

Jarní sladovnický ječmen

Pěstitelský rádce



Ladislav Černý a kol.

Jarní sladovnický ječmen

Pěstitelský rádce

Ladislav Černý a kol.

Praha 2007

Jarní sladovnický ječmen

Pěstitelský rádce

Uplatněná metodika

Uplatněná metodika byla zpracována na základě výsledků výzkumu řešeného na FAPPZ ČZU v Praze a v rámci řešení výzkumného záměru MSM 6046070901. Byla posouzena MZe ČR dopisem čj. 417 52/2007-15010.

Kolektiv autorů: Ing. Ladislav Černý
Prof. Ing. Jan Vašák, CSc.
Ing. Jan Křováček
Ing. Martin Hájek

Lektorovali: Prof. Ing. Vladimír Švachula, DrSc.
Ing. Marie Váňová, CSc.

Jarní sladovnický ječmen - Pěstitelský rádce

Ladislav Černý a kol.

Vydání první, listopad 2007

Pro Katedru rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU v Praze vydalo vydavatelství Kurent, s.r.o.

Kurent, s.r.o.

Vrbenská 179/23, 370 01 České Budějovice
tel.: +420 387 202 310, fax: +420 387 202 310
www.kurent.cz

© Katedra rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU v Praze

165 21 Praha 6 - Suchbát
tel.: +420 224 382 535
<http://www.af.czu.cz>

ISBN 978-80-87111-04-8

Obsah

1. Úvod, cíl metodiky, její uplatnění a dedikace	4
2. Ječmen a jeho pěstování	5
3. Pěstitelské a odbytové možnosti jarního ječmene	7
4. Požadavky na prostředí a zařazení do osevního postupu	9
5. Zpracování a příprava půdy	12
6. Založení porostu – setí	14
7. Výživa jarního ječmene.	16
8. Regulace výskytu škodlivých činitelů	19
9. Regulace růstu	24
10. Stimulace růstu a stres	26
11. Sklizeň a posklizňová úprava	27
12. Kvalitativní ukazatele	29
13. Výběr odrůdy	31
14. Základní čísla o plodině	35
15. Kuchařka pěstování jarního ječmene „Intenzivní a standardní technologie“	37
16. Závěr.	39
Anotace.	40
Annotation.	40

1. Úvod, cíl metodiky, její uplatnění a dedikace

Vysoká produktivita práce a nové technologie umožňují výrobu kvalitních a relativně levných potravin. Dobře fungující zemědělství, především rostlinná produkce, jsou základním předpokladem příznivého působení producentů potravin na životní prostředí. Naplnění těchto cílů se neobejde bez nových odborných poznatků a připomenutí si již dříve osvědčených. Předkládaná metodika technologie pěstování jarního ječmene si klade za cíl předložit odborné veřejnosti základní poznatky potřebné pro jeho úspěšné pěstování v ČR.

Předkládaná metodika pěstování jarního ječmene je určena zemědělské prvovýrobě a pracovníkům ve službách využívaných při jeho pěstování a zpracování. Může být vhodnou pomůckou pro menší pěstitele, tak pro agronomy zemědělských podniků, zemědělské poradce atd. Své uplatnění najde i při výchově budoucích zemědělských odborníků na pěstování rostlin.

Na katedře rostlinné výroby jsou zpracovávány dílčí pěstitelské postupy - metodiky - pro variabilní pěstitelské technologie vybraných polních plodin. Získané poznat-

ky jsou především určeny farmářům - pěstitelům, pracovníkům v oblasti rostlinné produkce. Mají pomoci v odborné orientaci na úseku pěstování dané komodity, lépe se orientovat v zásadách základní agrotechniky, zařazení plodiny v osevním sledu, ve způsobu zakládání porostu, v odrůdové skladbě, v ochraně rostlin atd. Jak plodinu pěstovat a neporušit přijatá pravidla a zásady zemědělské praxe.

Metodika je plánovaným výstupem výzkumného záměru MSMT 6046070901, jeho etapy „Variabilní pěstitelské systémy pro tržní a speciální rostliny ve vztahu k agrosystému, produkci a kvalitě“. Cílem této metodiky „Jarní ječmen - pěstitelský rádce“ je soustředit a zveřejnit nové poznatky z řešení výzkumného záměru na úseku pěstitelské technologie jarního ječmene.

K vydání metodiky bylo využito dotace z podpůrného programu Ministerstva zemědělství ČR - Metodická činnost k podpoře zemědělského poradenského systému (9 F g), přiznaného katedře rostlinné výroby ČZU V Praze (Č.j.:19611/07-15010).

2. Ječmen a jeho pěstování

Ječmen je zkulturněn nejméně 8 tisíc let. Původem je z Přední Asie - ječmen dvouřadý a z východní Asie - ječmen víceřadý. Na území Českých zemí se šířil už s Kelty, kdy měl po pšenici druhé nejvýznamnější místo. Používal se na chléb a pivo. Pro Čechy byl v již devátém století spolu s prosem a nahými pšenicemi nejvýznamnější plodinou. To trvá dodnes. Jeho místo v rostlinné produkci posledního století je ze všech

plodin nejstabilnější, jak i ukazuje porovnání s jinými obilovinami. Po pšenici přináší české rostlinné výrobě největší hrubé tržby a předstihuje řepku. Z hlediska ekonomiky, kde se spojují jeho vysoké ceny a poměrně nízké náklady, je po máku, bramborách a cukrovce plodinou s nejvyšší rentabilitou. Nárůst jeho ceny, při skokové změně v roce 2007 proti předchozím rokům, je ze všech rostlinných komodit nejvyšší.

Změny v produkci obilovin v ČR (Československu) 1920–2006. (Dle FSÚ, ČSÚ)						
Ukazatel/Období	1920–22	1960–62	1970–72	1988–90	2003–05	2007
obilovin celkem (tis. ha)	1993	1555	1751	1666	1551	1456
pšenice (tis. ha)	348	414	742	825	777	811
žito (tis. ha)	692	365	199	119	49	38
ječmen (tis. ha)	356	389	515	571	513	499
oves (tis. ha)	574	360	281	85	62	59
kukuřice na zrno (tis. ha)	0	19	14	47	82	93*
výnos zrna kukuřice (t.ha ⁻¹)	0	2,79	3,86	3,98	6,81	6,75**
výnos pšenice celkem (t.ha ⁻¹)	1,56	2,68	3,33	5,20	4,99	4,82
výnos ječmene celkem (t.ha ⁻¹)	1,54	2,63	3,28	4,88	4,31	3,81
*odhad ČSÚ k 15. 8. 2007, ** skutečnost 2006						

Vybrané ceny agrárních produktů v roce 2006 a 2007 v SRN (vážený průměr)			
Komodita/Cena v Euro	16. 9. 07	10. 9. 06	Změna 2006/7
Vepřové maso (kg)	1,45	1,42	+2 %
Drůbeží brojeři (kg)	0,80	0,67	+19 %
Kravné maslo bloky (kg)	4,49	2,47	+82 %
Potravinářská pšenice (tuna)	237	115	+106 %
Potravinářské žito (tuna)	227	115	+97 %
Krmný ječmen (tuna)	213	100	+113 %
Sladovnický ječmen (tuna)	250	121	+107 %
Šrot sojový (tuna)	264	179	+47 %
Konzumní brambory (tuna)	125	194	-33 %

Víceletý trend farmářských cen sladovnického ječmene ve Velké Británii						
36. týden-počátek září roku	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Britských liber/tunu	52,2	75,0	60,2	61,5	73,6	166,3
změna % (rok 2002=100%)	0	+44	+15	+18	+41	+218

Až do přelomu 60. a 70. let minulého století se prakticky výlučně v Česku pěstoval dvouřadý jarní sladovnický ječmen. V šedesátých letech ale u něj došlo k změně typu odrůd. Dlouhostébelné sladovnické jarní ječmeny byly nahrazeny krátkostébelnými typy odrůdy Diamant. Po roce 1970 bylo potřeba nalézt raně sklízitelné obilní předplodiny pro rychle se šířící ozimou řepku a výkrm skotu. Po zlepšení zimovzdornosti se tak začaly pěstovat ozimé, víceřadé ječmeny, které se ale pro sladovnické účely nehodí. Ozimý, krmný, do-

sud téměř výlučně ječmen víceřadý, dával v průměru $4,10 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, jarní $3,79 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, tedy o 8,2 % vyšší výnosy zrna. V současnosti jsou k dispozici i dvouřadé ozimé ječmeny, které jsou ale o něco méně zimovzdornější než víceřadé. Vzhled jejich zrna je ale identický s jarním ječmenem dvouřadým a také některé sladařské vlastnosti se mu blíží. Přesto se zatím v Česku nesladují. Podíl ploch ozimého ječmene na celkové výměře ječmene činí po roce 2000 asi 20–30 % s tendencí poklesu, což také odpovídá propadu v chovu skotu.

3. Pěstitelské a odbytové možnosti jarního ječmene

Ječmen dělíme na sladovnický - z našeho pojetí na jarní, dvouřadý a krmný. Za krmný také považujeme veškerý ozimý - dvou i šestiřadý - a sladovnický nevhodné jarní ječmeny, či jejich odpady. Celosvětově (2007) se vyrábí 139 mil. tun ječmene celkem (z toho 56 % v Evropě včetně Ruské federace, v tom je EU₂₇ s produkcí 42 %) na výměře 57,3 mil. ha s průměrným výnosem 2,4 t.ha⁻¹ zrna. Pro sladovnické účely se při světové výrobě ječného sladu 19 mil. tun a konverzi nevytříděného zrna (pro sladování se bere vyčištěné a vytříděné tzv. přední zrno čili přepad - úbytek asi 20 %) na slad (ubude dalších asi 20 % z hmotnosti zrna) v poměru 1:0,6 se spotřebuje asi 32 mil. tun zrna. Protože se část jarního ječmene sladovnický pro kvalitativní vady neuplatňuje, odhadujeme, že asi 30 % ječmene na světě je pěstován jako potravinářský - sladovnický, nebo potenciální sladovnický. Na sladování se užije jen asi 20 % z produkce zrna ječmene a cca 10 % se užije potravinářsky jinak.

Vedle 42 % produkce ječmene v EU₂₇ jsou další významní producenti Ruská federace (13 %), Kanada (8,2 %), Austrálie (6,5 %), Turecko (5,3 %), Ukrajina (4,5 %). Z celkové produkce asi 139 mil. tun (rok 2007) se exportuje 15,6 mil. t zrna (11,2 %). Hlavní exportéři jsou Austrálie (5 mil. t), EU (3,5 mil. t), Ukrajina (2,5 mil. t), Rusko (1,6 mil. t), Kanada (1,4 mil. tun).

Významná je produkce sladu - celosvětově asi 19 mil. tun. Podíl EU je 47 %. Export sladu celosvětově dosahuje 4,2 mil. tun (to je v zrna asi 7 mil. t), z toho EU₂₇ zaujímá

asi 55 %. ČR (2007) vyrábí asi 1,3 mil. tun jarního ječmene. Z něj se vyprodukuje asi 450–520 tis. tun sladu (v ekvivalentu sklizeného netříděného zrna asi 750–850 tis. tun). Nejvýznamnější producenti ječmene a sladu jsou Německo, Británie, Francie, Dánsko. ČR má čtvrté až páté pořadí a zaujímá ve světě s 2,6 % produkce sladu, ve světovém exportu sladu 4–5 %, velmi významné místo. Je ale skutečností, že v šedesátých letech 20. století ČSSR určovalo světové ceny sladu a bylo jeho hlavním exportérem.

Jarní ječmen, donedávna braný jako plodina staré půdní síly, se poměrně snadno a rentabilně intenzifikuje. Protože jeho světová produkce klesá, snižují se zásoby a potravinářská spotřeba se nemění, je to z hlediska pěstitelského i obchodního mimořádně nadějná plodina. Jeho předností je také rozšiřování pěstitelského areálu. Dříve se za vhodné oblasti pěstování sladovnického ječmene považovaly hlavně nížiny s dostatkem vody a dobrou strukturou půdy - Haná, střední a dolní Polabí, Plzeňsko ap. V současnosti se daří dosahovat vynikající kvality i dobré výnosy ve středních polohách vysočin, kolem 500 m n. m. K tomu přispívá i oteplování a lehké půdy vysočin, ve kterých ječmen dobře vzchází a odnožuje.

