

VLIV PĚSTITELSKÉ TECHNOLOGIE NA ODNOŽOVÁNÍ A STRUKTURU POROSTU JARNÍHO SLADOVNICKÉHO JEČMENE (*Hordeum vulgare*)

Martin HÁJEK, Jan KŘOVÁČEK, Ladislav ČERNÝ, Ondřej DVORÁK, Jan VAŠÁK

Česká zemědělská univerzita v Praze

Summary: In a three-year results of precise experiments with intensive cultivation technology of spring malting barley managed to statistically prove the benefits of intensive cultivation technology in observed characteristics: the number resulting plants, the number of ears, yield and grain over the sieve overflow 2,5.22 mm. The number of strong shoots managed to achieve statistical prove only in 2006 and 2008.

Key words: malting barley, tillering, components of yield production, cultivation system

Souhrn: Ve tříletých výsledcích z přesných pokusů s intenzivní pěstitelský technologiemi jarního sladovnického ječmene se podařilo statisticky prokázat přínos intenzivní pěstitelské technologie ve sledovaných znacích počet vzešlých rostlin, počet klasů, celkový hospodářský výnos a přeпад zrna nad sítem 2,5.22 mm. U znaku počet silných odnoží se podařilo dosáhnout statistické průkaznosti pouze v letech 2006 a 2008.

Klíčová slova: sladovnický ječmen, odnožování, výnosotvorné prvky, pěstitelská technologie

Úvod

Klíčem pro maximální využití výnosového potenciálu jarního ječmene je dosažení optimálního počtu plodných stébel s vysokou produktivitou klasu (Klem, 2008). Nové moderní odrůdy jarního ječmene zaznamenaly výraznou změnu v charakteru tvorby výnosu. Zatímco původní odrůdy tvořily výnos produkci hlavního stébla, současné odrůdy tvoří výnos především počtem produktivních odnoží (Petr et al., 2002). Počátkem nové etapy šlechtění intenzivních odrůd jarního ječmene byla již odrůda Diamant. V České republice byla tato odrůda registrována v letech 1965 – 1976 a byla donorem vynikající sladovnické jakosti, vysokého výnosu, krátkostébelnosti a vyššího stupně odnožování. Z odrůdy Diamant bylo jen u nás vyšlechtěno 28 dalších odrůd a v celé Evropě více než 150 (Hájek, 2006).

Schopnost vytvářet odnože umožňuje rostlinám využít životního prostoru pro maximální výnos generativních orgánů. Odnožování je tedy hlavním prostředkem autoregulace porostu a tím i prostředkem pro eliminaci nepříznivých důsledků počasí, patogenů i agrotechnických nedostatků (Petr et al., 1980). Podle Fageria et al. (2006) je odnožování vedle genotypu nejvíce ovlivňováno přírodními podmínkami. Pokud jsou přírodní podmínky příznivé, je pro vývoj odnoží nezbytné, aby byly rostliny dostatečně zásobeny vodou, asimiláty, živinami, rostlinnými hormony a aby nebyly ohrožovány stresy. Kolik odnoží dosáhne fertility, určuje míra mezirostlinné konkurence o vodu, asimiláty a výživu. Poměr odnoží, které přežijí a vyprodukují zrna, záleží na genotypu, dusíkaté výživě, zásobenosti vodou, hustotě porostu, změnách v kvalitě světelného záření během vegetace a prostorovém uspořádání rostlin. Hlavní příčinou redukce odnoží u ječmene jarního je konkurence mezi odnožemi o omezené zásoby zdrojů, jak uvádějí García del Moral a García del Moral (1995).

