

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

KATEDRA: ROSTLINNÉ VÝROBY

OBOR: AGROEKOLOGIE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Optimalizace technologií pěstování pšenice (*Triticum aestivum L.*) pro trvale udržitelné zemědělství

AUTOR: Hana Hanzalová

VEDOUCÍ PRÁCE: Prof. Ing. JAN MOUDRÝ, CSc.

ČESKÉ BUDĚJOVICE 2006

1 ÚVOD

Trvale udržitelné zemědělství chápeme jako ekologický systém vytvořený člověkem. Už tato okolnost definuje zemědělský systém jako objekt širokého okruhu vlivů, který se může realizovat pouze za účinné spolupráce mnohých odborů.

Ekologické zemědělství má již dlouhou tradici a historii. Již na počátku minulého století považovali někteří významní evropští myslitelé, jako například Rudolf Steiner, používání chemie a umělých hnojiv za nepřirozené a poškozující přírodu. Zejména pak půdu. V ekologickém zemědělství stojí půda ve středu zájmu. Všechny pěstitelské prostředky musí být zaměřeny na dosažení a udržení půdní úrodnosti. Tam, kde je půda utužená, struktura půdy není v pořádku, nejsou rostliny zdravé a jsou silněji napadeny chorobami a škůdci. Důležité je proto zvolit vhodnou metodu zpracování půdy. Mezi ně patří povrchové kypření půdy, povrchové utužení, kypření a drobení orniční vrstvy, urovnání povrchu orniční vrstvy, prohlubování ornice a kypření podorničí a odvodnění půdního profilu.

Naproti tomu se může aplikovat minimální zpracování půdy, které je založeno na zjednodušených postupech, při nichž je půda zpracovávána méně často, do menší hloubky a některé úkony mohou být vynechány. Hlavním důvodem k používání této technologie je snaha o snížení nákladů, omezení přejezdů po poli, snížení eroze a snaha o úsporu vláhy v suchých oblastech.

To, že zpracování půdy, volba vhodného osiva a odrůdy, vytvoření optimálního osevního postupu, použití hnojiv, různých metod regulace růstu plevelů, předplodina aj. má na kvalitu, výnos a zaplevelení pěstovaných rostlin vliv, již bylo dávno ověřeno. Ovšem jaký vliv – pokud nějaký – bude mít rozdílná meziřádková vzdálenost? Obilniny první skupiny, kam pšenice patří, se sejí do úzkých řádků 105 – 150 mm. Jak velké budou rozdíly v kvantitativních a kvalitativních znacích pšenice seté (jarní formy), pokud bude zaseta do řádků vzdálených 125 mm a dvojnásobné vzdálenosti - 250 mm?

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Zásady pěstování rostlin v ekologickém zemědělství

- struktura plodin musí umožnit střídání plodin se subtilním kořenovým systémem s plodinami s mohutným kořenovým systémem, plodin mělce kořenících s plodinami hluboce kořenícími,
- menší produkci kořenové biomasy a posklizňových zbytků některých plodin vyrovnat pěstováním meziplodin,
- vegetační kryt půdy má být co nejdelší, pokud možno i přes zimu,
- v osevním postupu musí být zastoupeny jeteloviny, resp. luskoviny,
- druhová pestrost pěstovaných plodin musí skýtat dostatečné možnosti pro přežívání prospěšných organismů,
- osevní postup musí bránit erozi půdy,
- plodiny s malou konkurenční schopností vůči plevelům se střídají s plodinami s větší konkurenční schopností, je třeba využívat podsevů a přísevů,
- volit odrůdy odpovídající podmínkám stanoviště, rezistentní, resp. tolerantní vůči dominujícím škodlivým činitelům, využívat odrůdové směsi a smíšené kultury,
- struktura plodin musí zajistit chovaným zvířatům plnohodnotnou, vyváženou krmnou dávku po celý rok,
- plevele se regulují agrotechnickými metodami, používání herbicidů není dovoleno,
- ochrana rostlin proti chorobám a škůdcům je založena na správné agrotechnice, biologických metodách, přípravcích rostlinného původu, používání syntetických pesticidů není dovoleno,
- hnojení a výživa rostlin jsou založeny na správném osevním postupu, používá se organické hnojení, minerální lehce rozpustná hnojiva nejsou povolena (žádné synteticky vyráběné dusíkaté hnojení; fosfor, draslík a mikroprvky lze na základě analýzy dodat přírodními hnojivy, kromě statkových hnojiv) (Urban, 2003).

2.2 Osivo

Osivo musí splňovat kvalitativní znaky (semenářskou hodnotu)- jako jsou pravost, čistota, klíčivost, životaschopnost, vyrovnanost, hmotnost tisíc semen (HTS), zdravotní stav, maximálně povolený obsah semen plevelů aj. (Urban,2003).

Nakupovaná osiva a sadba musí pocházet z uznaných organických zdrojů, jsou-li takové zdroje k dispozici(Dreyer,1994).

Pro moření osiva a sadby jsou v České republice povolena pouze mořidla určená pro PHO 2. stupně (pásma hygienické ochrany) – vnitřní pásmo, a to pouze v těch případech, není-li na trhu k dispozici nemořené osivo a sadba (Dreyer,1994).

Zákonem č. 92/1996 Sb. a Vyhláškou Mze ČR č. 191/1996 Sb. o odrůdách, osivu a sadbě pěstovaných rostlin jsou nově vymezeny pojmy a kategorie rozmnožovacího materiálu a postup v celé oblasti uznávacího řízení, kterým musí osivo projít, aby mohlo být uznáno jako kvalitní rozmnožovací materiál (Diviš, 2000).

2.3 Výsev

Uplatňuje se norma výsevu, způsob setí, doba a hloubka setí (Urban,2003).

Z hlediska výše výsevu je vhodné sít na horní hranici výsevu a to proto, že ekologické porosty v důsledku nižší nabídky dusíku v půdě méně odnožují, porost je tak více prosvětlen a dopad světla na půdu je jeden z hlavních impulsů pro klíčení plevelů. Dalším důvodem je používání přímé regulace plevelů – vláčení. Při každém vláčení je pozorován úbytek – poškození kulturních rostlin (1-10%). Počítáme-li s nejméně dvěma vláčeními, pak musíme mít zaseto více rostlin (Urban,2003).

Otázkou je i šíře řádků. Je možné sít do řádků širších a poté plečkovat, nebo do užších a vláčet (Urban,2003).

Výsevky se mohou v rozdílných oblastech dost podstatně lišit (Dreyer,1994).

2.4 Odrůdy

V ekologickém zemědělství lze pěstovat všechny druhy kulturních plodin. Efektivnost jejich pěstování je však omezena limity danými zákonem o ekologickém zemědělství a prováděcí vyhláškou (Urban,2003).

První zásadou při výběru druhů a odrůd je určení vhodnosti pro dané stanoviště. Z podmínek stanoviště lze odvodit potřebu konkrétních znaků tvorby výnosu schopností eliminovat tlak škodlivých činitelů. Důkladná znalost požadavků jednotlivých rostlinných druhů na prostředí (srážkové a teplotní poměry, hloubka půdy, půdní druh, půdní reakce, zásobenost živinami atd.), ale i vlastností (ranost, rychlost růstu, odolnost proti chorobám a škůdcům, poléhání, konkurence proti plevelům, dobrá schopnost přijímat živiny z obtížně rozpustných forem hnojiv a větších hloubek atd.(Petr,Dlouhý,1992)) je nezbytnou podmínkou pro výběr druhu a odrůdy. Velmi důležitá je i tolerance ke stresovým faktorům (sucho, zamokření, extrémní teploty, zasolené půdy aj.) (Urban,2003).

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,2003)

2.5 Regulace plevelů

Plevel je definován jako rostlina, která na daném pozemku roste bez naší vůle nebo proti ní. Podle definice Evropské společnosti pro výzkum plevelů je plevel rostlina, která překáží cílům i požadavkům člověka. Plevellem se tedy může stát jakákoliv nekulturní, ale i kulturní plodina.(Urban,2004)

Plevele v porostech konkurují kulturním rostlinám o živiny, světlo, vláhu a další životní podmínky, jsou často mezihostiteli chorob a škůdců či vytvářejí mikroklima pro jejich rozvoj, ztěžují zpracování půdy, pěstitelské zásahy během vegetace, sklizeň i

posklizňovou úpravu. Konkurenční schopnost plevelů spočívá v jejich rozmnožovací aktivitě, rychlejším růstu, zaujímání prostoru, alelopatických účincích apod. (Demo,Látečka,2004).