Jarní sladovnický ječmen má nízké pěstitelské náklady. Dobře reaguje na dodatečné vklady, včetně dávek dusíku do 90 kg N.ha⁻¹. Ze všech obilovin má nejvyšší cenu za zrno a vložené peníze rychle vrátí. Jeho odbyt je a zůstane bezproblémový,

naopak dochází k soutěži nákupců o produkci. Celkově se jeví, jako vůbec nejziskovější obilovina. Ještě lepší výsledky by dosahoval, pokud by se pěstoval po ozimé řepce, kam se dnes standardně zařazuje ozimá pšenice. Sled ozimá řepka - jarní

ječmen je ziskovější než řepka a ozimá pšenice. Navíc dojde u ječmene k úspoře dávek N z 90 na asi 60 kg N.ha⁻¹ a zajistí se velmi vysoká kvalita sladu s minimálním množstvím mykotoxinů.

Vývoj produkce a spotřeby ječmene ve světě. Dle USDA.			
Rok	Produkce (mil. tun)	Konečné zásoby (% na celkové spotřebě)	Podíl krmné spotřeby z produkce (%)
1978/79	176	14	71
1987/88	175	19	74
1997/98	154	22	67
2002/03	135	20	70
2006/07	137	15	73
2007/08	137	13	71

4. Požadavky na prostředí a zařazení do osevního postupu

V žádném místě neexistují ideální podmínky pro pěstování sladovnického ječmene (nedostatek srážek, nízká suma teplot). Přesto se pěstuje napříč všemi klimatickými oblastmi. V suchých oblastech západní Asie a severní Afriky dokonce poskytuje vyšší výnos zrna než pšenice. Pěstuje se v oblastech řepařských, obilnářských, ale i v teplejších regionech pěstování zrno- vých kukuřic nebo chladnějších oblastech typických výrobou bramboru. V posledních letech je stále více limitujícím prvkem výnosu voda - nedostatek srážek. Proto se ječmenům daří i v oblastech kolem 400–500 m n. m., kde se období sucha na následné produkci neprojeví tak ničivě jako v teplé obilnářské a kukuřičné oblasti.

S tímto souvisí i výběr půdního typu a druhu. Nejvhodnější jsou hlubší černozemě a hnědozemě s dostatkem jílu, který dokáže držet vodu a podporuje vzlínání za sucha. Na lehkých půdách nelze počítat s vysokými výnosy a navíc se přidává riziko vysokého obsahu N-láték v zrna díky podeschnutí před sklizní a neuplatnění zředovacího efektu.

Za extrémního sucha při nízkém výnosu ječmene mezi 1,5–3 t.ha⁻¹ stoupá obsah N-láték v zrna až k hranici 15–16 %! Takováto produkce sladovnickou není.

4.1. Osevní postup a předplodiny

Pěstování po zhoršujících předplodinách (obilniny) je možné, ale podmínkou dosahování trvale vysokých výnosů jarního ječmene v osevním postupu je dostatečně vysoké zastoupení plodin s regeneračním vlivem na půdní úrodnost. Těmito mohou být organicky hnojené okopaniny nebo ozimá řepka apod. Plodiny s regeneračním vlivem (cukrovka, brambory, řepka) pomáhají udržovat a zlepšovat úrodnost půdy, zvyšují v půdě obsah humusu, biologickou činnost, zlepšují půdní strukturu, částečně omezují plevele a zmenšují rozšiřování chorob a škůdců.

U obilnin, tedy i u ječmene, dochází po jejich opakovaném pěstování několik let (monokultura) k tzv. declain efektu, tj. ke

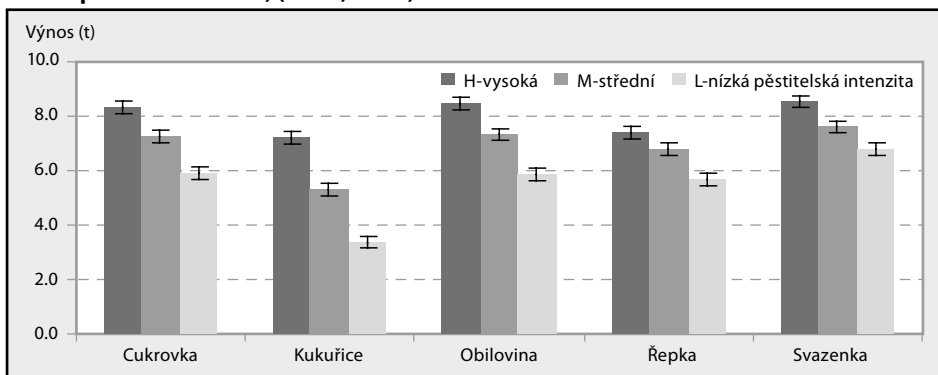
změně mikroflory a k pomalejšímu poklesu výnosů než v prvních letech. Organické hnojení pokles výnosů zmírňuje. Na nejlepších stanovištích v kratších intervalech toleruje z obilnin nejlépe monokulturní pěstování právě ječmen jarní.

Špatný účinek jarního ječmene jako předplodiny pro ostatní obilniny (př. pro ozimou pšenici) je znám. Často využívaný systém sledu, kdy se pěstuje „cukrovka - jarní ječmen - ozimá pšenice“, se u zemědělských podniků příliš neosvědčuje (zejména kvůli přenosu chorob). Po jarním ječmeni dává ozimá pšenice o 23 % nižší výnos zrna než po hrachu, o 18 % nižší než po bramborách a o 10 % nižší než po cukrové řepě a ovsu.

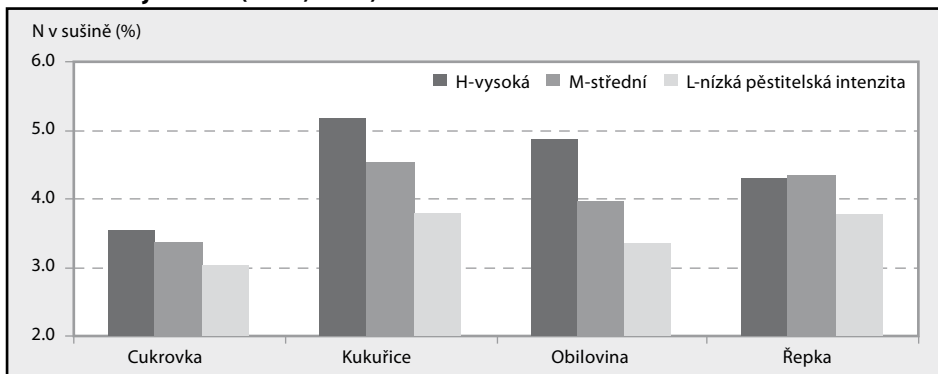
V suchých oblastech může dojít i k tomu, že obecně považovaná zlepšující předplodina jako je cukrová řepa se může stát výrazně zhoršující pro sladovnický ječmen. Odebere v předchozím roce vodu z půdy a za suché zimy se vláhové poměry ještě zhorší. Následný rok trpí ječmen nedostatkem vody v půdě, pomaleji vstává a vše se odrazí ve výnosu. Diference mezi předplodinou cukrovkou a např. ozimou pšenicí mohou být i více než 1 t výnosu zrna jarního ječmene v neprospěch celkově dobré předplodiny cukrovky. Po obilnině přináší pak ječmen výnos vyšší.

Nad všemi odrůdami po všech předplodinách svou hustotou (počtem klasů na ploše) výrazně převyšuje odrůda Sebastian. Ta se vyznačuje velmi dobrou odnoživostí, proto je porost znatelně hustší než u ostatních odrůd. Je nutné u něj mírně snížit výsevek.

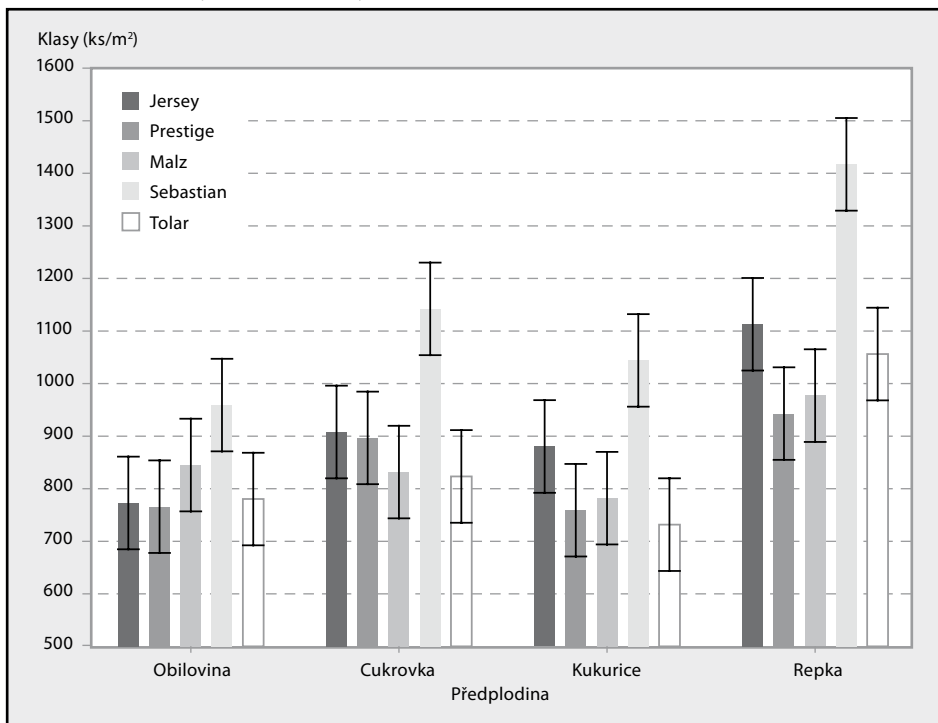
Graf 1: Výnosová reakce ječmene na intenzitu pěstitelské technologie po jednotlivých předplodinách (v případě svazanky se jedná o meziplošinu po předplodině ozimé pšenicí - obilnině) (Klem, 2006)



Graf 2: Vliv předplodiny a intenzity pěstování na obsah N v sušině rostlin v době odnožování ječmene (Klem, 2006)



Graf 3: Vliv odrůdy a předplodiny na hustotu porostu (Klem 2006)



5. Zpracování a příprava půdy

Zpracování půdy pod ječmen je voleno dle vybavení podniku a půdní struktury. Je možné orat i používat minimalizační zpracování. Obojí zpracování půdy má svá pro i proti, velká část praxe hovoří pozitivně o orbě. Srovnání povrchu brázd po orbě již na podzim za normálního průběhu zimy a předjaří urychlí následně jarní práce a šetří vláhu, na těžších půdách při dostatku srážek v zimním období může způsobit zhoršené a pomalejší vysychání ornice zjara.

Z celkového pohledu je orba pro jarní sladovnický ječmen vhodnější než minimalizační zpracování půdy. Přináší v průměru navýšení výnosu o 0,44 t.ha⁻¹. Vyšších výnosů je ovšem dosahováno u extenzivního či nízko-vstupového systému pěstování, při intenzivním jsou oba systémy výnosově rovnocenné. U obsahu N-látek v zrnu minimalizace vykazuje v průměru nižší obsah N-látek o 0,3 % v zrnu.

Při celkovém finančním hodnocení vychází velmi příznivě i mělké zpracování

půdy, kde bylo v roce 2005 dosaženo nejvyšších zisků, skoro 100 % míry rentability a srovnatelných výnosů u intenzivní technologie.

Příprava půdy před setím

Základem pro zajištění optimálních podmínek pro klíčení a vzcházení osiva je dobrá příprava seťového lůžka. Jeho spodní část by měla být dostatečně utužena, čímž se zajistí pravidelná hloubka setí i dostatečný přístup vody k osivu. Naopak půda nad osivem musí být dostatečně kyprá, aby umožnila vzcházení rostlin. Stále platí staré české přísloví, že dobré seťové lůžko je takové, které má „tvrdou postýlku a měkkou peřinku“. Za sucha lze „měkkou peřinku“ vyměnit za tvrdou – utužení válci po zasetí pro podporu kapilarity a rychlejší vzejití.

