

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 ⁽¹⁾	podíl 40 %
Ing. Václava Spáčilová, Ph.D. ⁽¹⁾	podíl 20 %
Ing. Ivo Hartman, Ph.D. ⁽²⁾	podíl 20 %
Ing. Petr Míša, Ph.D., MBA ⁽¹⁾	podíl 20 %

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

⁽²⁾ 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	17
2.4 Zařazení do osevního postupu	19
2.5 Osivo	21
2.6 Zpracování půdy a setí	24
2.7 Výživa a hnojení	26
2.8 Ochrana proti biotickým faktorům	27
2.8.1 Plevel	28
2.8.2 Choroby	30
2.8.3 Škůdci	35
2.9 Sklizeň	36
2.10 Kvalita ječmene	37
2.10.1 Hodnocení sladovnické kvality zkoušených odrůd	39
3. Srovnání novosti postupů	41
4. Popis uplatnění metodiky	41
5. Ekonomické aspekty	42
6. Seznam použité literatury	42
7. Seznam publikací, které předcházely metodice	48
8. Přílohy	49

1. Cíl metodiky

Ekologické zemědělství je rozvíjejícím se typem zemědělské produkce. Stoupající poptávka po bioproduktech skýtá šanci také na rozšíření výroby piv 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 plevelem 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 nejchudší 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 nejchudší je březen s 23,9 mm srážek.

Půdní typ je fluvizem glejová (FLq). Redoximorfnní 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, nejchudší 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 neprojeví, 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), 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).

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

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 vzcházely 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.

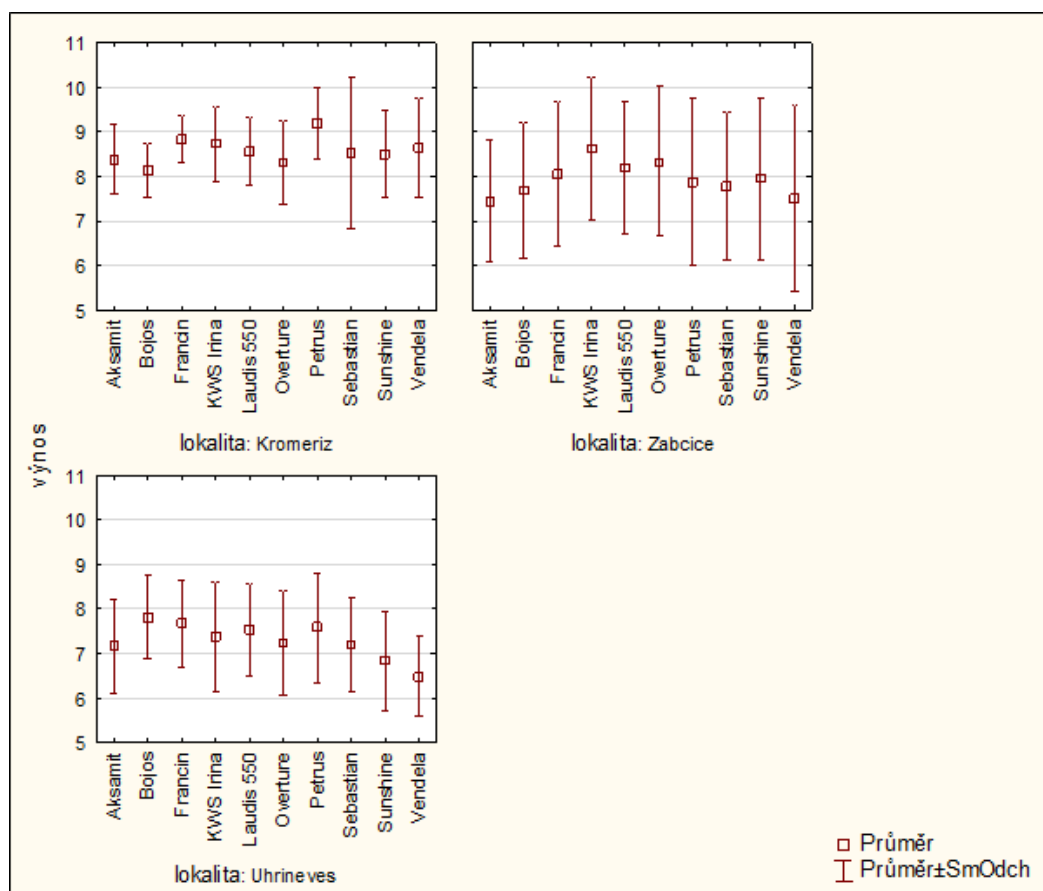
Výnos zrna, stabilita výnosu

V průměru všech lokalit a ročníků dosáhly nejvyšších výnosů odrůdy KWS Irina (8,30 t.ha⁻¹), Petrus (8,29.t.ha⁻¹) a Francin (8,25.t.ha⁻¹), nejnižších Vendela (7,60 t.ha⁻¹) a Aksamit (7,73 t.ha⁻¹). 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⁻¹), Laudis 550 (s = 1,15 t.ha⁻¹), Aksamit (s = 1,15 t.ha⁻¹) a Francin (s = 1,16 t.ha⁻¹). 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⁻¹), nejnižší v Uhříněvsi (7,29 t.ha⁻¹). 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⁻¹), poměrně vysoká byla také u odrůd Vendela (s = 1,06 t.ha⁻¹), Sunshine (s = 0,92 t.ha⁻¹) a Overture (s = 0,90 t.ha⁻¹).

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

Graf 1: Výnos zrna ječmene jarního (t.ha⁻¹) na lokalitách Kroměříž, Uhříněves a Žabčice ve sklizňových ročnících 2014–2016



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

V Žabčicích byly nejlepší odrůdy KWS Irina (8,62 t.ha⁻¹), Overture (8,33 t.ha⁻¹) a Laudis 550 (8,19 t.ha⁻¹), nadprůměrných výnosů dosáhla ve všech letech i odrůda Francin (8,05 t.ha⁻¹). Nejnižších průměrných výnosů dosáhly Vendela a Aksamit. Tato lokalita se vyznačovala nejnižší stabilitou výnosu, v průměru odrůd byla směrodatná odchylka $s = 1,59$ t.ha⁻¹. 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. Zvlášť 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 zvláště 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
Lokalita					
Kroměříž	6,8	7,9	8,7	9,0	9,0
Uhříněves	5,9	9,0	8,4	6,8	8,9
Žabčice	6,7	8,5	8,5	8,3	9,0
Odrůda					
Aksamit	5,1	9,0	8,6	7,6	9,0
Bojos	7,2	9,0	8,9	7,9	8,9
Francin	6,0	8,3	8,9	8	8,8
KWS Irina	7,0	9,0	8,3	7,7	9,0
Laudis 550	6,8	9,0	8,9	7,9	9,0
Overture	7,6	9,0	8,8	8,1	9,0
Petrus	6,4	9,0	8,1	8,2	9,0
Sebastian	7,7	6,2	8,7	8	9,0
Sunshine	6,1	7,4	8,4	8,2	9,0
Vendela	4,9	8,6	8,0	8,6	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 řepařské výrobní oblasti odrůdy KWS Irina, Francin, Laudis 550 a Petrus, pro vlhčí podmínky řepařské 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 pestitelských 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 ročnicích.
- 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 upozornovat 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 ukázala 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

Nejlepšími 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)

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

- Vojtěška (vojtěškotráva)
- Vojtěška (vojtěškotráva)
- Brambory/silážní kukuřice
- Jarní pšenice (podsev: jetel plazivý + jílek)
- Luskoviny na zrna (směska na zelené krmení – meziplodina ředkev olejná, hořčice, svazenka, 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 vyrovnaní 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, nlevýhodné 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 svazenka 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 škrálopou. 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 ⁻¹)	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). 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 porovnáována 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).

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 zapracovává 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 přehlídka 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 přehlídka 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 m² množitelského porostu jsou uvedeny v Příloze č. 6 v tabulce P6 – 1 a P6 – 2.

Zjištěný výskyt jiných druhů obilovin a ovsu hluchého včetně ostatních plevelných ovsů, jejich hybridů a fatuoidů v kusech na 100 m² se uvede v záznamu o výsledku přehlídky 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 dřívě sklizených předplodinách. Dobře a včas provedená podmínka napomáhá nejen hubení plevelů a výdrolu, ale též hospodaření s vláhou. V současné době se upřednostňují talířové podmínkače a radličkové kypřiče, které půdu zejména dobře drobí. Pro lepší provokaci semen plevelů a výdrolu ke vzcházení se doporučuje, zvláště v suchých podmínkách, ošetřit podmínku válením.

Základním agrotechnickým opatřením pro jarní obilniny zůstává nadále podzimní orba. Jarní ječmen vyžaduje dobře provzdušněné půdy, nedostatek kyslíku pro respiraci kořenů ječmene 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 snižováním 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 plevely. 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 seti 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 smykování 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 vyzrálosti půdy tak, aby nedošlo k “zamazání” osiva.

V případě sucha po zasetí se obvykle doporučuje porost zaválet. Toto opatření má příznivý vliv na vzházení osiva, bohužel se ale zlepšují také podmínky pro vzházení 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⁻¹ (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, přebytek 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 výsevu 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 výsevu 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 výsevku se provádí výpočtem na základě potřebného množství klíčivých semen na 1 ha.