Rozdílný je ovšem pohled, který na plevele mají jednotlivé systémy zemědělství. V konvenčním zemědělství se spíše poukazuje na jejich negativní vlastnosti a zdůrazňuje se potřeba čistého bezplevelného porostu a význam chemické ochrany proti nim. V ekologickém zemědělství se na plevele pohlíží komplexně- i z hlediska jejich kladných vlastností a úloh v agrosystému (Urban,2003). Jsou považovány za doprovodné rostliny rozšiřující společenství monokultur, zvyšující biodiverzitu, omezující výskyt některých chorob efektem smíšených kultur, bránícím výparu a erozi pokrytím půdy, oživením půdy, imobilizací a recyklací živin i dalšími pozitivními vlastnostmi (Demo,2004).

Čím pestřejší je zaplevelení, zvláště při větším počtu druhů s menší pokrývností, tím více si vzájemně konkurují, méně škodí kulturnímu druhu a tím lepší je možnost jejich regulace (Demo,2004). Cílem ekologického zemědělství totiž není úplné zničení plevelů, ale komplexem různých opatření udržet plevele v počtu, který nezpůsobuje významné ekonomické ztráty (Urban,2003).

Každý plevel má jak kladné, tak i záporné vlastnosti. Následující tabulka 1 uvádí přehled hlavních vlastností plevelů (Urban,2003).

Tabulka 1 – Vlastnosti plevelů

| Záporné vlastnosti plevelů | Kladné vlastnosti plevelů |
|---|---|
| zabírají plochu | mohou se využít jako krmivo |
| ochuzují kulturní rostliny o živiny (konkurence o živiny) | přispívají k biodiverzitě porostu |
| ochuzují kulturní rostliny o půdní vodu a vzduch (konkurence o vodu a kyslík v půdě) | snižují infekční tlak chorob a škůdců vůči monokultuře kulturní plodiny |
| zastiňují kulturní rostliny (konkurence o světlo) | působí proti vodní a vzdušné erozi |
| mechanicky potlačují kulturní rostliny (konkurence o životní prostor) | některé mohou být využívány jako léčivky |
| podporují šíření chorob a škůdců kulturních rostlin | jsou zdrojem pylu a nektaru pro predátory a včely |
| znehodnocují rostlinné produkty | přispívají ke koloběhu živin |
| snižují produktivitu práce (zpomalení sklizně, zpomalení posklizňové úpravy, nutnost dosoušení) | mohou vynášet živiny z větších hloubek do horních vrstev půdy |
| zvyšují výrobní náklady | zastiňují půdu, brání nadměrnému výparu |
| ohrožují zdraví lidí i zvířat -(jedovaté druhy, alergie, poškozování sliznic) | mohou posloužit jako materiál pro mulč nebo kompost |

Z hlediska škodlivosti záleží nejen na druhu plevelů, ale i na jejich hustotě (abundanci- počtu rostlin na jednotce plochy). Podle vlivu na výnos a kvalitu produktů a podle jejich rozmnožovacího potenciálu lze plevele rozdělit na:

Velmi nebezpečné plevele

Obvykle jde o statné plevele, které znamenají pro sledovanou plodinu a celý osevní postup vážné nebezpečí již v nízkém počtu a je potřeba jim věnovat zvýšenou pozornost. Z hlediska ohrožení kvality sklizně sem patří jedovaté druhy blín a durman. Podle intenzity rozmnožování sem patří zejména **pcháč oset, pýr plazivý, šťovík tupolistý a kadeřavý, svízel přítula, oves hluchý, chundelka metlice, ježatka kuří noha, laskavec ohnutý, merlíky a lebedy** (Urban, 2003).

Příležitostné (přechodné) plevele

Zahrnují většinu našich plevelů. Jsou obvykle středního vzrůstu, které při normálním zaplevelení v dobře zapojeném porostu plodiny nepředstavují potenciální nebezpečí pro osevní postup a je možné je regulovat preventivními metodami. Nebezpečnými se stávají teprve při přemnožení, kdy je nutné ihned přímo zasahovat.

Řadíme sem **rdesno ptačí, bažanku roční, béry, peníze rolní, kokošku pastuší tobolku, ptačinec žabinec, chrpu modráka, mák vlčí, violku rolní** a další (Urban,2003).

Nevýznamné plevele

Jsou to druhy drobnějšího vzrůstu (přízemní), méně se přemnožující, které při běžném výskytu a většinou i při přemnožení nepředstavují pro plodinu ani pro osevni postup vážné nebezpečí a tudíž není nutné proti nim speciálně zasahovat. Jsou většinou dobře omezovány běžnými zásahy, např. vláčením a zapojením porostu. Řadíme sem zvláště **rozrazilky, drchničku rolní, kozlíček rolní** a další (Urban,2003).

Vzhledem k tomu, že v ekologickém zemědělství je vyloučeno používání herbicidů, je nutná regulace plevelů jinými způsoby. Velký důraz se klade na preventivní a nepřímá opatření zaměřená na ochranu půdy před zanášením nových rozmnožovacích orgánů plevelů (semen, oddenků apod.), očištění půdy od rozmnožovacích orgánů plevelů, vytvoření příznivých podmínek pro růst kulturních rostlin a pro podporu jejich konkurenceschopnosti vůči plevelům (Demo,2004).

K preventivním opatřením patří především respektování podmínek stanoviště a nároků plodiny, pestrý a vyvážený osevni postup, volba vhodných druhů a odrůd, pěstování meziplodin a pícnin. Vhodné zpracování půdy, harmonické hnojení, péče o statková hnojiva, správné setí a zabránění zavlečení plevelů na pozemek, optimální doba a způsob sklizně a posklizňové úpravy i péče o ruderální a lemová společenstva v blízkosti polí. Mezi přímé zásahy patří mechanické, fyzikální a biologické metody regulace plevelů (Demo, 2004).

Tabulka 2- Stupně zaplevelení plodin (Dvořák a Krejčír, 1974)-upraveno

| Stupeň | Výskyt plevelů | Pokryvnost plevelů | Charakteristika |
|--------|----------------|--------------------|---|
| 0 | žádný | 0 | plevele se nevyskytují |
| 1 | ojedinělý | 2% | pokryvnost plevelů je zanedbatelná |
| 2 | slabý | 2-5% | není vážné nebezpečí, stačí normální agrotechnika |
| 3 | střední | 5-25% | kulturní rostliny převládají nad plevele,podle převládajících druhů je potřebné určit metodu regulace |
| 4 | silný | nad 25% | ohrožení porostu kulturní plodiny, je nutné zvážit možnosti regulace nebo likvidace porostu |

2.5.1 Osevní postup

Používáním průmyslových hnojiv a pesticidů v konvenčním zemědělství se snížila závislost na pevném osevním postupu. V ekologickém zemědělství je naproti tomu všestranný dobře vyvážený osevní postup s velkým zastoupením bobovitých rostlin a okopanin základním předpokladem pro dobrou funkci pěstebního systému (Petr,Dlouhý, 1992) Velmi důležitá je i pestrost osevních postupů (Urban,2003). Mnohostranný a variabilní osevní postup má potlačující vliv na výskyt plevelů a škůdců, obohacuje půdu živinami, zlepšuje její strukturu, zvyšuje mikrobiální aktivitu a obsah humusu v půdě (Petr, Dlouhý, 1992).

Při vysokém výskytu ozimých, resp. přezimujících plevelů (psárka polní, heřmánkovec přímořský, svízel přítula, chundelka metlice, mák vlčí) je dávana přednost pěstování jařin a naopak při zaplevelení ovsem hluchým, ohnicí či peřourem se seje ozim. Šíření plevelů lze omezit nejen střídáním ozimů a jařin, ale i obilnin a okopanin, pozdních a raných plodin, širokolistých a úzkolistých atd. Plodiny mají rozdílnou konkurenceschopnost vůči plevelům. Obecně ozimy konkurují plevelům více než jařiny, žito více než pšenice, oves více než jarní ječmen, silážní kukuřice více než kukuřice na zrno, brambory více než řepa či mrkev (Demo,2004).

Osevní postup by měl dosáhnout ideálního stavu, v němž by bylo 25% ozimů, 25% jařin, 25% okopanin, 25% víceletých píceňin (norfolkský osevní postup) (Urban,2003).

2.5.2 Zpracování půdy

Při minimalizované přípravě k setí (seťová kombinace) se postupně rozšiřují vytrvalé plevele. Na utužené půdě s poškozenou strukturou se objevuje častěji chundelka, heřmánkovité plevele, pýr a také pcháč, ježatka kuří noha, laskavec aj. Nevládnutelné šíření plevelů během konverze se může objevit zvláště na těžkých půdách s porušenou strukturou. K výraznému omezení plevelů přispívá podmínka ošetřená opakovaně vláčením po vzejití plevelů, orba, podzimní orba a odstup mezi mechanickými zákroky

(Demo,2004). Podzimní orba má výhodu, že vzešlé plevele a vyorané vegetativní orgány přes zimu vyschnou a zmrznou. Je však v protikladu k požadavku na celoroční pokrytí půdy porostem. Na lehkých půdách přistupuje nebezpečí vyplavení živin. Povrchové ošetření půdy v předjaří (smykávání, vláčení) zase podporuje vyklíčení vlny jednoletých plevelů a přispívá k jejich regulaci (Neuerburg, 1994).