Petr et al. (1980) uvádí, že odnožování nejvíce podporují faktory, které zpomalují vývoj (difrenciaci

vzrostlého vrcholu) a dále jsou to i podmínky luxusní výživy, teploty a světla. Z těchto faktorů ovlivňující vývoj je to především délka dne, kdy krátký den podmiňuje zeslabení apikální dominance hlavního stébla, změni poměr stimulatorů a inhibitorů, a tím zvyšuje odnožování dlouhodobních obilnin. Podobně ovlivňuje vývoj i teplota. V našich podmínkách se ideální teplota pro odnožování pohybuje mezi 8-15°C (u jařin spíše horní hranice). Vyšší teploty (15-20°C) urychlují vývoj a odnoží se založí méně. Zpomalení vývoje vede k prodloužení období odnožování a tím k větší tvorbě odnoží při nižších teplotách, což je také podstata vlivu včasného setí jařin (i ozimů) na odnožování.

Cílem pěstitelské technologie by neměl být nejvyšší možný počet odnoží, vzhledem k tomu že u odnoží vyšších řádů se významně snižuje produktivita klasu a dochází také ke zhoršování kvalitativních parametrů zrna. Odnože vyšších řádů znamenají zvýšené riziko nerovnoměrného dozrávání a jejich zasychání, což snižuje přeпад zrna nad sítem a zvyšuje obsah dusíkatých látek v zrnu (Klema, 2008).

Petr et al. (1980) potvrzuje, že nadměrné odnožování není prospěšné z hlediska hospodářského výnosu. V přehoustlém porostu mezi sebou stébla konkurují, odnože nadměrně odumírají a snižuje se úroveň dalších výnosotvorných prvků. Gu a Marshall (1988) sledovali vztah mezi sourcem a sinkem u hlavního stébla jarního ječmene ve skleníkových a polních pokusech. Klem (2008) doporučuje, že cílem pěstitelské technologie jarního sladovnického ječmene by mělo být dosažení maximálně 2-3 klasů na rostlinu. Nejdůležitější jsou intenzifikační faktory a agrotechnické zásahy podporující odnožování, s jejichž pomocí můžeme ovlivnit strukturu porostu a dosáhnout vysoké výnosové úrovně.

Současné technologie pěstování jarního sladovnického ječmene vycházejí z dřívějších poznatků, kdy cílem bylo dosažení výnosů okolo 5 t.ha⁻¹, a kdy se

jarní počasí vyznačovalo nižší četností meteorologických extrémů. Za těchto podmínek se výsevky 3-3,5 MKZ.ha⁻¹ jeví jako dostačující. Nyní jsme schopni dosáhnout v pokusech za příznivých podmínek výnosové úrovně mezi 9-11 t.ha⁻¹ a v praxi za stejných podmínek 7-9 t.ha⁻¹. Nízké výsevky na úrovni 3 MKZ.ha⁻¹ se stávají nedostačujícími a navíc jsou do značné míry citlivé na výskyt sucha a na nedostatky v agrotechnice (Klem, 2009¹). Křováček a Vašák (2006) upozorňují, že nejen výše výsevu, ale také způsob setí (úzké řádky nebo „na široko“) jarního ječmene významně ovlivňuje nejen strukturu porostu, ale také celkový hospodářský výnos i kvalitativní parametry zrna. Petr et al. (1980) zdůrazňuje velký vliv výživy na odnožování a to především dusíkaté výživy a zvláště pak dusík v kombinaci s fosforem.

Jak již bylo uvedeno, zpomalení vývoje po vzejití vede k prodloužení období odnožování, a tím k větší tvorbě odnoží i kořenů. Na počtu odnoží je totiž přímo závislá tvorba adventivních kořenů, které jsou důležité pro tvorbu hlavní masy kořenové soustavy jarního ječmene. Vzhledem k poměrně slabé kořenové