Jarní příprava půdy musí zabezpečit provzdušnění ornice a vytvoření seťového lůžka v hloubce 30 až 50 mm. Vhodnější je tzv. mělké setí do hloubky 20–30 mm na půdách středních a těžkých, 40 mm na

Pěstitelské technologie a jejich vyhodnocení v roce 2005 v Červeném Újezdě								
Technologie	Standardní		Intenzivní		Intenzivní		Standardní	
Zpracování půdy	Minimalizační				Orebné			
Odrůda	Malz	Prestige	Prestige	Malz	Malz	Prestige	Prestige	Malz
Počet vzešlých rostlin (ks.m ⁻²)	284	276	383	367	372	410	314	351
Počet klasů (ks.m ⁻²)	404	512	800	806	799	817	645	677
Výnos při 15% vlhkosti (t.ha ⁻¹)	5,26	5,12	7,60	7,30	7,44	7,24	6,18	6,21
Podíl předního zrna (%)	92,1	93	96,4	95,4	97,4	95,1	96,5	96,8
N-látky (%)	9,8	10,5	10,4	10,1	11,2	10,6	10,0	10,2
Náklady (Kč.ha ⁻¹)	8 400		16 000		17 400		10 000	
Zisk (Kč.ha ⁻¹)	8 432	7 984	8 320	7 360	6 408	5 768	9 776	9 872
Míra rentability (%)	100	95	52	46	37	33	98	99
* kalkulace s cenou 3200 Kč.t ⁻¹ zrna, ceny dle ceníku Agropolu, cena aplikací dle Kavky 2003, započítána byla podniková režie + 20 % z nákladů standardní orebné technologie.								

lehkých půdách. Spodní vrstva lůžka má být přibližně o 1–2 cm hlubší oproti požadované hloubce uložení obilky. 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 velmi citlivý. Proto je třeba dbát na výzrálost půdy při předseťové přípravě. Pokles výnosu kvůli zamazání je vyšší než vlivem opožděného setí.

Porovnání výsledků mělkého a orebného zpracování půdy, přesné pokusy Č. Újezd 2005			
Sledovaný znak	Orba	Minimalizace	Diference orba/ minimalizace
Počet vzešlých rostlin (ks.m ⁻²)	363	327	36
Počet klasů (ks.m ⁻²)	734	637	97
Obsah N látek (%)	10,5	10,2	0,3
Výnos (t.ha)	6,77	6,33	0,44
Podíl předního zrna (%)	96,5	94,3	2,2

6. Založení porostu - setí

Setí má význačný vliv na výši sklizně i kvalitu sladovnického ječmene. Jde hlavně o správnou dobu setí, optimální výši výsevu, správnou šířku řádků i hloubky setí.

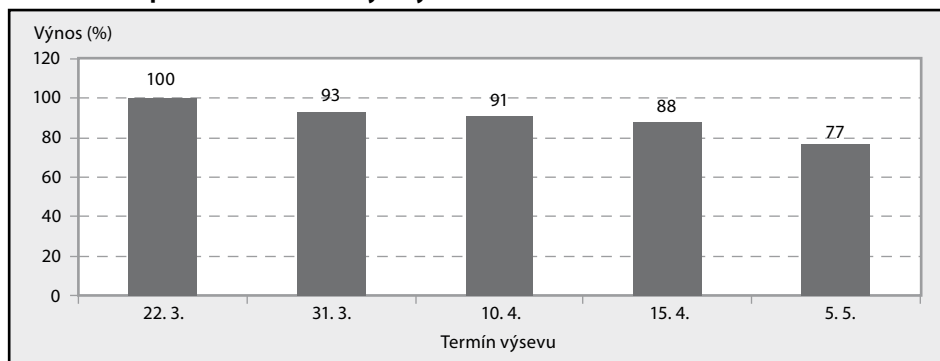
Pro kvalitní založení porostu je důležité dodržování rovnoměrnosti v horizontálním i vertikálním uložení semen. Rovnoměrnost horizontálního rozložení semen má význam především pro tvorbu vyrovnané struktury porostů. Nerovnoměrnost v hustotě porostů negativně ovlivňuje výnos.

Sladovnický ječmen velmi silně reaguje na zpoždění setí. Pokles výnosu je tím pronikavější, čím dříve v daném roce na-

stoupí teplé a suché počasí. Ječmen jen málo vyrovnává pozdní setí pozdějším zráním, nýbrž urychluje růst, čímž se zkrátí vegetační doba a sníží výnos.

Vždy záleží na podmínkách konkrétního ročníku, nástupu jara a vytvoření vhodných podmínek. Platí však, že jarní ječmen by se měl vysévat co nejdříve na jaře, jakmile to počasí a stav půdy dovolí. V maloparcelkových polních pokusech ZVÚ Kroměříž (v letech 1993–2000) se snížení výnosu zrna způsobené pozdním setím pohybovalo většinou v rozmezí 40–130 kg.ha⁻¹ (tj. asi 0,6–2 %) za každý den zpoždění.

Graf 4: Vliv opožděného setí na výši výnosu



6.1. Výsevek

Výsevek závisí na odrůdě ječmene, především na schopnosti odnožování, na hodnotě osiva, na půdě (živiny, vláha, škůdci, plevel), na povětrnostních činitelích a na době a způsobu setí. Sladovnický ječmen až na některé odrůdy poměrně málo

odnožuje. Při silném odnožení by došlo k většímu rozdílu v růstu hlavního stébela a odnoží, a to by se projevilo nepříznivě ve vyrovnanosti porostu a nestejném zrání. Proto se výše výsevu volí tak, aby odnožování bylo přiměřené, tj., aby všech-

ny odnože vytvořily vyvinutý normálně vyzrálý klas. Výsevek je proto u sladovnického ječmene poměrně vyšší než u jiných jarních obilnin.

V našich oblastech sladovnického ječmene se počet vysetých klíčivých zrn pohybuje zpravidla od 3 do 5 milionů na 1 ha.

Výsledovaná diference ve výnosu mezi setím do klasických a úzkých řádků činila v tříletém průměru 2004–2006 nezanedbatelných 0,31 t.ha⁻¹, relativně vyjádřeno 3,7 %. V podílu předního zrna byl rozdíl ve výši 1,3 % a v HTZ činil 0,7 g. Vypočeteme-li výnos předního zrna na 1 ha, pak činil u 12,5 cm řádků 7,66 t a u úzkých řádků 8,06 t, celkově se tedy navýšil o 0,4 t.ha⁻¹,

Výsevek (kg.ha⁻¹) = MKS x HTZ (g) x 10 000 / čistota (%) x klíčivost (%)

MKS - miliony klíčivých semen na 1 ha, HTZ - hmotnost 1000 semen (g)

Výsevky jarního ječmene				
Doporučené výsevky jarního ječmene (MKS.ha ⁻¹)				
Výrobní oblast				
kukuřičná	řepařská	obilnářská	bramborářská	pícninářská
4,5	4	4–4,5	4,5	4,5

Při stanovení výsevu je vždy třeba uvážit místní podmínky s důrazem zejména na sušší lokality. Zvýšení výsevu o 10–15 % (asi 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.

Ječmen je zpravidla vyséván do klasických obilnářských řádků s roztečí 12,5 cm. Zajímavé pro jakostní parametry zrna jsou nové způsoby zakládání porostu jarního ječmene, zejména výsev do úzkých řádků (což by mělo simulovat výsev na široko) či přímo výsev na široko pomocí nových sečích kombinací. Lepší rozmístění rostlin při setí do úzkých řádků se pozitivně odráží i ve vyšším přepadu zrna (83 % proti 80,5 %). Je to způsobeno menším podílem klasů ze slabých odnoží. Úzké řádky kromě zlepšení jakostních parametrů zvýší i výnos.

relativně vyjádřeno 5,2 %.

U vyšších výsevků klesal podíl předního zrna. HTZ se snižovala rovnoměrně s rostoucím výsevkem z 51,2 g až na 49 g. Počet zrn v klase se s rostoucím výsevkem snižoval a byl ovlivněn množstvím klasů na 1 m².

Vliv stylu setí a výsevu na výnos, podíl předního zrna a výnosotvorné prvky, tříleté průměry, Červený Újezd, 2004–2006		
Styl setí	Výnos (t.ha ⁻¹)	Přední zrna (%)
řádky 12,5 cm	8,48	90,4
řádky 6,25cm	8,79	91,7

V tříletém průměru setí do úzkých 6,25 cm řádků v celkovém pohledu překonalo klasické 12,5 cm řádky, a to zejména zvýšením výnosu a zvýšením podílu předního zrna. Setí do úzkých řádků či „na široko“ patří do moderních pěstitelských technologií jarního ječmene.

7. Výživa jarního ječmene

Jarní ječmen je se svým mělce rozloženým kořenovým systémem plodinou s obrovskými nároky na dostatek pohotových živin. Z tohoto důvodu je také označován za plodinu staré půdní síly, kdy využívá minerálních i organických hnojiv aplikovaných k předplodině pro dosažení vysoké úrovně kvalitní produkce. To platilo při osevním postupu, do kterého byly zařazeny hnojem hnojené plodiny. V současné době (2007) je živočišná výroba potlačena s tendencí klesajících stavů převážně vepřového. Proto je nutné přehodnotit postoj k hnojení jarního sladovnického ječmene k probíhajícím změnám v zemědělství.

Významnou roli hrají předplodiny, které lze rozdělit do tří skupin:

1. organicky hnojené okopaniny (cukrovka, brambory, kukuřice atd.)
2. zanechávající dostatek pohotových živin (řepka, mák, hořčice atd.)
3. půdu vyčerpávající, s vysokým podílem posklizňových zbytků (ozimá pšenice, kukuřice na zrno, atd.)

7.1. Hnojení dusíkem

Je jedním ze základních stavebních kamenů pro vysoký výnos jarního ječmene. Nelze jím však nahradit ostatní intenzifikační prvky, protože jen ucelený pěstitelský systém dává předpoklad vysokého výnosu a dobré sladovnické jakosti. U jarního ječmene by se mělo počítat s výnosem nad 5 t zrna.ha⁻¹. To znamená 100–125 kg pohotového dusíku na hektar. Intenzivní odběr N je do konce sloupkování (80–85 %). Nejvyšší odběr je v době odnožování, proto by

Odběry jednotlivých živin (kg) na 1 t zrna ječmene				
N	P	K	Ca	Mg
20–25	4–6	16–20	5–7	1,8–2,2

Nejčastější předplodinou pro jarní ječmen jsou zástupci z poslední skupiny. Zde se hnojení přizpůsobuje vyčerpanosti půdy. Pokud je ječmen pěstován po obilnině nebo kukuřici je nutné brát v úvahu vyšší čísla v daném intervalu. Část N je odebrána při rozložení posklizňových zbytků. Při nedostatku srážek v podzimních a zimních měsících se posouvá mineralizace posklizňových zbytků do pozdnějšího jara. Z tohoto důvodu by mělo hnojení jarního ječmene vycházet z jarních rozborů půdy na obsah minerálního dusíku v půdě do 30 a 60 cm.

Potřeba hnojení N (kg.ha ⁻¹) dle předplodiny		
1. organicky hnojená předplodina	2. dobré předplodiny	3. vyčerpávající předplodiny
30–60	50–70	80–110

se dávka N měla dělit do dvou aplikací:

1. před setím nebo nejlépe hnojením pod patu dle předplodiny 70–80 % N předpokládané dávky
2. ve fázi dvou listů až počátku odnožování do 30 % - dávka by neměla přesáhnout 25 kg.ha⁻¹.

V případě špatného výživného stavu lze přihnout jarní ječmen i koncem odnožování a počátkem sloupkování. Nejlépe hnojivem

v kapalně podobě v dávce do 10 kg N.ha⁻¹. Nejčastěji se pro tuto aplikaci volí ředěné hnojivo DAM 390 nebo roztoky močoviny. Toto přihnojení by mělo být aplikováno na základě rozborů rostlin s okamžitým zásahem.