2.5.3 Podmítka

Hlavním cílem podmítky je vedle omezení ztrát půdní vlhkosti zabránit dozrání a vysemeňování plevelů (Urban,2003).

Vytrvalé plevele mělčeji kořenicí s plazivými kořenicími lodyhami je třeba podmítat za suššího počasí radličným podmítačem asi do hloubky 8 cm a ihned po podmítce vyvláčet šlahouny těžkými branami na povrch půdy, kde dobře zasychají. Plevelé hlouběji kořenicí s křehkými výběžky (podběl obecný, pcháč oset, mléč rolní) lze účinně zasáhnout za suchého počasí tzv. opakovanou podmítkou (časná podmítka do hloubky asi 10 cm, druhá hlubší podmítka asi na 15 cm po dvou až třech týdnech, při níž přelámané šťavnaté výběžky, které začínají vegetovat v prokypřené vrstvě ornice, zasychají). Podmítku je nutné ošetřit válením. Tím se vyprovokuje větší část semen a oddenků plevelů, ale i výdrolu kulturní plodiny k zahájení vegetace (Urban,2003).

2.5.4 Hnojení

Podporuje konkurenceschopnost kulturních plodin, rychlejší olistění, lepší zastínění povrchu půdy. K rychlejšímu vývinu kulturních rostlin přispěje i pohnojení (močůvkou) před setím. Jednostranná výživa podporuje některé plevele. Zvýšené dávky hnoje nebo močůvky způsobují rozšíření ruderálních plevelů (širokolisté šťovíky, merlík) i svízele, heřmánkovce, ježatky apod. (Demo,2004).

2.6 Srovnání dvou směrů hospodaření (obecné cíle)

Tabulka 3 – Srovnání konvenčního a ekologického zemědělství dle Häni, 1990

| Faktor | Konvenční zemědělství | Ekologické zemědělství |
|--|--|--|
| Koloběh látek | není uzavřen, vysoká potřeba dodávané externí energie | na úrovni hospodářství co nejvíce uzavřen (základní princip cyklu) |
| Využití půdy | optimalizace podle ekonomických kritérií | ekonomicky optimalizováno jen v případě souladu s vysokým ekologizačním stupněm |
| Pomocné prostředky (včetně energie) | optimalizace podle ekonomických kritérií | silně omezeny |
| Zátěž ŽP, opatření, technika | tolerovaná, pokud je činnost ekonomická a zákonná | silně omezena |
| Chov zvířat | ekonomicky optimalizován (předpisy ochrany zvířat) | druhově vhodný chov, ekologické a etické aspekty |
| Lidský faktor | převládají ekonomické úvahy (nazírání) | ekologické a společenské úvahy jsou důležité, jsou sledovány závislosti a smysluplně využívány |
| Specializace | malá až vysoká, produkce nezávislá na půdě je možná (chov skotu) | malá, respektování stanovištních podmínek |
| Intenzita hospodaření (prostředí, energie..) | obecně vysoká | malá až střední, snaha o dlouhodobě vyrovnané sklizně a existenční jistotu |
| Využití přírodních zdrojů | snaha o respektování stanoviště v některých případech nedodrženo | je předpokladem respektovat a udržet je |
| Mechanizace | malá až vysoká | malá až vysoká |
| Produkce krmiva vlastním provozem | ano/ne | ano |
| Počet VDJ(600 kg) na 1ha zemské plochy | max. 3 | max. 2,5 (v podhorském hospodářství i nižší) |
| Odhad potřeby pracovních sil (relativní %) | 100% | 115 - 130% |
| Způsob prodeje výrobků | převládá nepřímý | často přímý, příprava speciální obchodní sítě |
| Střídání plodin | jednostranné až vyvážené | mnohočetné, vyvážené (prvek silné priority) |
| Využití meziplodin | zřídka až nula | má velký význam, opírá se o tradice |

| | | |
|--|--|--|
| Směsné kultury podsev | zřídka až nula | praktikováno v mnoha kulturách |
| Ochrana půdy, podpora půdní aktivity | pouze částečně, kosokvence-snižování půdní úrodnosti | udržování půdní úrodnosti je základní požadavek |
| Zpracování půdy | částečně povrchově, částečně ohrožují strukturu půdy | rozšířeny (šetrné) technologie povrchového obdělávání |
| Výživa, hnojení | v současné době potřebné vysoké dávky, organické a zelené hnojení není optimálně využíváno | převážně org. hnojiva, aktivizace půdní činnosti organismů, zákaz lehce přijatelných min. hnojiv, zařazení vysokého % leguminóz do osev. post. |
| Chemická ochrana rostlin | běžná, pokud se ekonomicky "vyplatí" | ojediněle, nejčastěji povoleny preparáty na rostlinné bázi |
| Předcházení výskytu škodlivých činitelů pomocí agrotechnických opatření | nepatrný význam | takřka výlučně, nedostatek přímých účinných zásahů regulace škodlivých organismů |
| Biologická ochrana | ojediněle (pohled na nákladnost) | preferance, pokud možno podpora antagonistů |
| Mechanické zp. ochrany proti plevelům | ojediněle (finančně nákladné) | téměř výlučně (částečně termicky) |

2.7 Kvalita obilovin

Jakost obilného zrna se formuje v průběhu celé vegetace, s nejdůležitější fází od květu do sklizně. Na kvalitě se podílí mnoho faktorů počínaje strukturou porostů, jejich hustotou, podílem plodných a neplodných stébel, počtem zrn v klasu atd. až po jejich zdravotní stav a minerální výživu. Z těchto hledisek je třeba konstatovat, že ekologicky pěstované obilniny se zpravidla vyznačují slabším odnožováním, porosty jsou proto řidší a rostliny mají méně klasů. V pokusech ČZU s ozimými pšenicemi byla na ekologických variantách zaznamenána sice větší zaplevelenost, avšak pokles náchylnosti k poléhání a nižší hodnoty výskytu listových a klasových chorob než při intenzivním pěstování. Vegetace ekologicky pěstovaných obilnin bývá kratší, což se týká hlavně plnění obilek, kdy dochází k dřívějšímu stárnutí asimilačního aparátu horních částí rostlin (Petr et. al. 1998).

Při extenzivních způsobech pěstování, jaký představuje ekologické zemědělství, může absence rychle působících dusíkatých hnojiv, zejména v pozdních fázích vegetace, vyvolat deficit dusíku, který se pak projeví sníženým obsahem zásobních bílkovin v zrna. Nemožnost použití morforegulatorů zase může v nepříznivých ročnicích vest k poléhání porostů, což opět zpravidla nezůstane bez odezvy na kvalitativní ukazatele. Svou roli sehrává i absence účinných herbicidů a fungicidů (Prugar, 2000)

Pro získání kvalitního zrna s přijatelným výnosovým efektem je i v ekologickém systému hospodaření mimořádně důležitá volba odrůdy. Četné dosavadní studie dokázaly, že geneticky podmíněné rozdíly např. ve znacích pekařské kvality pšenice stanovené u zrna z konvenčního zemědělství se zachovávají i při extenzivním pěstování, což je významné při zařazování do skupin jakostního třídění. Vysoce kvalitní odrůdy poskytují i při sníženém obsahu bílkovin často velmi dobrý objem pečiva díky vynikajícím vlastnostem lepku a tudíž plně uspokojivým reologickým vlastnostem těst. Cíleným výběrem odrůd je tedy možné dosáhnout velmi dobrých výsledků i u pšenic vypěstovaných ekologickým způsobem (Brümmer, Seibel 1991, 1992; Schmieder, Zabel 1991; Buchner 1991-cit. Prugar 1994).