soustavě jarního ječmene a krátké vegetační době je žádoucí v počátečních růstových fázích maximální podpora odnožování. Zpomalení vývoje dosahujeme exogenní aplikací morforegulatorů (retardantů) růstu (Petr et al. 1980). Procházka et al. (1998) připomíná, že při použití růstově regulačních látek je třeba pamatovat na to, že můžeme vyvolat stresovou reakci. Také je třeba mít na paměti heterogenost rostlinných pletiv, je totiž velmi pravděpodobné, že různé typy buněk budou reagovat na tutéž látku odlišně. Je tedy nutné považovat odezvu rostlin či jejich orgánů na aplikaci růstových regulatorů za sumu reakcí jednotlivých pletiv až buněk. Ma a Smith (1991) uvádějí, že je značný zájem o využití regulatorů růstu v jarním ječmeni, jak ke kontrole polehání, tak k zvýšení počtu odnoží na rostlinu prostřednictvím jejich včasného použití. Aplikace regulatorů růstu má pravděpodobně vliv na vývoj reprodukčních struktur jak u hlavního stébla, tak i u odnoží. Petr et al. (1980) potvrzuje, že po použití regulatorů růstu jsou odnože za hlavním stéblem méně opožděné, větší procento jich přežívá a je fertillních.

Metodika

Půdně-klimatická charakteristika stanoviště. Červený Újezd spadá do oblasti mírně teplé, mírně suché, převážně s mírnou zimou. Průměrná doba slunečního svitu (údaje stanice Praha - Karlov 1926 - 1950) je 1902 hodin, za vegetační období 1396 hodin. Klimatické podmínky podmiňují vznik hnědozemí, hnědozemí illimerizovaných, vyluhování vrchních půdních horizontů a posun koloidních částic do spodiny. Terén pokusných ploch je jednoduchý, rovinný, průměrná nadmořská výška je 405 m n. m.. Půdním představitelem je hnědozem, sprašový pokryv. Hlavním půdotvorným procesem je illimerizace, dochází k okyselení povrchových vrstev půdního profilu, pepitizaci koloidů a jejich vyplavování do spodiny. Tím se vytvořily charakteristické horizonty. Zájmové území je geologicky tvořeno opukami křídového stáří, překrytými sprašemi a sprašovými pokryvy pleistocenními. Chemické vlastnosti půdy: mírný obsah humusu, reakce neutrální, střední sorpční kapacita, koloidní komplex je nasycen. (FOGL, 1992).

Průběh počasí v pokusných letech 2006, 2007 a 2008 lze shrnout jako extrémní. Po opožděném nástupu jara v roce 2006, chladném květnu, tropických teplotách koncem června a začátkem července, vypadaly porosty velmi dobře. Naději vysokých výnosů a dobré sladovnické kvality však zhatil příchod deštivého počasí v srpnu. Naklíčená zrna v klase dala vzniknout novému termínu „polní slad“. V roce 2007 teplá zima, brzké otevření jara, vysoké teploty od počátku roku a nízký úhrn srážek v dubnu, způsobily na většině našeho území extrémní půdní sucho, které negativně ovlivnilo hospodářské výnosy i ostatní kvalitativní charakteristiky zrna jarního ječmene. Ten méně odnožoval a nejen v sušších oblastech přešel rychle z vegetativní fáze do fáze generativní. Fáze metání začala o měsíc dříve než je obvyklé. Celkový hospodářský výnos byl převážně

tvořen produkcí hlavního stébla. Porosty byly nižší a nedosáhly optimálního počtu klasů na m² ani optimálního počtu zrn v klase. Výsledkem byly velké problémy se sladovnickou kvalitou a to hlavně s vysokými obsahy dusíkatých látek v zrně, nízkými přepady zrna nad sítem 2,5 x 22 mm a také nízké HTZ. Po dvou nepříznivých sklizních dosáhl jarní ječmen v roce 2008 nadprůměrných výnosů i dobré kvality. Mírná zima a nízký úhrn sněhových srážek umožnily brzké otevření jara a velmi časně výsevy jarního ječmene. Příznivý průběh počasí v dubnové a květnové dekádě (chladno a deštivo) měl velmi pozitivní vliv na průběh vegetace. Téměř ideální rozložení srážek jsme zaznamenali i na naší pokusné stanici v Červeném Újezdě, která pravidelně trpí dubnovými suchy. To se projevilo silným odnožováním a dosažením rekordních počtů klasů na m².