Nejvhodnější hnojiva pro jarní ječmen jsou LAV 27,5, DAM 390, kombinovaná hnojiva s fosforem (např. Amofos), roztoky močoviny na přihnojení. Díky vysoké ceně LAV 27,5 byly prováděny pokusy s hnojením jarního ječmene močovinou. Zatím nelze základní hnojení jarních sladovnických ječmenů močovinou doporučit.

Hnojení N v závislosti na odrůdě, fungicidní ochraně a pěstitelské technologii

Výsledky v tabulkách se opírají o dvouleté výsledky a u pěstitelských technologií o čtyřleté. Pokusy byly na stanovišti v suché

oblasti Červeného Újezda (planina za pražským Ruzyňským letištěm). Dlouhodobě špatně na této lokalitě vycházejí hodně odnoživé odrůdy jako je Sebastian a Xanadu.

V roce 2005 zvyšovala dávka 92 N.ha⁻¹ výnos u obou odrůd, a to v průměru o 1,26 t.ha⁻¹. Výsledky z roku 2006 nejsou tak jednoznačné jako z roku 2005, přesto u odrůdy Bojos bylo dosaženo zvýšení výnosu zrna o 0,48 t.ha⁻¹.

Komplexnější přehled dává vyhodnocení pokusů s pěstitelskými technologiemi. Dávka dusíku u intenzivní technologie je 92 kg N.ha⁻¹ a u standardní 60 kg.ha⁻¹.

Ucelený pěstitelský systém s dávkou 92 kg N.ha⁻¹ zvyšuje výnos a to v průměru 1,57 t.ha⁻¹ více než standardní pěstitelský systém s hnojením 60 kg.ha⁻¹.

Výnos zrna v t.ha ⁻¹ v závislosti na dávce N a délce vegetační doby						
Ukazatel	2005 dlouhá vegetační doba 133 dní			2006 krátká vegetační doba 114 dní		
	60 kg N.ha ⁻¹	90 kg N.ha ⁻¹	diference (90–60)	60 kg N.ha ⁻¹	90 kg N.ha ⁻¹	diference (90–60)
	Výnos (t.ha ⁻¹)	7,34	8,33	+ 0,99	6,73	6,96

Výnos zrna v t.ha ⁻¹ v závislosti na dávce N a odrůdě							
Dávka N kg.ha ⁻¹	2005			2006			
	Malz	Prestige	Průměr	Bojos	Sebastian	Prestige	Průměr
60	7,38	7,30	7,34	6,85	6,65	7,00	6,85
92	8,10	8,56	8,33	7,33	6,47	6,65	6,94
Diference (92–60)	0,72	1,26	0,99	0,48	-0,18	-0,35	0,09

Porovnání výnosu mezi intenzivním a standardním pěstováním v letech 2003–2006					
Technologie	2003	2004	2005	2006	Průměr
intenzivní (INT)	6,08	9,42	7,39	7,13	7,51
standardní (STA)	5,02	7,81	5,70	5,20	5,93
Diference INT–STA	1,06	1,61	1,69	1,93	1,57

7.2. Hnojení P, K a Mg

Hnojení prvky P, K a Mg by mělo být provedeno jako základní. Hnojení fosforem se někdy posouvá na hnojení před setím, nebo hnojením pod patu a to kombinovanými hnojivy jako je Amofos, NP Lovofert atd. Jarní ječmen na toto cílené hnojení velmi dobře reaguje, protože má mělký kořenový systém a zároveň zvýšenou potřebu fosforu v raných fázích růstu. Toto kombinované

hnojení je jedním z intenzifikačních prvků při pěstování jarního ječmene. Základní hnojení by se mělo pohybovat alespoň v dávce odběru jednotlivých živin. Správně ale ve zvýšených dávkách. Těmito prvky lze k ječmeni hnojit jako k předplodině, pro jeho jarní charakter je na toto hnojení dostatek času, proto dávka P, K, Ca a Mg by měla zohlednit i následnou plodinu.

7.3. Korekce výživného stavu během vegetace

Na základě analýzy výživného stavu rostlin je dobré reagovat listovou výživou. Listová výživa rostlin vychází ze zákona minima, proto je dodáván spolu s dusíkem prvek, kterého se rostlině nedostává. Tato výživa se používá k nastartování rostliny při aktuálním nedostatku živiny přijímané z půdy. Rostliny pro aplikaci listových hnojiv musí být dostatečně vzrostlé, aby aplikované hnojivo zasáhlo co největší část rostliny. První aplikace u jarního ječmene přicházejí v úvahu počátkem odnožování. V této době nejčastěji bývá limitujícím prvkem P. K výběru v ČR je celá škála listových hnojiv (řady: Campofort, Wuxal,

atd). Z listových hnojiv řady Campofort je pro ječmen vhodné hnojivo Campofort fortestim-alfa, který podporuje dělení meristémových pletiv a posiluje odolnost proti stresovým faktorům začátkem odnožování. V době kvetení je vhodné aplikovat listová hnojiva s obsahem draslíku. Draslík působí jako iontová pumpa a zvyšuje tvorbu škrobu. Škrob a bílkoviny jsou ve vzájemné negativní korelaci, tím se nepřímo snižuje obsah bílkovin v zrna sladovnického ječmene. Listová hnojiva by se neměla používat po vymetání ječmenů. Pozdní aplikace zvyšuje množství N-láték v zrna.

8. Regulace výskytu škodlivých činitelů

8.1. Ochrana proti houbovým chorobám

Ochrana rostlin je považována za velmi důležitou část pěstebních technologií sladovnického ječmene vzhledem k jejím zásadním dopadům na výnos, sladovnickou jakost, bezpečnost produkce (obsah mykotoxinů, rezidua pesticidů) a ekonomickou efektivnost pěstování.

Z pohledu kvality zrna a také jeho výnosu je potřebné zajištění dobrého zdravotního stavu rostlin v průběhu celé vegetace. Vliv chorob asimilačních orgánů na jakost je v podstatě nepřímý - narušením metabolismu a snížením asimilační plochy je negativně ovlivněn transport asimilátů do zrna, tím se snižuje i HTZ a výtěžnost předního zrna.

Významnější listovou chorobou je **padlí travní** (*Blumeria graminis* f. sp. *hordei* DC, syn. *Erysiphe graminis*), forma napadající pouze ječmen (listy a pochvy, ne však klasy) a vytvářející velké množství fyziologických ras. Škodlivost choroby je přímo úměrná časnosti napadení rostlin a intenzitě napadení horních listových pater. Silné napadení padlím může způsobit snížení výnosu jarního ječmene až o 15–25 %, běžné je 10 % snížení výnosu. U řady odrůd (Jersey, Prestige, Bojos atd.) je rezistence vůči padlí travnímu. Náchylné odrůdy jsou Malz, Tolar, Sebastian atd. Zde je nutné ošetřit porost proti padlí travnímu preventivně a to přípravky Atlas nebo Talus. Pokud už je padlí v porostu, jsou vhodné přípravky s morfolinem jako jsou Tango Super, Archer Top nebo Cerelux Plus.

Další významnou chorobou ječmene je **hnědá skvrnitost ječmene**, jejímž původcem je *Drechslera teres* (*Pyrenophora teres*). Houba přezimuje na ozimém ječmeni, zbytcích slámy nebo výdrolu. Vývoj choroby podporuje střídání chladnějšího a teplého počasí. Výskyt choroby podporují rovněž bohatě hnojené porosty s následnou aplikací hnojiv na list. V posledních letech je vyšší škodlivost zaznamenávána rovněž u **rzi ječné a rhynchosporiové skvrnitosti**. Odolnost jednotlivých odrůd je rozdílná, nejvíce citlivé jsou Prestige, Diplom, Jersey atd. Pokud se rozhodneme pro jednu aplikaci fungicidu je třeba vyčkat na první příznaky do počátku sloupkování. Vhodné přípravky jsou Artea 330 EC, Sfera 267,5 EC, Cerelux Plus atd.

Jarní ječmen nebyl v minulosti hlavní hostitelskou plodinou pro houby rodu **Fusarium**, ale v současné době se zdá být stejně náchylný jako ozimá pšenice, což je způsobeno pravděpodobně změnami ve struktuře plodin, populací patogena i změnami podmínek ovlivňujících jeho šíření. Výskyt hub rodu *Fusarium* v klasech je provázen produkcí mykotoxinů v zru a následně i ve sladu a produktech z něj, přičemž vedle zdravotních rizik způsobuje také technologické problémy při výrobě piva (např. gushing piva). V současné době má pouze 11 zemí světa stanoveny hygienické limity nebo doporučené maximální přípustné koncentrace pohybující se v rozmezí 1–2 mg.kg⁻¹. Přímá eliminace fusarií je velmi komplikovaná. Hlavní cestou by

měla být kvalitní likvidace posklizňových zbytků a dodržování osevního postupu. Při eliminaci fungicidní clonou dosahujeme účinnosti 30–75 %. Vhodné přípravky jsou Horizon 250 EW, Proline 250 EC a Cha-

risma. Rozvoj fuzária v klase je za teplého a vlhkého počasí hlavně v době metání. Nejúčinnější aplikační okno je do tří dnů po dešti. Preventivní aplikace mají účinnost pod 50 %.

Fungicidní kombinace a aplikační termíny přípravků			
BBCH 29 Konec odnožování	BBCH 45 Naduřelá pochva	BBCH 61 Počátek květu	Označení variant ve výsledcích
Bez ošetření			Bez ošetření
Archer Top 0,8 l.ha ⁻¹ první příznaky napadení			Archer Top
Bumper Super 0,5 l.ha ⁻¹		Bumper Super 0,5 l.ha ⁻¹	Bumper Super/Bumper Super
Acanto 0,8 l.ha ⁻¹	Charisma 1,0 l.ha ⁻¹		Acanto/Charisma
Charisma 0,75 l.ha ⁻¹	Acanto + Cerelux 0,5+0,5 l.ha ⁻¹	Charisma 0,75 l.ha ⁻¹	Charisma/Acanto+Cerelux/Charisma
Charisma 1,0 l.ha ⁻¹	Acanto+Capiton 0,5+0,5 l.ha ⁻¹		Charisma/Acanto+Capitan
Cerelux 0,5 l.ha ⁻¹	Atrea + Amistar 0,4+0,6 l.ha ⁻¹	Horizon 0,75 l.ha ⁻¹	Cerelux/Atrea+Amistar/Horizon
Amistar+Atlas 0,6+0,15 l.ha ⁻¹	Artea 0,6 l.ha ⁻¹		Amistar+Atlas/Artea
Archer top 0,8 l.ha ⁻¹	Amistar 0,6 l.ha ⁻¹	Charisma 0,75 l.ha ⁻¹	Archer/Amistar/Charisma
Proline 0,6 l.ha ⁻¹	Sféra 0,7 l.ha ⁻¹		Proline/Sféra
Cerelux+Talius 0,5 + 0,15 l.ha ⁻¹	Charisma + Capitan 0,75+0,5 l.ha ⁻¹		Cerelux+Talius/Charisma+Capitan

Výsledky pokusu u odrůd Sebastian a Bojos při hnojení 90 kg N.ha srovnány dle zisku					
Fungicidní kombinace	Odrůda	Hnojení (kg N.ha ⁻¹)	Cena za ošetření (Kč.ha ⁻¹)	Výnos (t.ha ⁻¹)	Zisk (Kč.ha ⁻¹)
Amistar+Atlas/Artea	Sebastian	90	2158	6,427	-98
Archer Top	Bojos	90	660	6,580	0
Archer Top	Sebastian	90	660	6,038	0
Cerelux+Talius/Charisma+Capitan	Sebastian	90	2053	6,450	90
Bumper Super/Buper Super+Amistar	Bojos	90	2316	7,331	1048
Cerelux+Talius/Charisma+Capitan	Bojos	90	2053	7,525	2009
Amistar+Atlas/Artea	Bojos	90	2158	7,582	2109
Proline/Sféra	Bojos	90	2111	7,635	2347
Proline/Sféra	Sebastian	90	2111	7,397	3441

Výsledky pokusu u odrůd Sebastian a Bojos při hnojení 60 kg N.ha ⁻¹					
Fungicidní kombinace	Odrůda	Hnojení (kg N.ha ⁻¹)	Cena za ošetření (Kč.ha ⁻¹)	Výnos (t.ha ⁻¹)	Zisk (Kč.ha ⁻¹)
Cerelux+Talius/Charisma+Capitan	Bojos	60	2053	6,547	-961
Archer Top	Bojos	60	660	6,427	0
Archer Top	Sebastian	60	660	6,462	0
Bumper 25+atlas/Mirage+Orius	Sebastian	60	1604	6,741	60
Cerelux+Talius/Charisma+Capitan	Sebastian	60	2053	6,880	112
Amistar+Atlas/Artea	Bojos	60	2158	6,918	270
Bumper 25+Orius/Mirage+Orius	Bojos	60	1812	6,939	691
Proline/Sfera	Bojos	60	2111	7,431	2163

Jednotlivé odrůdy rozdílně reagují na fungicidní ošetření. Aplikace v době květu má zabránit rozvoji fuzarióz v klase. Cena fungicidní kombinace byla vypočítána podle ceníku Agropol Chem. Do cen nebyly zařazeny žádné slevy ani ceny v balíčcích. Pro výpočet zisku bylo v roce 2006 kalkulováno s cenou 3600 Kč.t⁻¹ zrna.