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

MKS – miliony klíčivých semen na 1 ha

HTS – hmotnost 1000 semen (g)

Tab. 4 Doporučené výsevky jarního ječmene (MKS.ha⁻¹)

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 jetelotravní směska, jetelotravní 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 osevni 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 plevele, které mohou být hostiteli škodlivých organismů v období mezi sklizní a novým výsevem, omezuje vytrvalé plevele a přímo hubí některá vývojová stadia různých škůdců (Hrudová 2015). Hlubokou orbou se zapraví organické zbytky spolu s patogeny a škůdci, kteří mohou přežívat pouze ve svrchních vrstvách půdy. Vláčením se ničí mělce kořenicí plevele.

Zdravotní stav rostlin je ovlivněn úrovní jejich výživy. Nadbytek nebo nedostatek některých prvků může zvýšit náchylnost k chorobám. Například nadbytek dusíku vede k přehoustnutí 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 osevni postup. Semena plevelů mohou podle druhu přežívat 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 ozimí a jařinami (1 km), hlavně kvůli šíření padlí a rzivosti. Meziplodiny mají fytosanitární 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 napadat 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 Plevel

Plevel ovlivňují ekologické hospodaření velkou mírou, někdy i rozhodující. Plevel 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 výnosu plodin pěstovaných v ekologickém zemědělství. Jsou to konkurenti pěstovaných rostlin bojující s nimi o prostor a zdroje – světlo, vláhu, 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 plevele 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 (pcháč 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), šťavely, jitrocel větší a opletka obecná (syn. pohanka svlačcovitá). V porostech ekologického zemědělství měly vyšší stupeň pokryvnosti druhy jako hořčice polní, ptačinec prostřední, penízecká rolní a drchnička rolní.

Na druhové zastoupení plevelů má vliv stav půdy. Například heřmánkovité plevele, pcháček, laskavec, z trav chundelka nebo pýr rostou častěji na utužené půdě, ježatka kuří noha na soudržných půdách s dostatečnou zásobou vody, šťovík 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 pěstelské technologie. Druhové zastoupení plevelů se při konvenčním a ekologickém hospodaření liší (Moudrý 2007).

K rozmachu ovsu hluchého a svízele přítuly došlo zásluhou zvýšeného zastoupení obilnin v osevním postupu. Ozimy podpořily výskyt ozimých a vytrvalých plevelů jako heřmánkovec přímořský, pcháček 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 pcháček 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, snižuje 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 podmítkou. Podmítka snižuje následný výskyt pcháče a pýru (Klem 2001). Po podmítce se přežívající plevele likvidují nebo oslabují vláčením a následně orbou. Mělké zpracování půdy a bezorebné seti 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 setového lůžka zničí klíčící (nitkující) plevele. Provedení předsetové přípravy pouze sečí 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 podmítce 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 pokrývností, 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 klíčovostí 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 podmínka 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 přitula	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 nevymetají, 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, časném 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 konidii a sporami. Po uchycení na rostlině vytváří bílé polštářky mycelia, které časem šednou. Houba se šíří během vegetace konidii. 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 ozimy 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 sporami 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 ozimými 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 vzdálenost mezi pozemky s ozimým a jarním ječmenem. Vyhybat 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 klíčících 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 fuzáriové 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, kovařici, z křídlatých bejdomorky, třásněnky, 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 obilek 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, sluněčka 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.

Kovařici (*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. Sklizňové 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. Sniží 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, pěnovost, 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 (Mittleeuropäische 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 cytolytického rozluštění a nižší úroveň prokvašení přinášející zbytkový (neprokvašený) extrakt tvořený především dextry, 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 sensorické 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 zrnu ječmene, extrakt v sušině sladu, relativní extrakt při 45 °C, Kolabchovo číslo, diastatická mohutnost, dosažitelný stupeň prokvašení, friabilita a obsah β -glukanů ve sladince. 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 zrnu ječmene – vyšší obsah dusíkatých látek v zrnu 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 β -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 β -glukanů ve sladině – β -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 β -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 β -glukanů ve sladině byly lepší u ekologického způsobu pěstování. V daných podmínkách se příznivěji na celkové jakosti ječmene projevilo 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 ročnících 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 β -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 β -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

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

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

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

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.

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_KL_ASECH_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
[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

[Cit. 2017-09-05]

Informace o odrůdách.

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

[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

[Cit. 2017-06-15]

Moudrý, J. Osevní postupy v ekologickém zemědělství.

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

[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

[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

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

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

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

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

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 pěstebních 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

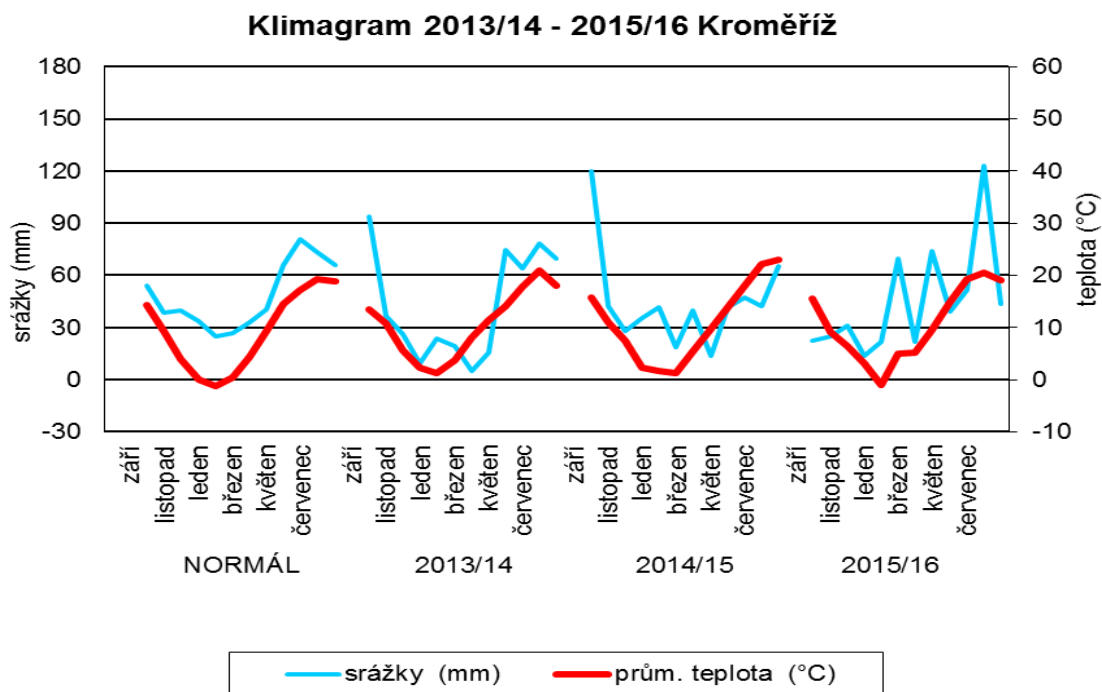
Příloha č. 7: Normy a požadavky na sladovnický ječmen a slad

Příloha č. 8: Sladovnická kvalita odrůd z polních pokusů

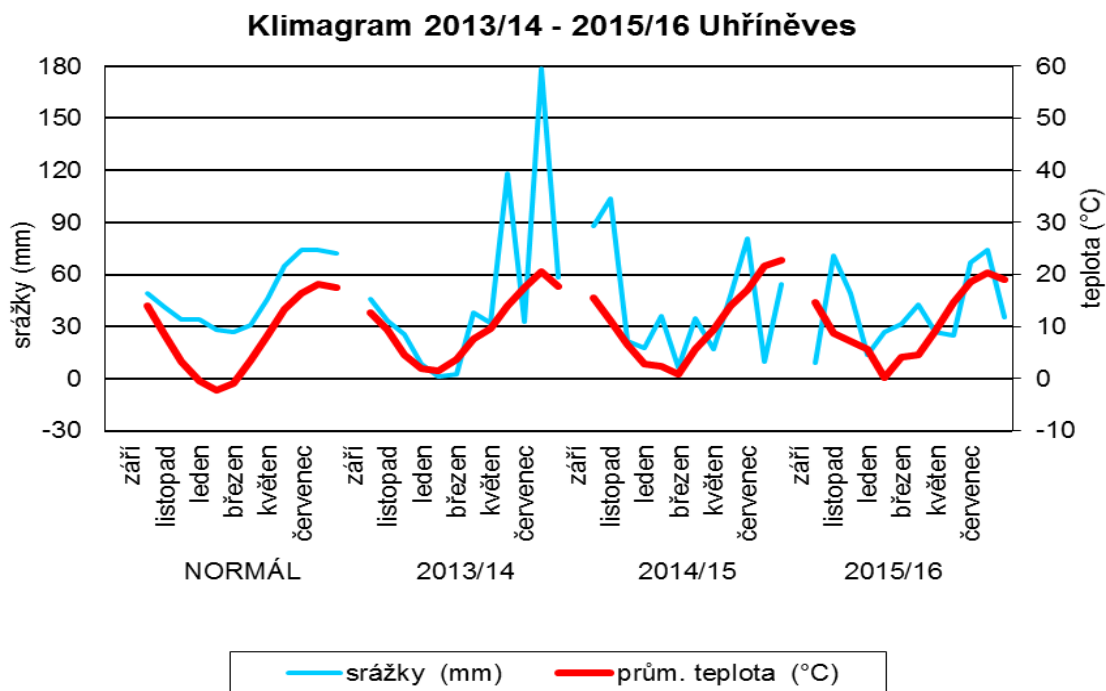
Příloha č. 9: Makrofenologická stupnice pro obilniny