Metodický pokus. Přesné pokusy byly zakládány na Výzkumné stanici FAPPZ v Červeném Újezdě na 6 variantách po 8 náhodných opakování plus odběrové parcelky. Velikost parcelky je 4 x 10 m (40 m²). Do pokusu byly zařazeny odrůdy:

- Prestige – standardní zahraniční odrůda vhodná pro výrobu pív evropského typu,
- Malz – kvalitní odrůda českého původu velmi vhodná pro sladování a pro výrobu jak pív českého, tak evropského typu,
- Bojos – nová odrůda českého původu vhodná pro výrobu pív českého typu, v pokusech nahradila odrůdu Malz,
- Sebastian – zahraniční odrůda, která má původ v diamantové řadě, reprezentuje moderní typ odrůd s vysokým výnosovým potenciálem.

Podzimní příprava půdy byla provedena střední orbou do hloubky 16-18 cm sedmi-radličným obracacím pluhem s pěchem. Výsev byl proveden v optimál-

ním termínu sečí kombinací s rotačními bránami (Accord) klasickým způsobem sečí do 12,5 cm širokých řádků a do hloubky 2-4 cm. Pokusy byly zakládány po pšenici pouze v roce 2006 po kukuřici na zrno. Do pokusu byly zařazeny 3 preferované odrůdy jarního ječmene Prestige, Sebastian a Bojos, který jako nadějná novinka nahradil v druhém roce pokusů odrůdu Malz. Pokud byl zaznamenán zvýšený výskyt mšic nebo kohoutků, byly pokusy ošetřeny Cyperkillem 0,1 l/ha.

Přehled sledovaných znaků a jejich měření u přesných pokusů. Počet odnoží na m² – se stanovuje

z kontinuálních odběrů ve vybraných vývojových fázích BBCH: 30 - 37 (fáze začátek sloupkování - fáze objevení se posledního listu), 39 - 49 (f. jazýčku - f. otvírání listové pochvy), 61 - 69 (f. počátek květu - f. konec květu), 77 - 87 (f. pozdní mléčné - f. žluté zralosti) na všech variantách ve 4 opakování. Odběry jsou prováděny tak, že se na výšce 50 cm z libovolného (ne však krajního) řádku odeberou všechny rostlinky, určí se jejich **počet rostlin** a z 10 rostlin z každého ze 4 odběrů se určí **délka rostlin, počet silných a slabých odnoží**.

Tab.1: Zjednodušená metodika pokusu

Operace	Standardní	Intenzivní
Zprac. půdy podzim	Orba (16 cm)	Orba (16 cm) + pěst
Zprac. půdy jaro	2x na koso kompaktor	1x na koso kompaktor
Setí	350 zrn/m ²	500 zrn/m ²
Hnojení N (kg/ha)	60 kg v LAV po zasetí	30 kg N v Amofos (zapraven sečkou), 35 kg v LAV (po zasetí dle N _{min}) 25 kg v LAV (ve v růst. fázi 2 listů)
Odplevelení	Mustang	totéž
Insekticid	Cyperkill - kohoutek	totéž
Regulace		Sunagreen/Terpal C/ Atonik Pro+Cerone
Listová hnojiva		3X Campofort (podle rozborů rostl.)
Fungicidní ochrana	1x Artea	Cerelux Plus (na konci odnožování), Artea 330 EC+Amistar (ve fázi naduřelé pochvy), Horizon 250 EW (ve fázi kvetení)

