | 2014       | 5,8  | 7,3  | 4,5  | 4,0  | 4,0  | 3,5  | 5,0  | 4,0   | 5,0  | 6,0  |
|  | 2015       | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0   | 9,0  | 9,0  |
|  | 2016       | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0   | 9,0  | 9,0  |
|  | průměr     | 7,9  | 8,4  | 7,5  | 7,3  | 7,3  | 7,2  | 7,7  | 7,3   | 7,7  | 8,0  |
|  | směr.odch. | 1,6  | 1,0  | 2,1  | 2,4  | 2,4  | 2,7  | 1,9  | 2,4   | 2,0  | 1,5  |
| výnos zrna<br>(t.ha <sup>-1</sup> )                  | 2014       | 9,21 | 8,91 | 9,46 | 9,78 | 9,29 | 8,41 | 9,74 | 8,57  | 8,50 | 9,43 |
|  | 2015       | 8,07 | 7,83 | 8,54 | 7,94 | 7,90 | 9,31 | 9,47 | 10,18 | 9,02 | 9,13 |
|  | 2016       | 7,88 | 7,68 | 8,50 | 8,49 | 8,51 | 7,19 | 8,35 | 6,82  | 7,98 | 7,36 |
|  | prům.      | 8,38 | 8,14 | 8,84 | 8,74 | 8,56 | 8,30 | 9,18 | 8,52  | 8,50 | 8,64 |
|  | směr.odch. | 0,75 | 0,58 | 0,50 | 0,80 | 0,73 | 0,90 | 0,78 | 1,61  | 0,92 | 1,06 |

Směr.odch. – směrodatná odchylka

Tab. P2 – 2: Významné hospodářské vlastnosti odrůd ječmene jarního na lokalitě Uhřetěves ve sklizňových ročnících 2014 až 2016

| Kvalita zrna  | ročník     | Aksamit | Bojos | Francin | KWS Irina | Laudis 550 | Overture | Petrus | Sebastian | Sunshine | Vendela |
|---|------------|---------|-------|---------|-----------|------------|----------|--------|-----------|----------|---------|
| počet rostlin<br>po vzejití<br>(ks/m <sup>2</sup> ) | 2014       | 292     | 269   | 300     | 304       | 279        | 295      | 270    | 285       | 302      | 263     |
|   | 2015       | 321     | 312   | 288     | 374       | 371        | 339      | 343    | 353       | 367      | 345     |
|   | 2016       | 293     | 280   | 295     | 296       | 287        | 299      | 267    | 296       | 296      | 295     |
|   | průměr     | 302     | 287   | 294     | 325       | 312        | 311      | 293    | 311       | 322      | 301     |
|   | směr.odch. | 15      | 20    | 15      | 37        | 42         | 21       | 37     | 32        | 34       | 35      |
| počet klasů<br>před sklizní<br>(ks/m <sup>2</sup> ) | 2014       | 491     | 460   | 437     | 456       | 469        | 415      | 478    | 443       | 435      | 409     |
|   | 2015       | 431     | 425   | 407     | 428       | 424        | 444      | 426    | 400       | 441      | 421     |
|   | 2016       | 471     | 503   | 464     | 483       | 470        | 483      | 458    | 501       | 455      | 498     |
|   | průměr     | 464     | 463   | 436     | 456       | 454        | 447      | 454    | 448       | 444      | 442     |
|   | směr.odch. | 25      | 35    | 24      | 24        | 25         | 31       | 25     | 44        | 15       | 41      |
| výška porostu<br>po vymetání<br>(cm)                | 2014       | 83      | 80    | 80      | 71        | 76         | 78       | 77     | 66        | 78       | 75      |
|   | 2015       | 66      | 71    | 66      | 62        | 69         | 71       | 68     | 60        | 69       | 69      |
|   | 2016       | 84      | 88    | 80      | 80        | 82         | 83       | 86     | 77        | 81       | 84      |
|   | průměr     | 77      | 80    | 75      | 71        | 76         | 77       | 77     | 68        | 76       | 76      |
|   | směr.odch. | 8,3     | 6,9   | 7,1     | 7,6       | 6,0        | 5,6      | 7,6    | 7,1       | 5,6      | 6,4     |
| datum   | 2014       | -0,7    | 0,3   | -2,3    | -1,0      | -1,7       | 0,7      | -2,3   | 0,0       | -1,7     | -1,3    |

|   |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| vymetání<br>(dny od<br>odrůdy<br>Sebastian) | 2015       | -0,7 | 1,0  | -0,7 | 0,0  | -0,3 | 1,7  | -2,0 | 0,3  | -2,0 | -0,7 |
|   | 2016       | 0,3  | 3,0  | 2,0  | 1,3  | 2,7  | 2,3  | 0,7  | 0,0  | 1,0  | -1,0 |
|   | průměr     | -0,3 | 1,4  | -0,3 | 0,1  | 0,2  | 1,6  | -1,2 | 0,1  | -0,9 | -1,0 |
|   | směr.odch. | 0,7  | 1,2  | 1,8  | 1,0  | 1,9  | 0,8  | 1,4  | 0,6  | 1,4  | 0,5  |
| polehnutí<br>porostu při<br>sklizni (9-1)   | 2014       | 7,3  | 7,0  | 8,3  | 8,0  | 7,7  | 7,3  | 7,3  | 8,3  | 7,7  | 7,7  |
|   | 2015       | 7,7  | 8,3  | 8,3  | 9,0  | 7,7  | 8,0  | 7,7  | 7,3  | 7,7  | 7,7  |
|   | 2016       | 7,7  | 8,0  | 8,7  | 8,3  | 8,3  | 7,3  | 7,7  | 7,3  | 7,3  | 8,0  |
|   | průměr     | 7,6  | 7,8  | 8,4  | 8,4  | 7,9  | 7,6  | 7,6  | 7,7  | 7,6  | 7,8  |
|   | směr.odch. | 0,5  | 0,8  | 0,5  | 0,5  | 0,6  | 0,8  | 0,5  | 0,8  | 0,5  | 0,4  |
| výnos zrna<br>(t.ha <sup>-1</sup> )         | 2014       | 8,53 | 8,83 | 8,48 | 8,53 | 8,59 | 8,39 | 8,82 | 8,07 | 7,54 | 7,18 |
|   | 2015       | 6,76 | 7,79 | 8,07 | 7,78 | 7,63 | 7,44 | 7,85 | 7,62 | 7,48 | 6,95 |
|   | 2016       | 6,20 | 6,82 | 6,48 | 5,80 | 6,37 | 5,89 | 6,07 | 5,95 | 5,46 | 5,30 |
|   | prům.      | 7,16 | 7,81 | 7,68 | 7,37 | 7,53 | 7,24 | 7,58 | 7,21 | 6,83 | 6,48 |
|   | směr.odch. | 1,01 | 0,87 | 0,92 | 1,17 | 0,98 | 1,10 | 1,17 | 0,99 | 1,07 | 0,84 |

Směr.odch. – směrodatná odchylka

Tab. P2 – 3: Významné hospodářské vlastnosti odrůd ječmene jarního na lokalitě Žabčice ve sklizňových ročnících 2014 až 2016

| Agronomická data                                    | ročník     | Aksamit | Bojos | Francin | KWS Irina | Laudis 550 | Overture | Petrus | Sebastian | Sunshine | Vendela |
|---|------------|---------|-------|---------|-----------|------------|----------|--------|-----------|----------|---------|
| počet rostlin<br>po vzejití<br>(ks/m <sup>2</sup> ) | 2014       | 486     | 476   | 416     | 534       | 426        | 472      | 410    | 492       | 508      | 388     |
|   | 2015       | 421     | 435   | 484     | 408       | 396        | 481      | 383    | 471       | 496      | 453     |
|   | 2016       | 360     | 403   | 361     | 372       | 353        | 367      | 332    | 397       | 427      | 415     |
|   | průměr     | 429     | 442   | 420     | 448       | 395        | 443      | 378    | 457       | 480      | 416     |
|   | směr.odch. | 59      | 39    | 52      | 78        | 39         | 55       | 34     | 56        | 52       | 43      |
| počet klasů<br>před sklizní<br>(ks/m <sup>2</sup> ) | 2014       | 801     | 885   | 848     | 894       | 920        | 887      | 878    | 899       | 810      | 818     |
|   | 2015       | 675     | 728   | 803     | 781       | 825        | 871      | 853    | 887       | 824      | 763     |
|   | 2016       | 463     | 458   | 463     | 550       | 565        | 522      | 680    | 443       | 445      | 432     |
|   | průměr     | 662     | 710   | 719     | 757       | 785        | 773      | 811    | 759       | 705      | 686     |
|   | směr.odch. | 141     | 187   | 172     | 159       | 150        | 184      | 96     | 225       | 173      | 172     |
| výška porostu<br>po vymetání<br>(cm)                | 2014       | 78      | 84    | 76      | 71        | 76         | 77       | 78     | 69        | 80       | 78      |
|   | 2015       | 77      | 81    | 74      | 69        | 74         | 77       | 77     | 68        | 78       | 76      |
|   | 2016       | 73      | 75    | 66      | 65        | 68         | 72       | 69     | 56        | 73       | 68      |
|   | průměr     | 76      | 80    | 72      | 68        | 73         | 75       | 75     | 64        | 77       | 75      |
|   | směr.odch. | 2,4     | 3,7   | 4,7     | 2,4       | 3,8        | 2,8      | 4,0    | 5,7       | 3,3      | 4,7     |
| datum   | 2014       | 0,0     | 0,5   | 0,5     | 1,5       | 0,5        | 1,5      | 0,5    | 0,5       | 0,0      | 0,0     |

|                                     |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| vymetání (dny od odrůdy Sebastian)  | 2015       | 4,0  | 2,0  | 2,0  | 2,0  | 2,0  | 4,0  | 1,0  | 0,0  | -1,0 | -1,0 |
|                                     | 2016       | -1,0 | 0,0  | -3,0 | -3,0 | -3,0 | 0,0  | -1,0 | 0,0  | -3,0 | -1,0 |
|                                     | průměr     | 0,9  | 0,8  | -0,1 | 0,3  | -0,1 | 1,8  | 0,2  | 0,2  | -1,2 | -0,6 |
|                                     | směr.odch. | 2,1  | 1,0  | 2,1  | 2,2  | 2,1  | 1,7  | 1,0  | 0,6  | 1,2  | 0,5  |
| polehnutí porostu při sklizni (9-1) | 2014       | 8,8  | 7,0  | 9,0  | 9,0  | 8,5  | 6,5  | 8,8  | 7,0  | 8,3  | 9,0  |
|                                     | 2015       | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  |
|                                     | 2016       | 7,7  | 8,3  | 8,7  | 8,7  | 8,3  | 8,3  | 8,0  | 7,7  | 7,7  | 7,7  |
|                                     | průměr     | 8,5  | 8,0  | 8,9  | 8,9  | 8,6  | 7,8  | 8,6  | 7,8  | 8,3  | 8,6  |
| směr.odch.                          | 0,8        | 1,3  | 0,3  | 0,3  | 0,7  | 1,3  | 0,7  | 1,2  | 0,8  | 0,8  |      |
| výnos zrna (t.ha <sup>-1</sup> )    | 2014       | 7,99 | 8,11 | 8,61 | 9,53 | 8,89 | 8,78 | 8,40 | 8,19 | 8,56 | 8,01 |
|                                     | 2015       | 8,63 | 9,05 | 9,55 | 9,70 | 9,41 | 9,97 | 9,73 | 9,45 | 9,62 | 9,69 |
|                                     | 2016       | 5,56 | 5,75 | 5,82 | 6,33 | 6,05 | 6,10 | 5,31 | 5,57 | 5,47 | 4,68 |
|                                     | prům.      | 7,45 | 7,68 | 8,05 | 8,62 | 8,19 | 8,33 | 7,87 | 7,78 | 7,95 | 7,52 |
| směr.odch.                          | 1,28       | 1,45 | 1,54 | 1,53 | 1,42 | 1,59 | 1,78 | 1,57 | 1,72 | 1,99 |      |