Tabulka 4 – Ukazatele kvality a výnosu souboru odrůd ozimé pšenice pěstované ekologickým a konvenčním způsobem v pokusech VÚRV (průměry za období 1993-1996) (Prugar, Štorková-Turnerová 1998)

| Ukazatele výnosu a kvality | konvenčně | ekologicky |
|----------------------------|-----------|------------|
| Obsah bílkovin (%) | 11,27 | 10,7 |
| Obsah mokrého lepku (%) | 23,9 | 21,5 |
| Gluten index (%) | 74,9 | 73,9 |
| Sedi-test Zeleny (ml) | 27,2 | 20,7 |
| Číslo poklesu (s) | 313 | 303 |
| Výnos zrna (t/ha) | 5,85 | 4,71 |

Tabulka 5 – Ukazatele jakosti a výnosu souboru odrůd pšenice pěstované ekologickým a konvenčním způsobem v pokusu ČZU (průměry za období 1994 –1997) (cit. Prugar, 2000)

| Ukazatele jakosti a výnosu | konvenčně | ekologicky |
|----------------------------|-----------|------------|
| Objemová hmotnost (g/l) | 793 | 778 |
| Tvrdost zrna (B.j.) | 179 | 144 |
| Popel v zrně (%) | 1,64 | 1,78 |
| Obsah bílkovin (%) | 12,46 | 10,53 |
| Obsah mokrého lepku (%) | 30,7 | 25,4 |
| Gluten - index (%) | 76,9 | 61,9 |
| Sedi-test Zelený (ml) | 40,9 | 35,6 |
| SDS- sedimentace (ml) | 62,4 | 62,8 |
| Číslo poklesu šrotu (s) | 321 | 278 |
| Číslo poklesu mouky (s) | 286 | 261 |
| Farinografická vaznost (%) | 62,9 | 58,5 |
| Výtěžnost mouk (%) | 71,5 | 70,8 |
| Měrný objem pečiva (cm) | 435 | 414 |
| Výnos zrna (t/ha) | 9,02 | 6,49 |

Hmotnost 1000 zrn je sice silně odrůdovou vlastností, v řadě různých studií však byly zaznamenány určité závislosti, většinou vyšší hodnoty při konvenčním pěstování (např. Dlouhý, 1981 u jarní pšenice – cit. Prugar, 2000). Naproti tomu ve víceletých pokusech s pekařsky kvalitními pšenicemi Steineck a Liebhard (1984) (cit. Prugar, 2000), u ekologických variant zaznamenali mírně vyšší hodnoty proti konvenčním.

Také **objemová hmotnost zrna** pšenice vypěstované ekologickým způsobem dosahuje zpravidla nižších hodnot než na porovnatelných variantách konvenčních. Ve víceletých společných pokusech ČZU a VÚRV se rovněž pravidelně dosahovalo vyšších hodnot na konvenčních variantách, ve čtyřletém průměru (1994 - 1997) všech sledovaných odrůd to znamenalo 778,4 g/l (ekologická) oproti 796,6 g/l (konvenční). Ještě menší rozdíl byl stanoven analýzami vzorků pšenice z pokusů Zemědělské univerzity v Uppsale (Švédsko): 809 g/l (ekologická) a 811 g/l (konvenční) (Prugar, 2000).

V některých pracích byly srovnávány obiloviny pěstované ekologicky s konvenčními také podle obsahu minerálních látek. Koncem sedmdesátých let publikoval výsledky svých analýz Belderok (1978 –cit. Woese et. al. 1995). Z nich dedukoval určitou

tendenci k vyšším hodnotám pro vápník a naopak nižší pro draslík ve vzorcích z ekologické produkce. Petr et.al. (1999) stanovili na ekologické variantě ve všech ročnících a u všech odrůd vyšší obsahy popelovin než na konvenční a vysvětlují to zřejmě vyšším odběrem živin z půdy při ekologickém pěstování.

Nejmarkantnějším rozdílem mezi kvalitativními ukazateli obilovin vypěstovaných buď v konvenčním nebo ekologickém hospodářství představuje **obsah N-látek, bílkovin** (a v případě pšenice **lepku**). Potvrzují to také téměř všechny srovnávací studie, ať už z plošného průzkumu produktů z běžného trhu, nebo exaktní vědecké práce. Zvýšená potřeba dusíku zejména v pozdních vegetačních fázích, kdy se zrno vytváří a zraje (v konvenčním zemědělství se právě v tomto kritickém období aplikuje tzv. kvalitativní přihnojování dusíkem pro zlepšení technologické hodnoty), je v ekologickém systému s absencí průmyslových rychle působících hnojiv častou příčinou deficitu dusíku, který se v zrně projeví sníženou akumulací zásobních bílkovin (Prugar, 2000).

Obsah a vlastnosti bílkovin ovšem rozhodujícím způsobem ovlivňují **technologické** vlastnosti zrna a produktů z něho připravených. Proto nižší obsah bílkovin v ekologicky vypěstovaných pšenicích koresponduje s hodnotami získanými nepřímými metodami (např. sedimentační test, gluten – index, farinograf, extenzograf atd.) nebo i přímými (praktický mlecí a pekařský pokus). V tomto směru to svými pokusy v uplynulých letech potvrdila řada autorů. Číslo poklesu zase odráží vlastnosti škrobu a aktivitu přítomných enzymů, která je více ovlivněna povětrnostními podmínkami v průběhu vegetace, zejména poslední předsklizňovou fází, než způsobem pěstování. Nižší a pomalejší přísun dusíku rostlinám v ekologickém systému hospodářství často ohraničuje možnost syntézy bílkovin a to se může negativně projevit v pekařských vlastnostech při následném zpracování. Viditelné je to především na objemu pečiva, přičemž menší rozdíly bývají u celozrnných mouk než u mouk nízkovýmletých. Vlastnosti mouk z ekologicky vyprodukovaného pšeničného zrna je možno do určité míry upravit i pomocí povolených přírodních zlepšovadel na bázi vitamínu C, sójového lecitinu apod. Přitom je ovšem třeba přihlídnout k reaktivnosti odrůd (Prugar, 2000).

2.8 Obilniny v ekologickém zemědělství

Obilniny jako hospodářská skupina plodin mají zcela mimořádné postavení v celém vývoji zemědělství od samého počátku (8-10 tis. Let před n. l.) (Diviš,2000).

Botanicky patří (s výjimkou pohanky) do čeledi lipnicovitých (Poaceae). Skutečnost, že obilniny byly od počátku zemědělství a dlouho prakticky jako jediné plodinami, které živily lidstvo, má celou řadu příčin a důvodů, které lze v základě rozdělit na biologické a z nich vyplývající hospodářské. Nejedná se teda o jednotlivé byť třeba velmi významné faktory, ale o jejich komplex. Z biologických důvodů jsou to především:

- Velká druhová diverzita celé čeledi lipnicovitých.
- Poměrně velká pestrost pro člověka využitelných původních druhů od samého počátku zemědělství.
- Schopnost různých druhů vegetovat ve velmi rozdílných agroekologických podmínkách. U obilnin 1. skupiny rovněž vytváření ozimých i jarních forem.
- Možné genetické změny, ať již jako samovolné mutace nebo křížení a další možnost šlechtění člověkem.
- Generativní rozmnožování a tím tvorba suchých plodů, vhodných pro dlouhodobé uchování, při zachování relativně dlouhé klíčivosti.
- Nezanechávání (nebo poměrně malé) tzv. půdní únavy a tím schopnost dlouhodobého pěstování jednotlivých druhů po sobě.
- Časově dobře rozložená a postupná tvorba jednotlivých prvků hospodářského výnosu prakticky po celou dobu vegetace a tím i značná možnost kompenzace výnosových prvků.
- Poměrně dobrá schopnost příjmu minerálních živin, při dobré reakci na dusík v půdním prostředí a tím i dosažení dobré konkurenční schopnosti vůči ostatním rostlinám (Diviš,2000).

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 (Dreyer,1994).

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 jsou dnes rovněž nenahraditelné pro zajištění celé živočišné výroby, jako hlavní součást krmných jadrných směsí pro všechny druhy a kategorie hospodářských zvířat (pro monogastrická zvířata tvoří samotný základ krmné dávky a pro polygastrická zvířata jsou nezbytnou součástí jadrných doplňků) (Diviš,2000).

Podíl obilovin z celkové plochy orné půdy nepřesahuje ve většině ekologicky hospodařících podniků 50%. To má velký význam pro předcházení chorobám obilovin a ulehčuje to redukci plevelů (Dreyer,1994).

Obilniny mělce kořenící, odčerpávají živiny a vláhu především z vrchní vrstvy ornice. Pro svůj růst a vývoj potřebují v půdě pohotové, lehce přístupné živiny. Z půdy odebírají především fosfor a dusík. V půdě zanechávají průměrné množství posklizňových zbytků nízké kvality vzhledem k širokému poměru C:N. Konkurenceschopnost obilnin vůči plevelům není vysoká, vyplývá z druhu obilnin a hustoty setí. Nejvyšší je u žita, menší u ozimého ječmene, ovesa a tritikale a nejnižší u pšenice a jarního ječmene. V řídkých porostech obilnin se snadno rozšiřuje pýr plazivý, oves hluchý, chundelka metlice aj. plevele z čeledi *Poaceae* a dvouděložné plevele (Urban, 2003).

Limitujícím faktorem zařazení obilnin v osevním postupu jsou choroby pat stébel (Urban,2003).

Úspěšnost pěstování obilnin závisí významně na předplodině. Vliv nevhodné předplodiny nelze dostatečně kompenzovat vyššími dávkami průmyslových hnojiv a pesticidů. Nejvhodnějšími předplodinami pro obilniny jsou zlepšující plodiny, jako okopaniny, jeteloviny, luskoviny, luskovinoobilní směsky, olejninny a jednoleté pícniny. Obilniny po sobě zařazujeme výjimečně. V ekologickém zemědělství mohou být pěstovány po sobě nejvýše 2 roky (Urban,2003).