Výsledky

Z výsledků roku 2006 (tab. 2) je zřejmé, že jsme dosáhli statistické průkaznosti (na hladině 95% pravděpodobnosti u některých znaků i 99% a 99,9%) v sortimentu tří odrůd hned u několika znaků. Nejvýznamnější je pochopitelně statisticky průkazný vysoký přínos 2,91 t.ha⁻¹ ve prospěch intenzivní pěstitelské technologie. Tento výzkum je zaměřen především na to, jakými výnosovými prvky bylo tohoto nárůstu na výnose docíleno. Z tabulky 2 vyplývá, že to bylo především počtem rostlin na m², kde jsme vlivem zvýšeného výsevu u intenzivní technologie (5 MKZ.ha⁻¹) získali statisticky průkazný rozdíl ve všech třech pokusných letech. V roce 2006 jsme zaznamenali nejvyšší polní vzházivost. Ta byla způsobena dostatkem vláhy ze sněhových srážek a vysokou sněhovou pokrývkou, která ležela až do konce března. Na intenzivní technologii jsme napočítali o téměř 103 rostlin více na m² a to je největší zaznamenaný rozdíl. Vyšší počet rostlin se projevil v dalším a zřejmě nejpodstatnějším výnosotvorném prvku, který jsme sledovali, a tím je počet klasů na m². Zde se statisticky průkazně potvrdil největší rozdíl 356 klasů na m² ve prospěch intenzivní pěstitelské technologie. V tomto roce naznačuje tento rozdíl možnou korelaci mezi počtem klasů a výnosem,

tu se však v dalších letech nepodařilo prokázat. Významně se na vysokém výnosu a počtu klasů podílel také počet odnoží. Tento prvek jsme ještě rozdělili na počet silných a počet slabých odnoží. Statisticky průkazně se nám podařilo prokázat přínos téměř 0,5 odnože na rostlinu ve prospěch intenzivní technologie. Tato hodnota je však vypočítána ze všech 4 odběrů během vegetace. Podstatnější než kolik odnoží dokáže porost vytvořit, ale kolik jich dokáže udržet do sklizně a kolik jich bude fertálních. Vzhledem k tomu, že nedostatečně vyživený porost odpovídající standardní technologii nedokáže udržet tak vysoký počet odnoží, jsme u něho zaznamenali výraznější úbytek odnoží než u intenzivní. Výsledkem toho je ještě větší přínos téměř 0,8 odnože na rostlinu pro intenzivní technologii. U ostatních znaků jsou rozdíly zanedbatelné a neprůkazné. To nás vede k závěru, že v tomto roce byl celkový hospodářský výnos tvořený především vysokým počtem vzešlých rostlin, který byl podpořen optimálním počtem silných odnoží u intenzivní technologie. To vedlo k dosažení optimálního počtu klasů na metr, klasy měly vysokou produktivitu jak HTZ, tak počet zrn na klas a tím bylo dosaženo vysokého výnosu.

Tab. 2: Statisticky zpracované výsledky pokusu v roce 2006

Sledované znaky v roce 2006	INT	STA	Sig.	Dif. INT-STA
Počet vzešlých rostlin (ks na m ²)	404,39	301,60	*	102,79
Počet zrn v klase (ks na klas)	24,68	25,00		-0,32
Počet klasů (ks na m ²)	851,23	495,47	*	355,76
HTZ (g)	46,83	45,84		0,99
Přepad zrna nad sítím 2,5.22 mm (%)	94,40	94,20		0,20
Obsah dusíkatých látek v zrně (%)	10,05	9,75		0,30
Výnos (t.ha⁻¹)	7,48	4,58	*	2,91
Počet silných odnoží (ks na rost.) průměr	1,54	1,09	*	0,45
Počet silných odnoží (ks na rost.) na konci vegetace	1,35	0,67		0,78
Počet slabých odnoží (ks na rost.) průměr	0,39	0,48		-0,08
Počet slabých odnoží (ks na rost.) na konci vegetace	0,00	0,00		0,00