Směr.odch. – směrodatná odchylka

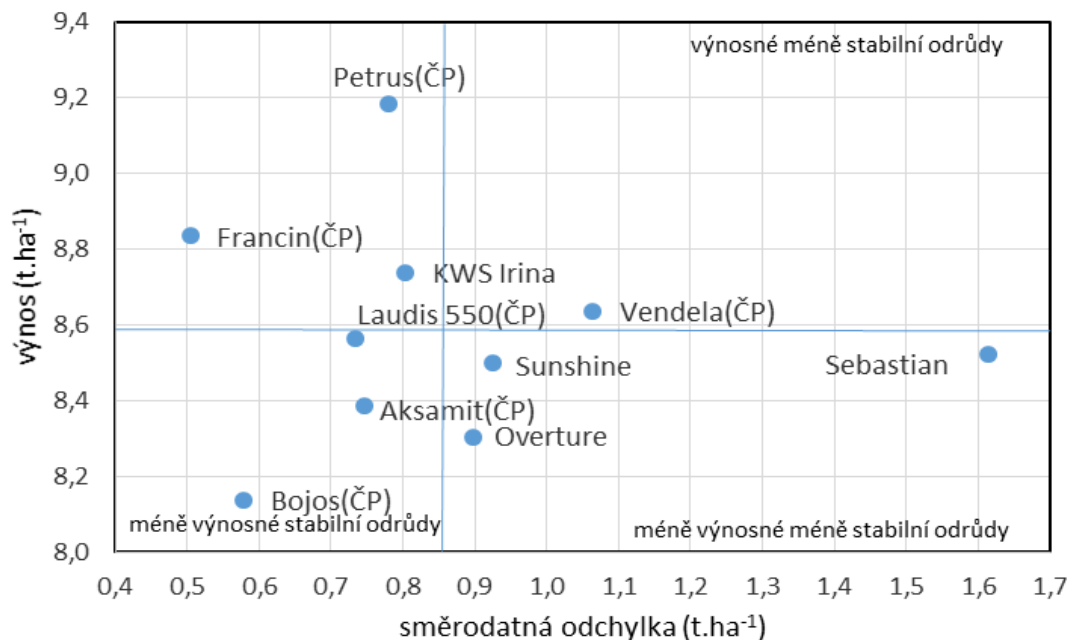
Tab. P2 – 4: Kvalita zrna odrůd ječmene jarního na lokalitách Kroměříž, Uhříněves Žabčice ve sklizňových ročnících 2014 až 2016

| Kvalita zrna                       | ročník | Aksamit | Bojos | Francin | KWS Irina | Laudis 550 | Overture | Petrus | Sebastian | Sunshine | Vendela |
|------------------------------------|--------|---------|-------|---------|-----------|------------|----------|--------|-----------|----------|---------|
| <b>Kroměříž</b>                    |        |         |       |         |           |            |          |        |           |          |         |
| podíl předního zrna nad 2,5 mm (%) | 2014   | 95,0    | 97,0  | 96,8    | 94,9      | 94,7       | 92,9     | 95,8   | 96,5      | 96,2     | 94,7    |
|                                    | 2015   | 90,5    | 91,7  | 90,9    | 88,7      | 88,5       | 93,6     | 95,5   | 94,5      | 95,4     | 90,8    |
|                                    | 2016   | 94,9    | 97,4  | 96,7    | 95,6      | 96,8       | 93,8     | 97,2   | 95,3      | 94,5     | 92,9    |
|                                    | průměr | 93,5    | 95,4  | 94,8    | 93,0      | 93,3       | 93,4     | 96,2   | 95,4      | 95,3     | 92,8    |
| směr.odch.                         | 2,3    | 2,7     | 2,9   | 3,1     | 3,6       | 1,1        | 0,8      | 1,1    | 1,2       | 1,7      |         |
| HTZ (g)                            | 2014   | 45,19   | 49,88 | 49,01   | 48,11     | 45,73      | 44,00    | 51,96  | 45,65     | 48,11    | 46,53   |
|                                    | 2015   | 40,58   | 44,43 | 43,42   | 43,29     | 42,27      | 42,77    | 52,18  | 45,72     | 47,67    | 43,50   |
|                                    | 2016   | 46,76   | 49,56 | 48,40   | 50,23     | 47,96      | 45,15    | 53,61  | 46,20     | 49,29    | 45,77   |
|                                    | průměr | 44,17   | 47,95 | 46,94   | 47,21     | 45,32      | 43,97    | 52,58  | 45,86     | 48,36    | 45,26   |
| směr.odch.                         | 2,72   | 2,80    | 2,52  | 3,03    | 2,59      | 1,48       | 0,97     | 0,62   | 0,89      | 1,36     |         |
| <b>Uhříněves</b>                   |        |         |       |         |           |            |          |        |           |          |         |
| podíl předního zrna nad 2,5 mm (%) | 2014   | 86,9    | 94,9  | 93,4    | 90,9      | 93,6       | 93,3     | 95,5   | 95,3      | 93,8     | 86,8    |
|                                    | 2015   | 86,0    | 91,9  | 91,1    | 89,5      | 90,2       | 92,1     | 92,6   | 91,4      | 91,9     | 78,8    |
|                                    | 2016   | 88,5    | 93,8  | 92,0    | 87,8      | 91,7       | 91,7     | 94,4   | 91,6      | 93,0     | 81,8    |
|                                    | průměr | 86,8    | 93,5  | 92,1    | 89,4      | 91,8       | 92,0     | 94,1   | 92,8      | 92,1     | 82,1    |
| směr.odch.                         | 3,8    | 1,7     | 1,3   | 4,2     | 1,9       | 2,1        | 1,6      | 3,4    | 1,2       | 4,6      |         |

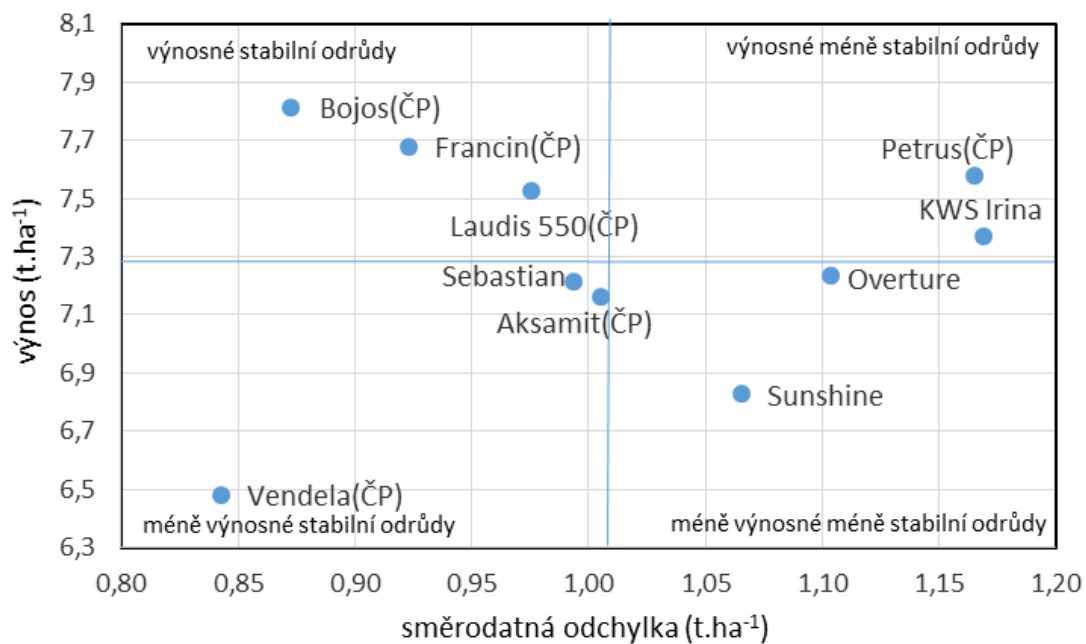
|  |            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HTZ (g)  | 2014       | 41,70 | 45,36 | 44,52 | 44,08 | 44,24 | 41,56 | 48,16 | 44,67 | 43,29 | 42,72 |
|  | 2015       | 40,40 | 45,35 | 42,91 | 42,15 | 42,78 | 40,67 | 48,14 | 42,76 | 45,21 | 41,94 |
|  | 2016       | 45,04 | 45,80 | 43,71 | 42,28 | 43,69 | 42,51 | 52,18 | 42,82 | 46,53 | 41,37 |
|  | průměr     | 42,38 | 45,51 | 43,71 | 42,84 | 43,57 | 41,58 | 49,50 | 43,42 | 45,01 | 42,01 |
|  | směr.odch. | 1,99  | 0,56  | 0,70  | 0,91  | 0,69  | 0,93  | 1,92  | 0,92  | 1,39  | 0,72  |
| <b>Žabčice</b>                                 |            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| podíl<br>předního<br>zrna nad<br>2,5 mm<br>(%) | 2014       | 89,4  | 94,9  | 95,7  | 93,8  | 96,4  | 91,8  | 95,5  | 96,7  | 95,1  | 87,6  |
|  | 2015       | 90,2  | 94,3  | 95,6  | 93,6  | 95,9  | 91,5  | 95,3  | 96,8  | 95,5  | 87,5  |
|  | 2016       | 90,0  | 94,1  | 92,0  | 89,6  | 95,2  | 90,7  | 90,7  | 91,7  | 91,8  | 74,5  |
|  | průměr     | 89,8  | 94,5  | 94,6  | 92,5  | 95,9  | 91,4  | 94,0  | 95,3  | 94,2  | 83,6  |
|  | směr.odch. | 1,2   | 0,9   | 1,8   | 1,9   | 0,7   | 1,4   | 2,2   | 2,4   | 1,7   | 6,1   |
| HTZ (g)  | 2014       | 42,13 | 47,33 | 46,80 | 47,95 | 46,20 | 45,50 | 50,83 | 46,75 | 47,08 | 45,75 |
|  | 2015       | 42,03 | 47,17 | 46,50 | 47,97 | 46,03 | 44,77 | 49,40 | 46,30 | 46,93 | 46,00 |
|  | 2016       | 44,35 | 45,45 | 46,69 | 45,68 | 46,62 | 43,61 | 47,81 | 43,91 | 47,26 | 38,69 |
|  | průměr     | 42,76 | 46,72 | 46,68 | 47,27 | 46,28 | 44,71 | 49,49 | 45,76 | 47,09 | 43,71 |
|  | směr.odch. | 1,10  | 1,06  | 0,39  | 1,08  | 0,50  | 1,15  | 1,31  | 1,25  | 0,39  | 3,32  |

Směr.odch. – směrodatná odchylka

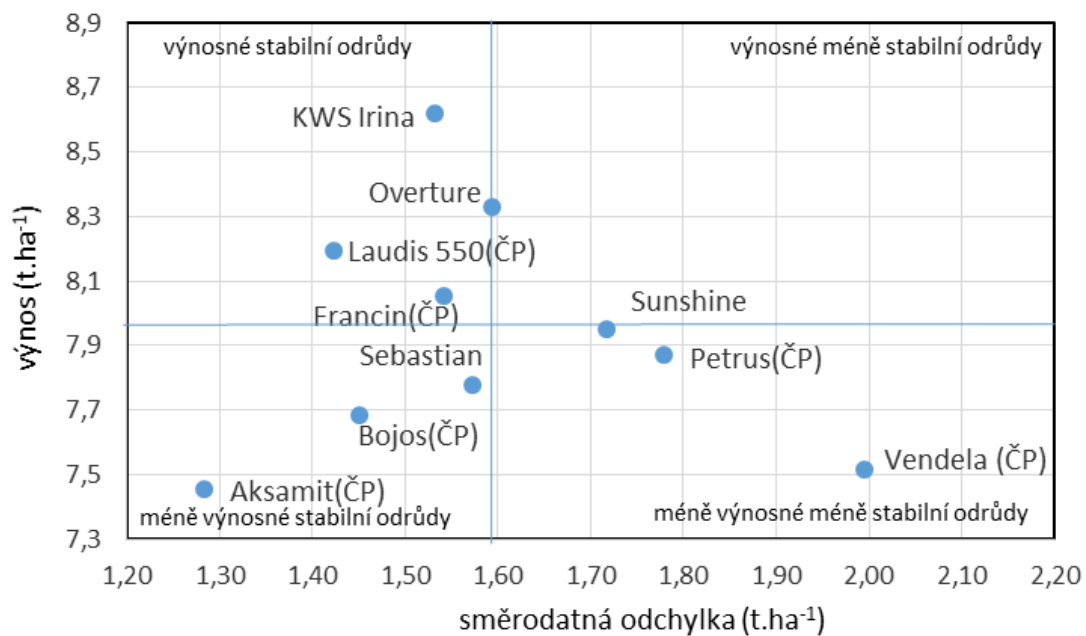
Graf P2 – 5: Grafické znázornění souvislost výnosu a směrodatné odchylky odrůd v průměru ročníků 2014–2016 na lokalitě Kroměříž



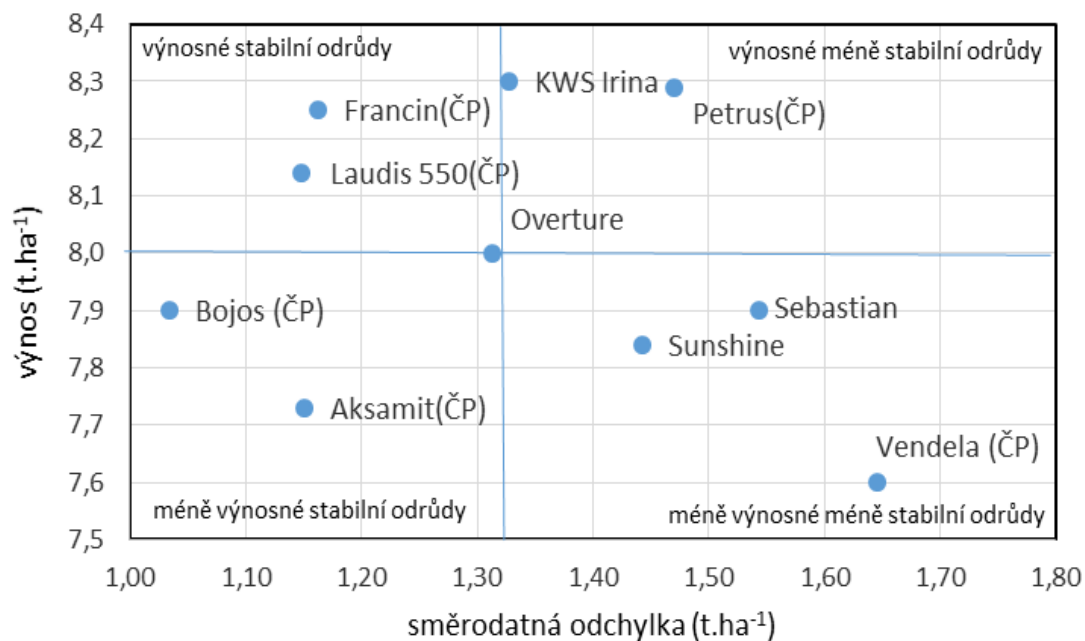
Graf P2 – 6: Grafické znázornění souvislost výnosu a směrodatné odchylky odrůd v průměru ročníků 2014–2016 na lokalitě Uhřetěves



