

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

STUDIJNÍ OBOR: AGROEKOLOGIE

KATEDRA ROSTLINNÉ VÝROBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE:

Odrůdy obilnin vhodné pro ekologické zemědělství

Vedoucí bakalářské práce:
Ing. Zdeněk ŠTĚRBA, Ph.D.

Autor bakalářské práce:
Martina ŠEBESTOVÁ

ČESKÉ BUDĚJOVICE
2006

Prohlašuji, že jsem výsledky získala samostatně a vyhodnotila je na základě vlastních měření a pozorování.

V Českých Budějovicích dne 18. 4. 2006

.....
Martina Šebestová

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu bakalářské práce Ing. Zdeňku Štěřbovi, Ph.D. za obětavou pomoc při vedení mé bakalářské práce. Dále děkuji prof. Ing. Janu Moudrému, CSc. a všem, kteří měli vliv na její vznik.

OBSAH:

1. ÚVOD	1
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	2
2.1. Ekologické zemědělství	2
2.2. Ekologické zemědělství v České republice	3
2.3. Metody ekologického zemědělství	5
2.3.1. Přírodní zemědělství	5
2.3.2. Biologicko-dynamické zemědělství	5
2.3.3. Organicko-biologické zemědělství	6
2.4. Obilniny	6
2.5. Obilniny v ekologickém zemědělství	8
2.5.1. Volba druhů a odrůd rostlin	8
2.5.2. Regulace plevelů	9
2.5.3. Regulace chorob a škůdců	10
2.6. Pšenice ozimá (<i>Triticum aestivum</i> L.) v ekologickém zemědělství	10
2.6.1. Historie pěstování	11
2.6.2. Botanická a biologická charakteristika	11
2.6.3. Agroekologické a agrotechnické požadavky	12
2.6.4. Tvorba výnosu	13
2.6.5. Příprava půdy	13
2.6.6. Setí	14
2.6.7. Ošetřování během vegetace	15
2.6.8. Regulace plevelů	16
2.6.9. Sklizeň	16
2.6.10. Jakostní parametry	17
2.7. Ječmen jarní (<i>Hordeum vulgare</i> L.) v ekologickém zemědělství	17
2.7.1. Historie pěstování	18
2.7.2. Botanická a biologická charakteristika	18
2.7.3. Agroekologické a agrotechnické požadavky	19
2.7.4. Tvorba výnosu	19
2.7.5. Příprava půdy	20
2.7.6. Setí	20
2.7.7. Ošetřování během vegetace	20
2.7.8. Regulace plevelů	21
2.7.9. Sklizeň	22
2.7.10. Jakostní parametry	22
3. MATERIÁL A METODY	23
3.1. Charakteristika pokusného stanoviště	23
3.2. Charakteristika pokusného materiálu	24
3.3. Charakteristika ročníku	26
3.4. Založení maloparcelkového pokusu	27
3.5. Fenologická pozorování během vegetace	27
3.6. Rozbory sklizňových vzorků	29
4. VÝSLEDKY	30
4.1. Počet rostlin a odnoží	30
4.2. Výška porostu	33
4.3. Výskyt plevelů	37
4.4. Výskyt chorob a škůdců	41
4.5. Výnos zrna	45

4.6. Technologické ukazatele kvality zrna	46
4.7. Rozbory posklizňových vzorků	49
5.DISKUZE	54
6.ZÁVĚR	57
7.SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	58
8.PŘÍLOHY	62

1. ÚVOD

Člověk si již od pradávna chtěl podmanit přírodu. Snažil se přizpůsobovat si okolní svět a měnit ho. Svět byl přetvářen ve všech oblastech lidské činnosti, neméně tak tomu bylo v zemědělství. S postupným nárůstem populace bylo nutno vyprodukovat větší množství potravin k pokrytí potřeby. Rostla obhospodařovaná plocha a zemědělská výroba byla zintenzivňována. Hlavním kritériem ekonomické zajímavosti se stal výnos. Plodiny, které tomuto trendu neodpovídaly, byly postupně vytlačeny. V současné době, kdy náš trh je již nasycen, se vytvářejí jiné názory na hodnocení kvantity a kvality produkce. Vznik velkého množství civilizačních chorob dal podnět ke změně našeho životního stylu. Zdraví jednotlivce i celých skupin obyvatel je zejména v posledních desetiletích v centru zájmu řady subjektů, a to z nejrůznějších hledisek. Zvýšená pozornost je věnována souvislosti mezi výživou a zdravím, životní aktivitou, odolností organismu atd.

Ekologické zemědělství se vyznačuje šetrnými zpracovatelskými postupy při výrobě potravin s vyloučením použití chemicko-syntetických látek. Ekologické zemědělství a výroba biopotravin jsou v celém procesu kontrolovány zvláštní nezávislou kontrolou, po certifikaci jsou biopotraviny označeny a takto odlišeny od ostatních potravin. Ekologičtí zemědělci hospodaří v souladu s přírodou, snaží se předcházet problémům se škůdci a chorobami, nepoužívají umělé chemické prostředky, které poškozují prostředí a přinášejí velké riziko poškození zdraví lidí. Díky těmto zásadám se vlastně ekologičtí zemědělci dobrovolně stávají těmi, kteří nepoškozují zdroje podzemní a povrchové vody, udržují krajinu a snaží se, aby v krajině bylo dostatek úkrytů pro různé volně žijící organismy, chrání a oceňují důležitost starých krajových odrůd, kulturních rostlin a plemen domácích zvířat. Ekologické zemědělství je průkopníkem nového trendu „technologické bezpečnosti“ a „ekologické kvality“ potravin. Základním principem těchto postupů je fakt, že není nutno kontrolovat obsah residuí pesticidů v produktech, pokud tyto látky vůbec nepoužívám. Ekologické zemědělství vychází z úzkého propojení člověka a přírody, z kladného vztahu k půdě, zvířatům i rostlinám, s maximálním využitím přirozených zdrojů. Výrazně přispívá k extenzifikaci zemědělské výroby, k ochraně složek životního prostředí a udržení kulturního rázu krajiny za produkce vysoce hodnotných a kvalitních potravin. Ekologické hospodaření je legislativně a finančně podporováno státem.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. EKOLOGICKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ

Ekologické zemědělství je způsob hospodaření, který nevyužívá syntetické pesticidy ani umělá hnojiva, klade značný důraz na opatření chránící půdu a přírodu a zajišťuje ohleduplné zacházení se zvířaty. Ještě před několika lety bylo okrajovou specialitou malé skupiny farmářů i zákazníků. Během devadesátých let se ale jeho postavení dramaticky změnilo. Ekologické zemědělství se především v evropských zemích stává běžným a zboží, které nabízí, v mnoha obchodech samozřejmostí (KOTECKÝ, 2002).

Podle studií je na světě ekologicky obhospodařováno více než 24 milionů hektarů půdy. S největší rozlohou vede Austrálie, Argentina a Itálie (DOUBROVSKÁ, 2004). V Evropské unii se v současné době takto hospodaří ve více než sto tisíci zemědělských podnicích s celkovou výměrou zhruba pět milionů hektarů (URBAN a ŠARAPATKA, 2003).

Ekologickým zemědělstvím se rozumí zvláštní druh zemědělského hospodaření, který dbá na životní prostředí a jeho jednotlivé složky stanovením omezení či zákazů používání látek a postupů, které zatěžují, znečišťují nebo zamořují životní prostředí nebo zvyšují rizika kontaminace potravního řetězce, a který zvýšeně dbá na vnější životní projevy a chování a na pohodu chovaných hospodářských zvířat (URBAN a ŠARAPATKA, 2003).

Posláním ekologického zemědělství je produkce potravin určité kvality. Kvalitu bioproduktů určuje předepsaný a kontrolovaný způsob produkce, vyplývající z definice biopotraviny, vyrobené za podmínek uvedených v zákoně o ekologickém zemědělství (242/2000 Sb. a změn podle zákona č. 553/2005 Sb.) a splňující požadavky na jakost a zdravotní nezávadnost, které jsou určeny zvláštními předpisy (PETR, CAPOUCHOVÁ a KUCHTOVÁ, 2006). Ekologické zemědělské představuje jeden z možných systémových přístupů k řešení trvale udržitelného rozvoje. Nachází určitá východiska pro řešení problematiky současného stavu zemědělství v oblasti ekologické, ekonomické a sociální. Za nejdůležitější přínosy považujeme:

- ochranu životního prostředí a vytvoření podmínek pro snižování obsahu reziduí a dalších cizorodých látek v potravinách,
- snížení nadprodukce potravin cestou omezeného používání intenzifikačních faktorů,
- zavedení nového typu produktů (biopotravin) na náš trh,

- konkurenceschopnost produkce z hlediska dlouhodobého vývoje s ohledem na neustále rostoucí ceny energie, vstupů a vyčerpatelnost neobnovitelných zdrojů ,
- vhodnost systémů pro hospodaření ve zvláště chráněných oblastech (CHKO, CHOPAV, PHO a dalších),
- v neposlední řadě i tvorba životního stylu slučitelného s potřebami biosféry (MOUDRÝ a KITTLOVÁ, 1999).

Podle provedených srovnání obsahuje půda na ekologických farmách více organické hmoty, která je velmi důležitá pro úrodnost. Zasloužily se o to některé postupy hospodaření, jako je zaorávání a plení plevelů, používání organických hnojiv aj. Totéž platí pro výskyt organismů. Země je živější – najdeme v ní více žížal, půdních hub a dalších mikroorganismů, které také přispívají ke zvyšování úrodnosti. Šetrné hospodaření rovněž lépe chrání před erozí. Některé metody ekologického zemědělství mohou odnosu ornice ale napomáhat – například mechanické odstraňování plevelů, kterým se někdy nahrazují herbicidy. Přínos pozitiv je však podstatně větší. Německé měření indexu kontroly eroze ukázalo, že v 80 % případů měly ekologické farmy lepší výsledky. Důvodů, proč ekologické zemědělství chrání půdu před erozí, je několik:

- střídání plodin,
- pěstování smíšených kultur a častější podsévání plodin travou,
- hnojení chlévskou mrvou, která přispívá ke stabilitě půdy (KOTECKÝ, 2002).

Ekologické zemědělství má obecně menší výnosy než konvenční. Rozdíl se pochopitelně liší podle plodiny, země i řady dalších podmínek. V řadě případů ovšem vůbec ke snížení výnosů nedochází, někdy jsou dokonce i vyšší. Výnosy ekologického zemědělství se dlouhodobě postupně zvyšují. Oproti konvenčnímu je totiž zatím poměrně málo rozvinuté, tím rychleji však vznikají inovace, které rozdíl dohánějí (KOTECKÝ, 2002).

2.2. EKOLOGICKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE

V České republice se vznik ekologického zemědělství datuje od roku 1990, kdy byly za součinnosti Ministerstva zemědělství ČR, Sdružení Libera a Svazu PRO-BIO (svazy sdružující ekologické farmáře) položeny základy celého systému . Zásadní posun ve vývoji ekologického zemědělství znamenal rok 1990, kdy byly uvolněny první finanční prostředky na podporu vzniku ekologicky hospodařících podniků. Dotace pokračovaly až do roku 1992 a

byly zřejmě hlavním důvodem nárůstu ploch až na 15 tis. ha. V té době v ČR působilo pět svazů ekologických zemědělců. Rozhodnutí MZe ČR zrušit dotace způsobilo v letech 1993-1996 stagnaci ploch, ale zároveň mělo pozitivní vliv na kvalitativní rozvoj ekologického zemědělství. Řada podniků hospodařících ekologicky jen z důvodů dotací ukončila svou činnost, počet svazů se redukoval na dva a MZe ČR se věnovalo především přípravě metodických a legislativních kroků a sjednocování celého hnutí. Posledními důležitými kroky pak bylo v roce 1998 obnovení finanční podpory pro ekologické farmáře (www.mesicbiopotravin.cz). Od 1.4.1999 je výkonem kontroly ekologického zemědělství v ČR pověřena K.E.Z. o.p.s. (Kontrola ekologického zemědělství, obecně prospěšná společnost) se sídlem v Chrudimi. Kontrolu provádí zvlášť vyškolení inspektoři, kteří musí splňovat stanovené požadavky na vzdělání a praxi. Každý podnikatel, zařazený do systému ekologického zemědělství, musí splňovat velmi přísná pravidla daná Zákonem a Nařízením Rady EU a minimálně jedenkrát ročně je kontrolován (www.kez.cz). Novou akreditovanou organizací oprávněnou provádět kontrolu ekologického zemědělství v České republice je společnost ABCERT GmbH.

V České republice se počet ekologických farem od roku 1990 zvýšil jen o 3,26 % na 836, počet bio výrobců vzrostl během roku 2004 o 17,25 % na 116. Zemědělská půda zařazená do systému ekologického zemědělství (EZ) dosáhla ke konci roku 2004 6,16 % podílu na celkové zemědělské půdě (www.mesicbiopotravin.cz). O tento systém zemědělské produkce, který je šetrný i k našemu životnímu prostředí, u nás vzrůstá zájem a to jak mezi zemědělci, tak mezi spotřebiteli. Ekologické zemědělství je poměrně náročná disciplína, která v praxi vyžaduje kromě odborně osvojených základů zemědělství, ekologického chování a osobní angažovanosti také další specifické znalosti a zkušenosti (URBAN a ŠARAPATKA, 2003). Nejen soustředěný zájem hned několika profesí, ale i další záležitost, jakou je dodržování předpisů, činí z ekologického zemědělství specifickou činnost EZ, má-li být v dostatečné míře evidováno, musí vyhovovat řadě podmínek, zejména souhlasit s regulami EEC 2092/91 DG Agri, Eurostat, FSS přídatná geografická data, NUTS; EAA Economic Account on Agriculture statistika účetnictví zemědělství: hodnota ekologické produkce (KOUŘILOVÁ, 2005). V České republice bylo ekologické zemědělství (EZ) do roku 2001 upravováno Metodickým pokynem Ministerstva zemědělství ČR, který vycházel z Nařízení Rady Evropy číslo 2092/91/EHS. V roce 2001 vstoupil v České republice v platnost Zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství. Zákon a jeho prováděcí vyhláška byly Evropskou komisí akceptovány jako plně kompatibilní s právem EU (URBAN a ŠARAPATKA, 2005).

Česká republika vstoupila 1. 5. 2004 do Evropské Unie, a proto je povinna veškeré principy bez výjimky dodržovat. Národní legislativa - tedy Zákon č. 242/2000 Sb. se po našem vstupu do EU chápe jako prováděcí předpis, který upravuje veškeré podrobnosti (www.agronavigator.cz).

2.3. METODY EKOLOGICKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ

Ekologické zemědělství má různé směry, například nejstarší biodynamické zemědělství, nebo organické, či biologické zemědělství, ale v postatě všichni ekologičtí zemědělci používají tyto základní postupy a zásady:

- hospodařit v souladu s přírodou,
- problémům se škůdci a chorobami předcházet a nesnažit se stále s přírodou „bojovat“,
- nepoužívat umělé chemické prostředky, které poškozují prostředí a přinášejí velké riziko poškození zdraví lidí,
- chovat všechna domácí zvířata důstojným způsobem, respektovat jejich přirozené požadavky a chování,
- minimalizovat negativní vlivy zemědělství na kvótní prostředí (www.kez.cz).

2.3.1. PŘÍRODNÍ ZEMĚDĚLSTVÍ

V prvních desetiletích 20. století se v rámci reformy života a přesídlování rozvinul první ekologický systém – přírodní zemědělství (někdy označované jako zemědělství podle přírody nebo biologické zemědělství). Vznik přírodního zemědělství je spojován s koncepční a organizátorskou prací Němce E. Könemanna. Přírodní zemědělství mělo tyto zásady:

- hospodaření bez chovu dobytka, popřípadě jen s nízkým zatížením půdy dobyt看,
- zajištění vysoce kvalitních zemědělských produktů,
- biologické porozumění půdní úrodnosti a z toho vycházející hospodaření s humusem.

Přírodní zemědělství bylo prvním organizovaným systémem hospodaření podle zásad reformy života s určitým návratem k přírodě (URBAN a ŠARAPATKA, 2003).

2.3.2. BIOLOGICKO-DYNAMICKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ

Jde o nejstarší z alternativních metod založenou Rudolfem Steinerem v roce 1924 na principech antropozofické filozofie. Je na komerční bázi rozšířena v západní, střední a severní Evropě a bouřlivě se pod tlakem politických změn /Zelení/ rozvíjí v Evropě i na celém světě (VERGNER a BARTÁK, 1991). Základem antropozofické holistické teorie je, že vše živé je

dobře vyvážený celek nejen v pozemské, ale i v kosmické souvislosti. Z tohoto pohledu jsou antropozofy považována zemědělská hospodářství za dobře vyvážené organismy, složené z půdy, rostlin, zvířat i člověka. Ve všem živém pak působí jisté formující síly, které mají svůj původ v kosmu (URBAN a ŠARAPATKA, 2003). Příroda a život se vzájemně ovlivňují. Rytmičnost všech přírodních dějů, a tím i život, je dána kosmickými vlivy – denní, měsíční, sezónní a roční rytmus (VERGNER a BARTÁK, 1991). V současném biodynamickém systému je orba plně součástí zpracování půdy, do systému jsou dodávána kompostovaná statková hnojiva s použitím biodynamických preparátů a je využíváno zelené hnojení, zejména leguminózy. V osevních postupech jde o co nejširší střídání plodin, preferováno je střídání polní produkce s pastevním obdobím. Typické pro tento systém je používání biodynamických preparátů, kterým se přisuzuje stimulující a katalytický vliv a které se aplikují v malých homeopatických dávkách (URBAN a ŠARAPATKA, 2003).