* statisticky průkazný výsledek

Rok 2007 však přinesl hned na počátku vegetace velké stresy v podobě extrémního půdního sucha, které přistihlo porosty jarních ječmenů v nejchoulostivější fázi jejich vývoje na počátku odnožování. V této fázi se již u hlavního stébela formují zárodečné vrcholy a zakládá se počet zrn v klase, který také meziročně klesl o více než 7 zrn na klas. U toho to znaku se vlivem ročníku projevilo statisticky průkazné snížení o téměř 2 zrna na klas, což se negativně odrazilo ve výnose. Vlivem více než měsíce trvajícího extrémního sucha porosty silně strádaly, málo odnožovaly a pak přešly rychle do generativní fáze, aby použily zbylé zásobní látky k urychlenému dokončení reprodukčního procesu. Výsledkem byly velmi řídké porosty s vysokým obsahem N-látek v zrně. Ale i přesto se prokázal přínos 0,34 t.ha⁻¹ a 60 rostlin na m² statisticky průkazně ve prospěch intenzivní technologie. Vzhledem k nízkému stupni odnožování se v tomto roce neprojevil průkazný rozdíl ani počtu klasů na m² ani počtu silných odnoží, to bylo spolu s nízkým počtem zrn v klase hlavním důvodem tak silného propadu výnosů. Také se v tomto roce negativně projevil větší podíl slabých odnoží na celkovém hospodářském výnosu. Slabé odnože jsou opožděnější, produkují malá zrna, partie jsou pak nevyrovnané s vysokým obsahem

N-látek v zrně a to se projevilo v kvalitě zrna u obou pěstebních technologií. V tomto roce se tedy výnos tvořil především počtem rostlin na m² a největší podíl na výnosu měl výnos hlavního stébela. Negativní vliv měl prokazatelně nízký počet zrn v klase a také vysoký podíl slabých odnoží na celkovém počtu klasů.

Rok 2008 by se dal svým průběhem také zařadit mezi extrémní, ale v dobrém slova smyslu. Úhrny i rozložení srážek bylo téměř ideální a to se také projevilo na výnosech i na celkově velmi dobrém stavu porostů. Statisticky průkazně se projevilo přínos ve prospěch intenzivní pěstební technologie u znaků počet vzešlých rostlin (+ 52 rostlin na m²), počet klasů (+ 144 klasů na m²), přepad zrna nad sítím 2,5.22 mm a také ve výnosu 1,1 t.ha⁻¹. Tento rok byl pro jarní ječmeny charakteristický svým bujným odnožováním. U intenzivní pěstební technologie se statisticky průkazně projevilo samoregulační systém porostu, který reguloval tvorbu odnoží (-0,42 silné odnože na m² oproti STA) na požadované cca 2 odnože na rostlinu a tím bylo sníženo riziko mezi stébelné konkurence i tvorby slabých odnoží snižujících kvalitu partií. Díky tomu bylo dosaženo velmi dobré sladovnické kvality.

Tab. 3: Statisticky zpracované výsledky pokusu v roce 2007

Sledované znaky v roce 2007	INT	STA	Sig.	Dif. INT-STA
Počet vzešlých rostlin (ks na m ²)	311,83	251,83	*	60,00
Počet zrn v klase (ks na klas)	17,05	18,76	*	-1,71
Počet klasů (ks na m ²)	741,67	692,33		49,33
HTZ (g)	40,62	40,77		-0,15
Přepad zrna nad sítím 2,5.22 mm (%)	90,25	89,10		1,14
Obsah dusíkatých látek v zrně (%)	16,08	16,06		0,01
Výnos (t.ha⁻¹)	4,19	3,85	*	0,34
Počet silných odnoží (ks na rost.) průměr	1,51	1,48		0,04
Počet silných odnoží (ks na rost.) na konci vegetace	1,20	1,33		-0,13
Počet slabých odnoží (ks na rost.) průměr	1,51	1,48		0,03
Počet slabých odnoží (ks na rost.) na konci vegetace	1,13	0,87		0,26