2.8.1 Hnojení obilovin

Hnojivý efekt je často získán z hnojiv aplikovaných k náročné předplodině. Proto hraje pěstování leguminóz v ekologických osevních postupech tak významnou roli. Vzhledem k rozkladu posklizňových zbytků obilovin (s nedostatkem dusíku, resp. širokým poměrem C:N) i značnému odčerpání živin obilninou, má být k následné plodině hnojeno (Dreyer,1994). Nejdůležitější organická (statková) hnojiva jsou chlévská mrva, močůvka, kejda, komposty a zelené hnojení (Petr,1992).

Chlévská mrva (hnůj) je v našem zemědělství nejrozšířenějším organickým hnojivem (Urban, 2003). Každoročně se jí produkuje asi 4 t na každý hektar zemědělské půdy. Při skladování chlévské mrvy a jejím ošetřování se rozhoduje o tom, jak budou zachovány hnojivé hodnoty. Hnojiště buď úplně chybějí, nebo je nahrazují neošetřované polní skládky, nebo tam, kde je chlévská mrva navrstvená, je ukládána v nízké nepravidelné hromadě. Výsledek pak odpovídá ztrátám, které v porovnání s kvalitní mrvou činí u sušiny 25 % a u základních živin kolem 50 % (Petr,1992).

V alternativním zemědělství se vysoký podíl organických hnojiv využívá ve formě kompostů. Používají se komposty vyráběné z chlévské mrvy, z odpadů ze zahradnické výroby a z odpadků z domácnosti. Zde je zvláště důležité dbát na kvalitu vstupního materiálu. K těmto hmotám se přidává zemina, popř. další přísady, a nastupuje proces kompostování (Petr,1992).

Kejda je organické hnojivo, které obsahuje u skotu asi 7,7 % sušiny, 5,7 % organických látek, 0,3 % dusíku, 0,06 % fosforu a 0,24 % draslíku (Škarda). Je to různě hustá směs výkalů, moči a jiných materiálů, zředěná vodou (Urban,2003).

Močůvka je zkvašená moč hospodářských zvířat, která nebyla zachycena podestýlkou a je zředěná určitým množstvím technologické vody. Stykem se stelivem a exkrementy se stává živnou půdou pro mikroby, které způsobují rozklad močoviny na amoniak a oxid uhličitý. Cílem skladování a využití močůvky je uplatnit toto dusíkatodraselné hnojivo při pěstování rostlin a co nejvíce omezit ztráty. Podle Škardy činí ztráty dusíku při tříměsíčním skladování močůvky v otevřené jímce 42 %, v jímce s plovoucím dřevěným víkem 23 % (Petr,1992).

Močůvka nebo kejda může být ke hnojení obilnin použita v dávce 10 – 20m³/ha pro podporu odnožování a pozdější též pro zvýšení obsahu dusíkatých látek v zrně. Používáme je zvláště po předplodině, která zanechává v půdě méně živin. Hnojení chlévským hnojem má dobrý výnosový efekt zvláště u jařin (Dreyer,1994).

Zelené hnojení má několikerý význam. Obohacuje půdu o organickou hmotu, u vikvovitých rostlin o dusík, nakypřuje a provzdušňuje ornici i podorničí, zlepšuje fyzikální stav půdy, šetří vláhu, může být i určitou krmnou rezervou. Bývá zařazeno v osevním postupu jako podzimní meziplodina nebo strnisková plodina, jako hlavní plodina jen výjimečně (Petr,1992).

2.8.2 Setí

Má za cíl dosáhnout optimální hustoty porostu, při které dojde k zastínění a tím potlačení plevelů (Demo,2004).

V ekologickém obilnářství se výsevní termíny ozimých obilovin často výrazně liší od termínů běžných v konvenčním zemědělství. Zatímco v konvenčním zemědělství se čím dál více prosazují tendence k časnému setí, jsou v ekologickém zemědělství vhodnější pozdější výsevy. Na všech stanovištích se s opožděným setím snižuje zaplevelení, především trávovitými plevele. Na všech lehkých půdách, zpracovatelných i později na podzim, brání pozdní setí při použití zeleného hnojení k ozimům nežádoucí mineralizaci dusíku na podzim. Na všech hlinitých a jílovitých půdách musí být výsevny termíny určeny s ohledem na stav půdy. Příliš vlhká půda v době setí může být příčinou nižších výnosů vlivem utužení, zhoršení půdní struktury. Také u jařin předčasné zpracování půdy může mít obdobné negativní účinky (Dreyer,1994).

2.9 Pšenice obecná (*Triticum aestivum* L.)

Pšenice obecná je jak celosvětově, tak i v České republice nejvýznamnější obilninou (Diviš, 2000). Vznikla dlouhodobým vývojem a šlechtěním z prapůvodních

forem - pšenice jednozrnky a pšenice dvouzrnky (ANONYMUS, 2005) Je potravinářsky nejvýznamnější a nejvhodnější pro řadu potravinářských výrobků. Její použití je prakticky univerzální. Má vynikající pekařské vlastnosti z důvodů obsahu a kvality lepku. Má velké rozšíření i jako krmná obilnina a je i velmi dobře využitelná pro další průmyslové zpracování (např. škrob, líc). Navíc má i další významné klady, jako je její plasticita, výnosové schopnosti, prošlechtěnost a variabilita odrůd a další (Diviš,2000).

Pšenici lze považovat za nejstarší obilninu, která se rozšířila na většinu severní i jižní polokoule hlavně z oblasti přední Asie, případně severní Afriky. Přestože nejstarší nálezy pšenice pocházejí z období kolem 15 000 let před n. l., archeologické nálezy zvláště na Předním východě ukazují na období 8 –9 tisíc let př. n. l.(Diviš,2000) Nejstarší doklady o pšenici seté (*Triticale aestivum*) jsou kolem 6 000 let př. n. l.(ANONYMUS, 2005).

2.9.1 Botanická a biologická charakteristika

Pšenice setá patří do čeledi lipnicovité (Poaceae).

Kořenový systém pšenice je obdobný jako u ostatních obilnin 1.skupiny. Primární kořinky (zárodečné) mají obvykle 2-4 vlastní kořinky, druhotné (sekundární) kořinky jsou svazčité a zakládají se většinou v ornici, i když jednotlivé kořinky mohou zvláště na úrodných hlubokých půdách dosahovat až do hloubky kolem 1 m. Sekundární kořinky se začínají vytvářet v období odnožování. Protože jednotlivé odnože vytvářejí do určité míry i „svůj“ kořenový systém, mají obvykle odrůdy více odnožující i mohutnější kořenovou soustavu (Diviš,2000).

Rozvoj kořenového systému u pšenice seté je však silně závislý na kvalitě půdy (hluboké úrodné černozemě, nebo hnědé, mělké případně i šterkovité půdy) (Diviš, 2000).

Stonek, u obilnin stéblo, je rozděleno kolénky (nodus) na mezičlánky (internodia), kterých je u pšenice obvykle 4 –6 a jsou zvláště u současných odrůd poměrně krátká. Internodia na spodní části stébla mají zvláště silné stěny (Diviš, 2000). Kratší, pevné stéblo (0,6 – 0,9 m) nese nelámaný hustý osinatý či bezosinatý klas (Laco-Bartošová, 2005).

Listy obilnin sestávají z listové pochvy a listové čepele. U pšenice seté jsou ouška zřetelně obrvená (trichomy). U pšenice je výrazně velký poslední tzv. praporcový list, který spolu s horní částí rostliny plní hlavní fotosyntetickou funkci na stéble. Postupně směrem dolů jsou listy již méně výkonné a spodní listy (nejstarší) také při růstu a zrání rostliny nejdříve zasychají (Diviš, 2000).

Květenství u pšenice je klas. Také barva klasu pšenice je v různém stupni tzv. červená, nebo je klas bílý. Na každém článku klasového větene je u pšenice 1 klásek u kterého jsou obvykle 3 –4 plodné kvítky. Nejspodnější a horní klásky mívají jen 1 –2 plodné kvítky (Diviš, 2000). Plevy i pluchy mají vejčitý tvar (Laco-Bartošová, 2005).

2.9.2 Odrůda

K pšenici seté patří téměř všechny naše odrůdy. Zaujímají prakticky celkovou výměru všech osevních ploch pšenice. Při pěstování rozlišujeme užitkové směry pšenice:

- pšenice potravinářská s různou pekárenskou jakostí,
- pšenice ke krmným účelům,
- pšenice k výrobě těstovin,
- pšenice ke speciálním účelům, např. k výrobě škrobu (Cerkal, 2003).

Seznam současných odrůd zapsaných ve státní odrůdové knize se uvádí od roku 1998. V tomtéž roce 1998 bylo v seznamu 41 odrůd ozimé pšenice a 7 odrůd jarní pšenice, Tr. Aestivum. Největší rozsah je u nejkvalitnějších potravinářských pšenic. V odrůdové skladbě dochází prakticky každoročně k obměnám. Přicházejí nové vyšlechtěné odrůdy a naopak některé odrůdy jsou vyškrtnuty (Diviš, 2000).