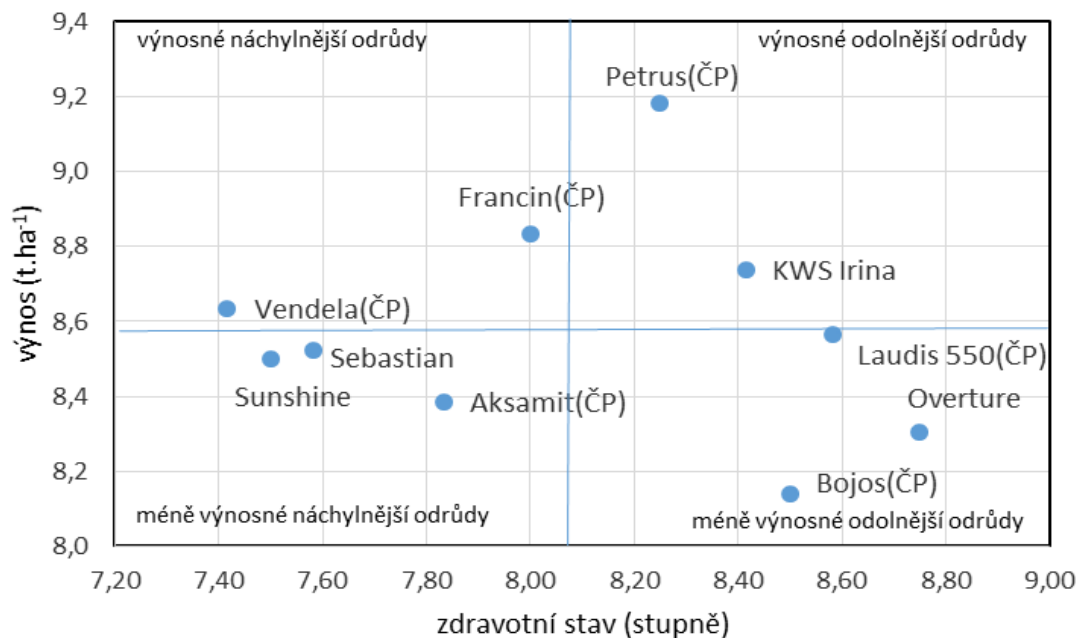
Graf P2 – 7: Grafické znázornění souvislost výnosu a směrodatné odchylky odrůd v průměru ročníků 2014–2016 na lokalitě Žabčice



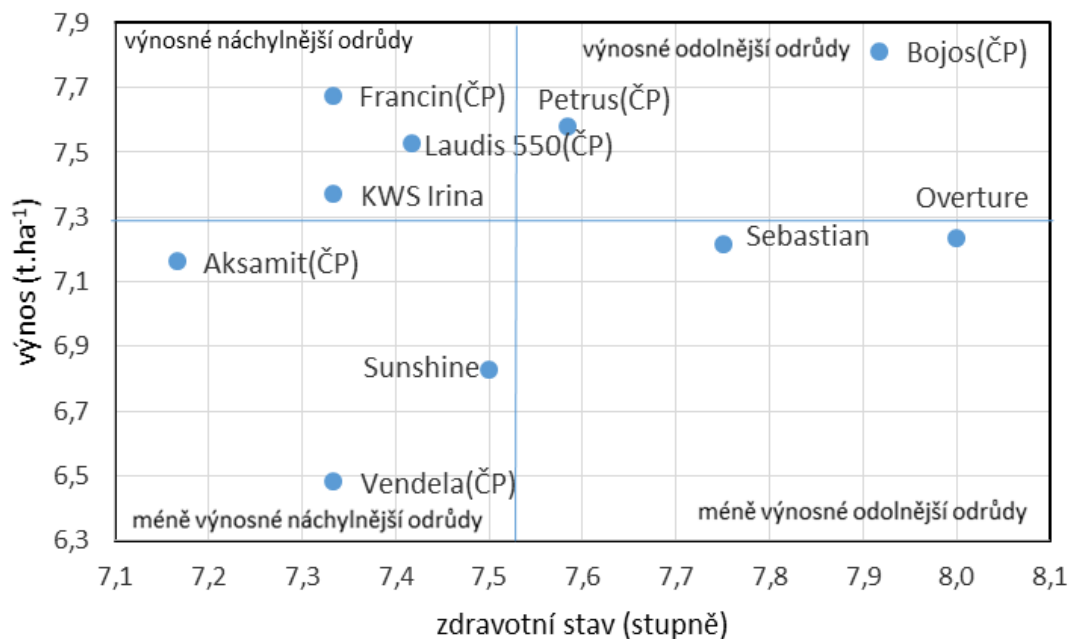
Graf P2 – 8: Grafické znázornění souvislost výnosu a směrodatné odchylky odrůd v průměru všech ročníků a lokalit



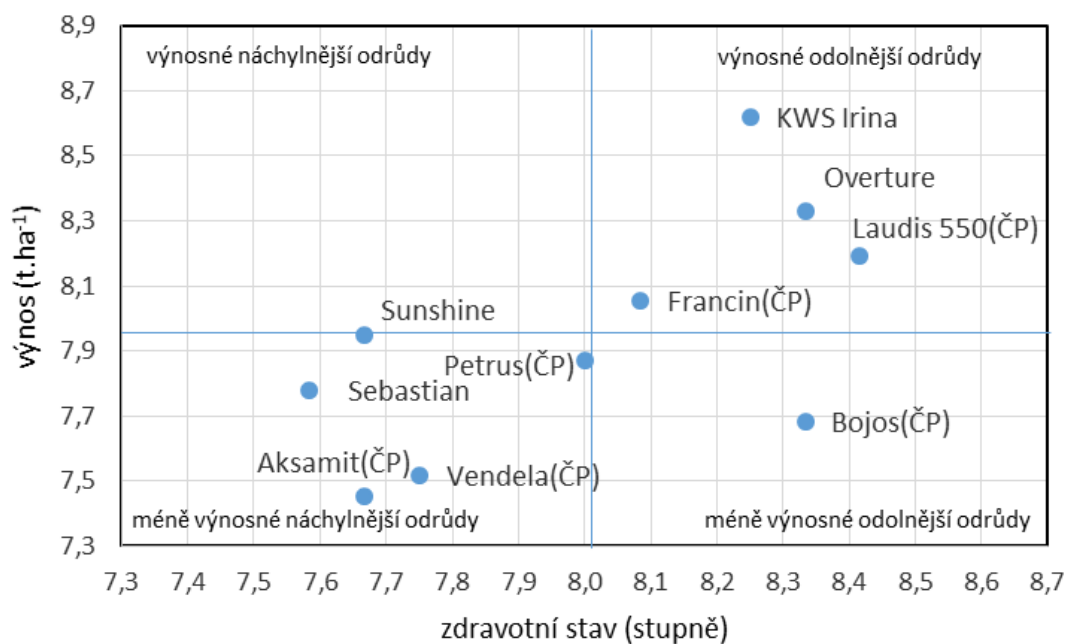
Graf P2 – 9: Grafické znázornění souvislosti výnosu a zdravotního stavu odrůd v průměru ročníků 2014–2016 na lokalitě Kroměříž



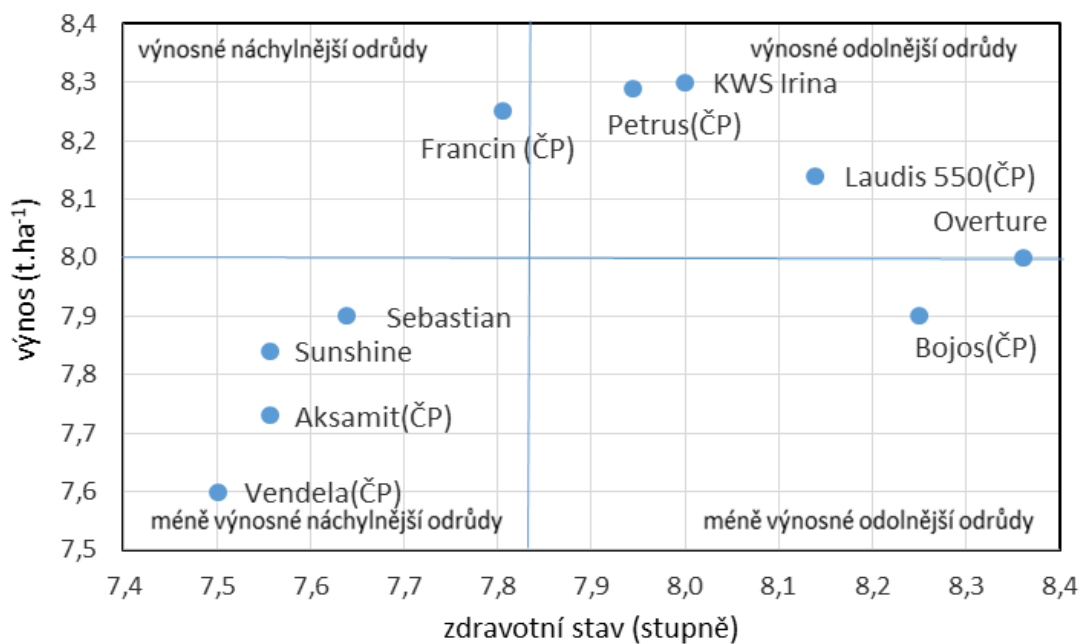
Graf P2 – 10: Grafické znázornění souvislosti výnosu a zdravotního stavu odrůd v průměru ročníků 2014–2016 na lokalitě Uhřetěves



Graf P2 – 11: Grafické znázornění souvislost výnosu a zdravotního stavu odrůd v průměru ročníků 2014–2016 na lokalitě Žabčice



Graf P2 – 12: Grafické znázornění souvislost výnosu a zdravotního stavu odrůd v průměru všech ročníků a lokalit



### Příloha č. 3: Choroby

Tab. P3 – 1: Napadení chorobami v BBCH 37 na lokalitě Kroměříž v ročnících 2014–2016

| Kroměříž                        | ročník | Aksamit      | Bojos    | Francin  | KWS Irina | Laudis 550 | Overture | Petrus   | Sebastian | Sunshine | Vendela  |
|---------------------------------|--------|--------------|----------|----------|-----------|------------|----------|----------|-----------|----------|----------|
|                                 |        | Padlí travní | 2014     | 9        | 9         | 8          | 9        | 9        | 9         | 9        | 4        |
| Padlí ječmene                   | 2015   | 9            | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 4         | 5        | 9        |
| <i>Blumeria graminis</i>        | 2016   | 9            | 9        | 6        | 9         | 9          | 9        | 9        | 4         | 5        | 7        |
| <b>průměr z ročníků výskytu</b> |        | <b>9</b>     | <b>9</b> | <b>8</b> | <b>9</b>  | <b>9</b>   | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>4</b>  | <b>5</b> | <b>8</b> |
| Hnědá skvrnitost                | 2014   | 5            | 7        | 5        | 8         | 8          | 8        | 7        | 9         | 6        | 2        |
| Síťovitá skvrnitost ječmene     | 2015   | 5            | 6        | 5        | 6         | 5          | 7        | 6        | 7         | 5        | 4        |
| <i>Pyrenophora teres</i>        | 2016   | 5            | 8        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 6        |
| <b>průměr z ročníků výskytu</b> |        | <b>5</b>     | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>8</b>  | <b>7</b>   | <b>8</b> | <b>7</b> | <b>8</b>  | <b>7</b> | <b>4</b> |
| Rhynchosporiová skvrnitost      | 2014   | 9            | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |
| Spála ječmene                   | 2015   | 9            | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |
| <i>Rhynchosporium secali</i>    | 2016   | 9            | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |
| <b>průměr z ročníků výskytu</b> |        | <b>9</b>     | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b>  | <b>9</b>   | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b>  | <b>9</b> | <b>9</b> |
| Pruhovitost ječmene             | 2014   | 9            | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |
| <i>Helminthosporium</i>         | 2015   | 9            | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |

|                                 |      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|---------------------------------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <i>graminearum</i>              | 2016 | 7        | 9        | 9        | 6        | 9        | 9        | 5        | 9        | 9        | 9        |
| <b>průměr z ročníků výskytu</b> |      | <b>7</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>6</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>5</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> |
| Rez ječná                       | 2014 | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        |
| Hnědá rzivost ječmene           | 2015 | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        |
| <i>Puccinia hordei</i>          | 2016 | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        |
| <b>průměr z ročníků výskytu</b> |      | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> |

Choroby – stupeň 9 (odolná) – 1 (náchylná)