2.3.3. ORGANICKO-BIOLOGICKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ

Tato varianta alternativního zemědělství patří v různých modifikacích k nejrozšířenějším, nejznámějším a také asi nejsnáze realizovatelným (VERGNER a BARTÁK, 1991). Organicko-biologické zemědělství se začalo šířit po druhé světové válce díky německému lékaři H. P. Ruschovi a švýcarským biologům, manželům M. a H. Millerovým (URBAN a ŠARAPATKA, 2003). Dr. Hans Miller s manželkou Marií zavedli tento zemědělský systém v 30. letech ve Švýcarsku s vcelku prozaickými záměry, totiž snížit dopad hospodářské krize na zemědělce. Cíle metody tehdy sledovaly snížení produkčních nákladů, zajištění odbytu zemědělských produktů a zlepšení jejich kvality a tím ochranu existenční jistoty malých zemědělských farem (VERGNER a BARTÁK, 1991). Jejich první diskuze byly vedeny o problémech humánní medicíny a týkaly se hlavně významu mikroorganismů (složení střevní mikroflóry, léčení pooperačních ran). V oboru pěstování rostlin se pak jednalo o vlivu společenstev půdních mikroorganismů na zdravotní stav rostlin. V teorii organicko-biologické zemědělství pak byla rozpracována teorie koloběhu colibakterií a laktobakterií mezi rostlinnou potravou, zvířaty, výkaly a půdou (URBAN a ŠARAPATKA, 2003).

2.4. OBILNINY

Obilniny jsou nejrozšířenější a hospodářsky nejdůležitější skupinou kulturních rostlin, od nepaměti slouží lidstvu jako potravina, surovina pro přípravu krmiv, ale i pro mnohé jiné účelové využití (HOUBA, 2002).

Obilniny jako hospodářská skupina plodin mají zcela mimořádné postavení v celém vývoji zemědělství od samého počátku (8 - 10 tis. let př. n. l.). Botanicky patří (výjimkou pohanky) do čeledi lipnicovitých (Poaceae). Obilniny jsou nezastupitelné pro lidskou výživu, kde přímo kryjí i ve vyspělých zemích 1/3 až 1/2 celkové energetické potřeby a kolem 1/4 až 1/3 potřeby bílkovin. Jsou značným dodavatelem i minerálních látek (P, Ca, Mg) a podstatné části vitamínů skupiny B (MOUDRÝ, 2000). V posledním období (zejména v posledních 10 letech), je vzhledem k nadbytku obilnin ve světě i u nás, zvýšený zájem o využití zrna obilovin pro průmyslové zpracování (hlavně škrob a líh, ale i jiné). Toto nezemědělské využití bude zřejmě do budoucna narůstat. U nás se jedná především o netradiční zpracování obilnin z tzv. marginálních oblastí, kde se těžko dosahuje vysoká kvalita produkce (potravinářská, sladovnická, ale i krmná apod.). (MOUDRÝ, 2000).

Obiloviny zůstávají dlouhodobě pro většinu zemědělských podniků nejdůležitější komoditou, zajišťující zdroj příjmů. Pěstují se přibližně na 50 % orné půdy, v mnoha podnicích je zastoupení ještě vyšší. Odrůdy obilnin registrované v českém sortimentu mají vysoký produkční potenciál. Jsou určeny především pro potravinářské využití a pro krmivářské účely. Sortiment registrovaných odrůd je velmi rozsáhlý a umožňuje výběr dle specifických požadavků pro konkrétní podmínky. (SYCHROVÁ, 2003).

Pěstitelské přednosti spočívají u jařin v relativně krátké vegetační době, v přizpůsobivosti přírodním podmínkám, v příznivém množitelenském koeficientu i ve stupni mechanizace pěstebních technologií (HOUBA, 2002). V jednotlivých osevních postupech dosahuje zastoupení obilnin 60 % i více. Výsledky pokusů i zkušeností praxe potvrzují, že se u nich podílí předplodina významně na výnosu (STACH, 1995). Obilniny se v osevních postupech zařazují po zlepšujících plodinách, jako jsou vikvovité rostliny (jeteloviny, luskoviny a luskoobilní směsky), dále po chlévském hnojem hnojených okopaninách a speciálních rostlinách (ŠPALDON, 1963). Hlavním limitujícím faktorem zařazení a koncentrace obilnin jsou choroby pat stébel a kořenů (*Pseudocerospora herpotrichoides* a *Gaeumannomyces graminis*). Nejvíce jsou jimi napadány a poškozovány ozimá pšenice a ozimý ječmen, středně jarní ječmen, žito a nejméně oves (STACH, 1995).

Hospodářský výnos obilnin je tvořen především výnosem zrna, utvářeným výnosovými prvky – počet plodných stébel na jednotku plochy, počet zrn v klasu a hmotnost zrn. V průběhu formování výnosu obilnin rozeznáváme fázi zakládání, fázi maximální úrovně výnosového prvku a fázi kvantitativní redukce (PETR, 1979).

2.5. OBILNINY V EKOLOGICKÉM ZEMĚDĚLSTVÍ

Obilniny mají v ekologickém zemědělství co do rozsahu pěstování největší význam. Především jsou to chleboviny, pšenice a žito, ale také oves na výrobu vloček a sladovnický ječmen pro výrobu "biopiva" hrají stále větší roli. Obiloviny je možné prodávat mlýnům (pro ekologické zpracování), zákazníkům přímo ze dvora (po vyčištění, kartáčování) nebo je zpracovat na chléb či další produkty a ty pak prodávat (DREYER, 1994). Obilniny po sobě zařazujeme výjimečně. V ekologickém zemědělství mohou být pěstovány po sobě nejvýše 2 roky (URBAN a ŠARAPATKA, 2003). Podíl obilovin z celkové plochy orné půdy nepřesahuje ve většině ekologických podniků 50%. To má velký význam pro předcházení chorobám obilovin a ulehčuje to redukci plevelů (DREYER, 1994).

K zásadám ekologického zemědělství při pěstování obilnin patří šetrné zpracování půdy. Ideální je přiměřeně střídat orbu s minimalizací podle plodin či půdních podmínek. V ekologickém zemědělství se při zpracování půdy doporučuje i vyšší počet zákroků (MOUDRÝ, 2006). Ekologické zemědělství vylučuje používání pesticidů a umělých hnojiv. Využívá k regulaci nežádoucích živočichů biologických metod (www.hnutiduha.cz).

V ekologickém zemědělství se nepoužívají rychlorozpustná syntetická hnojiva, což je největší problém při regeneračním hnojení obilnin na jaře, kdy je třeba rychle dodat rostlinám dusík. Tato hnojiva se v ekologickém zemědělství nahrazují statkovými hnojivy, respektive dusíkem ze zaoraných luskovin nebo jetelovin. Při hnojení statkovými hnojivy je zásadou častější používání menších dávek. Běžnou technologií je dokonce regenerační hnojení na jaře jemně rozptýleným hnojem, kejdou nebo močůvkou, které se někdy označují jako časné produkční přihnojování (MOUDRÝ, 2006).

2.5.1. VOLBA DRUHŮ A ODRŮD OBILNIN

V ekologickém zemědělství se aplikují především organická hnojiva a jen těžko rozpustná anorganická hnojiva (především horninové moučky). Chemické přípravky na ochranu rostlin se nepoužívají. Tím se vytváří zcela jiné pěstební podmínky než v konvenčním zemědělství (PETR a DLOUHÝ, 1992).

Vybíráme takové druhy a odrůdy, které mají vlastnosti vhodné pro naše stanovištní podmínky a mají vysokou odolnost proti chorobám a škůdcům a dobrou konkurenční schopnost vůči plevelům (MOUDRÝ, 1997).

Ideální odrůda obilnin pro ekologické zemědělství se vyznačuje vysokou odolností proti houbovým chorobám, především klasovým (fuzariózy a septorióza). Má dlouhé podklasové internodium zajišťující asimilaci v době tvorby zrna i při poškození listů

houbovými chorobami (rzi). Ostatní internodia jsou kratší, čímž se zvyšuje odolnost proti poléhání (URBAN a ŠARAPATKA, 2003). Vhodné jsou druhy a odrůdy s vyšší tvorbou kořenové hmoty, lepším osvojováním živin z půdy, zvláště pak rychlým osvojením na jaře u ozimů, rychlou tvorbou nadzemní hmoty zpočátku vegetace (zakrytí půdy – konkurence plevelů), ale pomalejším růstem i vývinem během vegetace (MOUDRÝ, 1997). Pro ekologické zemědělství jsou vhodné odrůdy se středním až dlouhým stéblem, méně odnožující, tvořící výnos produktivitou klasu (větší počet a hmotnost zrn). Jejich výhoda spočívá v tom, že nepotřebují dusík pro podporu odnožování (časně na jaře pomalu probíhá mineralizace) a v době větší potřeby dusíku pro tvorbu klásků – zrn je ho již více k dispozici, vlivem vyšších teplot. Dostupnost dusíku časně na jaře je hlavní problém při pěstování ozimů v ekologickém zemědělství (MOUDRÝ, 1994). Univerzální ekologické odrůdy neexistují. Proto volíme běžné odrůdy z Listiny povolených odrůd (MOUDRÝ, 1997).

2.5.2. REGULACE PLEVELŮ

Plevele se považují za škodlivé činitele, neboť konkurují kulturním plodinám, zatěžují jejich pěstování a sklizeň, stejně jako následné zpracování půdy, přenášejí škůdce, vytvářejí příznivější mikroklima, kde se rychleji šíří listové choroby, a způsobují neuznání osiva (MOUDRÝ, 2006). V ekologickém zemědělství se nesnažíme plevele úplně vyhubit, ale omezit pod práh škodlivosti. Přitom převládají preventivní opatření, tj. snaha odstranit příčiny, kvůli kterým se plevele neúměrně rozšířily nebo které by k jejich šíření vedly (MOUDRÝ, 1997).

Plevele mají i pozitivní vlastnosti. Jejich význam spočívá ve zlepšení půdní struktury, zastínění pozemku a zlepšení mechanického a biologického stavu půdy a e efektu smíšené kultury. Nezanedbatelné jsou i různé synergetické efekty, kdy si plevel s kulturní plodinou nekonkurují, ale naopak se doplňují. Plevele jsou nejen regulovaným nosičem živin, ale mají také informační funkce (MOUDRÝ, 2006).

Nejdůležitější pro regulaci plevelů je pečlivá a správná základní agrotechnika. Vytvoření a dodržování dobrého osevního postupu (jak struktury plodin, tak i jejich střídání) je základním, principiálním postupem ekologického zemědělce (URBAN a ŠARAPATKA, 2003). Osevní postupy mají být pestré. Pak je pestré i druhové zastoupení plevelů, které si navzájem konkurují a lze je lépe omezit mechanickými způsoby. Významně přispívají k omezení všech plevelů pícniny, zvláště častěji sečené husté porosty jetelotravních směsek (MOUDRÝ, 1997). Velký preventivní význam mají samozřejmě jeteloviny, jetelotrávy a meziplodiny (MOUDRÝ, 2006).

Je všeobecně známo, že ozimy mají větší konkurenční schopnost než jařiny. Větší konkurenční schopnost má žito než pšenice či ječmen. Jestliže se objevuje více plevelů, které klíčí na podzim, pak je ideální sít jařinu, neboť již dva ozimy po sobě snižují možnost regulovat ozimé plevele. Naopak tam, kde převažují jarní plevele, je vhodné zařadit do osevního postupu ozimou kulturní plodinu (MOUDRÝ, 2006). Použití herbicidů je v ekologickém zemědělství vyloučeno (URBAN a ŠARAPATKA, 2003). Nejčastěji se používají mechanické prostředky – plečky, brány, kypřiče (MOUDRÝ, 1997). Důležitým náradím k regulaci plevelů v obilninách jsou prutové brány. Jejich použití je vhodné od zasetí do počátku vzcházení rostlin a pak od fáze třetího listu (začátek odnožování). Mezitím (ve fázi 1. – 3. listu) jsou rostliny obilnin velmi citlivé na vyvláčení (DREYER, 1994). Nejúčinnější jsou zásahy proti klíčícím a vzcházejícím plevelům (MOUDRÝ, 1997).

2.5.3. REGULACE CHOROB A ŠKŮDCŮ

Škůdcům a chorobám se má čelit převážně pěstitelskými opatřeními (PETR a DLOUHÝ, 1992). Podobně jako u plevelů se zakládá na prevenci. Využívají se příznivý efekt střídání plodin – odstup v osevních postupech, tolerance a rezistence odrůd k chorobám a škůdcům, pěstování druhových a odrůdových směsí, výběr vhodných stanovišť, agrotechnická opatření (doba a hustota setí) (MOUDRÝ, 1997). Dalším opatřením pro předcházení chorobám mohou být např. zdravé osivo, správné zpracování půdy a používání přírodních repelentů (PETR a DLOUHÝ, 1994).

Strategie ekologické ochrany je založena na využití přirozeného odporu prostředí. Zavádí se dosud převážně proti živočišným škůdcům a využívají se v ní faktory přirozené mortality způsobené predátory ze skupiny pavouků, dravých roztočů a přirozeného hmyzu blanokřídlého a dvoukřídlého (PETR a DLOUHÝ, 1992).

2.6. PŠENICE OZIMÁ (*Triticum aestivum* L.) V EKOLOGICKÉM ZEMĚDĚLSTVÍ

Pšenice je nejdůležitější, nejžádanější, ale také nejnáročnější obilovina (MOUDRÝ, 1994). Pšenice obecná (*Triticum aestivum* L.) – její ozimá forma, je nejrozšířenější domácí plodinou (FAMĚRA, 1993). Osevní plocha pšenice podle soupisu osevních ploch ČSÚ k 31. 5. 2005 dosáhla 820,4 tis. ha. Podle odhadu ČSÚ k 15. 9. 2005 byl průměrný výnos v roce 2005 u pšenice ozimé 5,62 t/ha (MZe ČR, 2005).

Počátky pěstování pšenice jsou spjaty se vznikem zemědělství. Objev a využití možností pěstovat rostliny a chovat zvířata podstatně snížily závislost člověka na přírodě a urychlily vývoj lidstva. Pšenice jako nejrozšířenější plodina měla na tento proces značný vliv

(HRUŠKA, 1976). Hlavní podíl zrna (cca 60 %) se využívá pro krmné účely, k potravinářským účelům se využívá asi 35 % produkce (CAPOUCHOVÁ a FAMĚRA, 2004).

V ekologickém zemědělství jsou vhodnější odrůdy středně vysoké, klasového typu, které tvoří výnos menším počtem plodných stébel, avšak s větším počtem zrn v klasu. Hlavním problémem při ekologickém pěstování pšenice ozimé je nedostatek dusíku v půdě časně na jaře, kdy mikrobiální aktivita studené a vlhké půdy je ještě nízká. Mineralizace živin, zvláště dusíku, je v tomto období omezená (URBAN a ŠARAPATKA, 2003).

2.6.1. HISTORIE PĚSTOVÁNÍ

Pšenici lze považovat za nejstarší obilninu, která se rozšířila na většinu severní i jižní polokoule hlavně z oblasti přední Asie, případně severní Afriky (MOUDRÝ, 2000). Nejstarší nálezy se týkají pšenice jednozrnky (*T. monococcum*) a pšenice dvouzrnky (*T. dicoccon*) 8 000 – 7 500 let p. n. l. Později se pěstovala pšenice obecná (*T. aestivum*) asi 6 000 let p. n. l. Tvrdá pšenice (*T. durum*) je známa z nálezů ze 4. a 3. tisíciletí p. n. l. Pšenice naduřelá (*T. turgidum*) je známa ze 6. až 7. stol., pšenice polská (*T. polonium*) se vyskytovala ještě v posledních stoletích (HRUŠKA, 1976).

2.6.2. BOTANICKÁ A BIOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Pšenice obecná (*Tritium aestivum* L.) patří do čeledi lipnicovitých (*Poaceae*) tzn., že jde o jednoděložnou plodinu (FAMĚRA, 1993). Pšenice se pravděpodobně vyvíjela od předků pýru podrodu *Elytrigia* (HRUŠKA, 1976). Rod pšenice se podle počtu chromozómů rozděluje na tři skupiny : diploidní ($2n = 14$), tetraploidní ($2n = 28$) a hexaploidní ($2n = 42$) (PETR, 1997).



I když se pšenice ozimá pěstuje ve všech výrobních oblastech, dosahuje se rozdílných výnosů zrna v různé kvalitě podle podmínek stanoviště a použité agrotechniky (FAMĚRA, 1993).

Nároky na teplotu se během vegetace mění podle fáze růstu pšenice. Pro úspěšné pěstování jsou však důležité podmínky při přezimování porostu. Pro přežití rostlin je

rozhodující teplota v oblasti odnožovacího uzlu. Odolnost nízkým teplotám je geneticky založená vlastnost jednotlivých odrůd (FAMĚRA, 1993).