Fungicidní sledy u odrůdy Sebastian a Bojos přinášely v roce 2006 vůči kontrolní variantě (aplikace Archer Top 0,8 l.ha⁻¹) zisk. Ve zkrácené vegetační době se nepotvrdil nadřazený vliv N hnojení nad fungicidním ošetřením. Fungicidní ošetření přinášelo zisk až 3440 Kč.ha⁻¹ u hnojení 90 kg N.ha⁻¹ a 2160 Kč.ha⁻¹ u dávky

Výsledky fungicidního pokusu u odrůdy Prestige při hnojení 60 kg N.ha ⁻¹				
Fungicidní kombinace	Hnojení (kg N.ha ⁻¹)	Cena za ošetření (Kč.ha ⁻¹)	Výnos (t.ha ⁻¹)	Zisk (Kč.ha ⁻¹)
Archer/Amistar/Charisma	90	2365	7,029	-7
Bez ošetření	90	0	6,374	0
Cerelux/Artea+Amistar/Horizon	90	2900	7,324	520
Archer Top	90	660	6,969	1480
Amistar+Atlas/Artea	90	2310	7,655	2300

Výsledky fungicidního pokusu u odrůdy Prestige při hnojení 90 kg N.ha ⁻¹				
Fungicidní kombinace	Hnojení (kg N.ha ⁻¹)	Cena za ošetření (Kč.ha ⁻¹)	Výnos (t.ha ⁻¹)	Zisk (Kč.ha ⁻¹)
Charisma/Acanto+Cerelux/Charisma	60	2673	7,325	-74
Bez ošetření	60	0	6,603	0
Acanto/Charisma	60	2220	7,293	264
Charisma/Acanto+Capitan	60	2244	7,396	611
Archer Top	60	660	7,095	1111
Amistar+Atlas/Artea	60	2310	7,614	1330

60 kg N.ha⁻¹. U odrůd Sebastian a Bojos se vyplatilo ve zkrácené vegetační době aplikovat dva preventivní fungicidní sledy. Nejlepší zhodnocení peněz měl fungicidní sled Proline 0,6 l.ha⁻¹ koncem odnožování a Sféra 0,7 l.ha⁻¹ ve fázi naduřelé pochvy.

Trochu rozdílná situace byla u odrůdy Prestige. Zde jsme měli za kontrolu fungicidy neošetřenou variantu. Jako druhá kontrola byla jedna aplikace Archer Top ve fázi

druhé kolénka. Ziskovost fungicidních sledů byla nižší než u odrůd Bojos a Sebastian. U Prestige se osvědčila fungicidní kombinace TM Amistar 0,6 l.ha⁻¹ + Atlas 0,15 l.ha⁻¹ ke konci odnožování a Artea 330 EC 0,6 l.ha⁻¹ ve fázi naduřelé pochvy. Velkou ziskovost měla jedna aplikace Archeru Top 0,8 l.ha⁻¹ ve fázi druhého kolínka. Při obou dávkách N hnojení měla jedna aplikace Archer Top 0,8 l.ha⁻¹ ziskovost 1110 Kč.ha⁻¹ a 1480 Kč.ha⁻¹.

8.2. Ochrana proti plevelům

Porost ječmene se vyznačuje velmi dobrou schopností potlačovat především jednoleté dvouděložné plevely, ale již při poměrně nízké relativní listové ploše plevelů (okolo 5 %) se výnosový efekt plevelů pohybuje na statisticky i ekonomicky významné úrovni okolo 10 %.

Vysoká konkurenční schopnost jarního ječmene předpokládá rychlý růst jak kořenové, tak nadzemní biomasy, což je závislé nejen na průběhu počasí, ale především na přípravě půdy, termínu a kvalitě výsevu, odrůdě a obsahu živin v půdě. Hlavním předpokladem je vytvoření vhodných podmínek pro rychlé vzcházení a počáteční růst ječmene. Včasné odplevelení, to je do konce odnožování, je vhodné přizpůsobit plevelnému spektru. Nejčastěji se do ječmenů používají velmi laciné sulfonylmočoviny jako Lintur 70 WG, Mustang, nebo kombinace přípravků Granstar 75 WG + Starane 250 EC atd.

Schopnost potlačovat plevely má minimální význam u vytrvalých plevelných druhů a ovsa hluchého. Vytrvalé plevely jako

je pcháč a pýr využívají zásobních látek z vegetativních orgánů, a současně dosahují vyšší růstové rychlosti než ječmen. To vše při současném termínu vzcházení s ječmenem. Proto se vytrvalé plevely stávají nejvýznamnějšími konkurenty jarního ječmene. Proti pýru plazivému navíc v jarním ječmeni neexistuje žádný přímý způsob ochrany. Jediné opatření je neset ječmen na plochy zaplevelené pýrem, nebo na lokalitách s nižším zaplevelením pýrem provést v meziorostním období před setím ječmene ošetření neselektivními herbicidy (např. glyphosát). Pro eliminaci pcháče vzcházejícího z druhé vlny jsou vhodné přípravky na bázi MCPA jako jsou Agritox 50 SL, Dicopur 750 atd.

Nejvýznamnější škody jsou v posledních letech způsobovány výskytem ovsa hluchého. Ten náleží mezi jednoletými druhy k plevelům s nejvyšší konkurenční schopností, přičemž v posledních letech byl zaznamenán značný nárůst ploch s vysokou intenzitou výskytu. Ochrana proti ovsu hluchému přitom představuje

významné zvýšení nákladů na ochranu proti plevelům (cca 1000 Kč.ha⁻¹) přípravky Puma Extra nebo Axial.

Pokud dojde k jarní zaorávce ozimé řepky, z důvodu vyzimování, je třeba brát

v úvahu herbicidní kombinaci, která k ní byla použita. Náhrada vyzimované řepky jarním ječmenem není vhodná po herbicidní kombinaci Treflan + Devrinol. Tato kombinace jarní ječmen silně retarduje, a výsledný výnos je značně ovlivněn.

Vliv herbicidního ošetření ozimé řepky na porost jarního ječmene po jejím vymrznutí

Herbicid	Treflan+Devrinol	Lasso+Command	Butisan Star	Kontrola
Výnos ječmene (t.ha ⁻¹)	3,75	5,44	5,70	5,87

8.3. Ochrana proti škůdcům

Přes široké spektrum živočišných škůdců se na jarním ječmeni vyskytují jen sporadicky. Ochrana proti škůdcům je aktuální jen při invazním napadení v jednotlivých letech. Nejvýznamnější škůdci jarního ječmene: mšice, kohoutci, třásněnky a bzunka ječná.

- **Mšice** - nejvíce škodí sáním a přenosem viróz. Nebezpečí přenosu žluté zakrslosti ječmene (BYDV) je z ozimého ječmene na jarní. Nejvýznamnější jsou kyjatka osení, mšice střemchová a kyjatka obilná. Ochrana před mšicemi je aplikací pyretroidy (Vaztak 10 EC, Fury 10 EC, Karate Zeon, Pirimor atd.) při invazním napadení porostu.
- **Kohoutek černý amodrý** - jsou nejčastějšími brouky, kteří škodí požerky larev na listech (vykusováním podélných otvorů - proužkování). Jarní obilniny jsou citlivější než ozimé obilniny. Při invazním napadení je možné ošetření aplikací pyretroidů nebo dražších insekticidů.
- **Třásněnky** - droboučkový hmyz škodící sáním na mladých pletivech je nebezpečný při napadení klasu, kde může způsobit

chybějící zrna v klase. Napadení se projevuje kroucením osin podobně jako při napadení mšicemi. Ochrana se provádí v době sloupkování až metání. Registrovaný přípravek na třásněnky je např. Sumithion Super.

- **Bzunka ječná** - převážně škodí na ovsu a jarním ječmenu. Drobná muška klade vajíčka na povrch listů mladých rostlin (nejčastěji 2–3 listy). Larvy (cca 4 mm) jsou v srdéčku rostlin, které žloutnou a odumírají. Ochrana v tuto dobu je neúčelná, zasažené rostliny nelze již zachránit. Samičky z první generace kladou vajíčka do horní části rostliny, kde larvy vyžírají kvítky a mladé klásky, tím způsobují částečnou nebo úplnou hluchost klasů.
- **Ostatní škůdci** se vyskytují jen ojediněle, přesto je nutné věnovat pozornost aktuálnímu napadení a operativně na něj reagovat.

Všeobecně lze doporučit aplikace laci- ných pyretroidů (např. Cyperkill 89 Kč.ha⁻¹) spolu s fungicidní ochranou v době sloupkování k eliminaci škůdců na jarním ječmeni.

9. Regulace růstu

Jedním z rozhodujících limitujících faktorů v intenzivních technologiích pěstování ječmene je omezení poléhání, které způsobuje nejen výnosové ztráty, ale také může znehodnotit sladovnickou kvalitu (zahnědlé špičky, porůstání, zvýšená infekce fuzariózami a obsah mykotoxinů, výskyt plís-

ní). Přímé výnosové ztráty způsobené poléháním dosahují úrovně až okolo 40 %. Mohou být ale znásobeny ztrátami, které vznikají při sklizni. Silně polehlý porost je daleko více napadán houbovými chorobami, jimž vlhké prostředí dobře vyhovuje. Polehlý porost velmi snadno přerůstají plevy.

9.1. Podpora odnožení

Úkolem pěstitelů je tvorba „pevného hustého nízkého“ porostu sladovnického ječmene s vysokým výnosem a dobrými kvalitativními parametry. Lze toho dosáhnout opatřeními, které povedou k zahuštění porostu a vytvoření optimálního počtu odnoží na rostlině (neregistrované CCC, registrovaný Sunagreen). Při zvýšeném výsevu (cca 220 kg.ha⁻¹), který je vhodný pro většinu současných odrůd, je dobré navíc srovnat sílu odnoží.

Aplikace Sunagreenu je striktně vázaná na růstovou fázi plného odnožování (BBCH 25–29) a doporučenou dávkou přípravku 0,5 l.ha⁻¹. Po postřiku se zastaví růst slabých nežádoucích odnoží a podpoří silné odnože i hlavní stéblo. Porost se vyrovná a zvyšuje se podíl předního zrna.

9.1. Podpora odnožení

Regulace poléhání je možná dvěma účinnými látkami CCC a etephonem v Terpalu C nebo jen etephonem v Cerone 480 SL. Zkouší se účinná látka trinexapac-ethyl (Moddus) s registrací do žita a pšenice. Samostatná aplikace CCC na zkrácení povolena není. V Německu by brzy měla končit registrace Terpalu C. Jako náhrada bude sloužit přípravek Medax Top s novým spektrem účinných látek prohexadon-Calcium a mepiquatchlorid. Regis-

trace do jarního ječmene zatím není ani v zemi původu.

Vezmeme-li v úvahu výnos, délku klasů, výšku porostu, z jakostních parametrů obsah NL a finance vynaložené na regulaci růstu, jeví se nejlépe aplikace Terpalem C v době sloupkování. U hustých porostů je vhodné doplnit následně v pozdější růstové fázi Terpal C nižší dávkou Cerone 480 SL či opět Terpalu. Při použití Ceronu 480 SL

došlo ke znatelnému zkrácení stébla a zvýšení jistoty nepolehnutí. Součástí každé pěstitelské technologie sladovnického ječmene by mělo být ošetření minimálně jedním retardantem.