Tab. P3 – 2: Napadení chorobami v BBCH 37 na lokalitě Uhříněves v ročnících 2014–2016

| Uhříněves                       |      | ročník   | Aksamit  | Bojos    | Francin  | KWS Irina | Laudis 550 | Overture | Petrus   | Sebastian | Sunshine | Vendela  |
|---------------------------------|------|----------|----------|----------|----------|-----------|------------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| Padlí travní                    | 2014 | 9        | 9        | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |
| Padlí ječmene                   | 2015 | 9        | 9        | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |
| <i>Blumeria graminis</i>        | 2016 | 9        | 9        | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |
| <b>průměr z ročníků výskytu</b> |      |          |          |          |          |           |            |          |          |           |          |          |
| Hnědá skvrnitost                | 2014 | 7        | 8        | 6        | 7        | 7         | 8          | 8        | 8        | 8         | 7        | 7        |
| Síťovitá skvrnitost ječmene     | 2015 | 4        | 6        | 4        | 4        | 5         | 7          | 5        | 5        | 5         | 4        | 4        |
| <i>Pyrenophora teres</i>        | 2016 | 5        | 7        | 5        | 6        | 5         | 7          | 5        | 6        | 6         | 6        | 5        |
| <b>průměr z ročníků výskytu</b> |      | <b>5</b> | <b>7</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>6</b>  | <b>7</b>   | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>6</b>  | <b>6</b> | <b>5</b> |
| Rhynchosporiová skvrnitost      | 2014 | 9        | 8        | 7        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 8        |
| Spála ječmene                   | 2015 | 9        | 9        | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |
| <i>Rhynchosporium secali</i>    | 2016 | 9        | 9        | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |
| <b>průměr z ročníků výskytu</b> |      | <b>9</b> | <b>8</b> | <b>7</b> | <b>9</b> | <b>9</b>  | <b>9</b>   | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b>  | <b>9</b> | <b>8</b> |
| Pruhovitost ječmene             | 2014 | 7        | 8        | 8        | 8        | 8         | 8          | 8        | 8        | 8         | 7        | 7        |
| <i>Helminthosporium</i>         | 2015 | 9        | 9        | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |
| <i>graminearum</i>              | 2016 | 9        | 9        | 9        | 9        | 9         | 9          | 8        | 9        | 9         | 9        | 6        |

|                                 |      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|---------------------------------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>průměr z ročníků výskytu</b> |      | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>8</b> | <b>7</b> |
| Rez ječná                       | 2014 | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        |
| Hnědá rzivost ječmene           | 2015 | 2        | 4        | 3        | 2        | 3        | 5        | 3        | 4        | 4        | 5        |
| <i>Puccinia hordei</i>          | 2016 | 7        | 8        | 8        | 7        | 7        | 8        | 8        | 8        | 8        | 9        |
| <b>průměr z ročníků výskytu</b> |      | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |

Choroby – stupeň 9 (odolná) – 1 (náchylná)

Tab. P3 – 3: Napadení chorobami v BBCH 37 na lokalitě Žabčice v ročnících 2014–2016

| <b>Žabčice</b>                  | ročník | Aksamit  | Bojos    | Francin  | KWS Irina | Laudis 550 | Overture | Petrus   | Sebastian | Sunshine | Vendela  |
|---------------------------------|--------|----------|----------|----------|-----------|------------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| Padlí travní                    | 2014   | 9        | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 4         | 9        | 9        |
| Padlí ječmene                   | 2015   | 9        | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 7         | 6        | 9        |
| <i>Blumeria graminis</i>        | 2016   | 9        | 9        | 7        | 9         | 9          | 9        | 9        | 6         | 9        | 9        |
| <b>průměr z ročníků výskytu</b> |        | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>8</b> | <b>9</b>  | <b>9</b>   | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>6</b>  | <b>8</b> | <b>9</b> |
| Hnědá skvrnitost                | 2014   | 5        | 9        | 6        | 9         | 9          | 8        | 7        | 9         | 5        | 7        |
| Síťovitá skvrnitost ječmene     | 2015   | 5        | 6        | 5        | 5         | 5          | 5        | 5        | 7         | 6        | 5        |
| <i>Pyrenophora teres</i>        | 2016   | 5        | 8        | 9        | 9         | 8          | 9        | 6        | 9         | 7        | 4        |
| <b>průměr z ročníků výskytu</b> |        | <b>5</b> | <b>8</b> | <b>7</b> | <b>8</b>  | <b>7</b>   | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>8</b>  | <b>6</b> | <b>5</b> |
| Rhynchosporiová skvrnitost      | 2014   | 9        | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |
| Spála ječmene                   | 2015   | 9        | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |
| <i>Rhynchosporium secali</i>    | 2016   | 9        | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |
| <b>průměr z ročníků výskytu</b> |        | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b>  | <b>9</b>   | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b>  | <b>9</b> | <b>9</b> |
| Pruhovitost ječmene             | 2014   | 9        | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |
| <i>Helminthosporium</i>         | 2015   | 9        | 9        | 9        | 9         | 9          | 9        | 9        | 9         | 9        | 9        |

|                                 |      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|---------------------------------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <i>graminearum</i>              | 2016 | 9        | 9        | 9        | 7        | 9        | 9        | 6        | 7        | 6        | 5        |
| <b>průměr z ročníků výskytu</b> |      | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>7</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>5</b> |
| Rez ječná                       | 2014 | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        |
| Hnědá rzivost ječmene           | 2015 | 5        | 5        | 7        | 6        | 7        | 6        | 9        | 8        | 8        | 9        |
| <i>Puccinia hordei</i>          | 2016 | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 7        | 9        | 9        |
| <b>průměr z ročníků výskytu</b> |      | <b>7</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>8</b> | <b>8</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>9</b> |

*Choroby – stupeň 9 (odolná) –1 (náchylná)*

Graf P3 – 4: Odolnost odrůd jarního ječmene vůči chorobám (podle ÚKZÚZ 2017)

## Diagram odolnosti odrůd

|             | Odolnost proti chorobám |                       |                               |               |                        |   |                         |
|-------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------|------------------------|---|-------------------------|
|             | Padlí ječmene           | Hnědá rzivost ječmene | Komplex listových skvrnitostí | Spála ječmene | Růžovění klasů ječmene | Abiotická nekrotická skvrnitost ječmene | Odolnost proti poléhání |
| Aligator *  | odolná                  | náchylná              | náchylná                      | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Azit        | méně odolná             | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Bojos       | odolná                  | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Francin     | méně odolná             | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Kampa       | méně odolná             | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Kangoo      | náchylná                | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Kvorning    | odolná                  | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| KWS Amadora | odolná                  | náchylná              | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| KWS Irina   | odolná                  | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Laudis 550  | odolná                  | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Libuše *    | odolná                  | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Malz        | méně odolná             | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Manta *     | odolná                  | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Overture    | odolná                  | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Petrus      | odolná                  | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Pionier *   | náchylná                | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Sebastian   | náchylná                | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Sunshine    | méně odolná             | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Tango *     | odolná                  | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Vendela     | méně odolná             | odolná                | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |
| Xanadu      | odolná                  | náchylná              | odolná                        | odolná        | odolná                 | odolná                                  | náchylná                |

\* Menší počet dat – nová odrůda

Tab. P3 – 5: Přípravky proti houbovým chorobám povolené v ekologickém zemědělství (<http://eagri.cz/public/web/mze/lesy/lesnictvi/pestovani-a-ochrana-lesu/registr-pripravku-na-ochranu-rostlin.html>)

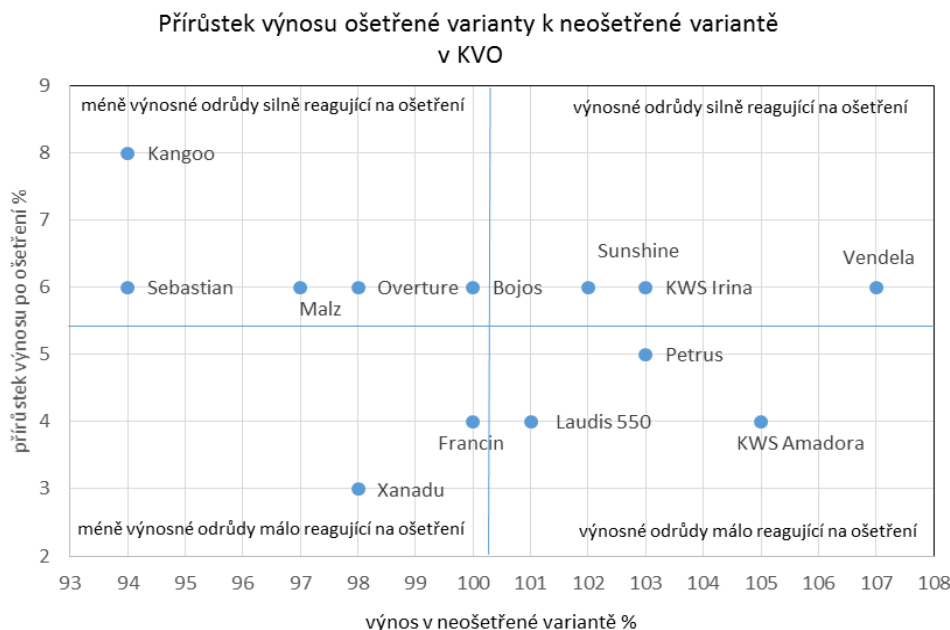
| název přípravku   | choroba   | dávka přípravku | množství vody   | BBCH                | max. počet aplikací v plodině | interval mezi aplikacemi |
|---|---|-----------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|
| účinná látka: síra 80 %   |   |                 |                 |                     |                               |                          |
| Agrosales, Kumulus WG, LUK-sulphur WG, Nimbus WG, Prokumulus WG, Síra 80 WG, Stratus WG                           | padlí   | 3 kg/ha         | 500 l/ha        |                     |                               |                          |
| Síra BL, Sulfonac 80 WG, SULFURUS   | padlí   | 6 kg/ha         | 200–400 l/ha    | 25–61               | 2                             |                          |
| Thiovit Jet   | padlí   | 5–7,5 kg        | 200–400 l/ha    | 15–69               | 3                             | 7–21 dnů                 |
| účinná látka: <i>Pythium oligandrum</i> M1 ( <i>Pythium oligandrum</i> M1) 1 milion ks/g                          |   |                 |                 |                     |                               |                          |
| Polyversum, Polydresser, Polyversum – Biogarden, Polyversum–Polygandron   | fuzariózy klasů                                   | 0,1 kg/ha       | 300 – 400 l /ha | 25–37<br>a<br>55–65 | 2                             | 14 dnů                   |
| účinná látka: <i>Bacillus subtilis</i> kmen QST 713 ( <i>Bacillus subtilis</i> strain QST 713) 1000 milion CFU*/g |   |                 |                 |                     |                               |                          |
| Serenade ASO  | fuzariózy klasů                                   | 2 – 4 l/ha      | 200–400 l/ha    | 59–69               | 4                             | 5–14 dnů                 |
|   | padlí travní, rez ječná, hnědá skvrnitost ječmene | 2 – 4 l/ha      | 200–400 l/ha    | 25–59               | 4                             | 5–14 dnů                 |

Tab. P3 – 6: Hygienické limity pro aflatoxiny, ochratoxin A, deoxynivalenol a zearalenon v ječmeni a sladu dle (ES) č. 1881/2006, 165/2010, 105/2010, 1126/2007 (podle Bělákové 2013)

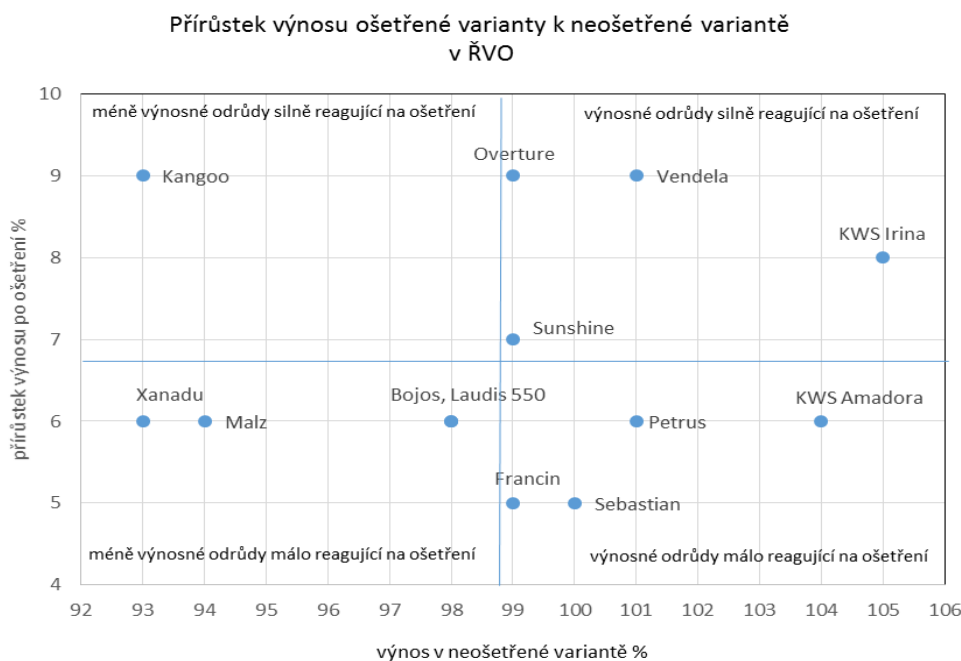
| Potraviny   | Maximální limity ( $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) |                             |
|---|---|-----------------------------|
| Aflatoxiny<br>Všechny druhy obilovin a všechny výrobky pocházející z obilovin včetně zpracovaných výrobků z obilovin<br>ječmen, slad                    | B1<br>2,0   | $\Sigma$ B1,B2,G1,G2<br>4,0 |
| Ochratoxin A<br>Nezpracované obiloviny<br>ječmen  | 5,0   |                             |
| Všechny produkty pocházející z nezpracovaných obilovin včetně zpracovaných výrobků z obilovin a obilovin určených k přímé lidské spotřebě<br>slad       | 3,0   |                             |
| Deoxynivalenol<br>Nezpracované obiloviny, jiné než pšenice tvrdá, oves a kukuřice<br>ječmen   | 1 250   |                             |
| Obiloviny určené k přímé lidské spotřebě, obilná mouka, otruby ve formě konečného výrobku uváděného na trh pro přímou lidskou spotřebu a klíčky<br>slad | 750   |                             |
| Zearalenon<br>Nezpracované obiloviny, jiné než kukuřice<br>ječmen   | 100   |                             |
| Obiloviny určené k přímé lidské spotřebě, obilná mouka, otruby ve formě konečného výrobku uváděného na trh pro přímou lidskou spotřebu a klíčky<br>slad | 75  |                             |