* statisticky průkazný výsledek

Tab. 4: Statisticky zpracované výsledky pokusu v roce 2008

Sledované znaky v roce 2008	INT	STA	Sig.	Dif. INT-STA
Počet vzešlých rostlin (ks na m ²)	367,67	316,00	*	51,67
Počet zrn v klase (ks na klas)	19,34	20,11		-0,77
Počet klasů (ks na m ²)	994,67	850,86	*	143,81
HTZ (g)	43,84	43,88		-0,04
Přepad zrna nad sítím 2,5.22 mm (%)	82,39	79,10	*	3,29
Obsah dusíkatých látek v zrnu (%)	11,85	11,34		0,50
Výnos (t.ha⁻¹)	6,86	5,78	*	1,08
Počet silných odnoží (ks na rost.) průměr	2,12	2,54	*	-0,42
Počet silných odnoží (ks na rost.) na konci vegetace	1,75	2,20		-0,45
Počet slabých odnoží (ks na rost.) průměr	0,63	0,77		-0,14
Počet slabých odnoží (ks na rost.) na konci vegetace	0,27	0,40		-0,13

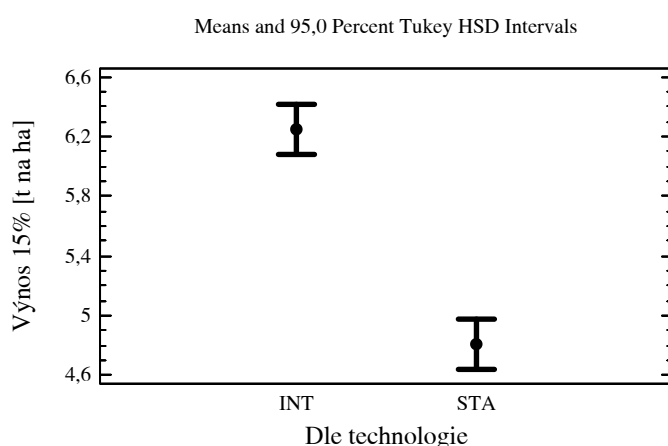
* statisticky průkazný výsledek

Tab. 5: Statisticky zpracované výsledky přesných pokusů v Červeném Újezdě v letech 2006-2008

Sledované znaky v 2006-2008	INT	STA	Sig.	Difference
Počet vzešlých rostlin (ks na m ²)	350,55	276,92	*	73,63
Počet zrn v klase (ks na klas)	20,13	21,27	*	-1,13
Počet klasů (ks na m ²)	887,45	650,63	*	236,83
Výnos (t.ha⁻¹)	6,25	4,81	*	1,44
HTZ (g)	43,83	43,71		0,12
Přepad zrna nad sítím 2,5.22mm (%)	88,94	87,40	*	1,54
Obsah dusíkatých látek v zrnu (%)	12,64	12,37	*	0,27
Počet silných odnoží (ks na rost.) průměr	1,72	1,70		0,02
Počet silných odnoží (ks na rost.) na konci vegetace	1,43	1,40		0,03
Počet slabých odnoží (ks na rost.) průměr	0,84	0,91		-0,07
Počet slabých odnoží (ks na rost.) na konci vegetace	0,47	0,42		0,03

* statisticky průkazný výsledek

Graf 1: Statisticky zpracované výsledky přesných pokusů v Červeném Újezdě v letech 2006-2008



Analysis of Variance for Výnos 15% [t na ha] - Type III Sums of Squares					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Dle odrůdy	5,9554	3	1,9851	2,20	0,0911
B:Dle technologie	74,678	1	74,678	82,67	0,0000
C:Dle ročníku	138,39	2	69,193	76,60	0,0000
RESIDUAL	123,75	137	0,90329		
TOTAL (CORRECTED)	354,79	143			