Vhodné se ukazují i dělené dávky růstových regulátorů, které stresují rostliny méně než plné dávky. Navíc lze tak pracovat s celkovou dávkou regulátoru, která na plochu přijde.

Registrované retardanty pro jarní ječmen			
Přípravek	Dávka (l.ha ⁻¹)	Účinné látky	Škodlivý činitel
Terpal C	0,75–1,5 první až druhé kolénko	Ethephon 155 g.l ⁻¹ Chlormequat-chloride 305 g.l ⁻¹	zvýšení odolnosti poléhání
Cerone 480 SL	0,3–0,75 konec sloupkování až naduřelá pochva praporce	Ethephon 480 g.l ⁻¹	zvýšení odolnosti poléhání

Porovnání variant regulace růstu pro omezení poléhání, výsevek 3,5 MKS.ha ⁻¹			
Varianta / ukazatel	Výnos (t.ha ⁻¹)	Počet zrn v klase	Výška porostu (cm)
Terpal C, 2.–3. kolénko 1,5 l.ha ⁻¹	8,48	23,7	67
Terpal C, 2.–3. kolénko 1,5 l.ha ⁻¹ / Terpal C, konec sloupkování 1,0 l.ha ⁻¹	8,50	23,8	69
Moddus 2.–3. kolénko 0,4 l.ha ⁻¹	8,33	25,1	78
Kontrola bez regulátoru	8,09	25,5	78

10. Stimulace růstu a stres

Jako pomocné látky pro dosažení vysokého výnosu a kvality jarního ječmene slouží stimulatory růstu. Dokáží omezit nepříznivé působení stresujících období během vegetace.

K řešení následků stresu je přípravek Atonik Pro v dávce 0,2 l.ha⁻¹. Atonik Pro

zvyšuje výnos u jarního ječmene a pomáhá nastartovat rostlinu po stresovém období. Aplikace Atoniku Pro musí přijít těsně po skončení stresujícího období, při aplikaci v době stresujících podmínek nepomáhá, ale vytváří depresi. Je-li opakovaná nepřítel počasí, dvojí aplikace přináší nejvyšší zvýšení výnosů.

Kritická období pro sladovnický ječmen v letech 2003-2007			
Pěstitelský rok	při vzházení	během vegetace	při dozrávání a sklizni
2003	extrémní sucho	kromě května (70 mm) sucho, vynikají reakce na všechny dodané vstupy	podeschnutí porostů předčasná sklizeň
2004	včasný příchod jara	studené noci nízká disimilace optimální rozložení srážek	nadprůměrná sklizeň, nízké dusíkaté látky
2005	pozdní nástup jara	stres v dubnu noční teploty pod bodem mrazu denní nad 10 °C - teplotní šoky	deštivá sklizeň zaplísněné zrno
2006	sněhová pokrývka do začátku dubna	20. 5 –10. 6. nízké teploty po 10. 6. super léto 30–34 °C	první dekáda srpna deště porostlé obilniny
2007	extrémní sucho po zasetí	první srážky kolem 10. května (10 mm)	předčasná bezproblémová sklizeň

11. Sklizeň a posklizňová úprava

Požadavky sladařského průmyslu na kvalitu sladovnického ječmene neustále rostou. Pro zajištění výroby kvalitního sladu je nezbytné, aby bylo zrna dostatečně vyzrálé a dosáhlo v co nejkratší době maximální klíčivé energie. Kvalita zrna je úzce spjata s povětrnostními a půdně klimatickými podmínkami, lokalitou, agrotechnickými zásahy, počínaje předseťovou přípravou půdy, hnojením, ošetřením proti chorobám a škůdcům, sklizní a v neposlední řadě také velmi významnou posklizňovou úpravou zrna.

Sklizeň je jedna ze zásadních operací celé výroby kvalitního zrna. Jarní ječmen se sklízí po dosažení plné zralosti. V této fázi již ustala asimilační činnost, zárodek obilky je plně vyspělý a zásobní látky v zrně jsou zpravidla v optimálním poměru. Z hlediska vnějších znaků lze plnou zralost charakterizovat takto:

- zrna se již neohne, ale při silnějším tlaku je lze přelomit,
- došlo k odumření rostliny až po prapřecový list,
- pluchy zežloutly, až zbělely, rovněž osiny ztratily své původní zabarvení,
- snížila se vlhkost zrna, zpravidla pod 16 %,
- první kolénko shora získalo hnědou barvu.

Pro sladovnické účely musí být zrna co nejméně mechanicky poškozena. K nejmenšímu poškození během sklizně dochází při vlhkosti 15–17 %. Sklízecí mlátičku je tedy nutno správně nastavit podle aktuální vlhkosti zrna a upravovat seřízení i několikrát

během dne, tak, jak se vlhkost zrna mění. Je lépe se smířit s poněkud vyššími sklizňovými ztrátami, než riskovat znehodnocení zrna mechanickým poškozením. Bylo zjištěno, že při $900.\text{min}^{-1}$ otáčkách mlátícího bubnu je poškozeno 10,1 % obilek, při $1000.\text{min}^{-1}$ 11,3 % a při $1200.\text{min}^{-1}$ dokonce 15,3 %. Velký vliv na poškození zrn má pochopitelně i konstrukce mlátícího ústrojí.

Ječmen z předčasně sklizených porostů vykazuje snížení klíčivé energie a klíčivé rychlosti a je přerušena ještě probíhající fotosyntéza horních částí stébla a klasu. V důsledku toho nepřechází zásobní látky ze slámy do zrna, což vede k relativně vyššímu obsahu dusíkatých látek (škroby se v zrně ukládají později než N-látky). Sníží se výnos předního zrna, HTZ a tím i celkový hospodářský výnos. Slad vyrobený z takového ječmene je extraktivně chudší, hůře rozluštitelný, s nižší fermentabilitou. Nízká klíčivost ovlivňuje negativně průběh sladovacího procesu, nevyklíčená zrna jsou vhodným substrátem pro rozvoj plísní a dalších nežádoucích mikroorganismů. Nepříznivě působí i přezrání porostů, zvláště nastoupí-li po dosažení plné zralosti chladné a deštivé počasí. Potom je prodlouženo období posklizňového dozrávání nebo jsou zrna poškozena porostlostí. Zrna se z klasu lehce uvolňuje a zvyšuje nebezpečí výdrolu, některé odrůdy jsou náchylné na lámání celých klasů, popřípadě na lámání klasového větene či na lámání stébla pod klasem. Významně také roste podíl mechanicky poškozených zrn. Vlhkost zrna má také vliv na klíčivost i klíčivou energii. Při vlhkosti nad 20 % jsou sníženy

ženy jejich hodnoty, navíc dochází k další ztrátám na kvalitě. Trpí, jak barva, tak lesk obilky, a zvyšuje se její biologické poškození, zejména v důsledku nástupu saprofytických hub. Optimální sklizňová vlhkost zrna se pohybuje okolo 15 %.

Rozdíly v dozrávání sladovnických odrůd nejsou velké. Organizaci sklizňových prací je třeba věnovat velkou pozornost a upřednostnit sklizeň sladovnického ječmene před sklizní ostatních plodin. Biologické poměry vlivem nepříznivého počasí značně znehodnocují sklizenou komoditu, proto je tlak na sklizeň sladovnického ječmene v co nejkratší době.

Po sklizni je nezbytné co nejdříve ošetřit obilí tak, aby nedocházelo ke ztrátám kvality. Žádoucí je zrno předčistit a upravit jeho vlhkost (pokud je potřeba) na 14–15 %,

avšak pouze aktivním nepředehřátým vzduchem, aby se zabránilo nežádoucímu zvýšení teploty. U neupraveného hrubého materiálu obsahujícího příměsi, vyšší podíl prachu, úlomky rostlin, semena plevelů a další nečistoty hrozí během krátké doby kritické zvýšení teploty, která výrazně snižuje klíčivost. Kritické hodnoty teplot, zapříčiňující biologické poškození zrna jsou již v rozmezí 35 až 45 °C. K bezpečnému snížení vlhkosti se nejlépe hodí roštové sušárny s aktivní ventilací studeným vzduchem popřípadě s možností promíchávání. Při uskladnění obilí na velkých hromadách po delší dobu je vhodné čas od času použít aktivní provětrání studeným vzduchem, i když není potřeba regulovat vlhkost. Hromady takzvaně "prodýchnou" a zamezí se tak možnosti rozvoje plísní i hromadění nežádoucích plynů podporujících jejich rozvoj a zachová se vysoká klíčivost zrna.

12. Kvalitativní ukazatele

Jakostní ukazatele a vybrané odrůdy

Jakostní požadavky na sladovnický ječmen se odvíjejí od normy 46 1100-5. Tyto parametry jsou upravovány výkupci. Hlavním a nosným kritériem je klíčivost, bez které nelze vyrobit slad. Ostatní nákupní parametry se výrazně liší v různých letech.

Ukazatel sladovnické jakosti (USJ)

hodnotí kvalitu jednotlivých odrůd. Úroveň jednotlivých znaků je výsledkem interakce mezi genotypem a prostředím. Je rozdíl mezi jakostí odrůdy a jakostí konkrétní partie. Znaky jsou hodnoceny stupnicí 1–9 (výpočet hodnoty sladovnické jakosti podle vzorce, srovnání podle kontrolních odrůd).

- USJ 4–9 bodů - sladovnické odrůdy
- USJ méně než 4 body - nesladovnické odrůdy

Požadavky na ječmen pro průmyslové zpracování (**potravinářský a krmný**) jsou vymezeny normou ČSN 46 1200-3.

Podle ukazatele sladovnické jakosti (USJ) lze jednotlivé odrůdy rozčlenit do několika skupin:

- 1) **výběrové odrůdy** (USJ 7 až 9) - Diplom, Jersey, Malz, Prestige, Sebastian, aj.
- 2) **standardní odrůdy** (středně jakostní-USJ 4–6) - Akcent, Amulet, Annabel, Atribut, Calgary, Forum, Kompakt, Ma-

Hodnoty jakostních ukazatelů ječmene sladovnického (ČSN 46 1100-5)

Jakostní ukazatele	Základní jakost (%)	Závazná jakost (%)
Vlhkost	15,0	nejvýše 16,0
Přepad zrna nad sítím 2,5 × 2,2 mm	90,0	nejméně 70,0
Zrna poškozená	2,0	nejvýše 5,0
Zrna se zahnědlými špičkami	2,0	nejvýše 6,0
Zrna porostlá	0,0	nejvýše 0,5
Celkový odpad, z toho: neodstranitelná příměs zelená zrna	3,0 - -	nejvýše 7,0 nejvýše 1,0 nejvýše 1,0
Klíčivost	98,0	nejméně 92,0
Obsah N-látek (N × 6,25)	11,0	nejvýše 12,5
Barva zrna	světle žlutá	žlutá, i méně vyrovnaná
Plucha	jemně vrásčitá	i méně jemně vrásčitá

Odchytky od normy při nákupu ječmene v roce 2006 a 2007

Jakostní ukazatele	2006	2007
Vlhkost	15,0	15,0
Přepad zrna nad sítím 2,5 × 2,2 mm	75	70
Klíčivost	95	95
Obsah N-látek (N × 6,25)	13,0	14,5

deira, Madonna, Maridol, Philadelphia, Sabel, Scarlett, Novum, Terno, Tiffany (ozimý), Tolar aj.

- 3) **nestandardní odrůdy** (nesladovnické USJ méně než 4) - Ditta, Heris, Ladik, Orbit, Orthega, Pax, Pejas, Primus, Prosa, Stabil, Viktor aj.

- 4) odrůdy vhodné pro české pivo - Tolar, Bojos, Aksamit, Blaník, Malz (většinou tyto odrůdy patří do druhé skupiny s USJ 4–6).