## Příloha č. 4: Grafické znázornění potenciální vhodnosti odrůd jarního sladovnického ječmene pro ekologické zemědělství prostřednictvím reakce na zvýšenou intenzitu vstupů

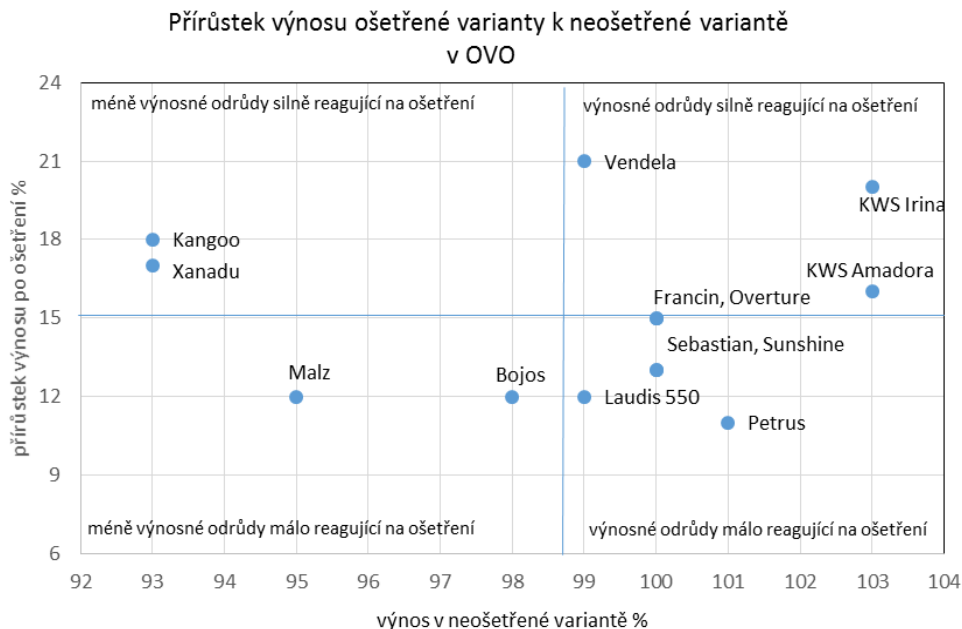
Graf P4 – 1: Grafické znázornění reakce odrůd jarního sladovnického ječmene na zvýšenou intenzitu vstupů při pěstování v kukuřičné výrobní oblasti



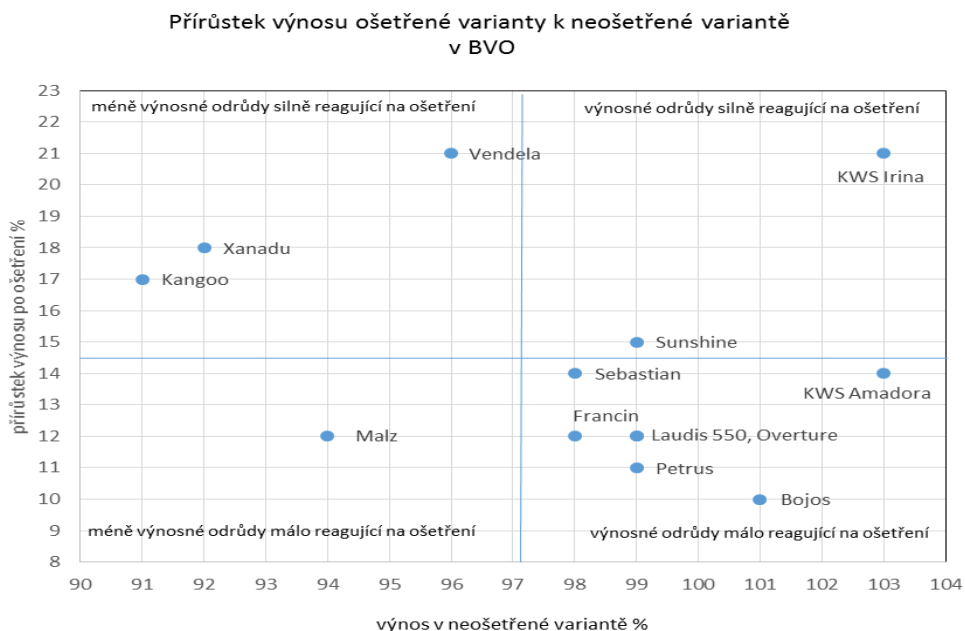
Graf P4 – 2: Grafické znázornění reakce odrůd jarního sladovnického ječmene na zvýšenou intenzitu vstupů při pěstování v řepařské výrobní oblasti



Graf P4 – 3: Grafické znázornění reakce odrůd jarního sladovnického ječmene na zvýšenou intenzitu vstupů při pěstování v obilnářské výrobní oblasti

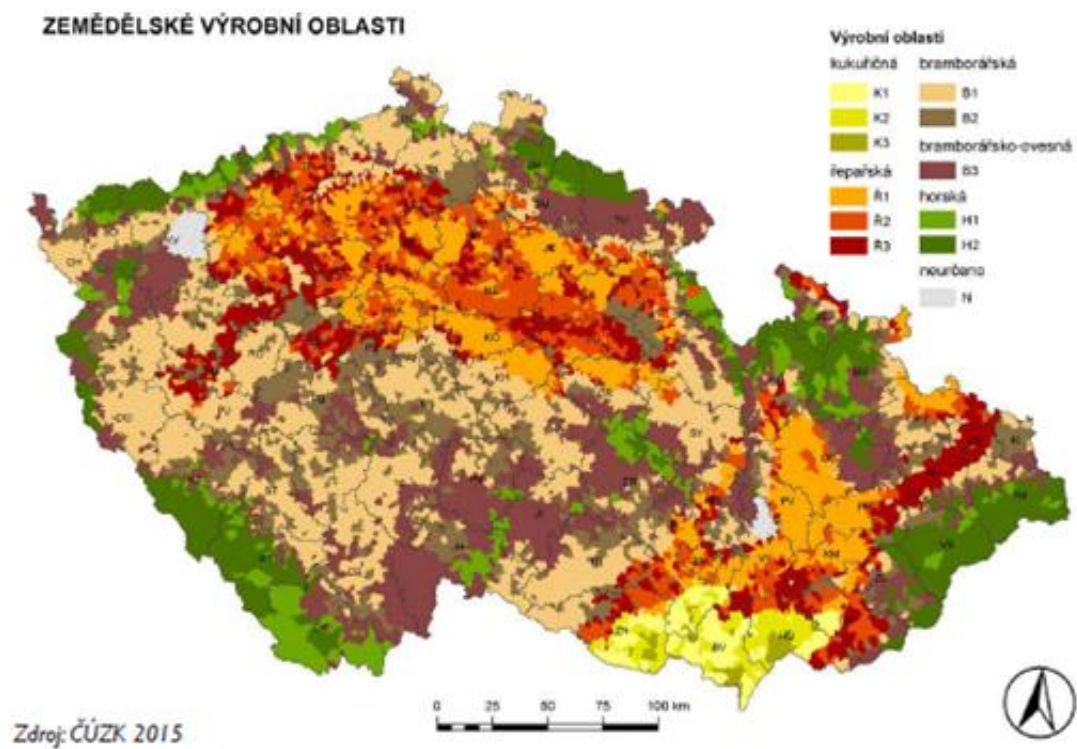


Graf P4 – 4: Grafické znázornění reakce odrůd jarního sladovnického ječmene na zvýšenou intenzitu vstupů při pěstování v bramborářské výrobní oblasti



## Příloha č. 5: Zemědělské výrobní oblasti

Obr. P5 – 1: Rozdělení území České republiky na oblasti podle možností využití pro zemědělskou výrobu



## Příloha č. 6: Požadavky na osivo a množitelské porosty

Tab. P6 – 1: Nejvyšší povolený počet rostlin jiných odrůd a zřetelně odchylných typů v ks/100 m<sup>2</sup> u množitelských porostů podle vyhlášky č. 129/2012 Sb.

| Druh   | SE, E                                  | C1                                     | C2                                      |
|--------|--|--|---|
| ječmen | 99,9 % 30 rostlin na 100m <sup>2</sup> | 99,7 % 90 rostlin na 100m <sup>2</sup> | 99,0 % 300 rostlin na 100m <sup>2</sup> |

Tab. P6 – 2: Nejvyšší dovolený počet (případně %) rostlin napadených chorobami na 10 m<sup>2</sup> množitelského porostu podle vyhlášky č. 129/2012 Sb.

| Název choroby   | SE, E | C  |
|---|-------|----|
| růžovění klasu ječmene ( <i>Fusarium</i> spp.)  | 3%    | 5% |
| prašná snětivost ječmene ( <i>Ustilago nuda</i> (Jens.) Rostr.)   | 5     | 20 |
| sněť zakrslá ( <i>Tilletia controversa</i> Kühn)  | 1     | 1  |
| sněť tvrdá ječmenná ( <i>Ustilago hordei</i> (Pers.) Lagerh.)   | 0     | 1  |
| pruhovitost ječmene ( <i>Drechslera graminea</i> (Rabenh.) Shoem.,<br><i>Pyrenophora graminea</i> Ito et Kuribay) | 10    | 10 |

Tab. P6 – 3: Požadavky na vlastnosti osiva ječmene podle vyhlášky č. 129/2012 Sb.

| Kat. osiva | Vlhkost nejvýše <sup>3</sup> | Klíčivost nejméně | Čistota nejméně <sup>4</sup> | Nejvyšší dovolený výskyt jiných druhů ve vzorku podle sloupce 10 – počet semen |                        |                                       |                             |   | Hmotnost vzorku pro zkoušku podle sloupce 5–9 | Námel a zlomky námele v množství dle sloupce 10 | Podíl zadiny nejvýše 3% pod síty s otvory <sup>6</sup> |  |
|------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---|---|---|--|--|
|            |                              |                   |                              | celkem   | z toho podle sloupce 5 |                                       |                             | z toho podle sloupce 7                              |   |   |  |  |
|            |                              |                   |                              | jiných rostlinných druhů   | jiných druhů obilnin   | ostatní rostlinné druhy kromě obilnin | ředkev ohnice, koukol polní | oves hluchý, oves jalový, jílek mámivý <sup>5</sup> |   |   |  |  |
|            | %                            | %                 | %                            | ks   | ks                     | ks                                    | ks                          | ks  | v gramech                                     | ks  | mm   |  |
| 1          | 2                            | 3                 | 4                            | 5  | 6                      | 7                                     | 8                           | 9   | 10  | 11  | 12   |  |
| SE, E      | 15                           | 85                | 99                           | 8  | 2                      | 6                                     | 2                           | 0   | 1000  | 2   | 2,2 (2,0)  |  |
| C          | 15                           | 8535              | 98                           | 20   | 14                     | 14                                    | 6                           | 0   | 1000  | 6   | 2,2 (2,0)  |  |

3 – Osivo jarních obilnin určené k výsevu v nejbližším vegetačním období po roce sklizně maximálně 16 %.

4 – Osivo musí svým vzhledem odpovídat čištěnému osivu.

5 – U příměsí limitovaných nulou se výskyt jednoho kusu považuje za náhodný a neposuzuje se,

6 – Pro nahý ječmen platí údaje uvedené v závorkách.