Nejvhodnější předplodiny pro pšenici jsou jeteloviny, luskoviny, olejnin a okopaniny (HRUŠKA, 1976). Vhodnost těchto předplodin závisí však i na době jejich sklizně. Obilniny a len nejsou jako předplodiny pšenice vhodné. Po sobě by se neměla pšenice pěstovat 2 - 5 let (podle polohy – nebezpečí výskytu houbových chorob). (MOUDRÝ, 1994). Pro pšenici zásadně nejsou vhodné obilniny a nejhorší případy jsou řazení pšenice po pšenici, kterému se lze vyhnout prakticky vždy (MOUDRÝ, 2003). Zařazení po obilnině zvyšuje nebezpečí vyššího výskytu chorob (zvláště chorob pat stébel) a škůdců a zhoršuje výnosovou stabilitu pšenice. V suchších podmínkách je riziko chorob pat stébel nižší (FAMĚRA, 1993).

Podle VÁŇOVÉ (2006) je nejdůležitějším faktorem, který rozhoduje o výši výnosů pšenice odrůda. Významným prvkem ovlivňujícím dosažený výnos je vedle odrůdy také předplodina. U ozimé pšenice hraje z hlediska výnosů důležitou roli osevní sled a v něm zařazené plodiny. Popřít nelze ani vliv ročníku, neboť ten může ve výsledku představovat rozdíl až jedné tuny.

2.6.4. TVORBA VÝNOSU

Výchozím stavem pro tvorbu výnosu je optimální počet rostlin na plošné jednotce, který by měl v běžných podmínkách pěstování pšenice ozimé být na jaře 250 – 350 (400) na 1 m². Počet všech odnoží může přesahovat 2 000 a počet silných stébel včetně hlavního stébla v době sloupkování by měl být 1 600 až 1900 na 1 m² a v době sklizně by pak mělo zůstat 600 – 750 klasů. U ozimé pšenice má největší podíl na konečném výnosu zrna hlavní stéblo více než 60 – 70 %, odnože se podílejí podstatně méně (PETR, 1997). Pro vysoce výnosné porosty je důležitý přiměřený rozvoj asimilačního aparátu i kořenového systému ve vegetativním období a vysoké přírůstky sušiny v generativním období, které jsou podmíněné optimální úrovní pokryvnosti listů a vyšší rychlostí fotosyntézy (PETR, 1980). Reálná produktivita klasu je 28 – 35 zrn v jednom průměrném klasu. Při takovém počtu obilek se pohybuje hmotnost 1 000 zrn v rozmezí 40 – 46 gramů (PETR, 1997).

2.6.5. PŘÍPRAVA PŮDY

Pšenice vyžaduje dobře slehlé set'ové lůžko, není-li slehlé přirozeně (set'ová orba 4 - 6 týdnů před setím) vlivem pozdní orby, utužíme půdu pospěchem či válcem (rýhovaným). Struktura půdy nemá být předset'ovou přípravou příliš narušena. Odstup (2 - 3 týdny) mezi zásahy napomáhá redukci semenných plevelů (MOUDRÝ, 1994).

Předseťové zpracování půdy je třeba diferencovat podle předplodiny a doby její sklizně (PETR a PULKRÁBEK, 1982).

Po luskovinách, řepce a obilninách se podmítá. Vynechání podmítky působí ztráty vláhy a přináší zaplevelení (PETR, 1997). Podmítka se provádí na hloubku 10 – 12 cm ihned po uvolnění pozemku po předplodině (CAPOUCHOVÁ a FAMĚRA, 2004). Podmítače jsou radličné nebo talířové, nebo se používají radličkové kypřiče (PETR, 1997).

Vlastní seťová orba se provede v odstupech čtyř až šesti týdnů mezi setím, nejméně však dva až tři týdny (ZIMOLKA, 2003). Hloubka orby je obvykle 18 – 22 cm (CAPOUCHOVÁ a FAMĚRA, 2004). ZIMOLKA (2003) doporučuje hloubku orby diferencovat po raně sklizené okopanině a řepce v rozmezí 15 – 20 cm, po luskovině 15 – 25 cm a po víceleté pícnině 22 – 25 cm. Významné je pro ozimou pšenici včasné naorání po jetelovinách, které má být 4 – 5 týdnů, u jetelotráv nejméně 5 – 6 týdnů pluhem s předradličkou (PETR a PULKRÁBEK, 1982).

Jednou ze zásad při předseťové přípravě půdy je co nejmenší počet pojezdů po pozemku. Moderní stroje umožní provést kvalitní práci v jedné operaci. Využívá se různých typů nářadí, které povrch půdy kypří a mísí a současně ho urovnávají a mírně utužují - vibrační, rotační brány s utužovacími válci a kombinátory (FAMĚRA, 1993). V přirozeně ulehle půdě s tvrdým lůžkem jsou lepší vláhové poměry a rostliny proto lépe vzcházejí, zakořeňují, lépe přezimují a mají celkově mohutnější a rychlejší růst (STRIEGL, 1987).

2.6.6. SETÍ

Způsob, doba a výsevek určují růst, vývoj a vytvářejí předpoklad zajištění výnosů počtem rostlin na ploše a rozmístěním rostlin dávají základ k produktivnímu odnožování, takže se zúčastňuje na delším výnosotvorném prvku počtu klasů na ploše (HRUŠKA, 1976). Včasné zasetí musí umožňovat dobrý růst a vývoj porostu již v době podzimní vegetace tak, aby rostliny ještě na podzim přiměřeně odnožovaly, tj. dosáhly fáze 25 DC (MOUDRÝ, 2000).

Kvalitní osivo je jeden z nejvýznamnějších faktorů. Kvalita semene je dána jeho semenářskou a biologickou hodnotou. Je výsledkem působení půdních a povětrnostních podmínek, dodržení semenářské agrotechniky, provedení sklizně, posklizňového ošetření a úprav semen (HOUBA a HOSNEDL, 2002). Osivo by mělo být zdravé, čisté, klíčivé (kontrola ÚKZÚZ a KEZ), vhodně skladované (vlhkost do 14 %) eventuálně mořené biologickými mořidly (URBAN a ŠARAPATKA, 2003). Analytická (laboratorní) čistota by měla být minimálně 98 – 99 % a klíčivost podle druhu nad 85 – 88 % (HOUBA a

HOSNEDL, 2002). Kvalitní osivo je základním předpokladem pro vytvoření hodnotného porostu plodiny, projevující se lepší vitalitou rostlin, které lépe překonávají nepříznivé vnější podmínky (FAMĚRA, 1993).

Při výběru odrůd volíme odrůdy méně odnožující, odolné proti poléhání (kratší, pevnější stéblo), sněti mazlavé, chorobám pat stébel, stéblolamu, septoriózám a fuzariózám a konkurenceschopné vůči plevelům (rozkladitý trs, rychlejší počáteční růst) (URBAN a ŠARAPATKA, 2003).

Obecně se uvádí vhodná doba setí mezi polovinou září až koncem prvé dekády října. Čím je vyšší nadmořská výška a horší vegetační podmínky, tím dříve je nutné provést zasetí. Proto se běžně doporučuje setí v tzv. agrotechnickém termínu tj. v bramborářském výrobním typu mezi 20. až 30. září, v řepářských oblastech a ostatních teplejších polohách až do 10. října, výjimečně až do 15. října (MOUDRÝ, 2000). Při nedodržení agrotechnické lhůty se doporučuje zajistit stabilitu výnosu zvýšeným výsevem o 15 – 20 % (HRUŠKA, 1976). Jako optimální jsou řádky úzké, nejlépe 70 mm, většina secích strojů však má dnes šířku řádků 125 mm. Řádky 150 mm jsou již poměrně široké (MOUDRÝ, 2000). Výsevek činí 400 – 450 klíčivých zrn/m², tj. 180 – 220 kg/ha. Při širších řádcích 17 – 20 cm lze plečkovat (MOUDRÝ, 1994).

Výsevek závisí na odnožovací schopnosti odrůdy, na výrobní oblasti, kvalitě předseťové přípravy půdy a na termínu setí. U málo odnožujících odrůd se doporučuje výsevek 4,0 – 5,0 mil. klíčivých zrn na ha, u středně odnožujících 3,5 – 4,8 mil. a u silně odnožujících 3,0 – 4,5 mil. klíčivých zrn na ha (FAMĚRA, 1999). Pšenici ozimou sejeme do hloubky 30 – 40 mm. Důležitou operací je válení po zasetí, zvláště na příliš nakypřených a nebo lehčích půdách. Tato operace však nesmí být provedena za vlhka, což by způsobilo nadměrné utužení a špatné vzcházení. Válením se podpoří vzlínavost vody k zrnům a napomůžeme lepšímu zakořenění (MOUDRÝ, 2000).

2.6.7. OŠETŘOVÁNÍ BĚHEM VEGETACE

Předpokladem dobrého výnosu pšenice je zajistit její vzejití, přezimování, úměrné odnožení a plné zapojení porostu. Ozimá pšenice odnožuje časně na podzim po vzejití, ale hlavně na jaře. Intenzita odnožování závisí na mnoha činitelích: odrůdě, době, hustotě a hloubce setí, na přezimování, množství živin v půdě, vlhkosti půdy i na teplotě půdy a vzduchu a na intenzitě světla (ŠPALDON, 1963).

Z mechanického ošetření je možné provádět přiválení vytažených rostlin. Toto opatření je však nutné provést, když půda není příliš vlhká (MOUDRÝ, 2000). Při vytvoření

půdního škraloupu na jaře se vláčením provzdušňuje povrchová vrstva půdy a podporuje se odnožování. Bez rizika poškození rostlin lze vláčet od fáze 3. – 4. lístků. Vláčením těžkými branami šikmo na směr řádků se prořezávají přehoustlé porosty obilnin (FAMĚRA, 1999). Na lehčích půdách, vzhledem k dostatečné mineralizaci, není na podzim zpravidla hnojení pšenice nutné. Ke hnojení na list je možné použít drobně rozptýlený kompostovaný chlévský hnůj (brzy na jaře) 10 – 15 t/ha nebo močovku či kejdu 10 m³ (MOUDRÝ, 1994).

2.6.8. REGULACE PLEVELŮ

Kromě doby tvorby prvních listů je pšenice velmi tolerantní k mechanickým zásahům (vláčení, plečkování). Vláčení navíc podporuje odnožování i mineralizaci dusíku (MOUDRÝ, 1994). Nutná je regulace především ozimých plevelů z čeledi lipnicovitých (chundelka metlice, pýr), které jsou rezervoárem původců houbových chorob (URBAN a ŠARAPATKA, 2003). Vláčí se na podzim při zaplevelení chundelkou metlicí. Na jaře se vláčí porosty napadené plísní sněžnou či paluškou. Vláčet můžeme v období vzcházení (fáze 10) lehkými či plecími (prutovými) branami při pojezdové rychlosti 6 až 8 km.h⁻¹. Od 5. listu, lépe však od objevení 1. odnože (fáze 15 – 20 a dále) lze vláčet středně těžkými branami (PETR, 1997).

2.6.9. SKLIZEŇ

Do sklizňové zralosti se pšenice ozimá dostává v rozmezí 210 – 230 dnů od výsevu (ŠANTRŮČEK, 2001).

Pšenice ozimá se sklízí jednofázově sklízecí mlátičkou ve fázi žluté až plné zralosti. Rostliny jsou zaschlé, kolénka hnědá, většinou zaschlá a scvrklá. Obilka se dá jen těžko rýpat nehtem (konec žluté zralosti) nebo je tvrdá a jen obtížně se láme (např. stiskem mezi zuby). (FAMĚRA, 1993). Kvalita zrna je ovlivněna jeho zralostí a vlhkostí. Optimální sklizňová vlhkost je do 14 % (MOUDRÝ, 1994).

2.6.10. JAKOSTNÍ PARAMETRY

Pšenice potravinářská se hodnotí podle ČSN 46 1100 – 2 (CAPOUCHOVÁ a FAMĚRA, 2004).

Tabulka č.1: Hodnoty jakostních parametrů pšenice potravinářské (ČSN 46 1100-2)

Jakostní znaky	pšenice pekárenská
Vlhkost (%)	nejvýše 14,0
Objemová hmotnost (kg.hl ⁻¹)	nejméně 76,0
Obsah N-látek v sušině (%)	nejméně 11,5
Zeleného test (ml)	nejméně 30
Číslo poklesů (s)	nejméně 220
Příměsi nečistoty celkem (%), z toho: -zlomky zrn (%) - zrnové příměsi, z toho: -tepelně zpracovaná zrna (%) -porostlá zrna (%) -nečistoty celkem (%), z toho: -tepelně poškozená zrna(%)	nejvýše 6,0 nejvýše 3,0 nejvýše 5,0 nejvýše 0,5 nejvýše 2,5 nejvýše 0,5 nejvýše 0,05

2.7. JEČMEN JARNÍ (*Hordeum vulgare* L.) V EKOLOGICKÉM ZEMĚDĚLSTVÍ

Jarní ječmen se u nás pěstuje jako dvouřadý. Význam jarního ječmene je nejen v jeho celkovém zastoupení v obilninách, kde je co do rozsahu druhou nejvýznamnější obilninou v ČR, ale i v jeho všestranném využití jako:

- 1) Ječmen sladovnický, kde má nezastupitelné místo.
- 2) Ječmen krmný. Dvouřadé ječmeny jsou svojí krmnou kvalitou velmi blízké pšenici.
- 3) Ječmen potravinářský, zejména pro výrobu krup a krupek a ostatní potravinářské výrobky. (MOUDRÝ, 2003). Jarní ječmen pěstovaný u nás obvykle jako dvouřadý pro sladovnické a potravinářské účely je také málo vhodný pro ekologický systém (MOUDRÝ, 1994).

Z celkové sklizně ječmene dle ČSÚ k 15. 9. 2005 zaujímal ječmen jarní 1 678, 3 tis. tun (tj. 73,6 %). Průměrný hektarový výnos ječmene jarního ve sklizňovém roce 2005 dosáhl podle odhadu ČSÚ hodnoty 4,23 t/ha (MZe ČR, 2005).

2.7.1. HISTORIE PĚSTOVÁNÍ

Dějiny pěstování ječmene počínají v samých začátcích zemědělství. Historicky se ječmen šestiřadý objevuje v Egyptě a v Mezopotámii asi 5000 let před. n. l. (HRUŠKA, 1976). Dvouřadý ječmen se objevuje až na konci starověku a na počátku středověku. Podle nálezů z evropských vykopávek lze předpokládat, že ječmen se dostal z Přední Asie nejdříve do východních a jihovýchodních oblastí a pak teprve do Evropy (ŠPALDON, 1963). Asi 5 tisíc let před naším letopočtem jsou již známky pěstování ječmene u nás. Většina nálezů pochází sice z východního Slovenska, ale jsou známa naleziště i v Čechách (Bylany u Kutné Hory). (MOUDRÝ, 2000).

2.7.2. BOTANICKÁ A BIOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Rod ječmen (*Hordeum* L.) patří do čeledi lipnicovitých (Poaceae). Tento rod zahrnuje plané a kulturní druhy, které se vzájemně liší morfologicky, ale mají stejný počet chromozomů ($n=7$). (HRUŠKA, 1976).

Obrázek č. 2: Ječmen jarní (*Hordeum vulgare* L.)



(Zdroj.: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Illustration_Hordeum_vulgare0.jpg).

2.7.3. AGROEKOLOGICKÉ A AGROTECHNICKÉ POŽADAVKY

Vlivem intenzivního šlechtění má příliš zkrácené stéblo (na 60 až 70 cm), méně rozvinutý kořenový systém a je velmi náročný na podmínky prostředí. Zvláště nevhodné je jeho pěstování ve středních a vyšších polohách (ZÍDEK, 1992). Jarní ječmen má z našich obilnin nejkratší vegetační dobu a nejslabší kořenovou soustavu (MOUDRÝ, 2000). Nejlépe mu odpovídají hluboké až středně hluboké půdy v oblasti Hané, Nitry a Polabí (HRUŠKA, 1976). V průběhu vegetace vyžaduje dostatek srážek a jejich výhodné rozdělení. Největší potřebu vláhy má v období nejintenzivnějšího růstu, tj. od začátku sloupkování až do doby mléčné zralosti, tj. zejména v květnu a červnu. Nedostatek vláhy v tomto období rozhoduje nejen o výši, ale i kvalitě sklizně (MOUDRÝ, 2000). Na světlo nemá ječmen v porovnání s jinými plodinami zvláštní požadavky. Je poměrně málo náročný na teplo, což u jarního ječmene vyplývá z jeho krátké vegetační doby (90 – 120 dnů) (ŠPALDON, 1963). Z půdních vlastností vyžaduje ječmen pokud možno neutrální pH (nebo pH blízko neutrální hodnotě 6,5 – 7 pH). Kyselost pod 5,5 je v každém případě škodlivá a má při slabé kořenové soustavě podstatný vliv na zhoršení čerpání živin (MOUDRÝ, 2000).