Pšenice setá má ozimou i jarní formu. V ČR se více pěstuje forma ozimá (94 % ploch). Ozimé formy obilnin se dají od jarních rozlišit laboratorně po 14-ti denním předpěstování za vhodných podmínek. Jarní formy předpěstovaných rostlin naznačují generativní vývoj (vzrostlý vrchol se diferencuje), kdežto u ozimů se jeví vzrostlý vrchol jako přisedlý jednoduchý hrbolek (Cerkal, 2003).

Tabulka 6 – Pekařská jakost dle Diviše (2000)

| | |
|---|--------------------|
| E | elitní |
| A | kvalitní |
| B | chlebová |
| C | nevhodná |
| - | jakost nestanovena |

2.9.3 Požadavky pšenice na agroekologické podmínky a pěstitelské nároky

Pšenice setá patří bezesporu mezi nejnáročnější obilniny tzv. 1. skupiny obilnin. To je dáno na jedné straně její výnosovou schopností (výnosovým potenciálem), který je z 1. skupiny největší. Na druhé straně je nezbytné, aby byly zajištěny všechny hlavní agroekologické faktory, má-li být tento požadavek splněn. K tomu přistupuje i požadavek dosažení potřebné kvality potravinářské, krmné, technologické (Diviš, 2000).

Z hlediska půdních vlastností jsou pro pšenici nejvhodnější půdní typy černozemě, pravé i degradované, hnědozemě, rendziny, s pH neutrálním. Snáší i půdy slabě kyselé a slabě alkalické. Z hlediska půdních druhů jsou nejvhodnější půdy střední – hlinité, jílovito-hlinité až hlinito-jílovité, které mají vyrovnaný poměr vody a vzduchu v půdě a mají dobrou půdní strukturu a dobrou biologickou činnost. Nejvhodnější jsou z tohoto hlediska lepší řepařské oblasti, případně i další řepařské oblasti. Velmi dobré podmínky jsou i v kukuřičných oblastech, které jsou srážkově odpovídající a které netrpí přílišným suchem v době kdy pšenice má největší nároky na vodu a živiny (Diviš, 2000).

Požadavky pšenice na vláhu jsou dosti vysoké. Jako vhodné podmínky lze označit takové, které umožňují v podzimní době dobré vzházení a v době jarní vegetace poskytují dostatek vláhy zvláště v květnu, červnu a v první dekádě července. Stejně jako celkové měsíční sumy srážek, je důležité rozložení srážek v měsíci. Suma teplot (součet průběžných denních teplot za vegetaci) je optimální pro naše odrůdy kolem 2500- 2600⁰C. Při požadavku striktního dodržení uvedených podmínek by však nebylo mnoho míst, kde by bylo možné uvedené požadavky v ČR splnit. Jinak to tedy neznamená, že pšenice nelze

jinde (zvláště v tzv. submarginálních až marginálních oblastech) pěstovat. Je však nutné počítat s vyššími náklady, nižším výnosem a ne vždy dostatečnou kvalitou (Diviš,2000).

Pšenice patří k plodinám, kde nároky na tzv. předplodinovou hodnotu jsou jedny z největších. Má být zařazována zásadně po nejlepších předplodinách. To platí tím více, čím v horších oblastech je pěstována, avšak při dodržení možnosti včasné a kvalitní přípravy půdy a včasného setí (Diviš,2000). Nejvhodnějšími předplodinami jsou takové, které potlačují plevely a zanechávají v půdě dostatek pohotových živin, především dusíku (Laco-Bartošová, 2005).

Jako nejvhodnější předplodiny jsou jeteloviny (ale ne vždy vojtěška zvláště v suchých oblastech), dále ostatní bobovité (luskoviny), organické hnojení a včas sklizené okopaniny, např. rané brambory, olejnin (zvláště mák a řepka) a při dodržení technologické disciplíny i kukuřice, zvláště silážní, pokud je včas sklizená (Diviš,2000).

Po sobě by se neměla pšenice pěstovat 2 – 5 let vzhledem k nebezpečí výskytu houbových chorob (Laco-Bartošová, 2005).

2.9.4 Předset'ová 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).

Předset'ová příprava půdy je závislá především na předplodině, její tzv. předplodinové hodnotě a včasnosti sklizně předplodiny. Nejobtížnější je z tohoto hlediska příprava po jetelovinách, zvláště po vojtěšce za silného sucha, nebo na těžkých půdách za vlhka a následného zaschnutí půdy. Hrudovitost pod osivovým lůžkem zabraňuje přístupu vláhy a vede k pozdnímu a nerovnoměrnému vzcházení rostlin (Diviš, 2000).

2.9.5 Výsev

Výsevek pšenice činí 400 – 450 klíčivých zrn /m², tj. 180 – 220 kg/ha. Sejeme do hloubky 3 – 4 cm. Běžná vzdálenost řádků je 100 – 125 mm. Při širších řádcích 170 – 200 mm lze plečkovat (Moudrý, 1994).

2.9.6 Nutriční hodnoty pšenice seté

Nejpodstatnější podíl zrna tvoří sacharidy. Patří sem především polysacharidy - škrob (50 - 70 %) a vláknina, která propůjčuje pšenici a jejím výrobkům významné dietetické vlastnosti. V zrně pšenice je 1,5 - 3 % tuků a přibližně stejné množství (1,4 - 3 %) minerálních látek, které se stejně jako vitaminy nacházejí zejména v klíčku a v obalové vrstvě. Z hlediska nutriční hodnoty jsou tedy klíčky velmi cenné. Z celkového chemického složení zrna obsahují klíčky větší podíl sacharidů (50 %), bílkovin (30 %) bohatých na esenciální aminokyseliny a tuků (20 %). Klíčky jsou zdrojem celého souboru biologicky vysoce hodnotných látek a obsahují všechny vitaminy skupiny B, vitaminy A, C, D a E. Olej z pšeničných klíčků má obzvláště vysoký obsah vitamínu E, který má vlastnosti antioxidantů a chrání buněčné membrány (ANONYMUS, 2005)

2.10 Osevní materiál

Pro tento pokus byla vybrána odrůda Corso – jarní forma pšenice seté.

Dle ÚKZÚZ (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský) je odrůda Corso charakterizována takto:

- Pekařská pozdní odrůda.
- Rostliny středně vysoké, odrůda středně odolná až odolná proti poléhání. Zrno velké.
- Středně odolná proti napadení padlím travním na listu, středně odolná proti napadení padlím travním v klasu, středně odolná proti napadení braničnatkami na listu, středně odolná proti napadení braničnatkou plevovou v klasu, středně odolná až odolná proti

napadení rží pšeničnou. Dle provokačních testů méně odolná až náchylná k napadení rží plevovou.

- Výnos vysoký.

- Pekařská jakost chlebová (kategorie B). Objem pečiva nízký, obsah N-látek vysoký, hodnota SDS testu vysoká, vaznost mouky vysoká, hodnota čísla poklesu velmi vysoká, objemová hmotnost velmi vysoká.

| Číslo | Odrůda | Plodina / druh | Ochrana práv (OP) | Registrace (REG) | Subjekty |
|----------|--------|--|--|---------------------------|---|
| TTA05154 | Corso | Pšenice setá jarní Triticum aestivum L. emend. Fiori et Paol. | Udělení: 13-05-2002 Platnost do: 31-12-2027 | Registrace: 26-10-2001 | OP - Držitel práv: 84 OP - Zástupce: 636 Udržovatel: 84 REG - Zástupce: 636 |

2.11 Předplodina

Jako předplodina byla použita vojtěška setá (*Medicago sativa*). Bývá často označována jako královna pícnin. Dává vysokou produkci bílkovin z hektaru a má velmi dobrou stravitelnost, která se po odkvětu jen pozvolna zhoršuje. Na vhodných stanovištích převyšuje výnosem i kvalitou jetelotravní směsky (Neuerburg, 1994). Pěstuje se především v kukuřičné, řepařské a lepší bramborářské oblasti na čtyři až šest užitkových let.

Mohutná, hluboko zasahující kořenová soustava (kúlové kořeny delší než 2 m mohou dosahovat až do úrovně hladiny podzemní vody) umožňuje překonávat delší období bez srážek, je bohatým zdrojem organické hmoty a dusíku. (ANONYMUS, 2006). Kořenová hmota se po zaorání pomalu rozkládá v celém půdním profilu, vojtěšku lze po sobě na témž pozemku na úrodných půdách opětovně pěstovat za 2 - 3 roky. Ze spodních vrstev půdy "vynáší živiny" a po mineralizaci kořenů je zpřístupňuje ostatním rostlinám. U vojtěšky je s ohledem na její stepní původ vyvinutá tzv. kořenová kontrakce, kdy

dochází k zatahování odnožovací zóny s pupeny - kořenového krčku - do půdy (ročně o 10mm) (Kos, 2003).