„ 0 “ nesmí se vyskytovat

Tab. P6 – 4: Mezní hodnoty výskytu škodlivých organismů u osiva ječmene podle vyhlášky č. 129/2012 Sb.

| škodlivý organismus  | kategorie | nejvyšší povolený výskyt |
|--|-----------|--------------------------|
| <i>Pyrenophora graminea</i> Ito et Kuribay                   | SE, E, C  | 2%                       |
| <i>Cochliobolus sativus</i> (Ito et Kuribuy) Drechs ex Dast. | SE, E, C  | 10%                      |
| <i>Fusarium</i> spp.   | SE, E, C  | 10%                      |

## Příloha č. 7: Normy a požadavky na sladovnický ječmen a slad

Tab. P7 – Hodnoty parametrů pro stanovení ukazatele sladovnické jakosti pro běžné pivo

| Ukazatelé sladovnické jakosti | Běžné pivo                |      |                   |     | Váhy parametrů |
|-------------------------------|---------------------------|------|-------------------|-----|----------------|
|                               | nepřijatelný limit – meze |      | optimální hodnoty |     |                |
| N látky                       | 9,5                       | 11,7 | 10,2              | 11  | 0,01           |
| Extrakt v sušině              | 81,5                      | 83   |                   |     | 0,3            |
| Relativní extrakt (45 ° C)    | 35                        | 53   | 40                | 48  | 0,2            |
| Kolbachovo číslo              | 40                        | 53   | 42                | 48  | 0,1            |
| Diastatická mohutnost         | 220                       | 300  | 220               | 300 | 0,1            |
| Dosažitelný stupeň prokvašení | 79                        | 82   | 79                | 82  | 0,1            |
| Friabilita                    | 79                        | 86   | 79                | 86  | 0,1            |
| Obsah β–glukanů               | max. 250                  |      | 100               |     | 0,1            |

Tab. P7 – 2: Požadavky na kvalitu sladu vhodného pro CHZO České pivo

|                               |             |          |
|-------------------------------|-------------|----------|
| Extrakt v sušině              | % hmotnosti | min. 80  |
| Kolbachovo číslo              | %           | 39 ±3    |
| Diastatická mohutnost         | jednotky WK | min. 220 |
| Dosažitelný stupeň prokvašení | %           | max. 82  |
| Friabilita                    | %           | min. 75  |

## Příloha č. 8: Sladovnická kvalita odrůd z polních pokusů

Tab. P8 – 1: Parametry kvality odrůd ječmene jarního na lokalitě Kroměříž ve sklizňových ročnících 2014 až 2016

| lokality                            |        | Kroměříž        |               |                 |               |                    |               |                |               |               |                 |
|-------------------------------------|--------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|--------------------|---------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|
| odrůda                              | ročník | Aksamit<br>(ČP) | Bojos<br>(ČP) | Francin<br>(ČP) | KWS Irina     | Laudis 550<br>(ČP) | Overture      | Petrus<br>(ČP) | Sebastian     | Sunshine      | Vendela<br>(ČP) |
| Dusíkaté<br>látky                   | 2014   | 11,6            | 12,3          | 12,3            | 11,4          | 13,1               | 12,0          | 12,1           | 11,8          | 12,3          | 11,8            |
|                                     | 2015   | 11,9            | 11,8          | 11,4            | 11,2          | 11,8               | 11,3          | 12,9           | 12,2          | 12,8          | 11,8            |
|                                     | 2016   | 12,1            | 12,7          | 12,2            | 11,8          | 12,3               | 11,9          | 12,3           | 11,4          | 12,5          | 11,2            |
|                                     | průměr | <b>11,86</b>    | <b>12,28</b>  | <b>11,96</b>    | <b>11,46</b>  | <b>12,37</b>       | <b>11,73</b>  | <b>12,42</b>   | <b>11,78</b>  | <b>12,54</b>  | <b>11,61</b>    |
| Extrakt<br>sladu                    | 2014   | 83,3            | 82,4          | 81,9            | 82,7          | 81,3               | 83,1          | 81,5           | 82,2          | 83,0          | 80,7            |
|                                     | 2015   | 81,5            | 81,9          | 81,5            | 82,1          | 81,1               | 83,9          | 81,4           | 82,0          | 82,1          | 80,6            |
|                                     | 2016   | 81,0            | 81,9          | 83,0            | 82,5          | 82,2               | 83,3          | 81,2           | 83,2          | 81,7          | 80,2            |
|                                     | průměr | <b>81,93</b>    | <b>82,07</b>  | <b>82,13</b>    | <b>82,43</b>  | <b>81,53</b>       | <b>83,43</b>  | <b>81,37</b>   | <b>82,47</b>  | <b>82,27</b>  | <b>80,50</b>    |
| Relativní<br>extrakt při<br>45 °C   | 2014   | 46,1            | 46,1          | 49,5            | 47,3          | 44,4               | 53,7          | 45,0           | 43,9          | 51,4          | 41,7            |
|                                     | 2015   | 38,9            | 42,6          | 40,9            | 41,9          | 41,9               | 51,0          | 44,4           | 43,1          | 50,2          | 41,9            |
|                                     | 2016   | 35,0            | 40,0          | 42,5            | 43,5          | 41,2               | 51,3          | 39,8           | 43,2          | 49,3          | 39,0            |
|                                     | průměr | <b>40,00</b>    | <b>42,90</b>  | <b>44,30</b>    | <b>44,23</b>  | <b>42,50</b>       | <b>52,00</b>  | <b>43,07</b>   | <b>43,40</b>  | <b>50,30</b>  | <b>40,87</b>    |
| Kolbachovo<br>číslo                 | 2014   | 43,5            | 43,9          | 43,5            | 44,9          | 43,6               | 46,1          | 43,7           | 45,3          | 48,8          | 41,8            |
|                                     | 2015   | 37,7            | 41,5          | 40,6            | 42,7          | 38,8               | 43,4          | 44,1           | 41,6          | 44,8          | 43,5            |
|                                     | 2016   | 37,9            | 44,2          | 46,0            | 47,1          | 45,0               | 46,8          | 41,6           | 45,9          | 49,8          | 43,0            |
|                                     | průměr | <b>39,70</b>    | <b>43,20</b>  | <b>43,37</b>    | <b>44,90</b>  | <b>42,47</b>       | <b>45,43</b>  | <b>43,13</b>   | <b>44,27</b>  | <b>47,80</b>  | <b>42,77</b>    |
| Diastatická<br>mohutnost            | 2014   | 407             | 355           | 363             | 316           | 312                | 373           | 435            | 377           | 405           | 376             |
|                                     | 2015   | 322             | 325           | 340             | 318           | 302                | 361           | 526            | 426           | 537           | 424             |
|                                     | 2016   | 350             | 393           | 404             | 349           | 321                | 375           | 481            | 418           | 492           | 407             |
|                                     | průměr | <b>359,67</b>   | <b>357,67</b> | <b>369,00</b>   | <b>327,67</b> | <b>311,67</b>      | <b>369,67</b> | <b>480,67</b>  | <b>407,00</b> | <b>478,00</b> | <b>402,33</b>   |
| Dosažitelný<br>stupeň<br>prokvašení | 2014   | 83,1            | 81,7          | 81,2            | 82,2          | 80,2               | 83,1          | 82,3           | 81,8          | 82,2          | 82,5            |
|                                     | 2015   | 82,3            | 82,1          | 80,6            | 82,5          | 81,5               | 83,2          | 83,0           | 82,5          | 83,4          | 82,6            |
|                                     | 2016   | 80,2            | 78,9          | 79,0            | 80,6          | 79,4               | 81,2          | 80,3           | 81,4          | 79,6          | 80,5            |
|                                     | průměr | <b>81,87</b>    | <b>80,90</b>  | <b>80,27</b>    | <b>81,77</b>  | <b>80,37</b>       | <b>82,50</b>  | <b>81,87</b>   | <b>81,90</b>  | <b>81,73</b>  | <b>81,87</b>    |
| Friabilita                          | 2014   | 80,9            | 89,3          | 86,9            | 81,6          | 77,0               | 79,1          | 80,4           | 72,9          | 91,8          | 88,1            |
|                                     | 2015   | 68,0            | 86,4          | 78,6            | 75,9          | 77,7               | 79,5          | 80,6           | 73,8          | 88,9          | 88,9            |
|                                     | 2016   | 71,7            | 83,4          | 90,2            | 85,3          | 88,8               | 85,0          | 84,3           | 87,3          | 90,0          | 91,8            |
|                                     | průměr | <b>73,53</b>    | <b>86,37</b>  | <b>85,23</b>    | <b>80,93</b>  | <b>81,17</b>       | <b>81,20</b>  | <b>81,77</b>   | <b>78,00</b>  | <b>90,23</b>  | <b>89,60</b>    |
| Obsah β-<br>glukanů ve<br>sladině   | 2014   | 268             | 116           | 135             | 355           | 261                | 190           | 203            | 357           | 85            | 133             |
|                                     | 2015   | 253             | 93            | 195             | 253           | 202                | 178           | 103            | 211           | 30            | 74              |
|                                     | 2016   | 296             | 105           | 124             | 267           | 174                | 210           | 226            | 177           | 59            | 117             |

|  |        |               |               |               |               |               |               |               |               |              |               |
|--|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
|  | průměr | <b>272,33</b> | <b>104,67</b> | <b>151,33</b> | <b>291,67</b> | <b>212,33</b> | <b>192,67</b> | <b>177,33</b> | <b>248,33</b> | <b>58,00</b> | <b>108,00</b> |
|--|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|

Tab. P8 – 2: Parametry kvality odrůd ječmene jarního na lokalitě Uhříněves ve sklizňových ročnících 2014 až 2016

| lokalita                      |        | Uhříněves     |               |               |               |                 |               |               |               |               |               |
|-------------------------------|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| odrůda                        | ročník | Aksamit (ČP)  | Bojos (ČP)    | Francin (ČP)  | KWS Irina     | Laudis 550 (ČP) | Overture      | Petrus (ČP)   | Sebastian     | Sunshine      | Vendela (ČP)  |
| Dusíkaté látky                | 2014   | 10,1          | 10,3          | 10,0          | 9,4           | 10,0            | 9,4           | 9,7           | 9,4           | 9,5           | 10,3          |
|                               | 2015   | 10,9          | 11,2          | 10,9          | 10,6          | 12,1            | 10,9          | 11,6          | 11,2          | 10,9          | 11,2          |
|                               | 2016   | 10,3          | 10,0          | 9,7           | 9,2           | 9,5             | 9,2           | 10,0          | 9,7           | 9,9           | 9,5           |
|                               | průměr | <b>10,42</b>  | <b>10,52</b>  | <b>10,20</b>  | <b>9,72</b>   | <b>10,53</b>    | <b>9,86</b>   | <b>10,41</b>  | <b>10,10</b>  | <b>10,09</b>  | <b>10,35</b>  |
| Extrakt sladu                 | 2014   | 82,4          | 83,4          | 83,0          | 83,3          | 83,1            | 84,2          | 82,7          | 83,9          | 84,0          | 80,9          |
|                               | 2015   | 82,0          | 82,2          | 82,2          | 83,8          | 82,2            | 84,5          | 81,3          | 81,8          | 83,4          | 79,3          |
|                               | 2016   | 82,5          | 82,2          | 82,2          | 83,1          | 82,6            | 83,8          | 81,8          | 83,1          | 82,9          | 80,8          |
|                               | průměr | <b>82,30</b>  | <b>82,60</b>  | <b>82,47</b>  | <b>83,40</b>  | <b>82,63</b>    | <b>84,17</b>  | <b>81,93</b>  | <b>82,93</b>  | <b>83,43</b>  | <b>80,33</b>  |
| Relativní extrakt při 45 °C   | 2014   | 39,5          | 41,6          | 43,9          | 46,7          | 42,4            | 56,3          | 40,7          | 47,2          | 38,3          | 50,3          |
|                               | 2015   | 39,3          | 39,9          | 41,3          | 46,0          | 40,1            | 55,0          | 40,0          | 39,7          | 48,3          | 38,1          |
|                               | 2016   | 38,6          | 39,2          | 44,5          | 50,4          | 41,1            | 56,8          | 39,6          | 48,1          | 48,7          | 38,3          |
|                               | průměr | <b>39,13</b>  | <b>40,23</b>  | <b>43,23</b>  | <b>47,70</b>  | <b>41,20</b>    | <b>56,03</b>  | <b>40,10</b>  | <b>45,00</b>  | <b>45,10</b>  | <b>42,23</b>  |
| Kolbachovo číslo              | 2014   | 44,3          | 45,3          | 46,8          | 48,4          | 45,2            | 50,7          | 44,5          | 49,1          | 52,5          | 45,0          |
|                               | 2015   | 40,6          | 41,9          | 43,5          | 49,4          | 44,0            | 52,2          | 41,0          | 41,0          | 51,5          | 41,5          |
|                               | 2016   | 43,4          | 45,8          | 49,8          | 54,8          | 47,8            | 55,1          | 44,1          | 53,2          | 55,0          | 46,8          |
|                               | průměr | <b>42,77</b>  | <b>44,33</b>  | <b>46,70</b>  | <b>50,87</b>  | <b>45,67</b>    | <b>52,67</b>  | <b>43,20</b>  | <b>47,77</b>  | <b>53,00</b>  | <b>44,43</b>  |
| Diastatická mohutnost         | 2014   | 403           | 384           | 367           | 375           | 303             | 417           | 481           | 456           | 491           | 446           |
|                               | 2015   | 324           | 319           | 337           | 379           | 319             | 414           | 406           | 421           | 442           | 399           |
|                               | 2016   | 355           | 409           | 344           | 364           | 346             | 392           | 495           | 431           | 500           | 451           |
|                               | průměr | <b>360,67</b> | <b>370,67</b> | <b>349,33</b> | <b>372,67</b> | <b>322,67</b>   | <b>407,67</b> | <b>460,67</b> | <b>436,00</b> | <b>477,67</b> | <b>432,00</b> |
| Dosažitelný stupeň prokvašení | 2014   | 82,9          | 82,5          | 82,6          | 84,9          | 83,2            | 86,3          | 84,2          | 84,9          | 86,3          | 83,7          |
|                               | 2015   | 81,4          | 79,5          | 79,8          | 83,6          | 81,2            | 83,9          | 81,7          | 81,6          | 82,9          | 81,6          |
|                               | 2016   | 81,2          | 79,1          | 78,7          | 82,5          | 80,4            | 83,4          | 81,4          | 82,1          | 82,1          | 81,4          |
|                               | průměr | <b>81,83</b>  | <b>80,37</b>  | <b>80,37</b>  | <b>83,67</b>  | <b>81,60</b>    | <b>84,53</b>  | <b>82,43</b>  | <b>82,87</b>  | <b>83,77</b>  | <b>82,23</b>  |
| Friabilita                    | 2014   | 79,8          | 90,8          | 88,1          | 87,5          | 87,4            | 93,8          | 87,4          | 87,3          | 98,9          | 87,8          |
|                               | 2015   | 68,0          | 80,5          | 77,5          | 86,0          | 81,1            | 86,2          | 71,8          | 69,8          | 92,6          | 77,1          |
|                               | 2016   | 80,1          | 90,4          | 88,4          | 93,9          | 89,1            | 92,7          | 84,5          | 85,2          | 94,4          | 92,0          |
|                               | průměr | <b>75,97</b>  | <b>87,23</b>  | <b>84,67</b>  | <b>89,13</b>  | <b>85,87</b>    | <b>90,90</b>  | <b>81,23</b>  | <b>80,77</b>  | <b>95,30</b>  | <b>85,63</b>  |
| Obsah β-glukanů ve sladidně   | 2014   | 273           | 113           | 143           | 221           | 194             | 104           | 158           | 130           | 25            | 79            |
|                               | 2015   | 397           | 206           | 244           | 219           | 218             | 187           | 272           | 424           | 55            | 179           |
|                               | 2016   | 317           | 122           | 155           | 112           | 167             | 104           | 217           | 131           | 42            | 91            |