Závěr

V souhrnných výsledcích z přesných pokusů za sledované roky (tab. 5) se nám podařilo statisticky prokázat přínos intenzivní pěstitelské technologie v těchto znacích: počet vzešlých rostlin (+ 74 rostlin na m²), počet klasů (+ 237 klasů na m²), výnos (+ 1,44 t.ha⁻¹) a přeпад zrna nad sítem (+ 1,5 %). Negativně se projeví vliv této technologie pouze na znaky počet zrn v klasu (- 1,1 zrna na klas) a u znaku obsah N-látek v zrnu došlo k mírnému zvýšení o 0,3 %. Bohužel se vlivem extrémně rozdílných ročníků nepodařilo

potvrdit průkaznost ani naznačené trendy u znaků počet silných a slabých odnoží. Tyto znaky, jak vyplývá z výsledků jednotlivých let, jsou ovlivňovány především ročníkem a limitujícím prvkem je zde bezesporu vlaha. Podstatným výsledkem je, že navýšení výnosu ve prospěch intenzivní technologie (graf 1) bylo dosaženo na hladině statistické průkaznosti s 95%, 99% i 99,9% pravděpodobností a navíc bylo dokázáno, že je tento znak ovlivněn více technologií než ročníkem.

Literatura:

- DAVIS, M., H. - SIMMONS S., R., 1993: Tillering Response of Barley to Shifts in Light Quality Caused by Neighboring Plants. Contribution of Minnesota Agric. Exp. Stn. Paper Volume 20, Minnesota Scientific Journal Series, p. 685.
- FAGERIA, N., K. – BALIGAR, V., C. – CLARK, R., B., 2006: Physiology of Crop Production, Food Products Press, an imprint of The Haworth Press, Inc., Binghamton, 345 pp., ISBN-10 1-56022-289-1.
- GARCÍA DEL MORAL, M. B. - GARCÍA DEL MORAL, L. F., 1995: Tiller production and survival in relation to grain yield in winter and spring barley. Field Crops Research, Volume 44, Issues 2-3, Pages 85-93.
- GU, J. - MARSHALL, C., 1988: The effect of tiller removal and tiller defoliation on competition between the main shoot and tillers of spring barley. Annals of Applied Biology, Association of Applied Biologists, Volume 112, Issue 3, Pages 597-608.
- HÁJEK, M. – ČERNÝ, L. - VAŠÁK, J., 2006: Pohled do historie pěstování sladovnického ječmene. Kompendium, ČZU, Praha, s. 4 – 5. ISBN 80-213-1461-3.
- KLEM, K., 2008: Dosažení nevhodnější struktury porostu jarního ječmene. Úroda, roč. LVI/2008, č. 1, Profi Press, Praha, s. 36 – 39 ISSN 0139-6013.
- KŘOVÁČEK, J. – VAŠÁK, J. 2006: Způsoby výsevu jarního ječmene. Kompendium, ČZU, Praha, s. 23-24. ISBN 80-213-1461-3.
- MA, B. L. -. SMITH, D. L., 1991: Apical Development of Spring Barley in Relation to Chlormequat and Ethephon. American Society of Agronomy (Published in Agron J) Volume 83, Pages 270-274.
- PETR, J. – ČERNÝ, V. - HRUŠKA L. ET AL., 1980: Tvorba výnosu hlavních polních plodin. SZN Praha, s. 97 – 204.
- PETR, J. – LIPAVSKÝ, J – HARADECKÁ, D., 2002: Production Process in Old and Modern Spring Barley Varieties. Die Bodenkultur - Austrian Journal of Agricultural Research, WUV-Universitätsverlag, Band 53., Heft 1, s. 19 – 27.
- PROCHÁZKA, S. ET AL., 1998: Fyziologie rostlin. Akademie věd České republiky, Academia, Praha, s. 240 – 285. ISBN 80-200-0586-2.
- SHARMA, R. C., 1995: Tiller mortality and its relationship to grain yield in spring wheat. Field Crops Research, Volume 41, Issue 1, Pages 55-60.

Kontaktní adresa

Ing. Martin Hájek, Katedra rostlinné výroby, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchbátka, tel.: 224382533, e-mail: HajekM@af.czu.cz