2.7.4. TVORBA VÝNOSU

Ječmen je jednou z nejcitlivějších plodin na zabezpečení optimálních podmínek pěstitelských faktorů. Jejich dodržení rozhoduje o výši dosažených výnosů a kvalitě zrna. Pro dosažení vysokých výnosů kolem osmi až devíti tun při udržení dobrých kvalitativních parametrů se optimální obsah dusíku v sušině rostliny v období odnožování pohybuje kolem 5 - 5,5 %. Zrno pak obsahuje asi 11 % dusíkatých látek, což je optimální. Nedostatek dusíku se projevuje nízkým obsahem dusíkatých látek v zrna a malým výnosem (KLEM, 2000). Pro sladovnické účely je třeba využívat ječmeny s hodnotou N-látek 10 – 11,5% (HEZKÝ, 2006).

Počet všech vytvořených stébel může dosáhnout i více než 2 000 na 1 m² (PETR, 1997). Cílem je dosáhnout v době sklizně u kvalitních porostů sladovnického ječmene 900 – 950 klasů na m² (MOUDRÝ, 2000). Počet zrn v jednom klasu se pohybuje od 18 do 24 obilek. Hmotnost obilek je dost stabilní faktor, ale je také závislý na odrůdě, průběhu počasí, silně na počtu klasů (PETR, 1997).

2.7.5. PŘÍPRAVA PŮDY

Odrůdám současného typu nejlépe vyhovuje střední orba do hloubky 18 – 20 cm, provedena na podzim (PETR, 1997). Jarní orba má vždy za následek snížení výnosu, zejména na těžkých půdách, a to až o 50 %. Na jejím negativním vlivu se podílí především ztráta vláhy a opožděná doba setí (LEKEŠ, 1985). Nástup do jarní předseťové přípravy může nastat až po dostatečném snížení půdní vlhkosti. Ať zvolíme jakýkoliv způsob přípravy z hlediska techniky, musí být zajištěna dostatečná kyprost půdy. Tzn., „zamazání“ u ječmene je daleko více škodlivé než v případě ovsa (MOUDRÝ, 2003). Při správném vystižení nejvhodnější doby pro zpracování by měl vždy postačit smyk a brány, hloubka zásahů tímto nářadím by neměla přesahovat 6 – 8 cm (PETR a PULKRÁBEK, 1982). Vhodnou předplodinou jsou okopaniny hnojené hnojem (řepa, pozdní brambory) (MOUDRÝ, 1994). Vlastní seťové lůžko se připravuje radličkovými branami nebo jiným kypřicím nářadím do hloubky 50 – 60 mm. Nejvhodnějším nářadím k vytvoření seťového lůžka jsou vibrační či rotační brány, které dosáhnou žádoucího stavu jedinou operací (PETR, 1997).

2.7.6. SETÍ

Předpokladem vysokého výnosu jarního ječmene je co nejdelší doba mezi vzejitím rostlin a jejich metáním. Zajistit ji můžeme jen ranou setbou. Při raném setí působí velmi příznivě na vývoj jarního ječmene nižší teploty a kratší den, vyšší obsah v povrchové vrstvě půdy a složení slunečního spektra (LEKEŠ, 1985). Jarní ječmen reaguje velmi citlivě na opožděné setí. Za opožděné setí se považuje ve VTK setí po 1. dubnu, ve VTR po 10. dubnu a ve VTB po 20. dubnu. Vyšším výsevkem lze negativní vliv opožděného setí zmírnit, nikoliv však eliminovat (PETR a PULKRÁBEK, 1982). Každý den zpoždění představuje snížení výnosu o 40 – 60 kg zrna/ha, vlivem snížení úrovně výnosotvorných prvků (HRUŠKA, 1976). Nejvhodnější hloubka je 30 mm (v sušších a lehčích půdách max. 35 – 40 mm) (MOUDRÝ, 2000). Optimální množství výsevu by se mělo pohybovat mezi 3,5 a 4,5 miliónu klíčivých semen na hektar (KŘOVÁČEK, 2006). Pro dosažení vysokého výnosu je optimální počet klasů 900 až 1 000 na metru čtverečním (KLEMA, 2006).

2.7.7. OŠETŘOVÁNÍ BĚHEM VEGETACE

V podstatě jde o opatření vedoucí k zabezpečení stejnoměrného vzejití ječmene, k zabezpečení vláhy a pohotových živin, k udržení strukturnosti půdy, k odolnosti porostu proti polehnutí a k čistotě porostu (ŠPALDON, 1963). Po zasetí se osvědčuje jarní ječmen

uválet hladkými nebo rýhovanými válci, na lehčích neslévaných půdách je možno použít těžké luční válce (LEKEŠ, 1985).

Podle ekologických podmínek se velmi dobře uplatní válení nebo vláčení (LEKEŠ, 1985). Vláčení slouží k přívodu vzduchu, zahrnutí osiva po zasetí a rozrušení škraloupu (HRUŠKA, 1976). Vzešlé porosty můžeme vláčet až od fáze 4. listu, když už jsou rostliny přiměřeně zakořeněny (PETR, 1997). Vláčíme však jen v případě nutnosti, tj. půdy ulehle, slité a silně zaplevelené (LEKEŠ, 1985).

Výskyt chorob a škůdců je u jarního ječmene menší než u ozimé nebo jarní pšenice, ale při kalamitním výskytu mohou být škody velké. Nejvýznamnější chorobou přenosnou obilkami je sněť prašná, k jejíž infekci dochází v období kvetení ječmene. Dále je to pruhovitost ječmene a hnědá skvrnitost. Z listových chorob je nejvýznamnější padlí travní, které při časném výskytu velmi snižuje výnos i jakost ječmene. Opatřením proti zdroji infekce je např. větší izolační vzdálenost ozimého ječmene od porostů jarního ječmene (PETR, 1997).

2.7.8. REGULACE PLEVELŮ

Jarní ječmen má z obilnin nejnižší konkurenční schopnost vůči plevelům (MOUDRÝ, 1994).

Zaplevelení by se mělo sledovat v celém osevním sledu, výskyt plevelů by se měl omezovat řadou regulačních opatření. Mnoho se v tomto směru dosáhne promyšlenou základní a předseťovou přípravou půdy (PETR, 1997). Za nejrozšířenější a zároveň nejškodlivější plevely lze v jařinách považovat především: Trávovité (lipnicovité) plevely: pýr plazivý a oves hluchý. Heřmánkovité plevely (heřmánky, rmen). Z ostatních dvouděložných především: pcháč oset, ohnice, merlík bílý, rdesna, peníze rolní a hluchavky (MOUDRÝ, 2000). Hubení plevelů v jarním ječmeni lze rozdělit podle činnosti zásahů na dvě období: první od zasetí do skončení odnožování, druhé od skončení odnožování do sklizně. V prvním období, od zasetí do skončení odnožování, jsou důležité mechanické zásahy, především vyvlačování vyklíčených plevelů. Protože nejen různé druhy plevelů klíčí v různou dobu, ale i jedinci téhož druhu klíčí po etapách, není možno všechny jedním zásahem zničit. Nejúspěšnější je takové vláčení, které zasahuje největší počet naklíčených semen nebo klíčících rostlinek plevelů. Nejcitlivější jsou plevely naklíčené pod povrchem půdy a na jejím povrchu v období vývinu děložních až prvních pravých lístků. (LEKEŠ, 1985).

2.7.9. SKLIZEŇ

Vegetační doba jarního ječmene v našich podmínkách trvá průměrně 100 až 120 dnů, přičemž o výnosu a zvláště dobré jakosti zrna rozhodují především konečné fáze vegetační doby, období tvorby a zrání zrna (LEKEŠ, 1985). Při předčasné sklizni se snižuje výnos nízkou hmotností 1000 zrn. Přerušuje se fotosyntéza klasu, zabraňuje se translokaci glycidů ze slámy do zrna. Snižuje se i energie klíčení. Zrno obsahuje více vody a je náročnější na ošetření (HRUŠKA, 1976). Sklizeň probíhá v plné zralosti. Pro termín sklizně je určující vlhkost zrna - asi 15 %. Pokud je nutné vlhčí zrno dosoušet, je vhodnější dosoušení aktivním větráním než teplovzdušným sušením, aby se nepoškodila klíčivost obilek (CAPOUCHOVÁ a FAMĚRA, 2004).

2.7.10. JAKOSTNÍ PARAMETRY

Jakost sladovnického ječmene se posuzuje podle ČSN 46 1100 – 4 (CAPOUCHOVÁ a FAMĚRA, 2004).

Tabulka č. 2: Hodnoty jakostních ukazatelů ječmene sladovnického (ČSN 46 1100-5)

Jakostní znaky	Základní jakost ječmene (%)
Vlhkost	15,0
Podíl zrna nad sítím 2,5x2,2 mm	90,0
Zrna poškozená	2,0
Zrna se zahnědlými špičkami	2,0
Zrna porostlá	0,0
Celkový odpad, z toho: neodstranitelná příměs zelená zrna	3,0 - -
Klíčivost	98,0
Obsah N-látek (N x 6,25)	11,0
Barva zrna	světle žlutá
Plucha	jemně vrásčitá

3. MATERIÁL A METODY

Cíl práce:

Posoudit vhodnost zkoušených odrůd obilnin (ozimé pšenice, jarního ječmene) z hlediska požadovaných vlastností (morfologie, růst a vývoj, výnosové prvky a vybraných parametrů kvality).

3.1. CHARAKTERISTIKA POKUSNÉHO STANOVIŠTĚ

Pokusy byly založeny v letech 2004 a 2005 na pokusném pozemku v areálu Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích metodou znáhodněných bloků.

Tabulka č. 3 : Charakteristika pozemku – České Budějovice

Kraj	Jihočeský
	Školní zemědělský podnik Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích
Výrobní typ	Bramborářský
Nadmořská výška	380 m. n. m.
Půdní typ	Kambizem pseudo-glejová (hnědá půda oglejená)
Půdní druh	Písčitohlinitý
Skeletovitost	0
Expozice	0
Ph	6,4
Klimatický region	Mírně teplá oblast (MT4), okrsek-mírně teplý, vlhký
Roční průměrná teplota vzduchu	7,8°C
Roční průměrný úhrn srážek	620 mm

Tabulka č. 4: Výsledky rozborů půdy pokusného stanoviště (AGROLA, spol s. r. o., Jindřichův Hradec)

Označení rozboru	Jednotky	Naměřené hodnoty
Sušina laboratorní	%	98,8
Ph		5,55
P	mg/kg sušiny	117
K	mg/kg sušiny	164
Mg	mg/kg sušiny	79
Ca	mg/kg sušiny	772
KVK	Mmol chem. ekv./kg	49
Cox	% v sušině	2,73
Ptot	% v sušině	0,07
Ntot	% v sušině	0,17
Pb	mg/kg sušiny	19,7
Cd	mg/kg sušiny	<0,001
Hg	mg/kg sušiny	0,11
Zn	mg/kg sušiny	26,2
Cu	mg/kg sušiny	6,38
Ni	mg/kg sušiny	2,52

3.2. CHARAKTERISTIKA POKUSNÉHO MATERIÁLU

Do pokusů byly zařazeny rakouské genotypy pšenice ozimé a jarního ječmene.

Genotypy pšenice ozimé:

CAPO – odrůda vyšlechtěna ve šlechtitelské stanici Satzucht Edelfhof v Rakousku

- odrůda byla registrovaná v roce 1989
- klas je osinatý
- mrazuvzdornost: střední až nižší
- ranost: poloraná
- odolnost vůči poléhání: vysoká

- odolnost vůči porůstání: střední až vyšší
- odolnost žluté zakrslosti: střední až vyšší
- odolnost vůči padlí: střední až vyšší
- odolnost rzi hnědé: střední až nižší
- odolnost vůči braničnatce plevové (*Septoria nodorum*): vyšší
- odolnost vůči braničnatce pšeničné (*Septoria tritici*): střední až vyšší
- odolnost vůči fuzariózám: střední až nižší
- hmotnost tisíce semen: střední až nižší
- objemová hmotnost: vysoká

BELMONDO - odrůda vyšlechtěna ve šlechtitelské stanici Satzucht Edelhof v Rakousku

- odrůda byla registrovaná v roce 1997
- klas je bez osin
- mrazuvzdornost: střední až vyšší
- ranost: poloraná až raná
- odolnost vůči poléhání: střední až nižší
- odolnost vůči porůstání: střední až nižší
- odolnost žluté zakrslosti: střední až nižší
- odolnost vůči padlí: vysoká
- odolnost rzi travní: vysoká
- odolnost vůči braničnatce plevové (*Septoria nodorum*): vysoká
- odolnost vůči braničnatce pšeničné (*Septoria tritici*): vysoká
- odolnost vůči fuzariózám: vyšší
- hmotnost tisíce semen: střední až nižší
- objemová hmotnost: střední až nižší

SE 407/05 – v novošlechtění (klas osinatý)

SE 314/05 – v novošlechtění (klas bez osin)

Genotypy jarního ječmene:

SE 231/04 – v novošlechtění

SE 323/03 – v novošlechtění

3.3. CHARAKTERISTIKA ROČNÍKU

Pokusy byly založeny v roce 2004 (pšenice ozimá) a 2005 (ječmen jarní).

Průměrné roční teploty a průměrné roční srážky za vegetaci v letech 2004 - 2005

X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	Průměr za vegetaci	Průměr za rok 2005
Suma srážek v (mm) v letech 2004 – 2005												
42,7	48,9	4,7	31,2	55	21	65,3	65	68	162	157	65,6	66,5
Průměrná teplota (°C) v letech 2004 – 2005												
9,9	4,1	0,1	1,1	-3	2,8	9,9	14	18	19	17	8,5	8,8

Průměrná suma srážek v (mm) a průměrná teplota (°C) za 30 let

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Dlouhodobý průměr za 30 let
Suma srážek v (mm)												
23	27	32	46	70	94	78	79	48	32	35	25	49,0
Průměrná teplota (°C)												
-1,8	-0,3	3,4	8	13	16,2	17,7	17,1	13,5	8,3	3,3	-0,3	8,2

3.4. ZALOŽENÍ MALOPARCELKOVÉHO POKUSU

Pšenice ozimá:

Jednotlivé genotypy byly zasety ve dvou opakováních na ploše 10 m²

Předplodina : luskobilní směska

Datum orby : 30. září 2004

Předseťová příprava : dne 17. října 2004, kultivátorem

Datum setí -18. října 2004, maloparcelkovým bezezbytkovým secím strojem značky HEGE

Šířka řádků: 12,5 cm

Výsevek: 3,5 miliónu klíčivých semen na ha tj. 350 semen na m²

Hloubka výsevku: 3 cm

Datum sklizně: 12. srpna 2005, maloparcelkovou sklízecí mlátičkou WINTERSTEIGER

Ječmen jarní:

Jednotlivé genotypy byly zasety ve dvou opakováních na ploše 10 m²

Předplodina: luskobilní směska

Datum orby: 30. září 2004

Předseťová příprava: dne 5. dubna 2005, kultivátorem

Datum setí: 6. dubna 2005, maloparcelkovým bezezbytkovým secím strojem značky HEGE

Výsevek: 3,5 miliónu klíčivých semen na ha

Hloubka výsevku: 3 cm

Šířka řádků: 12,5 cm

Datum sklizně: 30.srpna 2005, maloparcelkovou sklízecí mlátičkou WINTERSTEIGER

Pokusy byly založeny v systému ekologického zemědělství - během vegetace nebylo použito žádných pesticidních přípravků ani se neprovádělo přihnojování průmyslovými hnojivy.

3.5. FENOLOGICKÁ POZOROVÁNÍ BĚHEM VEGETACE

1) Zjišťování růstových fází obilnin podle dekadické stupnice (DC)

Růstové fáze jsem zjišťovala vždy v pravidelných intervalech. První zjištění růstové fáze proběhlo dne 27. dubna 2005 a následné probíhalo vždy ve čtrnáctidenních intervalech.

U každého genotypu byla růstová fáze zaznamenána individuálně.

2) Počet rostlin na 1m²

U každého genotypu jsem na jedné parcelce počítala počet rostlin z 0,25m². Celkem byly k dispozici od jednoho genotypu 4 měření.

Počet rostlin jsem zjišťovala během vegetace ve dvou termínech.

První počet rostlin byl zjištěn dne 27. dubna 2005. U pšenice ozimé se zjistil počet odnoží na ploše 1m² a u ječmene jarního počet rostlin na 1m².

Druhý počet rostlin byl zjištěn dne 10. června 2005. U pšenice ozimé se zjistil počet produktivních odnoží na 1m² a u jarního ječmene celkový počet odnoží na 1m².

3) Měření výšky v porostu

Na pozemku jsem v porostu měřila u jednotlivých genotypů výšky porostů. Výšku porostu jsem měřila na čtyřech místech parcelky u každého genotypu obilnin. Celkem jsem tedy měla k dispozici výsledky 8 změřených výšek v porostu.

Během vegetace jsem měřila výšku ve dvou termínech – 20. května 2005 a 3. června 2005.

4) Zjišťování výskytu plevelů

U každého genotypu se stanovila procentická pokryvnost plevelů.

Z plochy 0,25 m² se vytrhaly plevele, se kterými jsem dále pracovala. Plevle se zvážily a spočítaly se jednotlivé druhy. Následně se změřila výška jednotlivých druhů, a to jako minimální a maximální výška každého druhu. Pro zjištění sušiny se daly plevele sušit na 3 hodiny do sušičky při 105°C a poté se opět zvážily.