Příloha č. 1: Průběh počasí na pokusných lokalitách

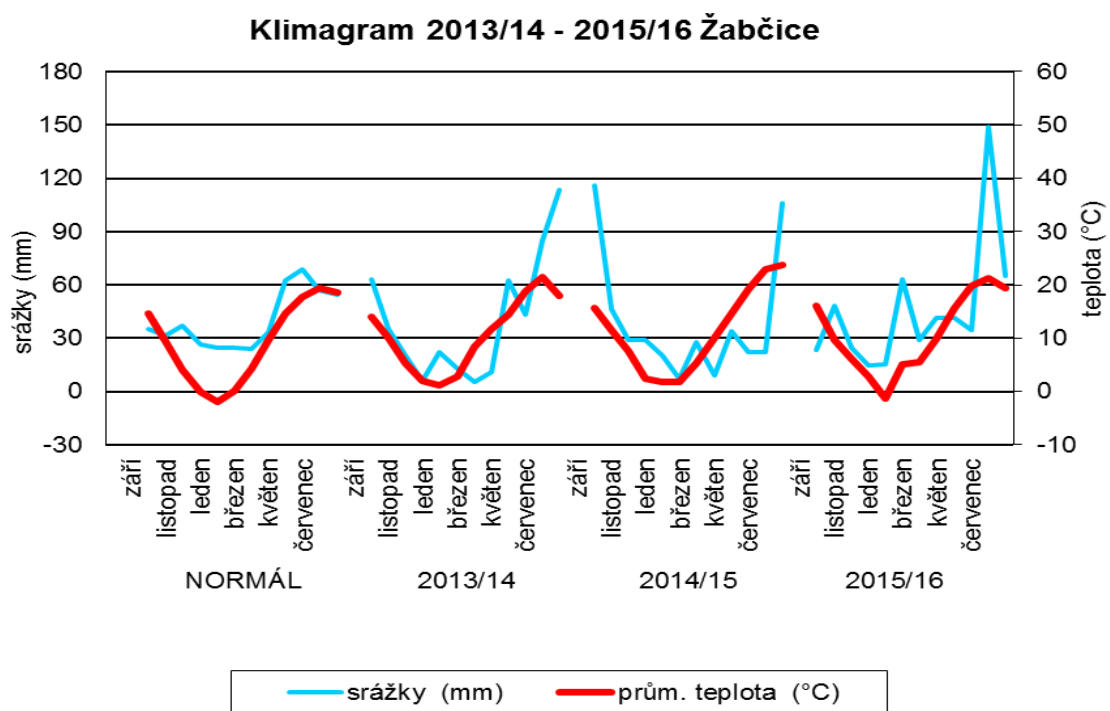
Graf P1 – 1: Průběh počasí na lokalitě Kroměříž v ročnících 2013/14 až 2015/16 znázorněný Walterovými klimagramy



Graf P1 – 2: Průběh počasí na lokalitě Uhříněves 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 ²)	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 41	365 24	352 21	343 36	366 31	408 41	380 47	375 43	404 39	383 33
počet klasů před sklizní (ks/m ²)	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.	833 100	847 41	918 39	875 101	886 85	949 52	877 104	1028 40	834 106	793 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 směr.odch.	80 2,7	84 2,5	77 5,1	73 3,7	79 3,9	79 4,1	78 5,9	72 5,8	81 4,0	79 5,2
datum vymetání (dny od odrůdy 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 směr.odch.	-1,5 1,1	-0,9 0,8	-1,7 0,5	-1,3 0,9	-1,7 0,5	0,0 0,0	-1,8 1,0	0,0 0,0	-2,0 0,0	-1,5 0,8
polehnutí porostu při 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 směr.odch.	7,9 1,6	8,4 1,0	7,5 2,1	7,3 2,4	7,3 2,4	7,2 2,7	7,7 1,9	7,3 2,4	7,7 2,0	8,0 1,5
výnos zrna (t.ha ⁻¹)	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. směr.odch.	8,38 0,75	8,14 0,58	8,84 0,50	8,74 0,80	8,56 0,73	8,30 0,90	9,18 0,78	8,52 1,61	8,50 0,92	8,64 1,06

Směr.odch. – směrodatná odchylka

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

Kvalita zrna	ročník	Aksamit	Bojos	Francin	KWS Irina	Laudis 550	Overture	Petrus	Sebastian	Sunshine	Vendela
počet rostlin po vzejití (ks/m ²)	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 směr.odch.	302 15	287 20	294 15	325 37	312 42	311 21	293 37	311 32	322 34	301 35
počet klasů před sklizní (ks/m ²)	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 směr.odch.	464 25	463 35	436 24	456 24	454 25	447 31	454 25	448 44	444 15	442 41
výška porostu po vymetání (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 směr.odch.	77 8,3	80 6,9	75 7,1	71 7,6	76 6,0	77 5,6	77 7,6	68 7,1	76 5,6	76 6,4
datum vymetání (dny od odrůdy Sebastian)	2014	-0,7	0,3	-2,3	-1,0	-1,7	0,7	-2,3	0,0	-1,7	-1,3
	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 směr.odch.	-0,3 0,7	1,4 1,2	-0,3 1,8	0,1 1,0	0,2 1,9	1,6 0,8	-1,2 1,4	0,1 0,6	-0,9 1,4	-1,0 0,5
polehnutí porostu při 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 směr.odch.	7,6 0,5	7,8 0,8	8,4 0,5	8,4 0,5	7,9 0,6	7,6 0,8	7,6 0,5	7,7 0,8	7,6 0,5	7,8 0,4
výnos zrna (t.ha ⁻¹)	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. směr.odch.	7,16 1,01	7,81 0,87	7,68 0,92	7,37 1,17	7,53 0,98	7,24 1,10	7,58 1,17	7,21 0,99	6,83 1,07	6,48 0,84

Směr.odch. – směrodatná odchylka

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

Agromická data	ročník	Aksamit	Bojos	Francin	KWS Irina	Laudis 550	Overture	Petrus	Sebastian	Sunshine	Vendela
počet rostlin po vzejití (ks/m ²)	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 před sklizní (ks/m ²)	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 po vymetání (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 vymetání (dny od odrůdy Sebastian)	2014	0,0	0,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	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 ⁻¹)	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