13. Výběr odrůdy

Výběr vhodné odrůdy ovlivňuje skoro všechny sledované kvalitativní a kvantitativní znaky. Odrůdová skladba se v České republice řídí seznamem doporučených odrůd a evropským katalogem odrůd. Všechny odrůdy, zapsané v těchto pramenech se mohou u nás pěstovat. Na základě technologických zkoušek jsou každoročně schvalovány odrůdy s výběrovou sladovnickou jakostí, které budou preferovány pivovary a vykupovány sladovnami v dalších letech. Tím se výběr značně zužuje a odebírá tak pěstitelům možnost svobodné volby.

Současnými světovými a evropskými požadavky na kvalitu sladovnického ječmene jsou odrůdy s vysokou enzymatickou aktivitou, s vysokým obsahem extraktu a vysokými hodnotami dosažitelného stupně prokvašení. Tento trend vedl ke změně senzorického charakteru evropských piv. Naproti tomu pro výrobu „Českého piva“ jsou záměrně vybírány odrůdy, které dosahují nižšího stupně rozluštění, nižší úroveň prokvašení a přinášející zbytkový neprokvašený extrakt. Zeměpisné označe-

ní a označení původu „České pivo“ je reprezentováno světlým ležákem. Rozumí se jím světlé pivo o koncentraci původní mladiny 11–12 %, s dobrou plností, výraznou hořkostí a dobrou pěnivostí.

Ve světě nejznámějším a nejslavnějším představitelem českého piva je Plzeňský Prazdroj. Pro výrobu tohoto piva se v současné době používají odrůdy Tolar, Bojos a odrůda Malz, které dodávají pivu specifickou plnost. Poměr je 2/3 Tolaru a 1/3 Malzu. Bojos bude do budoucna nahrazovat Tolar. Ve zkouškách jsou nadějně odrůdy Blaník a Aksamit. Na výrobu piva Gambrinus se používají odrůdy odpovídající evropskému standardu a je to především nejpěstovanější odrůda Jersey (2/3) a Malz (1/3). Pro roky 2008–2010 se počítá s rozšířením ploch odrůd Bojos a Diplom, které budou nakupovány Plzeňským Prazdrojem, a. s. a to v poměru 30 % Bojos, 30 % Diplom, 30 % Malz. 10 % zbývá na hledání nových kvalitních odrůd. Pro piva nejnižší kvality (Primus) se vzhledem ke kolísavé kvalitě jarního ječmene v posledních letech začí-

Charakteristika sladu z odrůd jarního ječmene pro evropské a české pivo

Parametry	Hodnoty	
	Evropské pivo	České pivo
Extrakt v sušině sladu	83 %	min. 81,5 %
Relativní extrakt při 45 °C	40–48 %	max. 38 %
Kolbachovo číslo	42–48 %	39 %
Diastatická mohutnost	280–300 WK	min. 220 WK
Dosažitelný stupeň prokvašení	82 %	max. 80 %
Friabilita	86 %	min. 75 %
Obsah β-glukanů ve sladině	100 mg.l-1	max. 250 mg.l-1
Vhodné odrůdy	Jersey, Prestige, Sebastian, Auriga, Malz, Diplom atd.	Bojos, Tolar, Malz, Axamit, Blaník atd.

Nejpěstovanější odrůdy v České Republice podle přihlášených množitelských ploch v roce 2005			
Odrůda	Registrace	Vhodnost pro vaření piva	Náchylnost k chorobám
Jersey	2000	Gambrinus	gen Mlo, náchylnost k napadení rzí ječnou
Prestige	2002	Gambrinus	gen Mlo, náchylnost k napadení hnědou skvrnitostí
Malz	2002	Plzeňský Prazdroj → Gambrinus	nemá výrazná rizika
Sebastian	2005	Gambrinus	středně odolná
Tolar	1997	Plzeňský Prazdroj	nižší odolnost proti napadení padlím travním
Diplom	2002	Gambrinus	nižší odolnost proti napadení rzí ječnou a hnědou skvrnitostí
Bojos	2005	Plzeňský Prazdroj	gen Mlo, menší odolnost proti napadení rzí ječnou

Charakteristika vybraných odrůd												
Výnos zrna (%) v oblasti:	výnos t*ha ⁻¹	Sebastian	Bojos	Radegast	Tolar	Diplom	Prestige	Malz	Jersey	Heris	Braemar	Xanadu
Řepařská	7,85	104	101	99	98	98	97	96	96	97	102	100
Obilnářská	7,21	104	101	98	100	99	98	98	98	97	101	101
Množitelské plochy 2006 (E + C1,%)	16,0	5,8	0,8	7,2	4,7	11,3	10,1	27,3	5,3	0,2	1,4	
Odolnost proti poléhání (9–1)	6	6	7	6	7	7	5	3,5	7	4	6,5	
Padlí travní	4,5	9	9	4	6	9	4,5	9	9	9	9	
Rez ječná	7	6	4	6	4	5	5	3	7	6	5	
Hnědá skvrnitost	6	6	6	6	4	3	6	5	6	5	6	
Rhynchosporiová skvrnitost	5	5	6	7	5	6,5	7	5	7	4	6	
Obsah bílkovin (%)	10,4	11,0	11,3	11,4	10,9	10,8	10,9	10,6	-	10,7	10,9	
Extrakt v sušině (%)	83,1	83,0	82,6	81,3	82,8	82,5	83,2	82,3	-	82,7	83,3	

ná nakupovat i ozimý ječmen Tiffany, který se míchá v určitém poměru se slady z jarních ječmenů určených pro výrobu tohoto piva. V rámci zachování dobrého jména Český piv snad k tomuto míchání nedojde.

Popis jednotlivých odrůd

Jersey - polopozdní, středně vysoká odrůda povolená v roce 2000 vyšlechtěná firmou Cebeco Zaden B. V., na českém trhu tuto odrůdu zastupuje firma Nickerson. Od-

růda vhodná do všech oblastí pěstování sladovnického ječmene s vysokým přepadem zrna. Odrůda odolná proti napadení padlím travním, středně odolná proti napadení rhynchosporiovou skvrnitostí, méně odolná proti napadení hnědou skvrnitostí a náchylná na napadení rzí ječnou. Výběrová sladovnická jakost s krátkou dobou dormance tuto odrůdu zařazuje mezi preferenční odrůdy. Tato odrůda dále vyniká nadprůměrnou atraktivností a velmi nízkým obsahem β- glukanů.

Prestige - polopozdní odrůda nižšího vzrůstu povolena v roce 2002, vyšlechtěná firmou PBI Cambridge. Odrůda vhodná do všech oblastí pěstování sladovnického ječmene s velmi dobrou odolností proti polehání, střední odolností proti lámání stébla. Vyniká velkým zrnem s vysokým přepadem zrna (dříve podíl předního zrna). Odrůda má dobrou odolnost proti napadení padlím travním, střední odolnost proti napadení rzi ječnou a rhynchosporiové skvrnitosti, méně odolná proti napadení hnědou skvrnitostí.

Malz - polopozdní odrůda středně vysokého typu, vyšlechtěná firmou Plant Select, spol. s r.o. Hrubčice, registrovaná v roce 2002. Velmi perspektivní odrůda pro sladovnický a pivovarnický průmysl s velkým zrnem. Odrůda Malz je vhodná do všech výrobních oblastí. Vykazuje dobrou odolnost proti polehání a velmi dobrou odolnost proti lámání stébla, střední odolnost proti napadení padlím travním, velmi dobrou odolnost proti napadení rzi ječné, hnědým skvrnitostem a rhynchosporiové skvrnitosti.

Sebastian - polopozdní až pozdní krátkostébelná odrůda s dobrou odolností vůči poléhání a lámání stébla. Vyšlechtěna dánskou firmou Sejet Plantbreeding, v ČR zastupovaná firmou Selgen a.s. Dosahuje vysokých výnosů ve všech výrobních oblastech i díky své vysoké odnožovací schopnosti. Zdravotní stav je na vysoké úrovni - odolnost proti padlí je dobrá, proti rzi ječné a rhynchosporiu velmi dobrá, proti komplexu hnědých skvrnitostí výborná. Sladovnická jakost Sebastianu je vynikající - ukazatel sladovnické jakosti (USJ) hodnocen známkou 8,5. Svým charakterem se jedná o odrůdu vhodnou pro výrobu sladů určených pro

tradiční piva, což potvrdily i výborné výsledky pokusného sladování této odrůdy v Prostějově. V registračních zkouškách ÚKZÚZ (2002–2004). Registrace v roce 2005.

Tolar - je tradiční česká odrůda, vyšlechtěná ve společnosti Plant Select, spol. s r.o. Hrubčice, registrovaná již v roce 1997. Je charakteristická nejvyšším obsahem dusíkatých látek v zru za posledních šest let. Odrůda Tolar se vyznačuje dlouhým klasem s vyšším počtem zrn v klasu. HTZ převyšuje průměr, ale výtěžnost předního zrna je pod průměrem preferovaných odrůd. Výsevek by se měl pohybovat nad 3,5 MKS.ha⁻¹, přičemž výnos je tvořen hlavně počtem klasů. Z hlediska chorob je tato odrůda náchylná k napadení padlím travním, ale má větší odolnost vůči hnědé a rhynchosporiové skvrnitosti

Diplom - polopozdní, stabilně výnosný ječmen s velmi dobrou sladovnickou hodnotou (USJ 8). Byl vyšlechtěn ve společnosti NORDSAAT Saatzeitgesellschaft GmbH v Německu a u nás zaregistrován 2002. Je vysoce plastický a tedy vhodný do všech výrobních oblastí pěstování ječmene jarního. Vyznačuje se střední až nižší délkou stébla (73 cm), velmi vysokou odolností proti poléhání a velmi vysokou odolností proti lámavosti stébla. Diplom má vysokou odnožovací schopnost. Výnos je tvořen vyšším počtem plodných stébel na m² (853 klasů) a střední až vyšší hmotností tisíce zrna (45 g). Vyznačuje se také dobrým až velmi dobrým zdravotním stavem.

Bojos - výběrová sladovnická kvalita vhodná pro výrobu českého piva. Je preferována sladovny a pivovary: Plzeňský

Prazdroj a Soufflet. Je v provozním zkoušení pivovaru Radegast v Nošovicích. Má nadprůměrný výnos zrna ve všech výrobních oblastech. Polopozdní středně vysoký ječmen (76 cm). Vynikající zdravotní stav - absolutní odolnost na padlí travní – gen Mlo. Dobrá odolnost vůči hnědé a rhy-chosporiové skvrnitosti je citlivější ke rzi ječné a má vysokou odolnost vůči fuzari-ózám v klase. Velmi dobrá odolnost vůči poléhání, vysoký přepad zrna, klas je dlouhý, středně hustý, v plné zralosti háčkující, zrno je velké s vysokou HTZ s jemně vrásčitou pluchou. Registrace v roce 2005.

Výroba homogenně rozluštěného sladu vyžaduje partie ječmene se zrnem velikost-

ně vyrovnaným, rychle a jednotně klíčícím a odrůdově čistým. Odrůdovou čistotu (odrůdovou pravost) můžeme charakterizovat jako podíl deklarované odrůdy ve zkoumaném vzorku (min. 90 %). Kvalita osiva je prvním předpokladem pro plné využití výnosotvorného potenciálu pěstovaných odrůd a produkčního potenciálu pěstitelských podmínek. Základem produkce odrůdově čisté to znamená skutečně náležící k jedné odrůdě, je použití certifikovaného osiva, to také zajišťuje výnosovou stabilitu. Dalším znakem, který je ovlivněn odrůdovou čistotou, je friabilita (křehkost sladu). Stanovení hodnot křehkosti sladu je v přímé korelaci s obsahem bílkovin, Kolbachovým číslem, viskozitou a vývinem střelky.

14. Základní čísla o plodině

Ječmen je významnou komoditou světa. Ve světě se produkuje kolem 140 milionů tun ječmene ročně. Ke sladování se používá jarní i ozimý ječmen. V ČR se vykupuje jako sladovnický jarní ječmen, jen při nedostatku produkce (rok 2007) je vykupován (spíše dovážen) i ozimý ječmen. Světové statistiky nerozdělují ječmen na jarní a ozimý, vše je zpracováno jako ječmen. V ČR je statistika rozdělena jarní a ozimý od roku 1960.