Ke klimatickým podmínkám je vojtěška značně přizpůsobivá, rozhodujícím ekologickým faktorem jsou půdní podmínky. Hladina spodní vody má být nejméně 1,5m pod povrchem. Reakce půdy nejlépe vyhovuje v rozmezí pH 6,5 – 7,2 i v hlubších půdních vrstvách. Nejlépe vyhovují půdy jílovitohlinité, hlinité až písčitohlinité (Kos, 2003).

Při běžné agrotechnice zařazujeme vojtěšku hlavně po obilninách, směskách a pod. Po vojtěšce zařazujeme ozimy i jařiny (Kos, 2003).

Je výbornou předplodinou pro všechny obiloviny a olejninu (ANONYMUS, 2006).



Obrázek 1 - Vojtěška setá

2.12 Charakteristika stanoviště

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 (HT4), okrsek – mírně teplý, vlhký

Roční průměrná teplota vzduchu – 7,8⁰C

Roční průměrný úhrn srážek – 620 mm

2.12.1 Výrobní typ

Bramborářské oblasti jsou v České republice nejrozšířenější. Vyznačují se většinou méně úrodnými půdami, vyšší nadmořskou výškou, chladnějším a vlhčím klimatem. Jde především o hnědé oglejené půdy v klimatické oblasti převážně mírně teplé a mírně vlhké s průměrným ročním úhrnem srážek asi od 600mm do 800mm a průměrnou roční teplotou 6 až 8 ⁰C (Petr, Dlouhý, 1992).

Na těchto stanovištích je nutno vybírat vhodné druhy a odrůdy plodin, které dobře vzdorují omezujícím činitelům, neboť každé jejich nevhodné zařazení či volba vede k poklesu odolnosti a zvýšenému výskytu škodlivých činitelů, a tím i růstu finančních a energetických vkladů (Neuerburg, 1994).

Rozhodující podíl by měly mít rostliny s regeneračním fyto-sanitárním působením na půdu, na její úrodnost (biologické zpracování půdy, výměna vzduchu v půdě apod.) (Petr, Dlouhý, 1992).

2.12.2 Rozbor půdy

Z pokusných parcelek byl 9. 12. 2005 odebrán vzorek půdy pro stanovení Pb, Cd, Hg, Cu, Ni, Zn a stanovení AZP-P, K Mg, Ca, pH, laboratorní sušiny, KVK, C_{ox}, N_{tot} a P_{tot}.

Rozbor provedla laboratoř firmy AGRO-LA, spol. s.r.o.

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7 – Půdní rozbor

| označení rozboru | jednotky | naměřené hodnoty |
|------------------|----------|------------------|
|------------------|----------|------------------|

| | | |
|--------------------|-------------------|-------|
| sušina laboratorní | % | 98,68 |
| pH | / | 5,8 |
| P | mg/kg sušiny | 132 |
| K | mg/kg sušiny | 196 |
| Mg | mg/kg sušiny | 110 |
| Ca | mg/kg sušiny | 1102 |
| KVK | mmol chem.ekv./kg | 68 |
| C _{ox} | % v sušině | 3,7 |
| P _{tot} | % v sušině | 0,08 |
| N _{tot} | % v sušině | 0,15 |
| Pb | mg/kg sušiny | 18,92 |
| Cd | mg/kg sušiny | 0,33 |
| Hg | mg/kg sušiny | 0,15 |
| Zn | mg/kg sušiny | 37,4 |
| Cu | mg/kg sušiny | 9,61 |
| Ni | mg/kg sušiny | 2,52 |

2.12.3 Srážky a teplota vzduchu

V tabulce 8 jsou zaznamenány srážky a v tabulce 9 průměrné denní teploty, které se v dané lokalitě a v daném období (zakládání porostu až sklizeň) vyskytovaly.

Tabulka 8 - Lokalita Č.Budějovice – denní úhrny srážek v milimetrech (1.4.2005 – 31. 8. 2005)

| den | 4/05 | 5/05 | 6/05 | 7/05 | 8/05 |
|-----|------|------|------|------|------|
| 1. | | 0.2 | | 5.7 | |
| 2. | | | | 0.4 | 1.4 |
| 3. | | 3.8 | | | 0.1 |
| 4. | | 1.4 | 7.5 | 8.4 | |
| 5. | 1.3 | 5.6 | | 20.6 | 1.6 |
| 6. | | 3.8 | 7.3 | 0.2 | 0.3 |
| 7. | 0.2 | 1.4 | 0.4 | 21.6 | 10.1 |
| 8. | 14.7 | 0.3 | 0.1 | 9.2 | 0.1 |
| 9. | 5.3 | 4.4 | | 18.9 | |

| | | | | | |
|----------|------|------|------|-------|-------|
| 10. | | 1.9 | | 6.8 | 0.1 |
| 11. | | 1.1 | 14.6 | 6.4 | |
| 12. | 0.6 | | | | |
| 13. | | | | | |
| 14. | | 0.6 | 3.4 | | 0.2 |
| 15. | | | 6.3 | | 27.5 |
| 16. | | 0.6 | | 24.4 | 19.6 |
| 17. | 3.0 | 4.9 | | | 3.6 |
| 18. | 7.5 | 8.4 | | 3.0 | |
| 19. | 7.4 | | | 1.0 | |
| 20. | 17.0 | | | 0.1 | 36.6 |
| 21. | | 0.3 | | 0.1 | 38.4 |
| 22. | | | 3.5 | 5.1 | 9.4 |
| 23. | | 9.3 | | 0.9 | 8.1 |
| 24. | | | | 0.3 | |
| 25. | 6.1 | | 6.8 | 3.6 | 0.2 |
| 26. | | | 6.0 | | |
| 27. | 2.2 | | | | |
| 28. | | | | | |
| 29. | | | 12.4 | 1.1 | |
| 30. | | 16.7 | | 22.9 | |
| 31. | | | | 1.6 | |
| měs.úhrn | 65.3 | 64.7 | 68.3 | 162.3 | 157.3 |

Tabulka 9 - Lokalita Č.Budějovice – průměrné denní teploty ve °C (1.4.2005 – 31.8.2005)

| den | 4/05 | 5/05 | 6/05 | 7/05 | 8/05 |
|-----|------|------|------|------|------|
| 1. | 4.6 | 18.2 | 13.1 | 16.2 | 19.4 |
| 2. | 7.1 | 20.3 | 15.9 | 16.1 | 22.1 |
| 3. | 9.0 | 17.0 | 19.8 | 20.8 | 18.0 |
| 4. | 10.2 | 14.3 | 15.2 | 21.5 | 15.8 |
| 5. | 10.9 | 10.8 | 15.5 | 10.7 | 16.1 |
| 6. | 11.4 | 8.6 | 13.6 | 16.3 | 15.7 |
| 7. | 13.3 | 9.2 | 8.7 | 16.4 | 11.0 |
| 8. | 9.2 | 7.8 | 9.6 | 12.2 | 12.6 |
| 9. | 5.7 | 6.5 | 11.5 | 15.3 | 14.5 |

| | | | | | |
|----------|------|------|------|------|------|
| 10. | 5.5 | 8.4 | 13.3 | 16.3 | 14.8 |
| 11. | 7.3 | 6.9 | 11.8 | 17.3 | 17.5 |
| 12. | 10.5 | 9.0 | 13.0 | 19.3 | 17.0 |
| 13. | 11.1 | 12.3 | 17.5 | 20.2 | 16.0 |
| 14. | 11.7 | 15.8 | 20.7 | 21.0 | 16.1 |
| 15. | 11.6 | 14.6 | 18.0 | 23.6 | 14.0 |
| 16. | 13.8 | 14.8 | 20.5 | 21.8 | 14.0 |
| 17. | 10.5 | 12.7 | 20.4 | 20.9 | 15.8 |
| 18. | 10.7 | 9.1 | 19.9 | 21.1 | 17.7 |
| 19. | 11.9 | 8.8 | 18.8 | 19.5 | 18.2 |
| 20. | 6.6 | 12.5 | 19.7 | 18.6 | 18.0 |
| 21. | 3.4 | 18.7 | 21.3 | 16.7 | 18.8 |
| 22. | 5.9 | 19.0 | 21.0 | 14.8 | 17.3 |
| 23. | 8.6 | 16.1 | 21.1 | 15.8 | 17.4 |
| 24. | 12.8 | 15.2 | 22.5 | 18.5 | 15.9 |
| 25. | 10.2 | 16.8 | 24.1 | 19.4 | 18.6 |
| 26. | 11.5 | 18.9 | 21.0 | 21.1 | 16.3 |
| 27. | 11.2 | 22.1 | 22.1 | 24.1 | 16.9 |
| 28. | 10.7 | 24.0 | 22.6 | 27.0 | 16.9 |
| 29. | 13.1 | 24.6 | 19.7 | 27.5 | 18.3 |
| 30. | 15.9 | 19.1 | 20.3 | 21.3 | 19.0 |
| 31. | | 14.2 | | 16.2 | 19.6 |
| měs.úhrn | 9.9 | 14.4 | 17.7 | 19.0 | 16.8 |

3 MATERIÁL A METODIKA

3.1 Zakládání pokusu

Pokusná plocha se před založením pokusu rozměřila (v tomto případě se dílce vyměřili již před základním zpracováním půdy). Vytyčily se základní linie dílce pomocí kolíků a provázků. Tvar dílců je obdélníkový, přičemž delší osa se orientuje po spádnici. Poté se provedla v dostatečném předstihu (3 - 4 týdny) předseťová příprava půdy. Ta byla zajištěna kultivátorem.