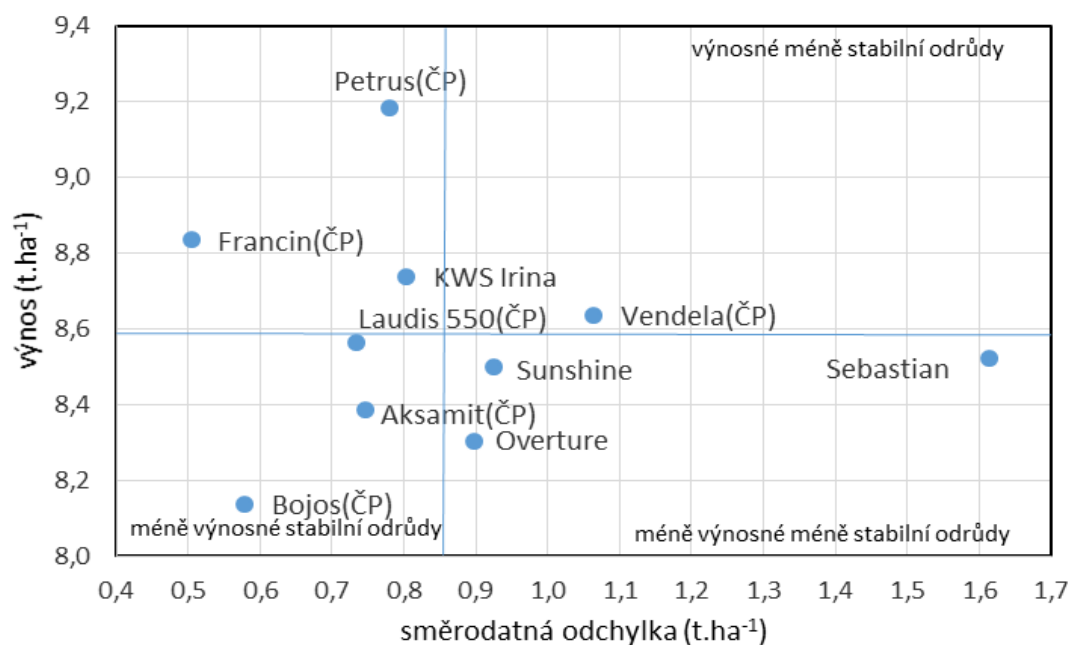
Směr.odch. – směrodatná odchylka

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

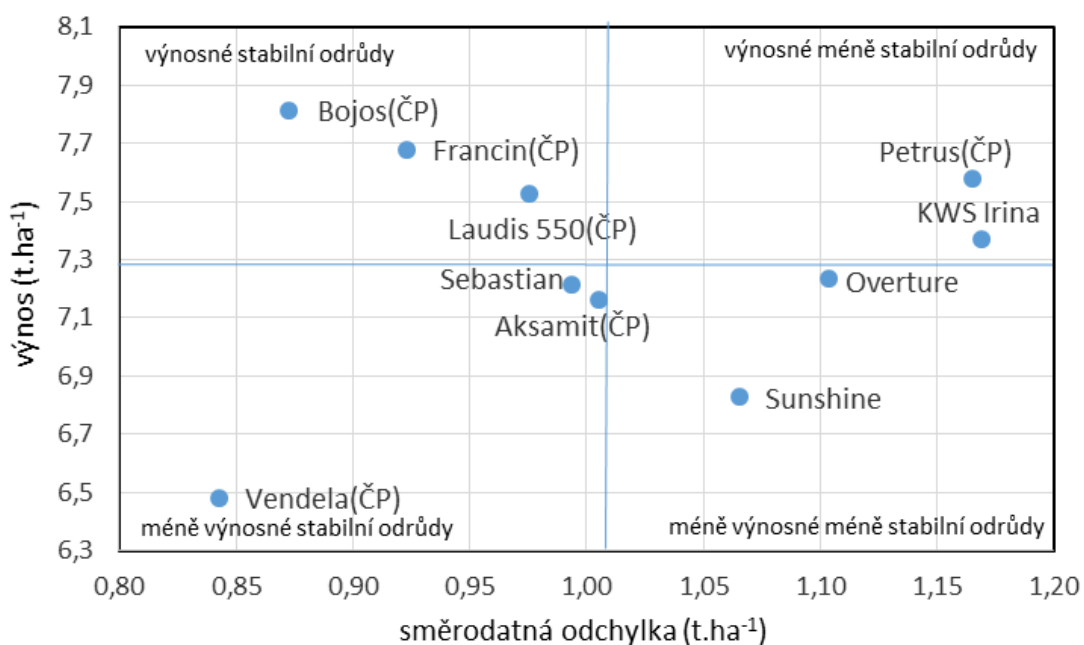
Kvalita zrna	ročník	Aksamit	Bojos	Francin	KWS Irina	Laudis 550	Overture	Petrus	Sebastian	Sunshine	Vendela
Kroměříž											
podíl předního zrna nad 2,5 mm (%)	2014	95,0	97,0	96,8	94,9	94,7	92,9	95,8	96,5	96,2	94,7
	2015	90,5	91,7	90,9	88,7	88,5	93,6	95,5	94,5	95,4	90,8
	2016	94,9	97,4	96,7	95,6	96,8	93,8	97,2	95,3	94,5	92,9
	průměr směr.odch.	93,5 2,3	95,4 2,7	94,8 2,9	93,0 3,1	93,3 3,6	93,4 1,1	96,2 0,8	95,4 1,1	95,3 1,2	92,8 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 směr.odch.	44,17 2,72	47,95 2,80	46,94 2,52	47,21 3,03	45,32 2,59	43,97 1,48	52,58 0,97	45,86 0,62	48,36 0,89	45,26 1,36
Uhříněves											
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 směr.odch.	3,4 3,8	1,6 1,7	1,2 1,3	3,7 4,2	1,8 1,9	1,9 2,1	1,5 1,6	3,2 3,4	1,1 1,2	3,8 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 směr.odch.	42,38 1,99	45,51 0,56	43,71 0,70	42,84 0,91	43,57 0,69	41,58 0,93	49,50 1,92	43,42 0,92	45,01 1,39	42,01 0,72
Žabčice											
podíl předního zrna nad 2,5 mm (%)	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 směr.odch.	89,8 1,2	94,5 0,9	94,6 1,8	92,5 1,9	95,9 0,7	91,4 1,4	94,0 2,2	95,3 2,4	94,2 1,7	83,6 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 směr.odch.	42,76 1,10	46,72 1,06	46,68 0,39	47,27 1,08	46,28 0,50	44,71 1,15	49,49 1,31	45,76 1,25	47,09 0,39	43,71 3,32

Směr.odch. – směrodatná odchylka

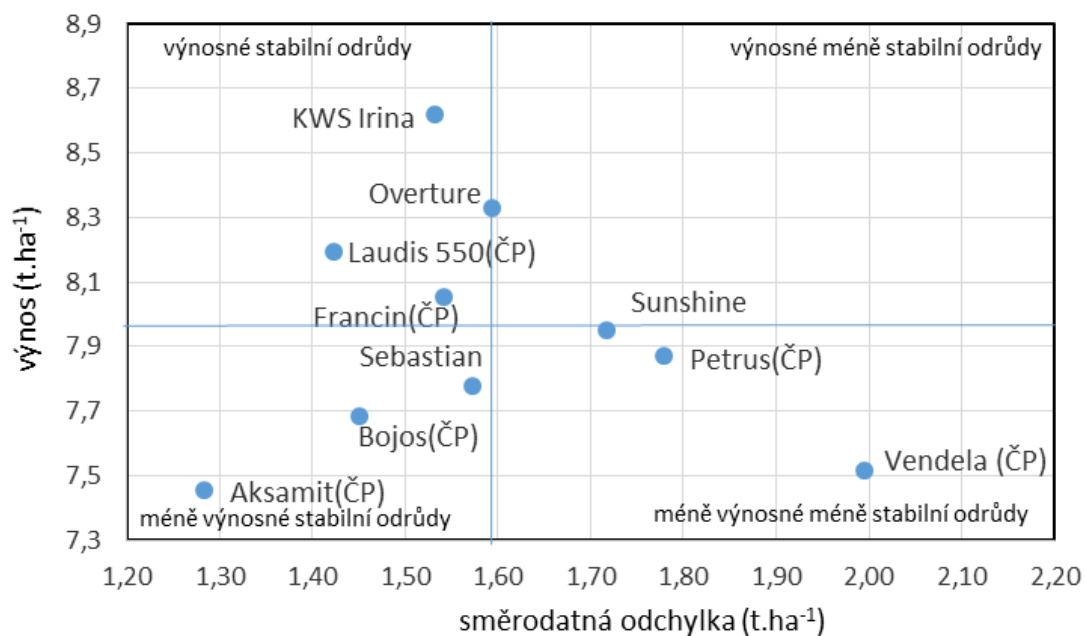
Graf P2 – 5: Grafické znázornění souvislost výnosu a směrodatné odchytky odrůd v průměru ročníků 2014–2016 na lokalitě Kroměříž



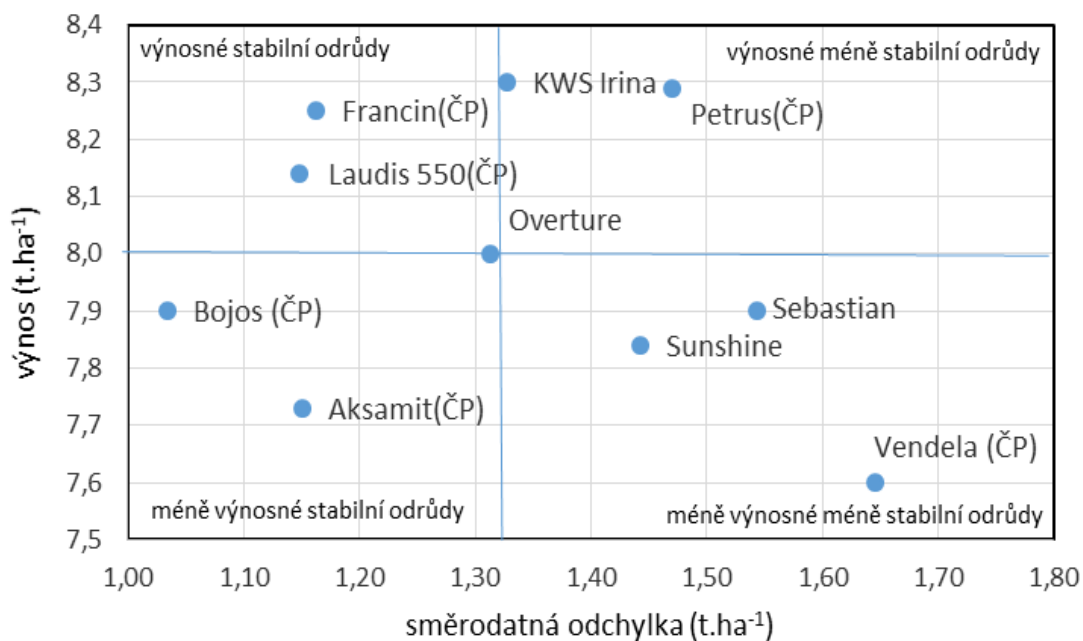
Graf P2 – 6: Grafické znázornění souvislost výnosu a směrodatné odchytky odrůd v průměru ročníků 2014–2016 na lokalitě Uhřetěves