Celkem jsem tedy měla k dispozici od jednoho genotypu 4 měření.

Výskyt plevelů byl zjišťován ve dvou termínech - dne 17. května 2005 a dne 18. července 2005.

5) Zjišťování chorob a škůdců

Na pozemku se u jednotlivých genotypů zjišťoval výskyt chorob a škůdců ve čtyřech termínech – 3. června, 10. června, 23. června a 4. července 2005. Choroby a škůdce jsem zjišťovala s pomocí Doc. Voženílkové. U jednotlivých genotypů se zjišťovala procentická pokryvnost chorob. Průměrné napadení horních listů braničnatkou pšeničnou ze dne 3. června se zjišťovalo ze 4 měření. Napadení spodních listů braničnatkou pšeničnou ze dne 23. června 2005 bylo stanoveno ze 2 měření. Průměrné napadení klasů genotypů pšenice ozimé fuzariózou ze dne 4. 7. 2005 se zjistilo ze dvou měření.

3.6. ROZBORY POSKLIZŇOVÝCH VZORKŮ

Před sklizní obilnin byly z každé parcelky z plochy 0,25 m² odebrány rostliny, které sloužily k posklizňovým rozborům. U jednotlivých genotypů byly zjišťovány v laboratorních podmínkách tyto parametry: délka rostlin, počet odnoží, počet klasů, koeficient produktivního odnožování, délka klasu, hmotnost klasu, počet zrn v klasech, hmotnost zrn v klasech a hmotnost celého snopku.

Délkou rostliny se rozumí délka bez kořenů, tedy od hypokotylu po vrchol klasu (bez osin). Délka rostlin se zjišťovala jako průměrná délka z 10 změřených rostlin.

Počtem odnoží se rozumí počet všech odnoží z odebraných rostlin.

Počtem klasů se rozumí počet všech klasů z odebraných rostlin.

Koeficient produktivního odnožování se vypočetl jako poměr všech rostlin k poměru klasů.

Délka klasu je vzdálenost od báze klasu po její vrchol. Průměrná délka klasu se zjišťovala jako průměrná délka z 10 změřených délek klasu.

Průměrná hmotnost klasů se vypočetla z 10 hmotností klasů.

Průměrný počet zrn v klasech se vypočetl z počtu zrn z 10 klasů.

Hmotnost celého snopku se zjistila po odstřihnutí kořenů a zvážení.

Skutečný výnos zrna byl zjištěn u každé odrůdy a v jejím opakování. Po sklizni se obilí v pytlicích zvážilo na vahách a zjistil se průměrný výnos každé odrůdy.

Teoretický výnos byl vypočten podle vzorce:

$$\text{Výnos} = \frac{\text{průměrný počet klasů na } 1 \text{ m}^2 \times \text{průměrný počet zrn v klasech} \times \text{HTZ}}{100000} \left[\text{t} \cdot \text{ha}^{-1} \right]$$

Dále byly zjišťovány ukazatele technologické kvality zrna - hmotnost 1000 zrn (HTZ), objemová hmotnost a výnos u jednotlivých odrůd.

Hmotnost tisíce zrn (HTZ) se zjišťovala u každého genotypu ve dvou měřeních. Celkem tedy byly k dispozici 4 měření. U každého genotypu se spočítalo 500 zrn vždy ve dvou měřeních a po zvážení hmotnosti 500 zrn se výsledek znásobil dvěma.

Objemová hmotnost se zjišťovala u každého genotypu ve dvou měřeních. Celkem tedy byly k dispozici 4 měření. Měření se provádělo na obilním zkoušeči.

Výsledky byly vyhodnoceny jednofaktorovou analýzou variancí v programu STATISTICA C z 6.

4. VÝSLEDKY

4.1. POČET ROSTLIN A ODNOŽÍ

Tabulka č. 5: Počet odnoží pšenice ozimé z m² ze dne 27. dubna 2005 (28 DC)

Genotypy	1. měření	2. měření	Průměr
Pšenice ozimá			
Capo 1. opakování	1464	1408	1436
Capo 2. opakování	1144	1108	1126
Belmondo 1. opak.	980	1008	994
Belmondo 2. opak.	996	972	984
SE 407/05 1. opakování	1180	1300	1240
SE 407/05 2. opakování	1320	1140	1230
SE 314/05 1. opakování	988	952	970
SE 314/05 2. opakování	1004	888	946

Tabulka č. 6: Analýza variancí počtu odnoží ze dne 27. dubna 2005 v závislosti na genotypu pšenice ozimé

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti d.f.	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p*
Genotyp	3299915	3	109972	10,109	0,001325
Chyba	130548	12	10879	-	-
Celkem	3430463	15	120851	-	-

*minimální hladina pravděpodobnosti, že se ověřované odrůdy statisticky významně neliší

Mezi ověřovanými genotypy analýzou variancí pšenice ozimé byl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$).

Tabulka č. 7: Průměrný počet odnoží genotypu pšenice ozimé ze dne 27. dubna 2005 s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti $P_{0,05}$.

Genotyp	Počet odnoží m ² (průměr)	Homogenní skupiny $P_{0,05}$	
		1	2
SE 407/05	958	****	
Belmondo	989	****	
SE 314/05	1235		****
Capo	1281		****

Tabulka č. 8: Počet rostlin jarního ječmene z m² ze dne 27. dubna 2005 (12 DC)

Genotyp	1. měření	2. měření	Průměr
Jarní ječmen			
SE 231/04 1. opakování	212	356	284
SE 231/04 2. opakování	264	336	300
SE 323/03 1. opakování	276	304	290
SE 323/03 2. opakování	324	244	284

Tabulka č. 9: Analýza variancí počtu rostlin ze dne 27. dubna 2005 v závislosti na genotypu jarního ječmene

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti d.f.	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	50,0	1	50,0	0,0178	0,898196
Chyba	16844,0	6	2807,3	-	-
Celkem	16894	7	2857,3	-	-

Mezi ověřovanými genotypy analýzou variancí počtu rostlin jarního ječmene nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p > 0,05$).

Tabulka č. 10: Počet produktivních odnoží pšenice ozimé z m² ze dne 10. června 2005 (63-64 DC)

Genotyp	1. měření	2. měření	Průměr
Pšenice ozimá			
Capo 1. opakování	452	608	530
Capo 2. opakování	588	568	578
Belmondo 1. opak.	584	648	616
Belmondo 2. opak.	592	612	602
SE 407/05 1. opak.	728	608	668
SE 407/05 2. opak.	672	628	650
SE 314/05 1. opak.	552	684	618
SE 314/05 2. opak.	588	608	598

Tabulka č. 11: Analýza variancí počtu produktivních odnoží ze dne 10. června 2005 v závislosti na genotypu pšenice ozimé

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti d.f.	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	22068	3	7356	2,528	0,106650
Chyba	34920	12	2910	-	-
Celkem	56988	15	10266	-	-

Mezi ověřovanými genotypy analýzou variancí počtu produktivních odnoží pšenice ozimé nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$).

Tabulka č. 12: Počet odnoží jarního ječmene z m² ze dne 10. června 2005 (33 DC)

Genotyp	1. měření	2. měření	Průměr
Jarní ječmen			
SE 231/04 1. opak.	568	572	570
SE 231/04 2. opak.	636	664	650
SE 323/03 1. opak.	652	624	638
SE323/03 2. opak.	540	648	594

Tabulka č. 13: Analýza variancí počtu odnoží ze dne 10. června 2005 v závislosti na genotypu jarního ječmene

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti d.f.	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	72	1	72	0,029	0,870648
Chyba	14960	6	2493	-	-
Celkem	15032	7	2565	-	-

Mezi ověřovanými genotypy analýzou variancí počtu odnoží jarního ječmene nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$).

4.2. VÝŠKA POROSTU

Tabulka č. 14: Výška porostu obilnin ze dne 20. května 2005

Genotyp	1.měření (cm)	2. měření (cm)	3. měření (cm)	4. měření (cm)	Průměr
Pšenice ozimá					
Capo 1. opakování	62,8	55,4	59,6	68,5	61,6
Capo 2. opakování	69,8	60,5	67,5	48,6	69,1
Belmondo 1. opak.	55,1	59	45,7	54	53,5
Belmondo 2. opak.	63,2	48,5	55,4	50,5	54,4
SE 407/05 1. opakování	67	61,5	59,1	73	65,1
SE 407/05 2. opakování	65	64,3	63,1	59,6	63
SE 314/05 1. opakování	73,6	59,8	62,6	56	63
SE 314/05 2. opakování	65,6	56	55,7	66,4	60,9
Jarní ječmen					
SE 231/04 1. opakování	22,6	20,9	30	23	24,1
SE 231/04 2. opakování	28,2	26,5	27,2	28,2	27,5
SE 323/03 1. opakování	27,6	18	27,5	27,7	25,2
SE 323/03 2. opakování	30	27,2	26,5	32,5	29

Tabulka č. 15: Analýza variací výšky porostu ze dne 20. května 2005 v závislosti na genotypu pšenice ozimé

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti d.f.	Průměrný čtverec	F vypočtené	Hladina p
Genotyp	474,3	3	158,1	4,369	0,012086
Chyba	1013,1	28	36,2	-	-
Celkem	1487,4	31	194,3	-	-

Mezi ověřovanými genotypy pšenice ozimé byl zjištěn analýzou variací statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$).

Tabulka č. 16: Průměrná výška porostu genotypu pšenice ozimé ze dne 20. května 2005 s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti $P_{0,05}$.

Genotyp	Výška porostu – průměr	Homogenní skupiny $P_{0,05}$	
		1	2
Belmondo	53,925		****
Capo	61,58750	****	
SE 314/05	61,96250	****	
SE 407/05	64,0750	****	

Tabulka č. 17: Analýza variací výšky porostu ze dne 20. května 2005 v závislosti na genotypu jarního ječmene

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti d.f.	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	6,76	1	6,76	0,4848	0,497649
Chyba	195,21	14	13,94	-	-
Celkem	201,97	15	20,7	-	-

Mezi ověřovanými genotypy nebyly analýzou variací zjištěny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$).

Tabulka č. 18: Výška porostu obilnin ze dne 3. června 2005

Genotyp	1.měření (cm)	2. měření (cm)	3. měření (cm)	4. měření (cm)	Průměr
Pšenice ozimá					
Capo 1. opakování	93,7	101,6	97,4	101,7	98,6
Capo 2. opakování	111,1	106,2	112	111,2	110,1
Belmondo 1. opak.	76,6	77,7	80	86,4	80,2
Belmondo 2. opak.	90,4	82,1	83,5	81	84,3
SE 407/05 1. opak.	116,8	106,3	114,2	113,5	112,7
SE 407/05 2. opak.	119,6	113	113,6	117,2	115,9
SE 314/05 1. opak.	102,5	100,3	88,3	99,3	97,6
SE 314/05 2. opak.	96,3	100	86,9	101	96,05
Jarní ječmen					
SE 231/04 1. opak.	54,3	51,6	59,8	39,5	51,3
SE 231/04 2. opak.	47,6	49	46,7	45	47,1
SE 323/03 1. opak.	42	38,6	41	47	42,2
SE 323/03 2. opak.	49,5	47,2	46	44,6	46,9

Tabulka č. 19: Analýza variancí výšky porostu ze dne 3. června 2005 v závislosti na genotypu pšenice ozimé

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti d.f.	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	4401,3	3	1467,1	49,32	0,000
Chyba	832,9	28	36,2	-	-
Celkem	5234,2	31	194,3	-	-

Mezi ověřovanými genotypy byl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$).

Tabulka č.20: Průměrná výška porostu genotypu pšenice ozimé ze dne 3. června 2005 s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti $P_{0,05}$.

Genotyp	Výška porostů – průměr	Homogenní skupiny $P_{0,05}$			
		1	2	3	4
Belmondo	82,2125	****			
SE 314/05	96,8250		****		
Capo	104,3625			****	
SE 407/05	114,3500				****

Tabulka č. 21: Analýza variací výšky porostu ze dne 3. června 2005 v závislosti na genotypu jarního ječmene

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti d.f.	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	88,36	1	88,36	3,448	0,084510
Chyba	358,82	14	25,63	-	-
Celkem	447,18	15	113,99	-	-

Mezi ověřovanými genotypy nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$).

4.3. VÝSKYT PLEVELŮ

Tabulka č. 22: Sušina plevelů v genotypch obilnin ze dne 17. května 2005

Genotyp	Sušina z m ² (g)
Pšenice ozimá	
Capo 1. opakování	36,4
Capo 2. opakování	22,8
Capo 3. opakování	13,6
Capo 4. opakování	5,2
Belmondo 1. opak.	20,8
Belmondo 2. opak.	18,8
Belmondo 3. opak.	14,0
Belmondo 4. opak.	18,8
SE 314/05 1. opak.	22,4
SE 314/05 2. opak.	16,4
SE 314/05 3. opak.	17,6
SE 314/05 4. opak.	12,8
SE 407/04 1. opak.	56,4
SE 407/04 2. opak.	10,4
SE 407/05 3. opak.	64,8
SE 407/05 4. opak.	12
Ječmen jarní	
SE 231/04 1. opak.	9,2
SE 231/04 2. opak.	8,8
SE 231/04 3. opak.	1,6
SE 231/04 4. opak.	6,8
SE 323/03 1. opak.	6,8
SE 323/03 2. opak.	2,4
SE 323/03 3. opak.	10,4
SE 323/03 4. opak.	4,4

Tabulka č. 23: Analýza variancí suché hmoty plevelů ze dne 17. května 2005 v závislosti na genotypu pšenice ozimé

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	939,20	3	313,07	1,1218	0,346
Chyba	3084,9	12	257,08	-	-
Celkem	4024,1	15	570,15	-	-

Při porovnání podílů suché hmoty plevelů v porostech ozimé pšenice analýzou variancí nebyl zjištěn mezi genotypy statisticky významný rozdíl.

Tabulka č. 24: Popisné statistiky podílu sušiny plevelů v genotypech pšenice ozimé ze dne 17. května 2005

Genotyp	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Capo	19,50	5,20	36,40	13,36
Belmondo	18,10	14,0	20,80	2,89
SE 314/05	17,30	12,80	22,40	3,96
SE 407/05	35,90	10,40	64,80	28,73
Celkem	90,8	42,4	144,4	48,94

Tabulka č. 25: Analýza variancí suché hmoty plevelů ze dne 17. května 2005 v závislosti na genotypu jarního ječmene

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	0,7200	1	0,7200	0,05987	0,814859
Chyba	72,160	6	12,0267	-	-
Celkem	72,88	7	12,7467	-	-

Při porovnání podílů suché hmoty plevelů v porostech jarního ječmene analýzou variancí nebyl zjištěn mezi genotypy statisticky významný rozdíl.

Tabulka č. 26: Popisné statistiky podílu sušiny plevelů v genotypch jarního ječmene

Genotyp	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
SE 231/04	6,60	1,60	9,20	3,494
SE 323/03	6,0	2,40	10,40	3,440
Celkem	12,6	4	19,6	6,934

Tabulka č. 27: Sušina plevelů v genotypích obilnin ze dne 18. června 2005

Genotyp	Sušina z m ² (g)
Pšenice ozimá	
Capo 1. opakování	13,6
Capo 2. opakování	32,8
Capo 3. opakování	44
Capo 4. opakování	86,4
Belmondo 1. opak.	11,6
Belmondo 2. opak.	95,6
Belmondo 3. opak.	14
Belmondo 4. opak.	0,8
SE 314/05 1. opak.	46,4
SE 314/05 2. opak.	20
SE 314/05 3. opak.	6,8
SE 314/05 4. opak.	11,2
SE 407/04 1. opak.	6
SE 407/04 2. opak.	12,4
SE 407/05 3. opak.	2,4
SE 407/05 4. opak.	11,2
Jarní ječmen	
SE 231/04 1. opak.	19,6
SE 231/04 2. opak.	32,4
SE 231/04 3. opak.	20,4
SE 231/04 4. opak.	17,6
SE 323/03 1. opak.	11,6
SE 323/03 2. opak.	15,2
SE 323/03 3. opak.	42
SE 323/03 4. opak.	6

Tabulka č. 28: Analýza variancí suché hmoty plevelů ze dne 18. července 2005 v závislosti na genotypu pšenice ozimé

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F vypočtené	Hladina p
Genotyp	2797,96	3	932,65	1,16515	0,363462
Chyba	9605,52	12	800,46	-	-
Celkem	12403,48	15	1733,11	-	-

Při porovnání podílů suché hmoty plevelů v porostech pšenice ozimé analýzou variancí nebyl zjištěn mezi genotypy statisticky významný rozdíl.

Tabulka č. 29: Popisné statistiky podílu sušiny plevelů v genotypech pšenice ozimé ze dne 18. července 2005

Genotyp	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Capo	44,20	13,60	84,40	30,8069
Belmondo	30,50	0,80	95,60	43,7780
SE 314/05	21,10	6,80	46,40	17,73697
SE 407/05	8,0	2,40	12,40	4,653314

Tabulka č. 30: Analýza variancí suché hmoty plevelů ze dne 18. července 2005 v závislosti na genotypu ječmene jarního

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F vypočtené	Hladina p
Genotyp	28,800	1	28,880	0,19217	0,67645
Chyba	901,680	6	150,280	-	-
Celkem	930,48	7	179,16	-	-

Při porovnání podílů suché hmoty plevelů v porostech jarního ječmene analýzou variancí nebyl zjištěn mezi genotypy statisticky významný rozdíl.