|  |        |               |               |               |               |               |               |               |               |              |               |
|--|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
|  | průměr | <b>329,00</b> | <b>147,00</b> | <b>180,67</b> | <b>184,00</b> | <b>193,00</b> | <b>131,67</b> | <b>215,67</b> | <b>228,33</b> | <b>40,67</b> | <b>116,33</b> |
|--|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|

Tab. P8 – 3: Parametry kvality odrůd ječmene jarního na lokalitě Žabčice ve sklizňových ročnících 2014 až 2016

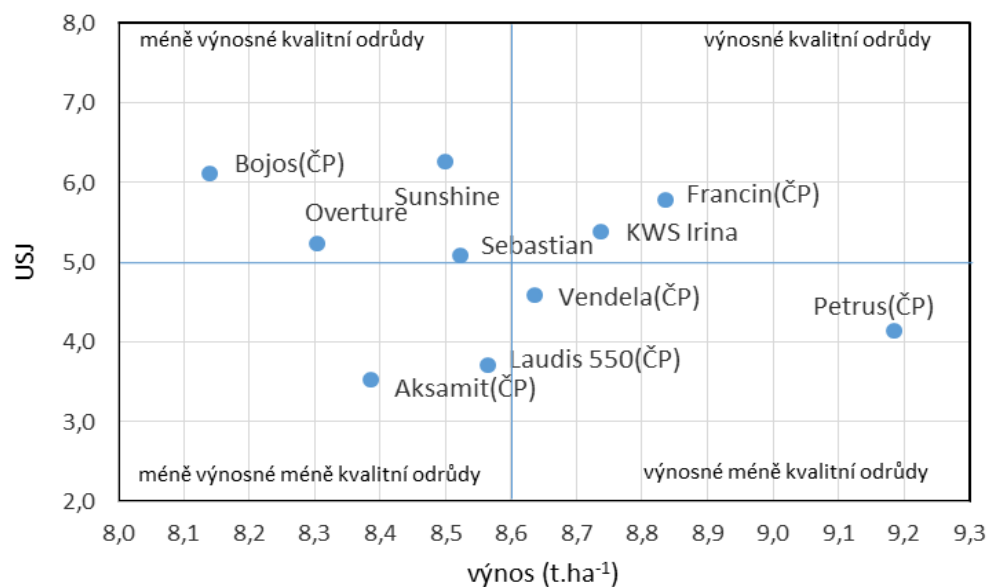
| lokalita                            |        | Žabčice         |               |                 |               |                    |               |                |               |               |                 |
|-------------------------------------|--------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|--------------------|---------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|
| odrůda                              | ročník | Aksamit<br>(ČP) | Bojos<br>(ČP) | Francin<br>(ČP) | KWS Irina     | Laudis 550<br>(ČP) | Overture      | Petrus<br>(ČP) | Sebastian     | Sunshine      | Vendela<br>(ČP) |
| Dusíkaté<br>látky                   | 2014   | 10,7            | 11,5          | 10,8            | 9,7           | 10,8               | 9,9           | 11,1           | 10,3          | 10,7          | 10,2            |
|                                     | 2015   | 11,9            | 12,5          | 12,5            | 10,9          | 12,8               | 12,0          | 12,9           | 12,5          | 12,3          | 12,2            |
|                                     | 2016   | 10,4            | 11,4          | 10,8            | 9,8           | 11,2               | 10,5          | 11,3           | 10,1          | 11,3          | 10,4            |
|                                     | průměr | <b>11,00</b>    | <b>11,81</b>  | <b>11,35</b>    | <b>10,15</b>  | <b>11,62</b>       | <b>10,79</b>  | <b>11,78</b>   | <b>10,97</b>  | <b>11,44</b>  | <b>10,94</b>    |
| Extrakt<br>sladu                    | 2014   | 82,1            | 81,6          | 81,7            | 82,9          | 81,7               | 83,7          | 81,6           | 83,2          | 82,8          | 80,4            |
|                                     | 2015   | 81,4            | 81,2          | 81,4            | 82,5          | 81,2               | 83,5          | 80,7           | 81,5          | 82,2          | 79,8            |
|                                     | 2016   | 84,9            | 84,6          | 83,9            | 83,9          | 83,9               | 85,1          | 83,7           | 84,6          | 83,9          | 81,5            |
|                                     | průměr | <b>82,80</b>    | <b>82,47</b>  | <b>82,33</b>    | <b>83,10</b>  | <b>82,27</b>       | <b>84,10</b>  | <b>82,00</b>   | <b>83,10</b>  | <b>82,97</b>  | <b>80,57</b>    |
| Relativní<br>extrakt při<br>45 °C   | 2014   | 33,0            | 33,8          | 35,9            | 37,6          | 36,5               | 43,3          | 35,9           | 38,2          | 39,6          | 33,3            |
|                                     | 2015   | 33,1            | 39,6          | 39,1            | 38,9          | 41,5               | 48,8          | 39,5           | 40,6          | 45,2          | 37,0            |
|                                     | 2016   | 37,5            | 41,9          | 44,2            | 46,7          | 42,1               | 54,6          | 41,4           | 43,5          | 47,6          | 40,5            |
|                                     | průměr | <b>34,53</b>    | <b>38,43</b>  | <b>39,73</b>    | <b>41,07</b>  | <b>40,03</b>       | <b>48,90</b>  | <b>38,93</b>   | <b>40,77</b>  | <b>44,13</b>  | <b>36,93</b>    |
| Kolbachovo<br>číslo                 | 2014   | 35,9            | 39,1          | 40,1            | 44,0          | 40,1               | 43,2          | 39,4           | 42,1          | 42,5          | 37,8            |
|                                     | 2015   | 33,4            | 39,5          | 39,2            | 40,9          | 41,1               | 42,4          | 36,3           | 38,0          | 46,0          | 39,1            |
|                                     | 2016   | 45,6            | 53,4          | 52,3            | 53,7          | 49,2               | 54,5          | 46,1           | 49,6          | 54,4          | 47,3            |
|                                     | průměr | <b>38,30</b>    | <b>44,00</b>  | <b>43,87</b>    | <b>46,20</b>  | <b>43,47</b>       | <b>46,70</b>  | <b>40,60</b>   | <b>43,23</b>  | <b>47,63</b>  | <b>41,40</b>    |
| Diastatická<br>mohutnost            | 2014   | 320             | 330           | 327             | 293           | 290                | 301           | 423            | 381           | 386           | 330             |
|                                     | 2015   | 308             | 362           | 325             | 267           | 311                | 314           | 427            | 407           | 429           | 410             |
|                                     | 2016   | 339             | 351           | 337             | 309           | 349                | 349           | 425            | 386           | 348           | 363             |
|                                     | průměr | <b>322,33</b>   | <b>347,67</b> | <b>329,67</b>   | <b>289,67</b> | <b>316,67</b>      | <b>321,33</b> | <b>425,00</b>  | <b>391,33</b> | <b>387,67</b> | <b>367,67</b>   |
| Dosažitelný<br>stupeň<br>prokvašení | 2014   | 81,2            | 78,1          | 77,5            | 81,7          | 79,5               | 82,1          | 82,5           | 82,0          | 83,4          | 81,5            |
|                                     | 2015   | 81,3            | 80,0          | 80,0            | 81,6          | 81,1               | 82,8          | 82,2           | 82,0          | 82,3          | 82,1            |
|                                     | 2016   | 82,2            | 79,4          | 78,1            | 82,3          | 81,1               | 84,2          | 82,4           | 82,5          | 82,7          | 82,1            |
|                                     | průměr | <b>81,57</b>    | <b>79,17</b>  | <b>78,53</b>    | <b>81,87</b>  | <b>80,57</b>       | <b>83,03</b>  | <b>82,37</b>   | <b>82,17</b>  | <b>82,80</b>  | <b>81,90</b>    |
| Friabilita                          | 2014   | 76,1            | 80,2          | 83,5            | 86,9          | 79,7               | 87,8          | 87,1           | 82,8          | 93,0          | 90,7            |
|                                     | 2015   | 66,2            | 78,7          | 78,5            | 77,8          | 81,4               | 81,3          | 77,3           | 77,1          | 86,8          | 88,7            |
|                                     | 2016   | 95,0            | 99,6          | 99,5            | 99,7          | 99,5               | 99,8          | 97,5           | 99,5          | 99,7          | 99,6            |
|                                     | průměr | <b>79,10</b>    | <b>86,17</b>  | <b>87,17</b>    | <b>88,13</b>  | <b>86,87</b>       | <b>89,63</b>  | <b>87,30</b>   | <b>86,47</b>  | <b>93,17</b>  | <b>93,00</b>    |
| Obsah β-<br>glukanů ve<br>sladině   | 2014   | 576             | 352           | 294             | 323           | 297                | 264           | 235            | 280           | 74            | 176             |
|                                     | 2015   | 381             | 210           | 203             | 350           | 160                | 185           | 249            | 206           | 84            | 111             |
|                                     | 2016   | 92              | 30            | 44              | 65            | 37                 | 55            | 57             | 52            | 19            | 25              |

|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
|  | průměr | 349,67 | 197,33 | 180,33 | 246,00 | 164,67 | 168,00 | 180,33 | 179,33 | 59,00 | 104,00 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|

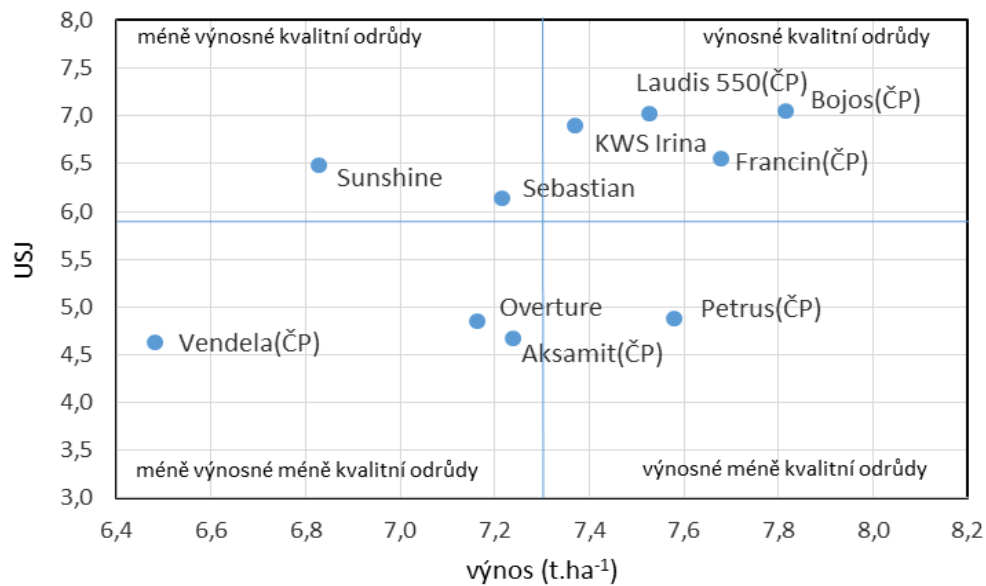
Tab. P8 – 4: Parametry kvality a USJ – maloparcelkové pokusy Kroměříž, Uhřetěves a Žabčice, průměr ročníků 2014–2016