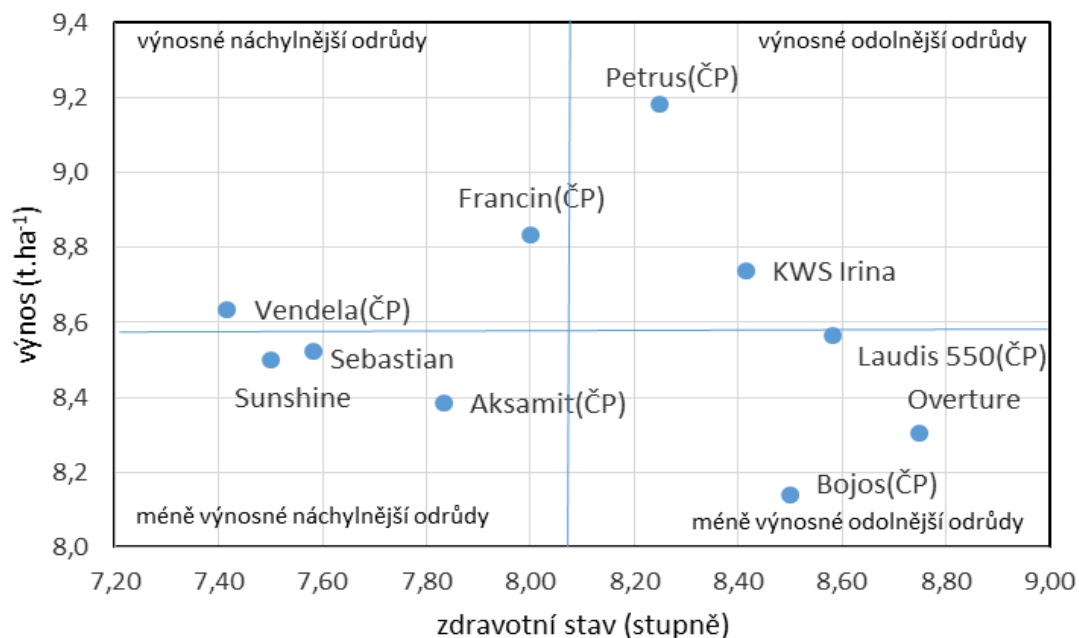
Graf P2 – 7: Grafické znázornění souvislost výnosu a směrodatné odchyly odrůd v průměru ročníků 2014–2016 na lokalitě Žabčice



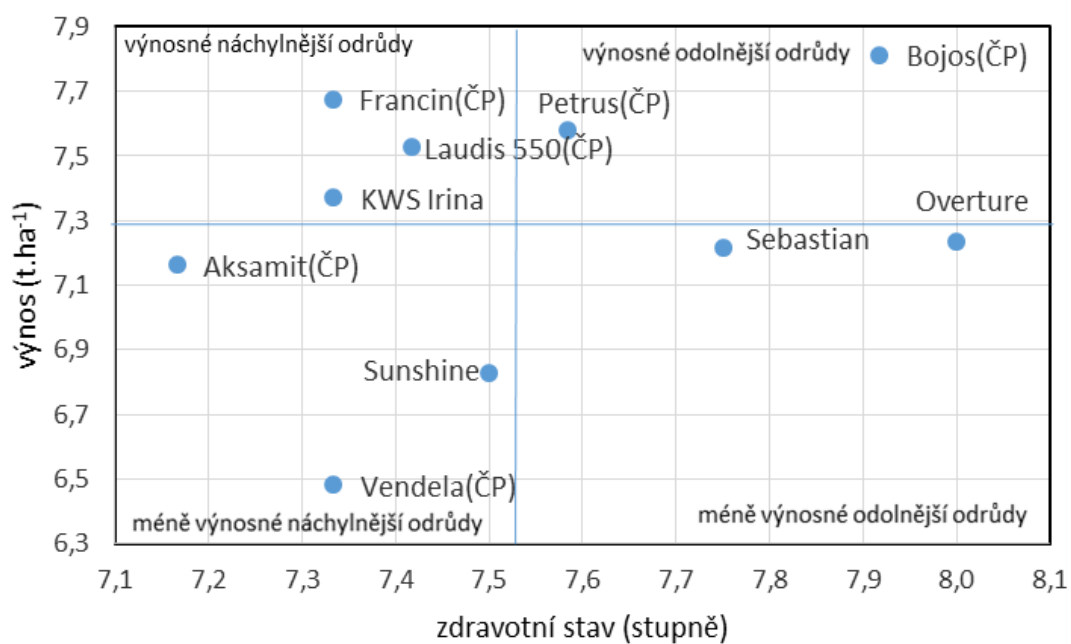
Graf P2 – 8: Grafické znázornění souvislost výnosu a směrodatné odchyly odrůd v průměru všech ročníků a lokalit



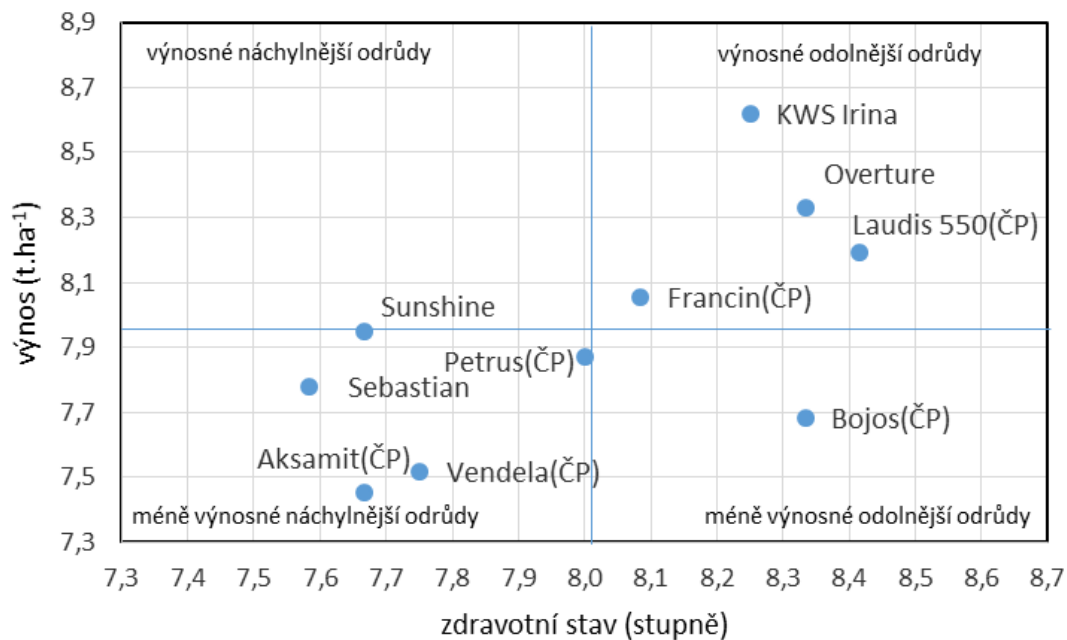
Graf P2 – 9: Grafické znázornění souvislosti výnosu a zdravotního stavu odrůd v průměru ročníků 2014–2016 na lokalitě Kroměříž



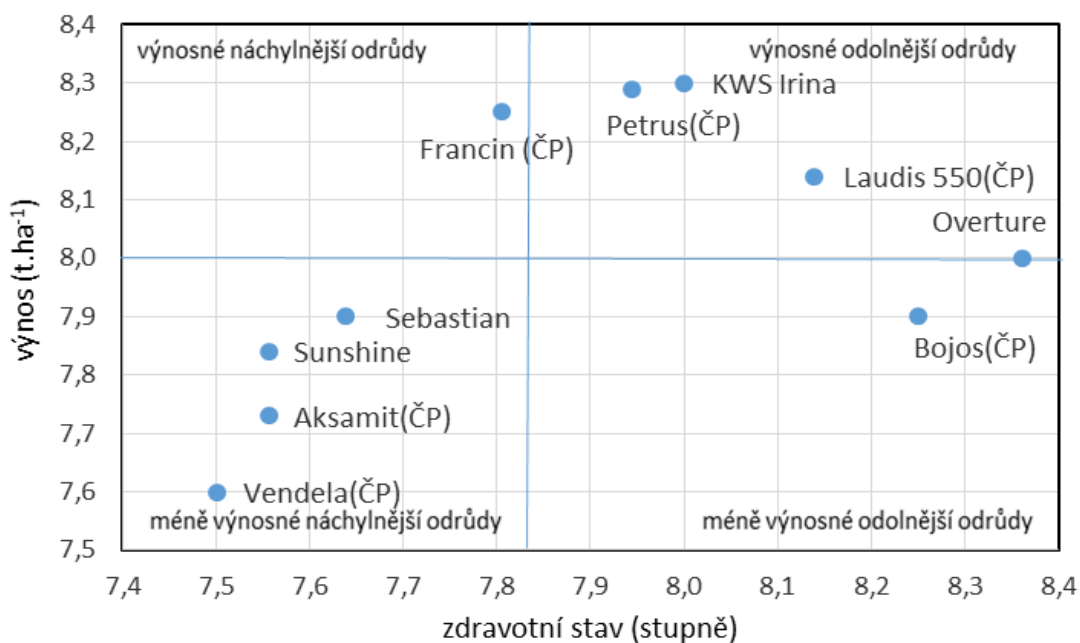
Graf P2 – 10: Grafické znázornění souvislosti výnosu a zdravotního stavu odrůd v průměru ročníků 2014–2016 na lokalitě Uhřetěves



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	6	7
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
průměr z ročníků výskytu		9	9	8	9	9	9	9	4	5	8
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
průměr z ročníků výskytu		5	7	6	8	7	8	7	8	7	4
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
průměr z ročníků výskytu		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
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
průměr z ročníků výskytu		7	9	9	6	9	9	5	9	9	9
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
průměr z ročníků výskytu		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