Tabulka č. 31: Popisné statistiky podílu sušiny plevelů v genotypech jarního ječmene ze dne 18. července 2005

Genotyp	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
SE 231/04	22,50	17,60	32,40	6,704
SE 323/03	18,70	6,0	42,0	15,98791

4.4. VÝSKYT CHOROB A ŠKŮDCŮ

CHOROBY A ŠKŮDCI PŠENICE OZIMÉ:

1) Braničnatka pšeničná (*Septoria tritici*)

Braničnatky patří k hospodářsky nejvýznamnějším patogenům (KAZDA a kol., 2001). Způsobuje na pšenici nažloutlé až světle hnědé podélné, většinou úzké skvrnky, které jsou po stranách ohraničeny nervaturou listů. Na starších skvrnách se objevují medově zbarvené, později černé tečky, které jsou uspořádány podél nervů. Splývající skvrny způsobují zasychání listů. Existují výrazné odrůdové rozdíly v citlivosti vůči chorobě (HÄNI a PAPOW, 1993). Ochrana spočívá ve střídání plodin, výsevu zdravého osiva, likvidaci posklizňových zbytků (KAZDA a kol., 2001).

Tabulka č.32: Průměrné napadení horních listů na genotypech pšenice ozimé braničnatkou pšeničnou ze dne 3. června 2005

Genotyp	%
Capo	15,625
Belmondo	15,625
SE 407/05	14,375
SE 314/05	16,25

Pozn.: Ojediněle byl zaznamenán výskyt požerků larev kohoutka.

Tabulka č. 33: Choroby spodních listů na genotypech pšenice ozimé ze dne 23. 6. 2005

Genotyp	Choroba
Capo	braničnatka pšeničná
Belmondo	braničnatka pšeničná
407/05	braničnatka pšeničná
314/05	braničnatka pšeničná

Pozn.: Ojediněle byl zaznamenán výskyt požerků larev kohoutka.

Obrázek č. 3: Braničnatka pšeničná (*Septoria tritici*)



(Zdroj: Foto ze dne 23. května, Martina Šebestová)

2) Kohoutci (*Oulema melanopus* L.)

Dospělci vyžírají podélné čárkovité proužky na listech. Larvy způsobují typické požerky vzhledu úzkých proužků na horní straně listu, přičemž spodní epidermis zůstává nepoškozena (HÄNI a PAPOW, 1993).

Obrázek č. 4: Larva kohoutka



(Zdroj: Foto ze dne 10. června 2005, Martina Šebestová)

3) Fuzariózy klasů

Časně napadení ještě zelených klasů vede ke zbělení jednotlivých klásků. Jestliže houba pronikne až ke klasovému vřeténku, je přerušen přívod živin a celá příslušná část klasu může zbélet. Fuzariózy klasů mohou způsobit významné ztráty na sklizni (až 10 % i více). Snižuje hmotnost tisíce semen i počet zrn v klase (HÄNI a PAPOW, 1993).

Tabulka č. 34: Průměrný počet napadených klasů genotypu pšenice ozimé fuzariózou ze dne 4. 7. 2005.

Genotyp	Průměr. napadených klasů	Choroba
Capo	2,5	fusarióza
Belmondo	5	fusarióza
407/05	0,5	fusarióza
314/05	1	fusarióza

CHOROBY A ŠKŮDCI JEČMENE JARNÍHO

1) Pruhovitost ječná (*Helminthosporium gramineum*)

Na listech se vytváření světlé pruhy mezi listovými nervy. Pruhy posléze hnědnou a list se často v pruzích podélně třepí. Nemocné rostliny bývají často kratší. Klasy metají jen částečně a bývají většinou hluché. Tato choroba je jednou z nejdůležitějších chorob obilnin. Ochrana spočívá ve výsevu zdravého osiva a včasného výsevu ječmene jarního (HÄNI a PAPOW, 1993).

Obrázek č.5: Pruhovitost ječná (*Helminthosporium gramineum*)



(Zdroj: Foto ze dne 10. června 2005, Martina Šebestová)

2) Hnědá skvrnitost ječmene (*Pyrenophora teres*)

U infekce z osiva se objevují již na klíčících pochvách světle hnědé proužky. Pak skvrny přecházejí na listové pochvy v podobě proužkovaných hnědých skvrn, které se později zvětšují, splývají a často vykazují síťkování. Na mladých listech je síťkování viditelné jen v procházejícím světle. Při silném napadení odumírají listy, avšak netřepí se jako u

pruhovitosti ječné. Choroba byla dlouho považovaná za nevýznamnou. V poslední době občas škodí. Sklizňové ztráty 10 % i více jsou možné (HÄNI a PAPOW, 1993).

Obrázek č. 6 : Hnědá skvrnitost ječmene (*Pyrenophora teres*)



(Zdroj: Foto ze skeneru ze dne 10. června, Martina Šebestová)

Tabulka č. 35: Procentické zastoupení chorob na horních listech genotypu jarního ječmene ze dne 10. 6. 2005 u genotypu jarního ječmene

Genotypy	%	Choroba
SE 231/04 SE 323/03	5	hnědá pruhovitost
	1	hnědá skvrnitost

Pozn.: Ojediněle byl zaznamenán výskyt následujících škůdců – kohoutek, mšice, třásněnky a ploštice.

Tabulka č. 36: Choroby genotypu jarního ječmene na spodních listech ze dne 4. 7. 2005

Genotyp	Choroby
SE 231/04	hnědá pruhovitost
SE 323/03	hnědá pruhovitost, hnědá skvrnitost,

Pozn: Ojediněle byl zaznamenán výskyt požerků larev kohoutka.

4.5. VÝNOS ZRNA

Tabulka č. 37: Průměrný teoretický a skutečný výnos ověřovaných genotypů obilnin

Teoretický výnos (t.ha ⁻¹)				Skutečný výnos (t.ha ⁻¹)			
Ozimá pšenice		Ječmen jarní		Ozimá pšenice		Ječmen jarní	
Genotyp	t/ha	Genotyp	t/ha	Genotyp	t/ha	Genotyp	t/ja
Capo	12,67	SE 231/04	9.62	Capo	7,05	SE 231/04	3,85
Belmondo	12,99	SE 323/03	12,83	Belmondo	6,25	SE 323/03	3,4
SE 407/05	11,67			SE 407/05	7,35		
SE 314/05	11,20			SE 314/05	7,05		

Tabulka č. 38: Analýza variancí výnosu pšenice ozimé v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti (d. f.)	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	1,3350	3	0,4450	0,5394	0,68339
Chyba	3,300	4	0,8250	-	-
Celkem	4,635	7	1,27	-	-

Analýzou variancí výnosu pšenice ozimé v závislosti na genotypu nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p > 0,05$).

Tabulka č. 39: Analýza variancí výnosu jarního ječmene v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti (d. f.)	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	0,20250	1	0,20250	1,6531	0,327308
Chyba	0,24500	2	0,12250	-	-
Celkem	0,4475	3	0,325	-	-

Analýzou variancí výnosu jarního ječmene v závislosti na genotypu nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p > 0,05$).

4.6. TECHNOLOGICKÉ UKAZATELE KVALITY ZRNA

Tabulka č. 40: Objemová hmotnost ověřovaných genotypů obilnin

<u>Pšenice ozimá</u>		<u>Ječmen jarní</u>	
<u>Genotyp</u>	<u>g.l'</u>	<u>Genotyp</u>	<u>g.l'</u>
Capo	777,5	SE 231/04	561,25
Belmondo	740	SE 323/03	561,25
SE 407/05	773,75		
SE 314/05	767,5		

Tabulka č. 41: Analýza variancí průměrné objemové hmotnosti pšenice ozimé v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	3455	3	1152	8,04	0,00334
Chyba	1719	12	143	-	-
Celkem	5174	15	1295	-	-

Mezi ověřovanými genotypy pšenice ozimé analýzou variancí průměrné objemové hmotnosti byl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$).

Tabulka č. 42: Průměrná objemová hmotnost s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti $P_{0,05}$.

Genotyp	Průměrná objemová hmotnost	Homogenní skupiny $P_{0,05}$	
		1	2
Belmondo	740		****
SE 470/05	767,50	****	
SE 314/05	773,75	****	
Capo	777,50	****	

Tabulka č. 43 : Analýza variancí průměrné objemové hmotnosti jarního ječmene v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	0	1	0	0,00	1,000
Chyba	788	6	131	-	-
Celkem	788	7	131	-	-

Mezi ověřovanými genotypy ječmene jarního analýzou variancí průměrné objemové hmotnosti nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$).

Tabulka č. 44: Hmotnost tisíce zrn ověřovaných genotypů obilnin

<u>Ozimá pšenice</u>		<u>Ječmen jarní</u>	
<u>Genotyp</u>	<u>HTZ(g)</u>	<u>Genotyp</u>	<u>HTZ(g)</u>
Capo	46,35	SE 231/04	45,2
Belmondo	47,5	SE 323/03	53,25
SE 407/05	45,6		
SE 314/05	46,95		

Tabulka č. 45: Analýza variancí hmotnosti tisíce zrn pšenice ozimé v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	7,98	3	2,66	2,66	0,116
Chyba	13,14	12	1,10	-	-
Celkem	21,12	15	3,76	-	-

Mezi ověřovanými genotypy nebyly při analýze variancí pšenice ozimé zjištěny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$).

Tabulka č. 46: Analýza variancí hmotnosti tisíce zrn jarního ječmene v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	129,61	1	129,61	11,259	0,015317
Chyba	69,07	6	11,51	-	-
Celkem	198,68	7	141,12	-	-

Mezi ověřovanými odrůdami byl při analýze variancí ječmene jarního v závislosti na odrůdě zjištěn statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$).

Tabulka č. 47: Průměrná hmotnost tisíce zrn ječmene jarního s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti $P_{0,05}$

Genotyp	HTZ průměr	Homogenní skupiny $P_{0,05}$	
		1	2
SE 231/04	45,20	****	
SE 323/03	53,25		****

4.7. ROZBORY POSKLIZŇOVÝCH VZORKŮ

Tabulka č 48: Průměrné posklizňové rozbor z 0,25 m²

<u>Genotyp</u>	Prům. délka rostlin (cm)	počet odnoží	počet klasů	KPO *	Prům. délka klasu (cm)	Prům. hmotnost klasu (g)	Prům. počet zrn v klasu (ks)	Prům. hmotnost zrn v klasu (g)	Hmotnost celého snopku (g)
Pšenice ozimá									
Capo	104,33	211/844m ²	161/644 m ²	1,30	8,1	2,83	42,45	2,075	602,5
Belmondo	100,95 5	219/876 m ²	171/684 m ²	1,29	9,8	-	-	-	470
SE 407/05	99,345	189/756 m ²	157,5/630 m ²	1,30	7,7	2,46	39	1,8	517,5
SE 314/05	104,33	217/868 m ²	182,5/730 m ²	1,18	9,1	-	-	-	432,5
Jarní ječmen									
SE 231/04	99,345	189/756 m ²	136,5/546 m ²	1,37	7,7	2,46	39	1,8	517,5
SE 323/03	104,33	217/868 m ²	182,5/730 m ²	1,18	9,1	2,32	33	1,7	432,5

*Koeficient produktivního odnožování

Tabulka č. 49: Analýza variancí průměrné délky rostlin pšenice ozimé v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti (d. f.)	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	35,58	3	11,86	0,1304	0,937080
Chyba	363,80	4	90,95	-	-
Celkem	399,38	7	102,81	-	-

Mezi ověřovanými genotypy pšenice ozimé analýzou variancí průměrné délky rostlin nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$).

Tabulka č.50: Analýza variancí počtu rostlin ozimé pšenice v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti (d. f.)	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	1136,0	3	378,7	0,1693	0,911862
Chyba	8948,0	4	2237,0	-	-
Celkem	10084	7	2615,7	-	-

Mezi ověřovanými genotypy pšenice ozimé analýzou variancí počtu rostlin nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p>0,05$).

Tabulka č. 51: Analýza variancí v počtu klasů ozimé pšenice v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti (d. f.)	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	2300,5	3	766,8	0,4951	0,704955
Chyba	6195,0	4	1548,8	-	-
Celkem	8495,5	7	2315,6	-	-

Mezi ověřovanými genotypy pšenice ozimé analýzou variancí v počtu klasů nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p>0,05$).

Tabulka č. 52: Analýza variancí KPO pšenice ozimé v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti (d. f.)	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	0,03694	3	0,01231	4,378	0,093859
Chyba	0,01125	4	0,00281	-	-
Celkem	0,04819	7	0,01512	-	-

Mezi ověřovanými genotypy pšenice ozimé analýzou variancí KPO nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p>0,05$).

Tabulka č. 53: Analýza variancí průměrné délky klasu pšenice ozimé v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti (d. f.)	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	5,7684	3	1,9228	7,325	0,042115
Chyba	1,0501	4	0,2625	-	-
Celkem	6,8185	7	2,1853	-	-

Mezi ověřovanými genotypy pšenice ozimé analýzou variancí průměrné délky klasů byl zjištěn statistický významný rozdíl ($p < 0,05$).

Tabulka č. 54: Průměrná délka klasů ozimé pšenice s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti $P_{0,05}$

Genotyp	Délka klasu - průměr (cm)	Homogenní skupiny $P_{0,05}$		
		1	2	3
SE 407/05	7,65	****		
Capo	8,10	****	****	
SE 314/05	9,10		****	****
Belmondo	9,825			****

Tabulka č. 55: Analýza variancí průměrné délky rostliny jarního ječmene v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti (d. f.)	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	58,22	1	58,22	0,5255	0,543829
Chyba	221,55	2	110,77	-	-
Celkem	279,77	3	168,99	-	-

Mezi ověřovanými genotypy jarního ječmene analýzou variancí průměrné délky rostlin nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$).

Tabulka č. 56: Analýza variací počtu rostlin jarního ječmene v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti (d. f.)	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	25,0	1	25,0	0,0500	0,843826
Chyba	1000,0	2	500	-	-
Celkem	1025	3	525	-	-

Mezi ověřovanými genotypy jarního ječmene analýzou variací počtu rostlin nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$).

Tabulka č. 57: Analýza variací v počtu klasů jarního ječmene v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti (d. f.)	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	0,0	1	0,0	0,0000	1,000000
Chyba	698,0	2	349,0	-	-
Celkem	698	3	349	-	-

Mezi ověřovanými genotypy jarního ječmene analýzou variací počtu klasů nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$).

Tabulka č.58: Analýza variací KPO jarního ječmene v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti (d. f.)	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	0,002025	1	0,002025	0,0399	0,860107
Chyba	0,101450	2	0,050725	-	-
Celkem	0,103475	3	0,05275	-	-

Mezi ověřovanými genotypy jarního ječmene analýzou variací KPO nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$).

Tabulka č. 59: Analýza variancí průměrné délky klasu jarního ječmene v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti (d. f.)	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	3,1506	1	3,1506	3,1565	0,217607
Chyba	1,9963	2	0,9981	-	-
Celkem	5,1469	3	4,1487	-	-

Mezi ověřovanými genotypy jarního ječmene analýzou variancí průměrné délky klasu nebyly při zjištěny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$).

Tabulka č. 60: Analýza variancí průměrné hmotnosti klasu jarního ječmene v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti (d. f.)	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	0,03240	1	0,03240	0,3846	0,598410
Chyba	0,16850	2	0,08425	-	-
Celkem	0,2009	3	0,11665	-	-

Mezi ověřovanými genotypy jarního ječmene analýzou variancí průměrné hmotnosti klasů nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$).

Tabulka č. 61: Analýza variancí průměrného počtu zrn ječme jarního v závislosti na genotypu

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupeň volnosti (d. f.)	Průměrný čtverec	F Vypočtené	Hladina p
Genotyp	6,250	1	6,250	1,9231	0,299860
Chyba	6,500	2	3,250	-	-
Celkem	12,75	3	9,5	-	-

Mezi ověřovanými genotypy jarního ječmene analýzou variancí průměrného počtu zrn nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$).

5. DISKUZE

URBAN a ŠARAPATKA (2003) uvádí, že odrůdy obilnin vhodné pro ekologické zemědělství mají mít dlouhé podklasové internodium a ostatní internodia mají být kratší, čímž se zvyšuje odolnost proti poléhání. U obilnin, u kterých byly prováděny pokusy, nebylo poléhání u jednotlivých genotypů pšenice ozimé a ječmene jarního zjištěno.

Strategie ekologické ochrany obilnin vůči chorobám a škůdcům je založena na využití přirozeného odporu prostředí (PETR a DLOUHÝ, 1992). Genotypy obilnin **pšenice ozimé** byly z chorob napadeny pyknidiální listovou skvrnitostí (braničnatkou pšeničnou) a fuzariózami. KAZDA (2001) uvádí, že nejsilnější riziko masové infekce rostlin braničnatkou pšeničnou je na přelomu května a června. To odpovídá našemu zjištění, kdy dne 3. 6. 2005 bylo zjištěno u genotypů pšenice ozimé největší procentické zastoupení této choroby na horních listech rostlin, avšak i v tomto období bylo napadení poměrně nízké. Byla potvrzena vyšší genetická odolnost genotypů pšenice vůči braničnatce pšeničné.