| odřůda/<br>lokality | N látky<br>(%) | Extrakt<br>(%) | Relativní<br>extrakt<br>(%) | Kolbach.<br>číslo<br>(%) | Diastatická<br>mohutnost<br>(j. WK) | Dosažitelný<br>stupeň<br>prokvašení<br>(%) | Friabilita<br>(%) | B-<br>glukany<br>(mg/l) | USJ |
|---------------------|----------------|----------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|-------------------|-------------------------|-----|
| Kroměříž            |                |                |                             |                          |                                     |  |                   |                         |     |
| Aksamit (ČP)        | 11,9           | 81,9           | 40                          | 39,7                     | 360                                 | 81,9                                       | 73,5              | 272                     | 3,5 |
| Bojos (ČP)          | 12,3           | 82,1           | 42,9                        | 43,2                     | 358                                 | 80,9                                       | 86,4              | 105                     | 6,1 |
| Francin (ČP)        | 12,0           | 82,1           | 44,3                        | 43,4                     | 369                                 | 80,3                                       | 85,2              | 151                     | 5,8 |
| KWS Irina           | 11,5           | 82,4           | 44,2                        | 44,9                     | 328                                 | 81,8                                       | 80,9              | 292                     | 5,4 |
| Laudis 550 (ČP)     | 12,4           | 81,5           | 42,5                        | 42,5                     | 312                                 | 80,4                                       | 81,2              | 212                     | 3,7 |
| Overture            | 11,7           | 83,4           | 52                          | 45,4                     | 370                                 | 82,5                                       | 81,2              | 193                     | 5,2 |
| Petrus (ČP)         | 12,4           | 81,4           | 43,1                        | 43,1                     | 481                                 | 81,9                                       | 81,8              | 177                     | 4,1 |
| Sebastian           | 11,8           | 82,5           | 43,4                        | 44,3                     | 407                                 | 81,9                                       | 78                | 248                     | 5,1 |
| Sunshine            | 12,5           | 82,3           | 50,3                        | 47,8                     | 478                                 | 81,7                                       | 90,2              | 58                      | 6,3 |
| Vendela (ČP)*       | 11,6           | 80,5           | 40,9                        | 42,8                     | 402                                 | 81,9                                       | 89,6              | 108                     | 4,6 |
| Uhřetěves           |                |                |                             |                          |                                     |  |                   |                         |     |
| Aksamit (ČP)        | 10,4           | 82,3           | 39,1                        | 42,8                     | 361                                 | 81,8                                       | 76                | 329                     | 4,8 |
| Bojos (ČP)          | 10,5           | 82,6           | 40,2                        | 44,3                     | 371                                 | 80,4                                       | 87,2              | 147                     | 7,1 |
| Francin (ČP)        | 10,2           | 82,5           | 43,2                        | 46,7                     | 349                                 | 80,4                                       | 84,7              | 181                     | 6,6 |
| KWS Irina           | 9,7            | 83,4           | 47,7                        | 50,9                     | 373                                 | 83,7                                       | 89,1              | 184                     | 6,9 |
| Laudis 550 (ČP)     | 10,5           | 82,6           | 41,2                        | 45,7                     | 323                                 | 81,6                                       | 85,9              | 193                     | 7,0 |
| Overture            | 9,9            | 84,2           | 56                          | 52,7                     | 408                                 | 84,5                                       | 90,9              | 132                     | 4,7 |
| Petrus (ČP)         | 10,4           | 81,9           | 40,1                        | 43,2                     | 461                                 | 82,4                                       | 81,2              | 216                     | 4,9 |
| Sebastian           | 10,1           | 82,9           | 45                          | 47,8                     | 436                                 | 82,9                                       | 80,8              | 228                     | 6,1 |
| Sunshine            | 10,1           | 83,4           | 45,1                        | 53                       | 478                                 | 83,8                                       | 95,3              | 41                      | 6,5 |
| Vendela (ČP)*       | 10,3           | 80,3           | 42,2                        | 44,4                     | 432                                 | 82,2                                       | 85,6              | 116                     | 4,6 |
| Žabčice             |                |                |                             |                          |                                     |  |                   |                         |     |
| Aksamit (ČP)        | 11,0           | 82,8           | 34,5                        | 38,3                     | 322                                 | 81,6                                       | 79,1              | 350                     | 3,3 |
| Bojos (ČP)          | 11,8           | 82,5           | 38,4                        | 44                       | 348                                 | 79,2                                       | 86,2              | 197                     | 5,5 |
| Francin (ČP)        | 11,4           | 82,3           | 39,7                        | 43,9                     | 330                                 | 78,5                                       | 87,2              | 180                     | 5,5 |
| KWS Irina           | 10,1           | 83,1           | 41,1                        | 46,2                     | 290                                 | 81,9                                       | 88,1              | 246                     | 6,5 |
| Laudis 550 (ČP)     | 11,6           | 82,3           | 40                          | 43,5                     | 317                                 | 80,6                                       | 86,9              | 165                     | 6,3 |
| Overture            | 10,8           | 84,1           | 48,9                        | 46,7                     | 321                                 | 83   | 89,6              | 168                     | 7,7 |
| Petrus (ČP)         | 11,8           | 82             | 38,9                        | 40,6                     | 425                                 | 82,4                                       | 87,3              | 180                     | 5,2 |
| Sebastian           | 11,0           | 83,1           | 40,8                        | 43,2                     | 391                                 | 82,2                                       | 86,5              | 179                     | 7,7 |
| Sunshine            | 11,4           | 83             | 44,1                        | 47,6                     | 388                                 | 82,8                                       | 93,2              | 59                      | 8,5 |
| Vendela (ČP)*       | 10,9           | 80,6           | 36,9                        | 41,4                     | 368                                 | 81,9                                       | 93                | 104                     | 4,1 |

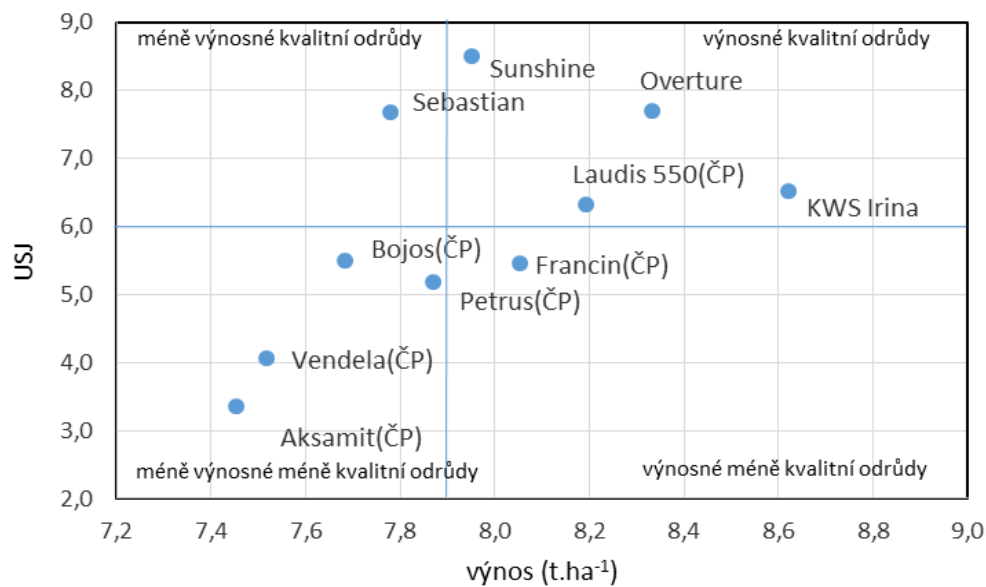
Graf P8 – 5: Grafické znázornění souvislosti hodnot USJ a výnosu odrůd (průměr ročníků, lokalita Kroměříž)



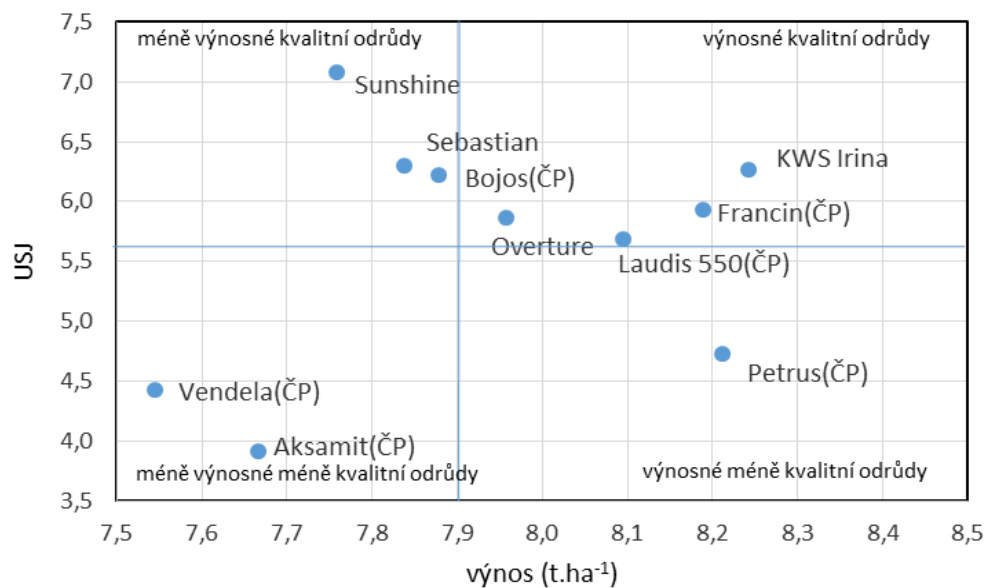
Graf P8 – 6: Grafické znázornění souvislosti hodnot USJ a výnosu odrůd (průměr ročníků, lokalita Uhřetěves)



Graf P8 – 7: Grafické znázornění souvislosti hodnot USJ a výnosu odrůd (průměr ročníků, lokalita Žabčice)



Graf P8 – 8: Grafické znázornění souvislosti hodnot USJ a výnosu odrůd (průměr ročníků a lokalit)



## Příloha č. 9: Makrofenologická stupnice pro obilniny

Tab. P9 – 1: Makrofenologická stupnice pro obilniny (BBCH, podle Enz a Dachler, 1997)

| Růstová fáze                                      | Mezinárodní značení BBCH |
|---|--------------------------|
| Klíčení:  | 0                        |
| Suchá obilka                                      | 0                        |
| Nabobtnalá obilka                                 | 3                        |
| Vyražení primárního kořínku                       | 5                        |
| Objevení koleoptile na obilce                     | 7                        |
| Vzcházení:  | 9                        |
| Objevení koleoptile nad povrchem půdy             | 9                        |
| Růst listů :                                      | 1                        |
| Fáze 1. listu (2. list vyrůstá z pochvy 1. listu) | 11                       |
| Fáze 2. listu (3. list vyrůstá)                   | 12                       |
| Fáze 3. listu (4. list vyrůstá)                   | 13                       |
| Fáze 4. listu a dalších (9.listu)                 | 14 - 19                  |
| Odnožování:                                       | 2                        |
| Neodnožená rostlina, odnož uvnitř pochvy listu    | 20                       |
| Začátek odnožování, 1. viditelná odnož            | 21                       |
| Plné odnožování, 5 viditelných odnoží             | 25                       |
| Konec odnožování, 9 a více odnoží                 | 29                       |

|   |         |
|---|---------|
| Sloupkování:  | 3       |
| Začátek sloupkování, hlavní stéblo a odnože se vzpřimují                        | 30      |
| 1. kolénko 1 cm nad odnožovacím uzlem   | 31      |
| 2. kolénko je patrné (2 cm nad 1. kolénkem)                                     | 32      |
| 3. - 6. kolénko je patrné   | 33 – 36 |
| Objevení posledního listu (stočený)   | 37      |
| Objevení jazýčku posledního listu   | 39      |
| Naduřování listové pochvy:  | 4       |
| Začátek naduřování pochvy horního listu   | 41      |
| Naduřelá pochva   | 45      |
| Prasklá pochva  | 47      |
| Viditelné osiny vyčnívající z pochvy  | 49      |
| Metání :  | 5       |
| Začátek metání, první klásek viditelný  | 51      |
| 30% klasu vymetáno  | 53      |
| 50% klasu vymetáno  | 55      |
| 70% klasu vymetáno  | 57      |
| Celý klas vymetán   | 59      |
| Kvetení:  | 6       |
| Začátek kvetení, první prašníky viditelné                                       | 61      |
| Plné kvetení, 50% prašníků  | 65      |
| Konec kvetení, většina klásků odkvetlá, ojediněle visí zaschlé prašníky z klasu | 69      |
| Zrání:  | 8       |
| Vosková zralost   |         |
| Raně vosková zralost  | 83      |
| Vosková zralost - obsah obilky je měkký, ale mezi prsty se hněte, je tvárný     | 85      |
| Žlutá zralost - obsah obilky pevný, při vrypu nehtem se tvoří rýha              | 87      |
| Plná zralost, obilka tvrdá  | 89      |
| Stáří:  | 9       |
| Mrtvá zralost   | 91      |
| Přezralost  | 92      |
| Dormance obilek   | 94      |
| Životaschopné obilky klíčí z 50%  | 95      |
| Ztráta dormance obilek  | 96      |
| Vznik druhého období dormance obilek  | 97      |
| Ztráta druhé dormance obilek  | 98      |