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
Padlí ječmene	2015	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
průměr z ročníků výskytu											
Hnědá skvrnitost	2014	7	8	6	7	7	8	8	8	7	7
Síťovitá skvrnitost ječmene	2015	4	6	4	4	5	7	5	5	4	4
<i>Pyrenophora teres</i>	2016	5	7	5	6	5	7	5	6	6	5
průměr z ročníků výskytu		5	7	5	6	6	7	6	6	6	5
Rhynchosporiová skvrnitost	2014	9	8	7	9	9	9	9	9	9	8
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
průměr z ročníků výskytu		9	8	7	9	9	9	9	9	9	8
Pruhovitost ječmene	2014	7	8	8	8	8	8	8	8	7	7
<i>Helminthosporium</i>	2015	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
<i>graminearum</i>	2016	9	9	9	9	9	8	9	9	9	6
průměr z ročníků výskytu		8	9	9	9	9	8	9	9	8	7
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
průměr z ročníků výskytu		5	6	6	5	5	7	6	6	6	7

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

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

Žabčice	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
průměr z ročníků výskytu		9	9	8	9	9	9	9	6	8	9
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
průměr z ročníků výskytu		5	8	7	8	7	7	6	8	6	5
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
průměr z ročníků výskytu		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
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
průměr z ročníků výskytu		9	9	9	7	9	9	6	7	6	5
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
průměr z ročníků výskytu		7	7	8	8	8	8	9	8	9	9

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	náchylná	náchylná
Azit	náchylná	odolná	náchylná	náchylná	odolná	odolná	náchylná
Bojos	odolná	odolná	náchylná	náchylná	odolná	odolná	náchylná
Francin	náchylná	odolná	náchylná	náchylná	odolná	odolná	náchylná
Kampa	odolná	odolná	náchylná	náchylná	odolná	odolná	náchylná
Kangoo	náchylná	odolná	náchylná	náchylná	náchylná	odolná	náchylná
Kvorning	odolná	náchylná	náchylná	odolná	odolná	odolná	náchylná
KWS Amadora	odolná	náchylná	náchylná	náchylná	odolná	náchylná	náchylná
KWS Irina	odolná	odolná	náchylná	náchylná	náchylná	odolná	odolná
Laudis 550	odolná	odolná	náchylná	náchylná	odolná	odolná	náchylná
Libuše *	odolná	náchylná	náchylná	náchylná	odolná	odolná	náchylná
Malz	náchylná	odolná	náchylná	náchylná	odolná	odolná	náchylná
Manta *	odolná	odolná	náchylná	náchylná	náchylná	odolná	náchylná
Overture	odolná	odolná	náchylná	náchylná	náchylná	odolná	náchylná
Petrus	odolná	odolná	náchylná	náchylná	odolná	odolná	náchylná
Pionier *	náchylná	odolná	náchylná	náchylná	odolná	odolná	náchylná
Sebastian	náchylná	odolná	náchylná	náchylná	odolná	odolná	náchylná
Sunshine	odolná	odolná	náchylná	náchylná	náchylná	odolná	náchylná
Tango *	odolná	odolná	náchylná	náchylná	odolná	odolná	náchylná
Vendela	náchylná	odolná	náchylná	náchylná	odolná	odolná	náchylná
Xanadu	odolná	náchylná	náchylná	náchylná	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>)

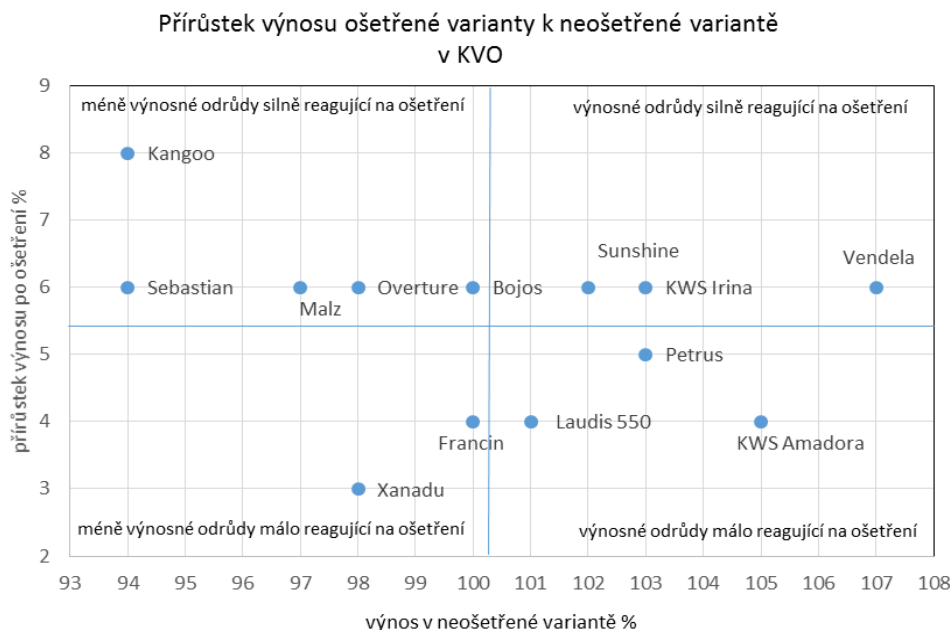
název přípravku	choroba	dávka přípravku	množství vody	BBCH	max. počet aplikací v plodině	interval mezi aplikacemi
účinná látka: síra 80 %						
Agrosales, Kumulus WG, LUK-sulphur WG, Nimbus WG, Prokumulus WG, Síra 80 WG, Stratus WG	padlí	3 kg/ha	500 l/ha			
Síra BL, Sulfonac 80 WG, SULFURUS	padlí	6 kg/ha	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 a 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)

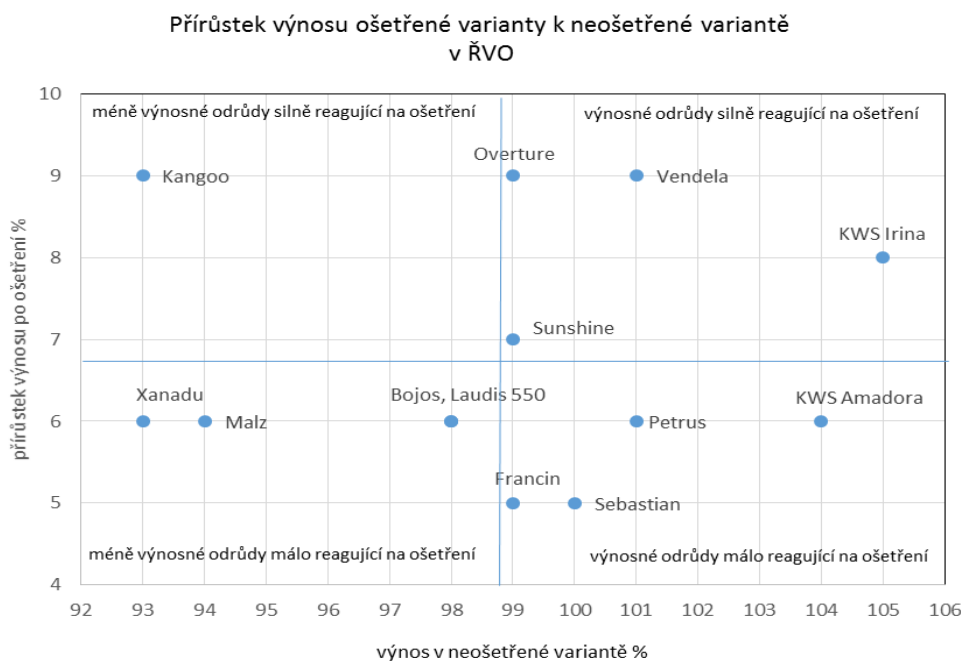
Potraviny	Maximální limity ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)	
Aflatoxiny Všechny druhy obilovin a všechny výrobky pocházející z obilovin včetně zpracovaných výrobků z obilovin ječmen, slad	B1 2,0	Σ B1,B2,G1,G2 4,0
Ochratoxin A Nezpracované obiloviny ječmen	5,0	
Všechny produkty pocházející z nezpracovaných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

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

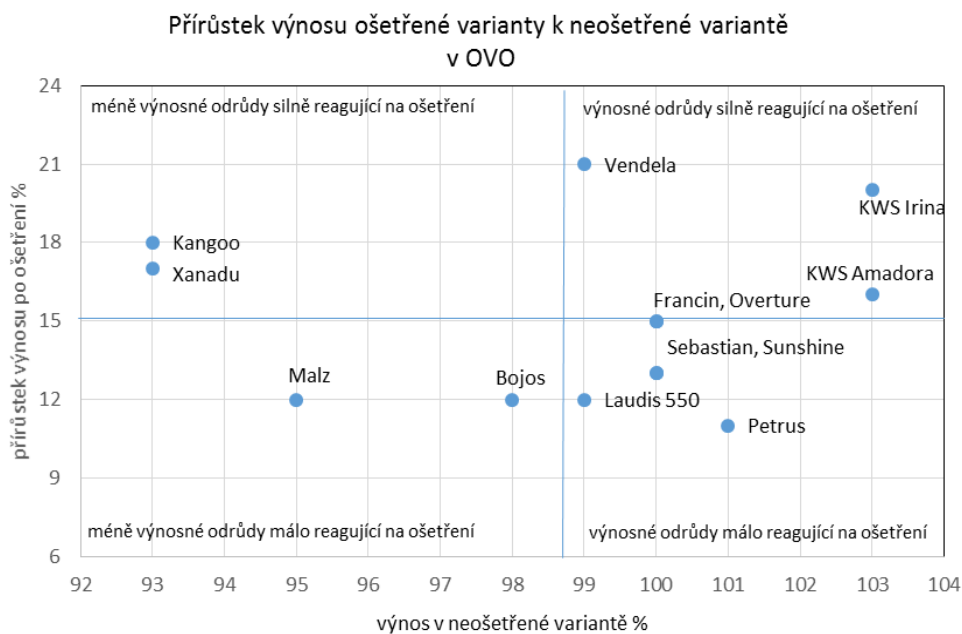
Graf P4 – 1: Grafické znázornění reakce odrůd jarního sladovnického ječmene na zvýšenou intenzitu vstupů při pěstování v kukuřičné výrobní oblasti