Fuzariózám obilnin se k rychlému rozšíření houby dostačují nízké teploty, vysoká vzdušná vlhkost, pomalé odtávání sněhu napadaného na nezmrzlou půdu (ČAČA, 1990). U genotypů pšenice ozimé fuzarióza napadla klasy, které zbělaly. Výskyt byl však pouze ojedinělý, byla zjištěna vyšší genetická odolnost genotypů pšenice.

Výchozím stavem pro tvorbu výnosu u ozimé pšenice je optimální počet rostlin na plošné jednotce. Počet všech odnoží může přesahovat 2 000 v době sloupkování a v době sklizně by pak mělo zůstat 600 – 750 klasů na 1 m² (PETR, 1997). U genotypů pšenice ozimé, dne 27. 4. 2005 (růstová fáze 28 DC), byl počet odnoží nejvyšší u genotypu Capo (1 281 ks/m²) a u genotypu SE 314/05 byl naopak nejnižší počet odnoží (958 ks/m²). Před sklizní měl nejvyšší počet produktivních odnoží genotyp SE 407/05 (659 ks/m²) a naopak nejmenší počet produktivních odnoží měl genotyp Capo (554 ks/m²). Genotyp SE 407/05 dosáhl doporučení PETRA (1997) a genotyp Capo nedosáhl doporučeného počtu produktivních odnoží. MOUDRÝ (1994) uvádí, že pro ekologické zemědělství jsou vhodné odrůdy méně odnožující, tvořící výnos produktivitou klasu (větší počet a hmotnost zrn). Jejich výhoda spočívá v tom, že nepotřebují dusík pro podporu odnožování. Genotypy pšenice ozimé zařazené do našeho pokusu lze považovat za méně odnožující, avšak i přesto bylo u nich dosaženo uspokojivého počtu produktivních odnoží.

Podle odhadu ČSÚ k 15. 9. 2005 byl skutečný průměrný výnos v roce 2005 u pšenice ozimé 5,62 t.ha⁻¹ (MZe ČR, 2005). Nejvyššího teoretického vypočteného výnosu dosáhl genotyp Belmondo (12,99 t.ha⁻¹), který měl i nejvyšší průměrnou HTZ - 47,5 g. Počtu klasů

dosáhl genotyp - 684 ks/m², což je podle PETRA (1997) doporučené optimum. Průměrný počet zrn z jednoho klasu byl u genotypu Belmondo - 40 ks. Nejmenší teoretický výnos dosáhl genotyp SE 314/05 (11,20 t.ha⁻¹), přestože vykázal nejvyšší počet klasů - 730 ks/m² a dosáhl průměrného počtu zrn z jednoho klasu - 37 ks, což byl nejmenší průměrný počet zrn ze všech genotypů pšenice ozimé. V HTZ dosáhl genotyp SE 314/05 – 46,95 g. Reálná produktivita klasu je 28 – 35 zrn v jednom průměrném klasu. Při takovém počtu obilek se pohybuje hmotnost 1 000 zrn v rozmezí 40 – 46 gramů (PETR, 1997). Všechny rakouské genotypy dosáhly, respektive překročily hodnot uvedených PETREM (1997).

Objemová hmotnost je ukazatelem jakosti pšenice. Tvzení, že vyšší objemová hmotnost ukazuje na vyšší jakost zrna, není vždy správné. Vztah mezi objemovou hmotností k výtěžnosti mouky je ovlivněn odrůdou a tvrdostí zrna (PETR, 2003). ČSN 46 1100-2 pšenice potravinářské uvádí nejméně 76,0 kg.hl⁻¹ objemové hmotnosti. Z rakouských genotypů dosáhly, respektive překročily minimální objemovou hmotnost genotypy Capo, SE 407/05 a SE 314/05. U genotypu Belmondo nebylo dosaženo optima objemové hmotnosti dle ČSN.

Ječmen je nejcitlivější plodina na zabezpečení optimálních podmínek pěstitelských faktorů (KLEM, 2000). Počet všech vytvořených stébel může dosáhnout více než 2 000 na 1 m² (PETR, 1997). Cílem je u sladovnického ječmene dosáhnout 900 – 950 klasů v době sklizně (MOUDRÝ, 2000). Největšího počtu odnoží dosáhl před sklizní genotyp SE 323/03 (868 ks/m²) oproti genotypu SE 231/04 – (756 ks/m²). Průměrný počet klasů z 1m² zjištěný z posklizňových rozborů byl u genotypu SE 231/04 – 546 klasů/m² a u genotypu SE 323/03 – 730 klasů/m². Genotypy nedosáhly podle MOUDRÉHO (2000) optimálního cíle pro počet klasů sladovnického ječmene. MOUDRÝ (1994) uvádí, že ječmen jarní pěstovaný pro sladovnické a potravinářské účely je málo vhodný v ekologickém systému pěstování, s tím lze souhlasit, především z důvodu nižší odnožovací schopnosti.

Průměrný hektarový výnos ječmene jarního ve sklizňovém roce 2005 dosáhl podle odhadu ČSÚ hodnoty 4,23 t.ha⁻¹ (MZe ČR, 2005). Nejvyššího teoretického vypočteného výnosu dosáhl genotyp SE 323/03 - 12,83 t.ha⁻¹. Genotyp dosáhl vyšší HTZ (53,25 g) i vyšší počet klasů (730 klasů/m²). Genotyp SE 231/04 vykázal menší teoretický výnos – 9,62 t.ha⁻¹, vykázal HTZ (45,2 g) a počet klasů (546 m²). PETR (1997) uvádí, že počet zrn v jednom klasu jarního ječmene se pohybuje od 18 do 24 obilek. Genotyp SE 323/03 vykázal průměrně z jednoho klasu 33 zrn a genotyp SE 231/04 vykázal průměrně 39 zrn. Oba genotypy dosáhly vyššího počtu zrn, než uvádí PETR (1997).

MOUDRÝ (2000) uvádí HTZ při výsevu 3,5 MKZ.ha⁻¹ 44,6 – 49,6. Genotypy jarního ječmene při tomto výsevu dosáhly průměrné HTZ : genotyp SE 231/04 – 45,20 g a genotyp SE 323/03 – 53,25 g. Genotyp SE 323/03 vykázal vyšší hodnotu HTZ, než uvádí MOUDRÝ (2000) jako obvyklou.

Genotypy ječmene jarního se od sebe nelišily svojí objemovou hmotností, která by podle ČSN 46 1100 - 5 měla být 60 – 70 kg.h⁻¹. Oba genotypy ječmene měly shodnou průměrnou objemovou hmotnost - 56,125 kg.h⁻¹. Genotypy podle ČSN nedosáhly parametrů objemové hmotnosti pro sladovnický ječmen.

6. ZÁVĚR

S ohledem na budoucnost zemědělství směřujícího k setrvalému charakteru by měla být věnována při šlechtění větší pozornost výběru genotypů lépe využívajících podmínky pěstování a nízké vstupy, jelikož to představuje energetickou úsporu, omezení vstupů chemikálií do životního prostředí a jejich vhodné zařazení do systémů ekologického zemědělství.

Z jednoletých výsledků lze vyslovit pouze určité dílčí závěry:

Procentický výskyt chorob u rakouských genotypů pšenice ozimé a jarního ječmene byl nízký. I přesto, že nebylo osivo mořené a během vegetace nebyly použity fungicidy, byla odolnost rakouských genotypů vůči chorobám i škůdcům poměrně vysoká.

Lze se domnívat, že konkurenční schopnost vůči plevelům u rakouských genotypů pšenice ozimé a jarního ječmene byla spíše vyšší. Přestože nebyly použity ochranné prostředky na výskyt plevelů (herbicidy), nedošlo až na ojedinělé výjimky k prerůstání obilnin plevely, ani k většímu potlačení porostu.

Výnosy genotypů pšenice ozimé byly poměrně vysoké, všechny výnosové prvky (počet klasů, počet zrn v klasu a HTZ) byly na odpovídající úrovni.

Výnosy genotypů jarního ječmene byly rovněž na odpovídající úrovni. Přestože počty klasů byly zjištěny spíše na nižší úrovni, tak následné výnosové prvky – počet zrn v klasu a HTZ byly nadprůměrné a vyrovnaly nižší hodnoty počtu klasů.

Zkoušené rakouské genotypy pšenice ozimé a jarního ječmene nastínily možnost uplatnění i v podmínkách ekologického zemědělství České republiky.

Byl prokázán význam volby odrůdy. Vhodná volba odrůdy je rozhodujícím faktorem při pěstování, který v ekologickém zemědělství vystupuje ještě více do popředí.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:

CAPOUCHOVÁ, I a FAMĚRA, O. (2004) : Obilniny – In: Pulkrábek, J, Capouchová, I a Hamouz, K. Speciální fytotechnika, ČZU v Praze, Praha 2004, 188 s.

ČAČA, Z: Ochrana polních a zahradních plodin. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1990, 368 s.

DOUBRAVSKÁ, M.: České ekologické zemědělství na veletrhu BIOFACH v Německu. Agromagazín, 3, 2004, 11 – 12 s.

DREYER, W. (1994): Obiloviny –In: Neuerburg, W a Padel, S. Ekologické zemědělství v praxi, Ministerstvo zemědělství ČR v Agrospoji, Praha 1994, 476 s.

FAMĚRA, O.: Pěstování ozimé pšenice. Institut výchovy a vzdělání ministerstva zemědělství ČR, Praha 1993, 49 s.

FAMĚRA, O. (1999): Obilniny – In: Šnobl, J a Pulkrábek, J. Základy rostlinné produkce, ČZU v Praze, 1999, 153 s.

HEZKÝ, P.: Český ječmen je kvalitní. Zemědělec, č. 50, 2005, 25 s.

HRUŠKA, L.: Rostlinná výroba 1. Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1976, 217 s.

KAZDA, J.: Choroby a škůdci. Redakce časopisu Farmář – zemědělec, Praha 2001, 148 s.

KLEM, K: Ječmen, nosná plodina – In: Tatarčíková, L. Zemědělec, 10, 2006, 16-17 s.

KOUŘILOVÁ, J.: Ekologické zemědělství. Euromagazín, roč. 6, č.10, 2005, 16 – 19 s.

KOTECKÝ, V.: Ekologické zemědělství.

<http://www.hnutiduha.cz/publikace/infolisty/zemed/zemed3.html>, únor 2002.

KŘOVÁČEK: Ječmen, nosná plodina – In: Tatarčíková, L. Zemědělec, 10, 2006, 16-17 s.

LEKEŠ, J.: Ječmen. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1985, 301 s.

MEYER, C.(1984), ULMANN, L. (1989), STOCK, H.G. (1988): Hospodářský výnos – In Moudrý, J. Tvorba výnosu a kvalita ovsa, JČU v ČB, České Budějovice, 2003, 167 s.

MOUDRÝ, J. (1994): Zásady pěstování jednotlivých druhů obilovin – In: Neuerburg, W a Padel, S. Ekologické zemědělství v praxi, Ministerstvo zemědělství ČR v Agrospoji, Praha 1994, 476 s.

MOUDRÝ, J.: Bioprodukty. Institut výchovy a vzdělání Ministerstva zemědělství ČR, Praha 1997, 36 s.

MOUDRÝ, J. (1997) : Oves – In: Petr, J a Húska, J. Speciální produkce rostlinná – I. (Obecná část a obilniny), ČZU v Praze, 1997, 197 s.

MOUDRÝ, J., KITTLOVÁ, V.: Deset let ekologického zemědělství v České republice. EKOTREND "trvale udržitelný rozvoj" cesta do 3. tisíciletí, mezinárodní konference v termínu 18. – 19. 3. 1999. V rámci výstavy EKOSTYL 99 pořádané Výstavištěm České Budějovice, a. s., 175 s.

MOUDRÝ, J. (2000): Obiloviny - In: Diviš, J. Jihočeská univerzita, České Budějovice 2000, 258 s.

MOUDRÝ, J.: Tvorba výnosu a kvalita ovsa. JCU v ČB, České Budějovice 2003, 167 s.

MOUDRÝ, J. (2006): Kdo po poli chodí, tomu se rodí – In: Fuka, V. Zemědělec, 6,2006, 18-19 s.

NEUERBURG, W., PADEL, S.: Ekologické zemědělství v praxi. Nadace pro organické zemědělství FOA, Ministerstvo zemědělství ČR, Praha 1994, 476 s.

PETR, J., PULKRÁBEK, J.: Rostlinná výroba. Vysoká škola zemědělská, Praha 1982, 304 s.

PETR, J., DLOUHÝ, J.: Ekologické zemědělství. Zemědělské nakladatelství Brázda, Praha 1992, 312 s.

PETR, J. (1997): Obilniny – In: Petr, J a Húska, J. Rostlinná výroba – I (Obecná část a obilniny), ČZU v Praze, 1997, 197 s.

PETR, J.: Je objemová hmotnost objektivním kritériem jakosti pšenice ? Úroda, 8, 2003, 10 s.

PETR, J.(1979): Tvorba výnosu – In: Moudrý, J. Tvorba výnosu a kvalita ovsu, JCU v ČB, České Budějovice 2003, 167 s.

PETR, J., CAPOUCHOVÁ, I., KUCHTOVÁ, P.: Kvalita potravinářských surovin. Zemědělec, 7, 2006, 43s.

STACH, J.: Základní agrotechnika (Osevní postupy). Jihočeská univerzita, České Budějovice 1995, 93 s.

STRIEGL, M.: Rostlinná výroba . VŠZ v Praze, 1987, 209 s.

SYCHROVÁ, E.: Ochráníme porosty obilnin?. Farmář, 4, 2003, 15 – 18 s.

ŠANTRŮČEK, J.: Základy pícninářství. Česká zemědělská univerzita, Praha 2001, 146s.

ŠPALDON, E.: Rostlinná výroba 1. Státní zemědělské nakladatelství v Praze a Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry v Bratislave, 1963, 676 s.

URBAN, J., ŠARAPATKA, B.: Ekologické zemědělství. MŽP a PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, Praha 2003, 280 s.

URBAN, J., ŠARAPATKA, B.: Ekologické zemědělství. PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, Šumperk 2005, 333 s.

VÁŇOVÁ, M.: Jakost ozimé pšenice se zhoršuje – In: Tataříčková, L., Zemědělec, č. 10, 2006, 37 s.

VEGNER, I., BARTÁK, R.: Základy alternativního zemědělství. MZe ČR, 1991, 101 s.

ZIMOLKA, J.: Podzimní opatření v technologii pěstování ozimých obilnin. Zemědělský týdeník moderní rostlinná výroba, č.3, srpen 2003, 4 – 6 s.

ZÍDEK, T.: Nechemická ochrana rostlin. MZe ČR v zemědělském nakladatelství Brázda, Praha 1992, 112 s.

ANONYMUS:(4.srpna 2003): Legislativa, Aktuální informace.
<http://www.agronavigator.cz/ekozem/default.asp?ch=26&typ=5>

ANONYMUS: (4. srpna 2003): Vývoj ekologického zemědělství v České republice od roku 1990. <http://www.mesicbiopotravin.cz/?o=1&g=6>

ANONYMUS: Jakostní parametry. <http://ekomodity-cz.mkt.cz/uzance.php?k=pso>

ANONYMUS: (únor 2002): Ekologické zemědělství.
<http://www.hnutiduha.cz/publikace/infolisty/zemed/zemed3.html>

ANONYMUS: (únor 2002): Zemědělství.
<http://www.hnutiduha.cz/aktivity/zemedelstvi/zemedelstvi.htm>

ANONYMUS: Ekologické zemědělství. <http://www.kez.cz/main.php?pageid=194>

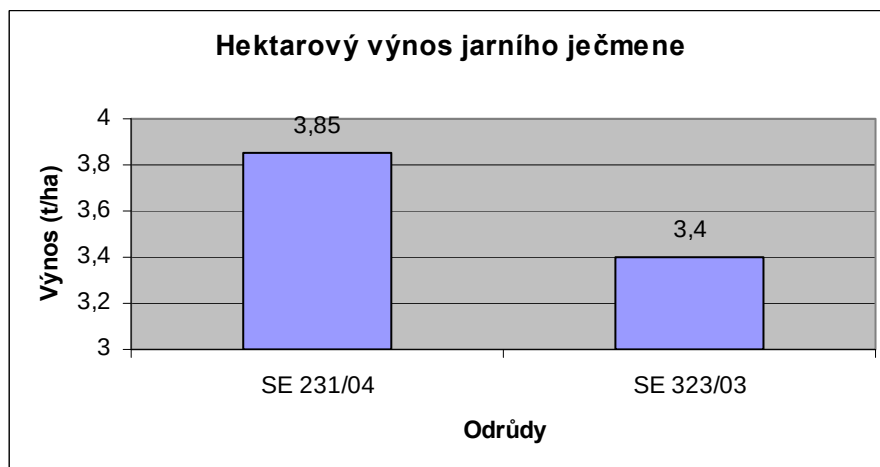
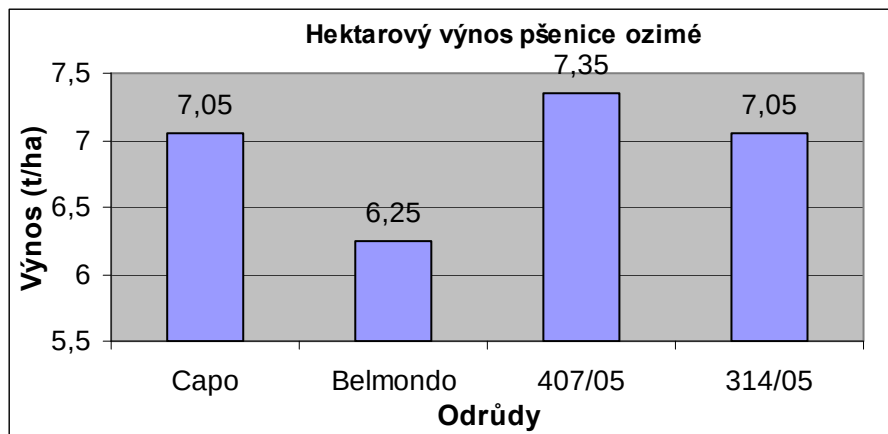
ANONYMUS: Státní a výhledová zpráva obilniny, MZe ČR, 2005, 95 s.