Produkce jarního sladovnického ječmene je nerovnoměrně rozdělena po světě. Nejvíce ječmene se pěstuje v Evropě - 62 % ze světové produkce. A to díky příhodným klimatickým podmínkám, pěstitelské tradici a tradici pití piva (cca. 500 000 000 hl.). K pěstování jarního sladovnického ječmene se hodí jen omezená část Evropy. Nevhodné pro pěstování jsou

suché a teplé země (Španělsko, Řecko, Portugalsko, Itálie atd.), studené oblasti severní Evropy (Švédsko, Finsko, Norsko, pobaltské republiky atd.) a malovýměrové zemědělství EU²⁷, které nedokáže vyprodukovat vysoko objemové partie homogenního sladovnického zrna. Příznivé podmínky jsou pouze v části Francie, Německa, Rakouska, ČR a SR. Výhodu velkovýrobních podmínek v zemědělství mají jen ČR, SR a část SRN.

Česká produkce sladovnického ječmene se potýká v posledních letech s nedostatky ve výnosové úrovni a technologické jakosti. Zatímco období od roku 1960 do roku 1991 bylo charakterizováno růstem výnosů ječmene (v průměru asi o 70 kg.ha⁻¹ ročně), od roku 1992 došlo k prudkému poklesu výnosů. Tento trend trvá nadále i přes určité zlepšení v posledních letech. Průměr-

Vybraní producenti ječmene na světě (v 1000 t)

Stát	Ročník					
	1990	1995	2000	2003	2004	2005
Česká republika		2 140,49	1 629,37	2 068,69	2 330,58	2 195,38
Dánsko	4 987,41	3 898,40	3 979,79	3 775,59	3 589,10	3 797,20
Francie	9 995,70	7 683,00	9 709,33	9 844,29	11 031,51	10 317,06
Německo	13 992,01	11 891,14	12 105,82	10 595,57	12 992,87	11 613,80
Ruská federace		15 786,30	14 079,16	18 003,29	17 179,74	15 791,37
Slovensko		794,18	396,75	804,2	915,9	739,31
Ukrajina		9 633,20	6 871,90	6 833,20	11 084,40	8 975,10
USA	9 192,00	7 824,00	6 939,48	6 058,90	6 090,68	4 613,49
Afrika	4 684,71	2 788,76	2 086,71	5 758,61	6 257,89	4 559,27
Amerika	24 114,35	22 520,75	22 421,40	21 057,06	22 354,02	19 702,37
Asie	28 277,62	23 274,91	17 057,59	20 312,09	19 689,21	19 823,79
Evropa	111 633,17	84 195,39	83 762,70	83 105,88	96 036,56	82 644,73
Oceánie	4 542,61	6 125,48	7 045,00	10 760,34	8 042,77	10 142,00
Svět celkem	173 252,45	138 905,29	132 373,39	140 993,98	152 380,44	136 872,16

Vývoj ploch a výroby ječmene jarního a ozimého v ČR						
Plodina	MJ	1993	2003	2004	2005	2006
Ječmen celkem	Plocha [ha]	636 461	549 954	468 995	521 527	528 142
	Sklizeň [t]	2 418 517	2 068 693	2 330 582	2 195 376	1 897 703
	Výnos [t.ha]	3,80	3,76	4,97	4,21	3,59
Ječmen ozimý	Plocha [ha]	192 004	98 817	115 605	124 804	102 509
	Sklizeň [t]	676 289	305 289	595 911	549 143	384 852
	Výnos [t.ha]	3,52	3,09	5,15	4,40	3,75
Ječmen jarní	Plocha [ha]	444 457	451 137	353 390	396 723	425 633
	Sklizeň [t]	1 742 228	1 763 404	1 734 671	1 646 233	1 512 851
	Výnos [t.ha]	3,92	3,91	4,91	4,15	3,55

Vývoj ploch a výroby ječmene jarního a ozimého v ČR v ročníkových průměrech								
Plodina	MJ	1961–70	1971–80	1981–85	1986–88	1989–94	1995–99	2000–06
Ječmen oz.	plocha (tis. ha)	17	17	122	184	205	170	126
	výnos (t.ha ⁻¹)	2,32	3,42	4,38	4,553	4,88	3,98	4,06
Ječmen jar.	plocha (tis. ha)	387	594	511	429	395	415	381
	výnos (t.ha ⁻¹)	2,79	3,61	4,05	4,09	4,25	3,72	3,91

ný výnos jarního ječmene v ČR za období 1992–2006 dosahuje hodnoty 3,83 t.ha⁻¹, v roce 2000 byla celková produkce dokonce nejnižší od roku 1968, při průměrném výnosu pouze 3,22 t.ha⁻¹ (pro srovnání - průměrný výnos za období 1981–1991 činil 4,25 t.ha⁻¹). Situaci komplikují rovněž značné výkyvy ve sladovnické kvalitě, které zaznamenáváme v posledních letech. Zatímco v letech 1981–1999 (s výjimkou ročníku 1993) se základní technologické parametry pohybovaly v příznivých mezích, v roce 2000 dosahoval objem sladovnického ječmene splňující parametry sladovnické jakosti pouze 20 %.

Sladovnický ječmen vykazuje dlouhodobě stabilní ceny. Oproti potravinářské pšenici, žitu a jiným obilninám je zárukou dobré obchodovatelnosti a jistotou ceny 3300–3800 Kč.t. Uzavírané smlouvy na produkci sladovnického ječmene v roce 2007 byly za 140–170 EUR.t. Cena nabízená největším nákupcem firmou Soufflet je k 7. 8. 2007 5000–5100 Kč.t. Zároveň bylo zvýšeno množství N-látek v zrně na 12,5 %. Ceny na plodinové burze v Brně dle FCA byly 5215 Kč.t. S tendencí růstu v dalších měsících.

Vývoj cen sladovnického ječmene								
Rok	1994	1996	1998	2000	2001	2004	2005	2006
Cena (Kč.t ⁻¹)	3009	3776	3804	3782	4800	3798	3307	3229

15. Kuchařka pěstování jarního ječmene „Intenzivní a standardní technologie“

Náklady u intenzivní pěstitelské technologie v roce 2006			
Agronomický zásah	Den	Technologie intenzivní (INT)	Náklady Kč.ha ⁻¹
Sklizeň předplodiny	15.1.		0
Zásobní hnojení	D+1-100	Aplikace hnojiv P, K, Mg	2200
Podzimní zpracování půdy	D+1-14	Podmítka 4–8 cm	300
	D+60-120	Střední orba 16–18 cm Urovnání povrchu na podzim - pých nebo síbr po brázdách	1000
Jarní příprava půdy	15.2.	Rozrušení povrchu jeden přejezd na koso, brány	250
Hnojení pod patu	D+0-5	50 kg Amofos pod patu nebo 150 kg před setím	445
Setí	15.3.	Secí kombinace úzké řádky nebo setí na široko	250
Výsevек v kg/ha / zrn.m ⁻²		210–230/500 dle HTZ	1600
Osivo		Mořidlo - Maxim Star 1,5 l.t ⁻¹	0
Hnojení N	D+0-10	LAV 50 kg N.ha ⁻¹	1000
Dohnojení N	D+20-30	LAV 25 kg.ha ⁻¹ N	500
Polovina odnožování	D+35-45	Sunagreen 0,5 l.ha ⁻¹	164
		Mustang 0,5 l.ha ⁻¹	355
		Campofort Fortestim-alfa 5,0 l.ha ⁻¹	250
Konec odnožování	D+50-55	Cerelux + Silwet 0,5+0,1 l.ha ⁻¹	635
		Campofort Garant K 5,0 l.ha ⁻¹	200
Druhé kolénko	D+60-65	Terpal C 1,5 l.ha ⁻¹ BBCH 32	615
		Campofort Garant K 5,0 l.ha ⁻¹	200
Praporcový list ještě svinutý	D+70-75	Cerone 480 SL + Atonik Pro 0,3 + 0,2 l.ha ⁻¹	510
Naduřelá pochva praporcového listu	D+75-80	Artea + Amistar + Silwet 0,4 + 0,6 + 0,1 l.ha ⁻¹	1625
Počátek květu	D+85-90	Horizon + Silwet 0,7 + 0,1 l.ha ⁻¹	784
Plná zralost	D+120-150	Sklizeň	1750
Vnitropodniková režie, aplikace postřiku 4x, nájem + daně, aplikace hnojiv			4720
Celkové náklady technologie v roce 2006 (Kč.ha ⁻¹)			19713

Náklady u standardní pěstelské technologie v roce 2006			
Agronomický zásah	Den	Technologie standardní (STA)	Náklady Kč.ha ⁻¹
Sklizeň a úklid předplodiny	15.4.		0
Zásobní hnojení	D+1-80	Aplikace hnojiv podle rozborů půdy	2200
Podzimní zpracování půdy	D+1-14	Podmítka 4–8 cm	300
	D+60-120	Střední orba 16–18 cm	800
Jarní příprava půdy	15.5.	Kombinátor 2 x	600
Setí	15.6.	Klasická sečka 125 nebo 150mm	250
Výsvek v kg/ha / zrn m ²		160–180/350 dle HTZ	1440
Osivo		Mořidlo - Vitavax 2000 - 2,5 l.ha ⁻¹	0
Hnojení N	D+0-10	LAV 60 kg.ha ⁻¹ N	1200
Polovina odnožování	D+35-45	Mustang 0,5 l.ha ⁻¹	355
		Campofort Fortestim-alfa 5,0 l.ha ⁻¹	250
Druhé kolénko	D+60-65	Artea 330 EC 0,5 l.ha ⁻¹	692
		0	0
Plná zralost	D+120-150	Sklizeň	1750
Vnitropodniková režie, aplikace postřiku 3×, nájem+daně, aplikace hnojiv			4720
Celkové náklady technologie v roce 2006 Kč.ha ⁻¹			14557

16. Závěr

Metodika by měla sloužit jako zdroj informací a návod při pěstování sladovnického ječmene s komentářem u jednotlivých vstupů. Zároveň lze nalézt konkrétní opatření a doporučení ve ztížených oblastech pěstování jarního ječmene. Metodika může být použita pěstiteli, agronomy, poradci v oblasti pěstování rostlin i při výchově budoucích specialistů.

Sladovnický ječmen považujeme za perspektivní plodinu. V ČR jsou příznivé podmínky pro jeho pěstování a následné zpracování. Odbytové organizace jsou schopny veškerou produkci jarního ječmene zobchodovat jako sladovnickou. Jsou vytvořeny podmínky export sladovnického ječmene i sladu.

Jarní ječmen je plodinou, do které se vyplatí investovat, jeho ceny stále rostou (říjen 2007) cena v SRN 330 EU.t⁻¹. Při vhodném uplatnění pěstitelských faktorů je plodinou s vysokou rentabilitou, proto se dá předpokládat zvyšování ploch. Světové zásoby ječmene a sladu jsou nulové. Cena se do budoucna předpokládá vyšší než u ozimé pšenice. K pěstování jarního ječmene je nutné přistupovat s ucelenou pěstitelskou technologií. Jarní ječmen dobře reaguje na dodané vstupy. Se vzrůstajícím výnosem se nezhoršuje sladovnická kvalita.

Anotace

Metodika obsahuje základní informace o podmínkách pro pěstování jarního ječmene v ČR. Charakterizuje vhodné oblasti pro jeho pěstování. Stručně a přehledně uvádí jednotlivé pěstitelské zásahy. Shrnuje zkušenosti s intenzivní velkovýrobní technologií s uplatněním moderních intenzifikačních faktorů. Uvádí kvalitativní parametry a vhodné odrůdy k pěstování s ohledem na výrobu jednotlivých druhů pív. Publikace je jednoduchým pěstitelským návodem k rentabilní produkci sladovnického ječmene.

Annotation

Methodology contains basic information about spring barley growing conditions in the CR. It characterizes suitable areas for its growing and briefly describes the growing measures. It summarizes experiences with intensive large-scale production technology with use of modern intensification factors. It presents suitable cultivars for growing regarding production of beers. Publication is a simple instruction manual for growers about profitable production of malting barley.

© **Katedra rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU v Praze**
165 21 Praha 6 - Suchbátov
<http://www.af.czu.cz>

Vydavatelství Kurent, s.r.o., České Budějovice

ISBN 978-80-87111-04-8

Praha 2007