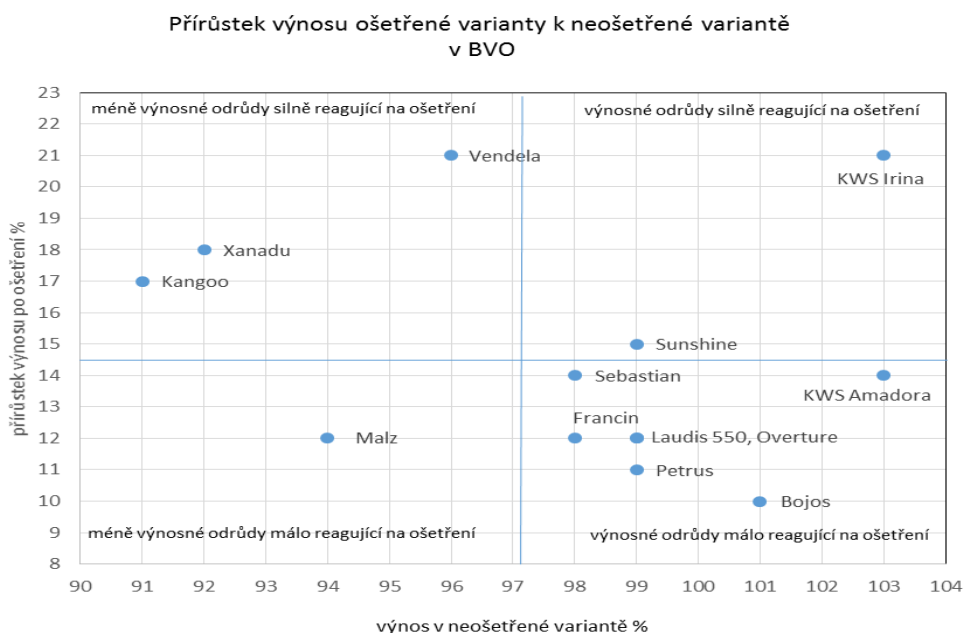
Graf P4 – 2: Grafické znázornění reakce odrůd jarního sladovnického ječmene na zvýšenou intenzitu vstupů při pěstování v řepařské výrobní oblasti



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

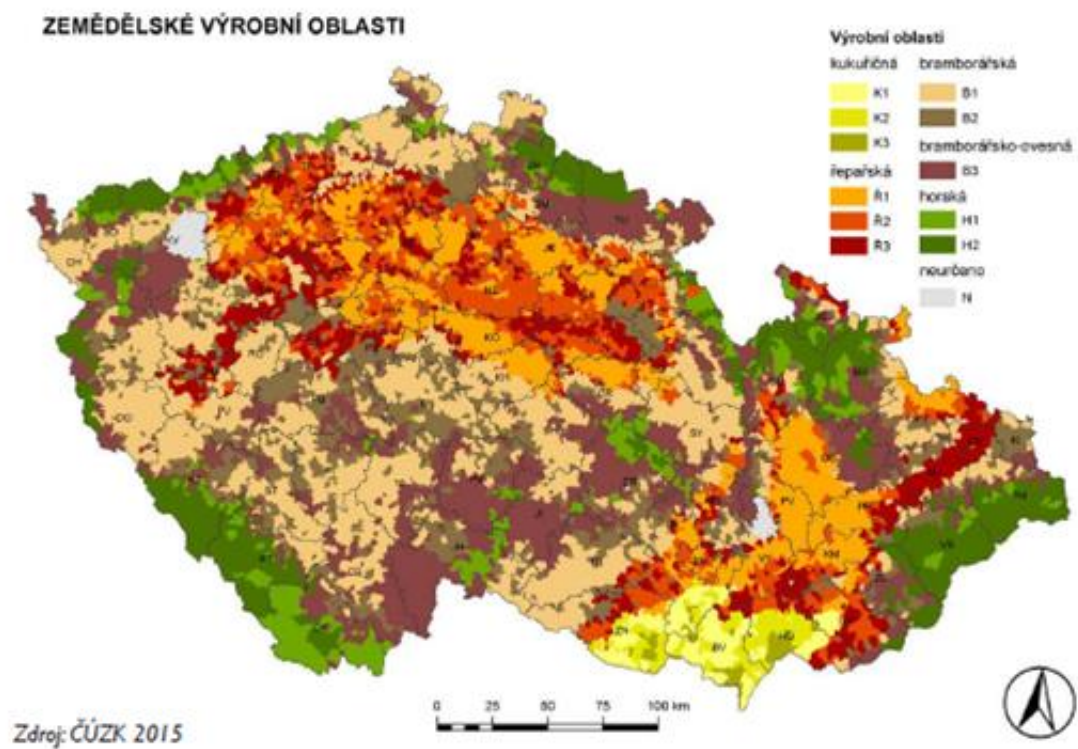


Graf P4 – 4: Grafické znázornění reakce odrůd jarního sladovnického ječmene na zvýšenou intenzitu vstupů při pěstování v bramborářské výrobní oblasti



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 m² u množitelských porostů podle vyhlášky č. 129/2012 Sb.

Druh	SE, E	C1	C2
ječmen	99,9 % 30 rostlin na 100m ²	99,7 % 90 rostlin na 100m ²	99,0 % 300 rostlin na 100m ²

Tab. P6 – 2: Nejvyšší dovolený počet (případně %) rostlin napadených chorobami na 10 m² množitelského porostu podle vyhlášky č. 129/2012 Sb.

Název choroby	SE, E	C
růžovění klasu ječmene (<i>Fusarium spp.</i>)	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., <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 ³	Klíčivost nejméně	Čistota nejméně ⁴	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 zadíny nejvýše 3% pod síty s otvory ⁶
				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, jilek mámivý ⁵			
	%	%	%	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

lokalita		Kroměříž									
odrůda	ročník	Aksamit (ČP)	Bojos (ČP)	Francin (ČP)	KWS Irina	Laudis 550 (ČP)	Overture	Petrus (ČP)	Sebastian	Sunshine	Vendela (ČP)
Dusíkaté 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	11,86	12,28	11,96	11,46	12,37	11,73	12,42	11,78	12,54	11,61
Extrakt 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	81,93	82,07	82,13	82,43	81,53	83,43	81,37	82,47	82,27	80,50
Relativní extrakt při 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	40,00	42,90	44,30	44,23	42,50	52,00	43,07	43,40	50,30	40,87
Kolbachovo 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	39,70	43,20	43,37	44,90	42,47	45,43	43,13	44,27	47,80	42,77
Diastatická 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	359,67	357,67	369,00	327,67	311,67	369,67	480,67	407,00	478,00	402,33
Dosažitelný stupeň 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	81,87	80,90	80,27	81,77	80,37	82,50	81,87	81,90	81,73	81,87
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	73,53	86,37	85,23	80,93	81,17	81,20	81,77	78,00	90,23	89,60
Obsah β-glukanů ve 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	272,33	104,67	151,33	291,67	212,33	192,67	177,33	248,33	58,00	108,00

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	10,42	10,52	10,20	9,72	10,53	9,86	10,41	10,10	10,09	10,35
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	82,30	82,60	82,47	83,40	82,63	84,17	81,93	82,93	83,43	80,33
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	39,13	40,23	43,23	47,70	41,20	56,03	40,10	45,00	45,10	42,23
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	42,77	44,33	46,70	50,87	45,67	52,67	43,20	47,77	53,00	44,43
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	360,67	370,67	349,33	372,67	322,67	407,67	460,67	436,00	477,67	432,00
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	81,83	80,37	80,37	83,67	81,60	84,53	82,43	82,87	83,77	82,23
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	75,97	87,23	84,67	89,13	85,87	90,90	81,23	80,77	95,30	85,63
Obsah β- glukanů ve sladině	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	329,00	147,00	180,67	184,00	193,00	131,67	215,67	228,33	40,67	116,33