7. PŘÍLOHY

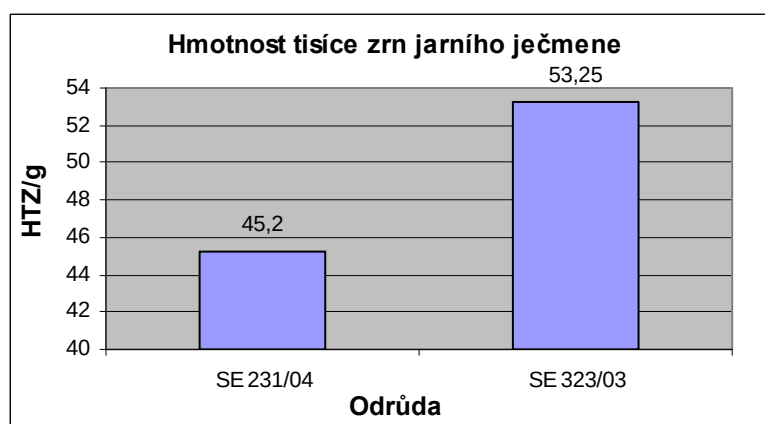
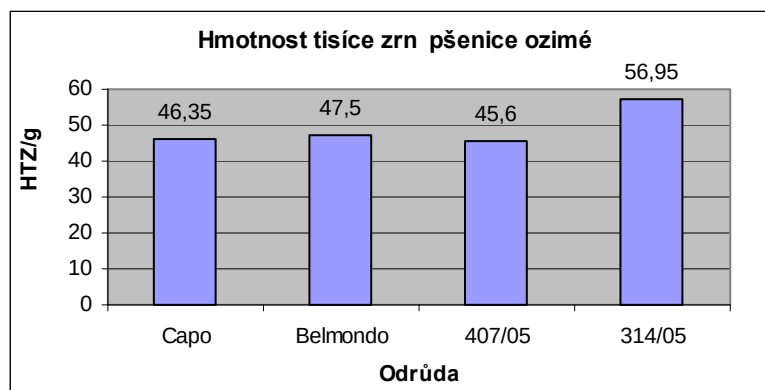
Příloha č. 1: Růstové fáze genotypů obilnin

Datum	17.11.04	5.4.05	17.- 18.4.05	27.4.05	11.5.05	20.5.05	8.6.05	20.6.05	4.7.05	18.7.05
Růstová fáze	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC
PŠENICE OZIMÁ										
Capo	12	23-25	-	28	31-33	33-34	63-64	71-73	80	86-87
Belmondo	12	23-25	-	28	31-33	33	55	70	77	84-86
SE 407/05	12	23-25	-	28	31-33	33-34	62-63	73	80	85-86
SE 314/05	12	23-25	-	28	31-33	33-34	67-68	73	80	83-85
JARNÍ JEČMEN										
SE 231/04	-	-	10	12	23-25	25-26	33	51	71-74	84-86
SE 323/03	-	-	10	12	23-25	25-26	33-34	51	71-74	85-87

Příloha č. 2: Průměrné hektarové výnosy genotypů obilnin za rok 2005



Příloha č. 3: Průměrná HTZ genotypů obilnin za rok 2005



Příloha č. 4: Průměrný počet odnoží genotypů pšenice ozimé ze dne 27. dubna 2005

Počet odnoží 27. dubna 2005	
Genotyp	m ² (ks)
Pšenice ozimá	
Capo	1281
Belmondo	989
SE 407/05	1235
SE 314/03	958

Příloha č. 5: Průměrný počet produktivních odnoží genotypů pšenice ozimé ze dne 10. června 2005

Počet produktivních odnoží 10. června 2005	
Genotyp	m ² (ks)
Pšenice ozimá	
Capo	554
Belmondo	609
SE 407/05	659
SE 314/03	608

Příloha č. 6: Průměrný počet rostlin genotypů jarního ječmene ze dne 27. dubna 2005

Počet rostlin 27. dubna 2005	
Genotyp	m ² (ks)
Ječmen jarní	
SE 231/04	292
SE 323/03	287

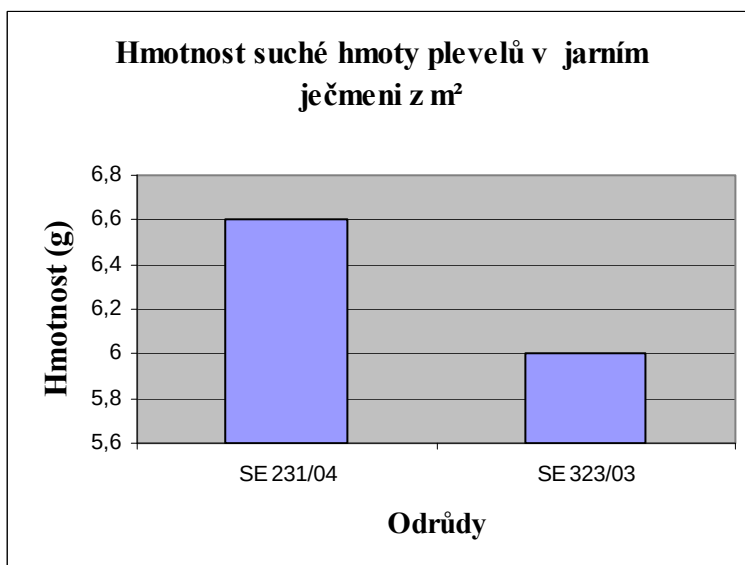
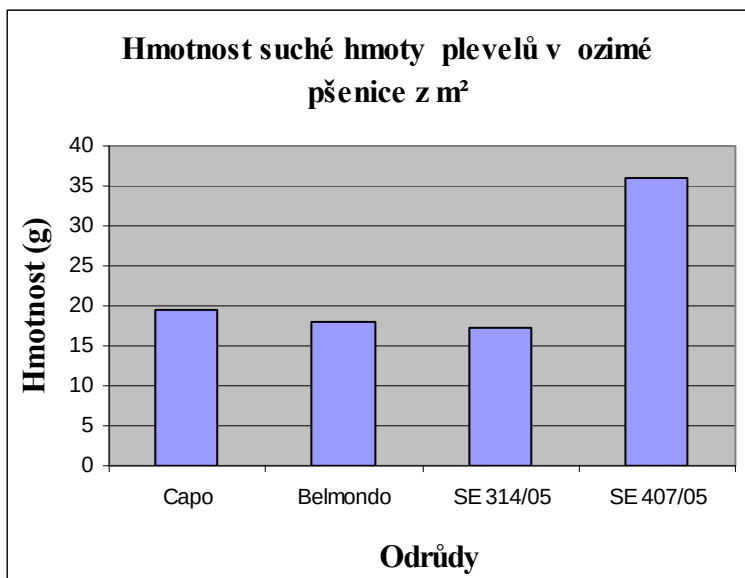
Příloha č. 7: Průměrný počet odnoží genotypů jarního ječmene ze dne 10. června 2005

Počet odnoží 10. června 2005	
Genotyp	m ² (ks)
Ječmen jarní	
SE 231/04	610
SE 323/03	616

Příloha č. 8: Průměrné výšky porostů genotypů obilnin ze dne 20. května a 3. června 2005

Datum	20. května 2005	3. června 2005
Výška	(cm)	(cm)
Pšenice ozimá		
Capo	63,35	104,35
Belmondo	53,95	82,25
SE 407/05	64,05	114,3
SE 314/05	61,95	98,8
Ječmen jarní		
SE 231/04	25,8	49,2
SE 323/03	27,1	44,55

Příloha č. 9: Průměrná hmotnost suché hmoty plevelů v porostech sledovaných obilnin ze dne 17. května 2005



Příloha č. 10: Jednotlivé druhy plevelů obilnin ze dne 17. května 2005

Druhy plevelů v genotypech pšenice ozimé

Plevel	rozpětí výšky (cm)
pcháč oset	7,0 - 63,5
rožec rolní	4
hluchavka objímavá	2,5 - 29,0
penízek rolní	15,0 - 39,0
heřmánkovec přímořský	3,0 - 34,0
kokoška past.tobol.	8,0 - 47,0
ježatka kuří noha	9,5 - 36
rozrazil rezekvítek	13,0 - 27,0
ptačinec žabinec	4,0 - 40,5
violka rolní	25,0 - 32,0
merlík bílý	2,0 - 4,0
jítrocel prostřední	13
kakost smrdutý	29
lipnice luční	20
hluchavka nachová	5,0 - 31,0
merlík bílý	3,0 - 4,0
smetanka lékařská	5

Průměrný počet plevelů v genotypech pšenice ozimé ze dne 17. května 2005

Genotyp	Průměrný počet plevelů (Ks)
Capo	57,75
Belmondo	84,75
SE 407/05	74,75
SE 314/05	82

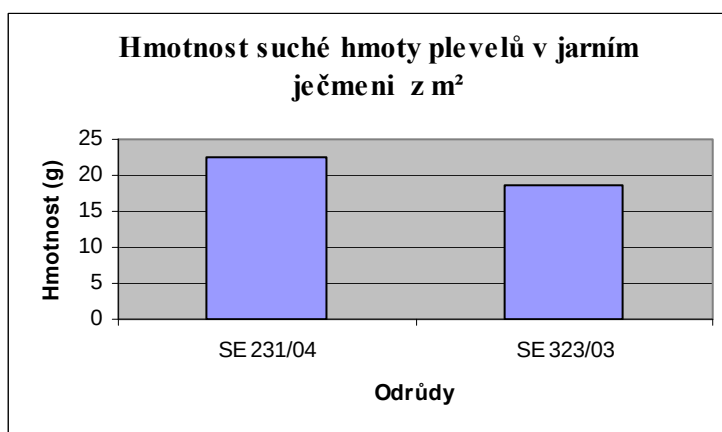
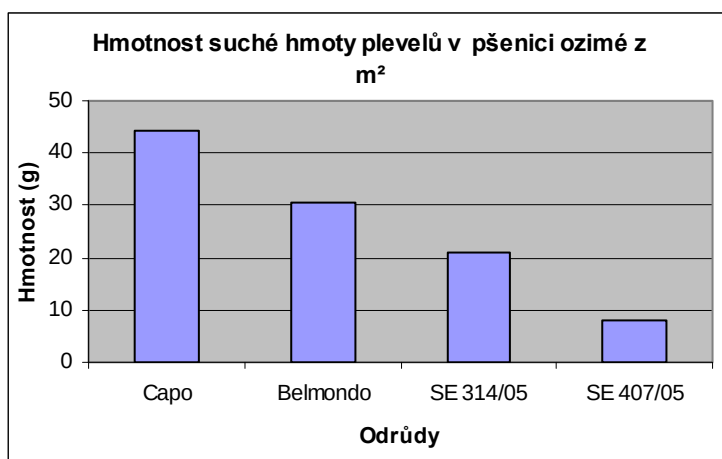
Druhy plevelů v genotypech jarního ječmene ze dne 17. května 2005

Plevel	rozpětí výšky (cm)
přeslička rolní	4,0 - 12,0
ježatka kuří noha	1,0 - 4,0
jetel plazivý	1,0 - 3,0
kokoška pastuší tobolka	1,5 - 14,0
heřmánkovec přímořský	1,5 - 6,0
rdesno červivec	1,0 - 7,0
merlík bílý	2,0 - 6,5
violka trojbarevná	0,5 - 3,0
hluchavka objímavá	1,0 - 6,0
rozrazil rezekvítek	1,0 - 6,0
plevel okoličnatý	2
pcháč oset	17
vikev ptačí	10

Průměrný počet plevů v genotypch jarního ječmene ze dne 17. května 2005

Genotyp	Průměrný počet plevů (Ks)
SE 231/04	198
SE 323/03	183,75

Příloha č. 11 : Průměrná hmotnost suché hmoty plevů v porostech sledovaných obilnin ze dne 18. července 2005



Příloha č. 12: Jednotlivé druhy plevelů obilnin ze dne 18. července 2005

Druhy plevelů v genotypech pšenice ozimá

Plevel	rozpětí výšky (cm)
zemědým lékařský	48,5 - 68,0
violka trojbarevná	5,0 - 68,0
heřmánkovec přímořský	13,0 - 67,0
pcháč oset	10,0 - 148
kakost smrdutý	12,0 - 41,5
penízek rolní	3,5 - 30
merlík bílý	2,5 - 31,0
jetel plazivý	9,6 - 19,0
jitrocel větší	3,0 - 8,0
ježatka kuří noha	3,0 - 24,0
ptačinec žabinec	3,0 - 48,0
rozrazil rezekvítek	2,0 - 22,0
lipnice luční	6
vikev ptačí	21,5 - 124,5
smetanka lékařská	3,5 - 9
rdesno červivec	26 - 72
vrbovka malokvětá	24 - 46
jetel plazivý	9,0 - 22,0
pěťour malolúborný	5,5 - 31,0
drchnička rolní	7
pýr plazivý	15 - 89
svlačec rolní	9
přeslička rolní	6,0 - 41,0
škarda dvouletá	5,0 - 22,0
lnice květel	8

Průměrný počet druhů plevelů v genotypech pšenice ozimá

Genotyp	Průměrný počet plevelů (Ks)
Capo	17,5
Belmondo	13
SE 314/05	21,5
SE 407/05	5,25

Druhy plevelů v genotypech jarního ječmene

Plevel	rozpětí výšky (cm)
merlík bílý	3,0 – 31,0
přeslička rolní	10,5 - 41,0
ptačinec žabinec	3,0 – 13,0
ježatka kuří noha	3,0 – 18,0
jetel plazivý	9,0 – 20,0
rozrazil rezekvítek	2,5 – 22,0
škarda dvouletá	6,0 – 22,0
lnice květel	8
pcháč oset	16,0 - 26,0
penízek rolní	3,5
heřmánkovec přímorský	30
pět'our maloúborný	8,0 – 30,0
vikev ptačí	21,5 - 72,0
jítrocel větší	5,5 – 8,0

Průměrný počet plevelů v genotypech jarního ječmene

Genotyp	Průměrný počet plevelů (Ks)
SE 231/04	49,5
SE 323/03	34,25

Příloha č. 13. Průměrné pokryvnosti plevelů v odrůdách obilnin

Pokryvnost u pšenice ozimé		Pokryvnost u jarního ječmene	
Genotyp	%	Genotyp	%
Capo	15	SE 231/04	17,5
Belmondo	15	SE 323/03	12,5
SE 407/05	15		
SE 314/05	17,5		

Příloha č. 14: Posklizňové rozborů obilnin z 0,25 m²

Genotypy	Prům. délka rostlin (cm)	Počet odnoží	Počet klasů	(KPO) *	Prům. délka klasu (cm)	Prům. hmotnost klasů (g)	Prům. počet zrn v klasech (ks)	Prům. hmotnost zrn v klasech(g)	Hmotnost celého snopku (g)
PŠENICE OZIMÁ									
Capo 1. opakování	104,16	190	149	1,27	8,45	3,01	45,9	2,24	595
Capo 2. opakování	104,5	232	173	1,34	7,75	2,65	39	1,91	610
Belmondo 1. opakování	104,6	165	122	1,35	9,35	2,75	40	2,06	410
Belmondo 2. opakování	97,31	273	220	1,24	10,3	-	-	-	530
407/05 1. opakování	86,5	163	122	1,33	7,78	2,67	41	1,9	455
407/05 2. opakování	112,19	215	151	1,42	7,52	2,25	37	1,7	580
314/05 1. opakování	102,7	196	164	1,19	9,5	-	-	-	345
314/05 2. opakování	105,96	238	201	1,18	8,7	2,32	33	1,7	520
JARNÍ JEČMEN									
SE 231/04 1. opakování	75,49	278	183	1,51	7,45	1,72	25	1,26	325
231/04 2. opakování	55,78	234	219	1,06	5,75	1,29	23	1,15	250
SE 323/03 1. opakování	61,7	247	196	1,26	8,9	1,88	28	1,54	340
323/03 2. opakování	54,31	255	206	1,23	7,85	1,49	25	1,19	325

* Koefficient produktivního odnožování