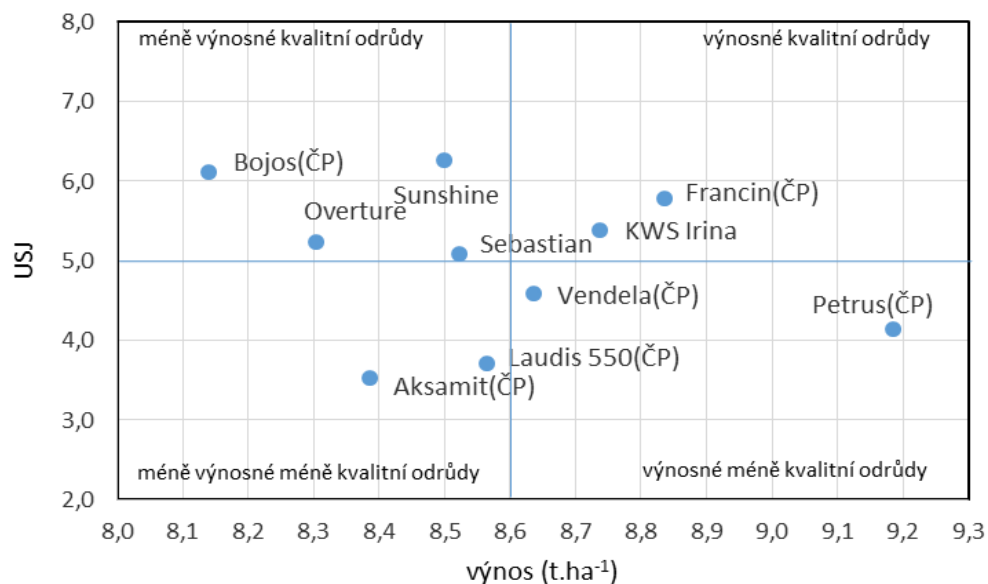
Tab. P8 – 3: Parametry kvality odrůd ječmene jarního na lokalitě Žabčice ve sklizňových ročnících 2014 až 2016

lokalita		Žabčice									
odrůda	ročník	Aksamit (ČP)	Bojos (ČP)	Francin (ČP)	KWS Irina	Laudis 550 (ČP)	Overture	Petrus (ČP)	Sebastian	Sunshine	Vendela (ČP)
Dusíkaté 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	11,00	11,81	11,35	10,15	11,62	10,79	11,78	10,97	11,44	10,94
Extrakt 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	82,80	82,47	82,33	83,10	82,27	84,10	82,00	83,10	82,97	80,57
Relativní extrakt při 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	34,53	38,43	39,73	41,07	40,03	48,90	38,93	40,77	44,13	36,93
Kolbachovo 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	38,30	44,00	43,87	46,20	43,47	46,70	40,60	43,23	47,63	41,40
Diastatická 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	322,33	347,67	329,67	289,67	316,67	321,33	425,00	391,33	387,67	367,67
Dosažitelný stupeň 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	81,57	79,17	78,53	81,87	80,57	83,03	82,37	82,17	82,80	81,90
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	79,10	86,17	87,17	88,13	86,87	89,63	87,30	86,47	93,17	93,00
Obsah β- glukanů ve 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

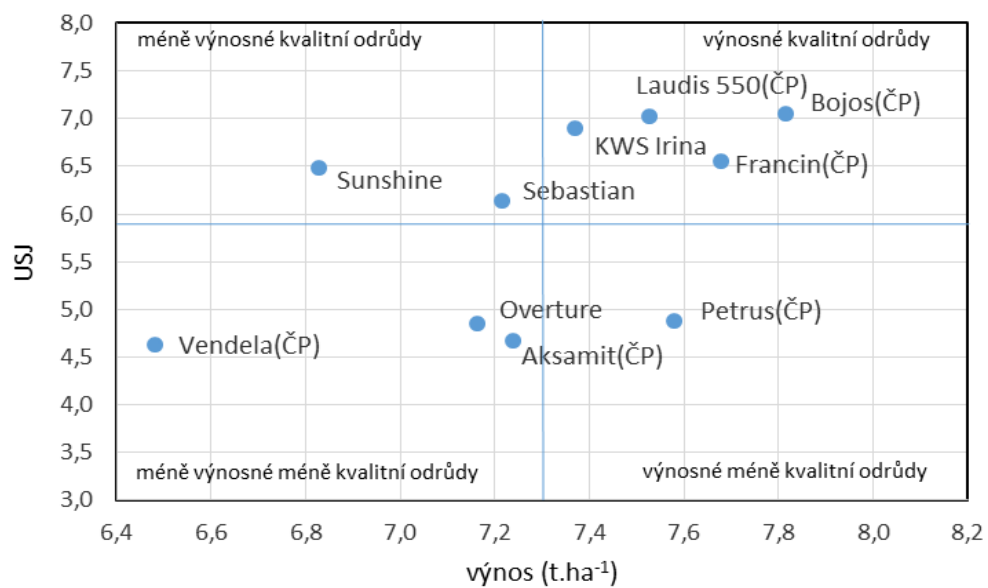
Tab. P8 – 4: Parametry kvality a USJ – maloparcelkové pokusy Kroměříž, Uhřetěves a Žabčice, průměr ročníků 2014–2016

odrůda/ lokalita	N látky (%)	Extrakt (%)	Relativní extrakt (%)	Kolbach. číslo (%)	Diastatická mohutnost (j. WK)	Dosažitelný stupeň prokvašení (%)	Friabilita (%)	B- glukany (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

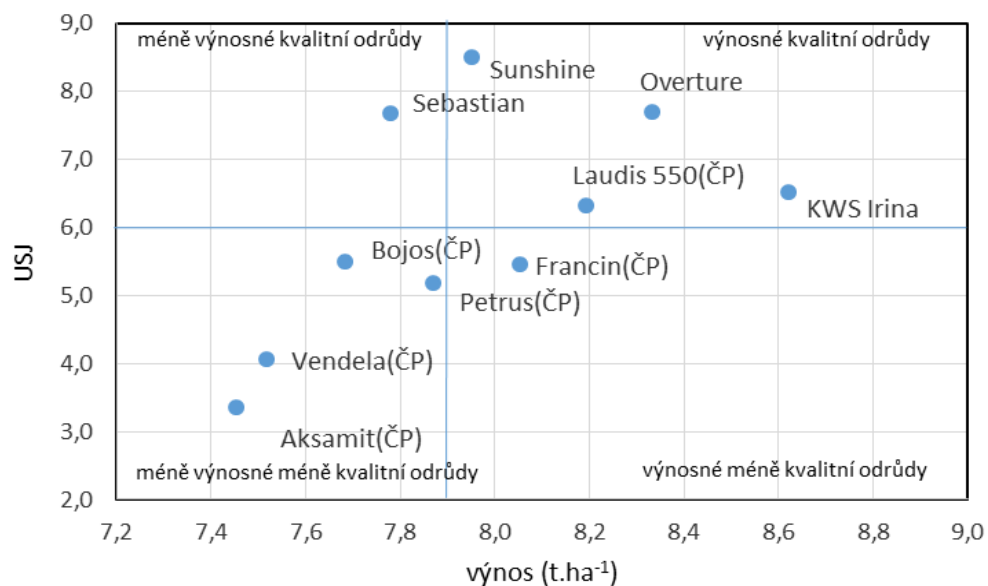
Graf P8 – 5: Grafické znázornění souvislosti hodnot USJ a výnosu odrůd (průměr ročníků, lokalita Kroměříž)



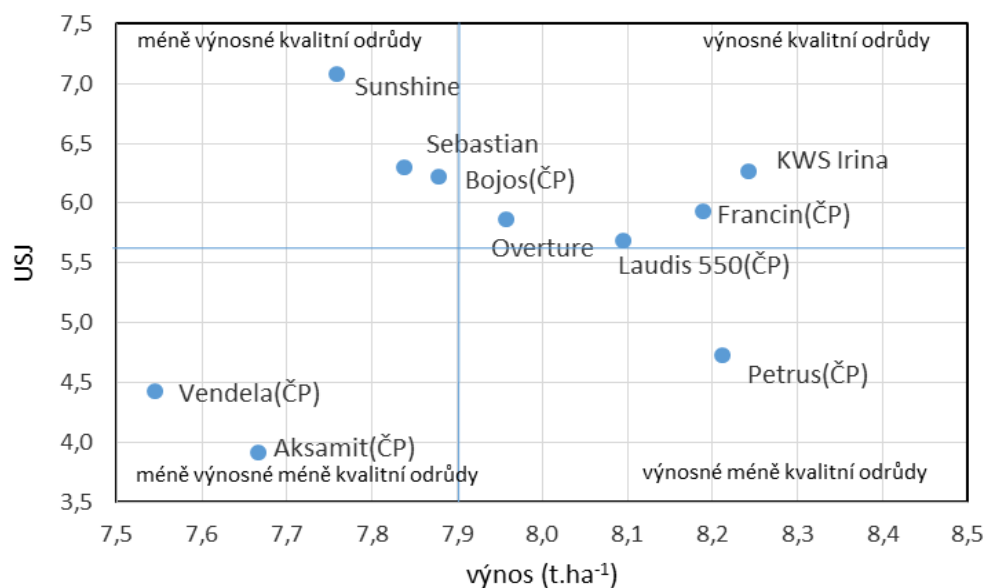
Graf P8 – 6: Grafické znázornění souvislosti hodnot USJ a výnosu odrůd (průměr ročníků, lokalita Uhřetěves)



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, prvé 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
Přezrállost	92
Dormance obilek	94
Životoschopné obilky klíčí z 50%	95
Ztráta dormance obilek	96
Vznik druhého období dormance obilek	97
Ztráta druhé dormance obilek	98