Schéma osevního postupu:

Setí proběhlo 6. dubna 2005 pomocí pneumatického secího stroje značky KVERNELAD ACCORD.

Pšenice byla zasetá v šesti opakováních na parcely o rozměrech 24 m x 6 m, velikost jedné parcely je tedy 144 m². Což podle Vodákové (1983) odpovídá tzv. poloprovozním pokusům (= parcely do 5000 m²).

Každá ze šesti parcel byla podélně rozdělena (tedy dvakrát 3 x 24 m). Na jednu polovinu byla pšenice zasetá do řádků vzdálených 125 mm (úzké) a na druhou polovinu do řádků vzdálených 250 mm (široké).

| | | | | | | | | | | | |
|----------|---------|----------------|-------|-------|----------------|----------|----------|---------------|-------|------|----------------|
| 4. | | 5. | | 6. | | 1. | | 2. | | 3. | |
| LO S | LO S | Pš.jar. | Bram. | Oves | | Vojtěška | | Pš.jar | Bram. | Br. | Pš.jar. |
| | | | | | | | | | | | |
| 1. | | 2. | | 3. | | 4. | | 5. | | 6. | |
| Vojtěška | | Pš.jar. | Bram. | Bram. | Pš.jar. | L O S | L O S | Pš.jar | Bram. | Oves | |

Výsevек činil 5 miliónů klíčivých semen . ha⁻¹, tedy 500 klíčivých semen .m².

Hloubka setí byla 3 cm.

3.2 Metodika kontroly porostu

Po vzejití porostu se prováděla v desetidenních intervalech pravidelná kontrola růstové fáze, výšky, výskytu plevelů, chorob a škůdců.

První počítání rostlin na m² se provedlo 28. dubna 2005, kdy měla pšenice výšku 75 mm a nacházela se v růstové fázi 3. listu.

Z každé poloviny parcely byly spočítány rostliny pomocí metrovek na dvou různých místech (A a B) – tedy 4 krát na jedné parcele (1A úzké, 1B úzké, 1A široké, 1B široké), celkem 24 sčítání.

Druhá kontrola byla provedena 11. května. Porost se nacházel ve fázi odnožování – viditelné 3 odnože.

Sčítání klasů na m² bylo provedeno 18. července pomocí metrovek stejnou metodou jako u předchozího počítání rostlin.

Při každé kontrole se opticky zjišťoval stav zaplevelení, napadení chorobami a škůdci a zapojení porostu.

3.2.1 Plevel

Plevely byly odebrány i s kořeny 17. 5. 2005 a 18. 7. 2005 z jednoho m² čtyřikrát z každé parcely. (= dvakrát u každé varianty meziřádkové vzdálenosti ; 1A úzké, 1B úzké, 1A široké, 1B široké atd.). Poté byly určeny a roztríděny podle druhu, spočítán počet kusů každého druhu, zváženy v čerstvém stavu a zjištěna sušina. To se provádí tak, že čerstvě natrhané a zvážené plevely vložíme do sušírny a sušíme při 105°C po dobu 240 min. Po vychladnutí se vzorek zváží. Rozdílem mezi váhou před sušením a váhou po sušení získáme obsah vody v rostlinách. Hmotnost vody v rostlinách se odečte od hmotnosti vzorku před sušením. Rozdílem je obsah sušiny.

3.3 Sklizeň

Sklizeň proběhla 31. srpna 2005.

Z každé parcelky byly před sklizní odebrány rostliny (i s kořeny) z plochy 1 m². Byl spočítán počet rostlin a počet klasů a změřena délka rostlin, odřezány kořeny a zvážen snop. Z každého snopku bylo vybráno 10 průměrných klasů. U každého byla měřena délka a hmotnost, počet zrn a hmotnost zrn.

Sklizeň pšenice proběhla pomocí žací mlátičky značky WINTERSTEIGER. Stroj je určen pro sklizeň pokusných parcel. Díky modulárnímu systému jej lze přizpůsobit všem požadavkům a podmínkám sklizně. Žací mlátička je vybavena žacím stolem se záběrem

150 cm, z čehož vyplývá, že po každé parcele přešla celkem 4 krát (2 krát po jedné variantě) .

Zrno se sklízelo do pytlů, ze kterých bylo následně odebráno dostatečné množství vzorků pro zjištění objemové hmotnosti a hmotnosti tisíc semen (HTS).



Obrázek 2 - Žací stroj Wintersteiger

3.3.1 Stanovení hmotnosti tisíce semen (HTS)

Stanovuje se z podílu čistých semen odpočítáním dvakrát 500 semen a jejich zvážením na předepsaný počet desetinných míst. Semena se počítala ručně.

3.3.2 Objemová hmotnost

Vyjadřuje hmotnost 1 dm³ zrna nasypaného za podmínek zkoušky do obilního zkoušeče, vyjádřená v gramech.

4 VÝSLEDKY A DISKUSE

Pšenice je nejnáročnější obilovinou, proto je důležité dbát na vhodnou předplodinu. V tomto případě se jednalo o vojtěšku setou, která díky svým dlouhým kúlovým kořenům, které mohou zasahovat až k hladině podzemní vody, zanechává velké množství posklizňových zbytků a tudíž velké množství živin, zejména dusíku. Ty pak pšenice využívá pro svůj růst a tvorbu hospodářského výnosu. Hospodářským výnosem se rozumí u obilnin výnos zrna.

Prvním výnosovým prvkem je počet plodných stébel. Závisí na počtu rostlin na ploše a na produktivním odnožováním tj. počtu plodných klasy nesoucích odnoží u jedné

rostliny. Počet rostlin na jednotce plochy (m^2 , ha) závisí především na výsevku. Doporučený výsevek se uvádí v počtu klíčivých semen na m^2 nebo v kg na hektar. Podle Moudrého (1994) výsevek pšenice činí 400 – 450 klíčivých zrn / m^2 , tj. 180 – 220 kg/ha. Skutečný výsevek pak závisí na kvalitě osiva (čistota, klíčivost, vyrovnanost, zdravotní stav) a na podmínkách setí a bývá proto o 10- 15 % vyšší (Diviš, 2000). V tomto případě bylo vyseto 500 klíčivých zrn / m^2 , což odpovídá procentuálnímu navýšení.

Počet rostlin na pozemku na počátku vegetace je ovlivněna kvalitou setí a vzcházivostí. Počet rostlin na počátku vegetace tak může za příznivých okolností být blízký počtu zasetých obilek, ale běžně bývá o 10 – 15 % nižší. Tabulka 10 uvádí počet rostlin na m^2 spočítaných 28. 4. 2005 u úzkých a širokých řádků, tabulka 11 pak počet rostlin spočítaných těsně před sklizní, tedy 31. 8. 2005.

Tabulka 10 – Počet rostlin na m^2 k 28. 4. 2005 (ks) (Průměrná délka rostlin je 7,5 cm)

| Řádky | | | |
|-----------|-----|----------|------------|
| 1A úzké | 336 | 1 úzké | 380 |
| 1B úzké | 424 | | |
| 1A široké | 300 | 1 široké | 374 |
| 1B široké | 448 | | |
| 2A úzké | 376 | 2 úzké | 386 |
| 2B úzké | 396 | | |
| 2A široké | 384 | 2 široké | 388 |
| 2B široké | 392 | | |
| 3A úzké | 384 | 3 úzké | 450 |
| 3B úzké | 516 | | |
| 3A široké | 516 | 3 široké | 508 |
| 3B široké | 500 | | |

| | | | |
|-----------|-----|----------|------------|
| 4A úzké | 388 | 4 úzké | 442 |
| 4B úzké | 496 | | |
| 4A široké | 696 | 4 široké | 512 |
| 4B široké | 328 | | |
| 5A úzké | 544 | 5 úzké | 514 |
| 5B úzké | 484 | | |
| 5A široké | 468 | 5 široké | 438 |
| 5B široké | 408 | | |
| 6A úzké | 328 | 6 úzké | 486 |
| 6B úzké | 644 | | |
| 6A široké | 576 | 6 široké | 482 |
| 6B široké | 388 | | |

Tabulka 11. -Shrnutí :

| | |
|--------|-----|
| Úzké | 443 |
| Široké | 450 |

Tabulka 12 – Počet rostlin na m² k 31. 8. 2005 (Průměrná délka rostlin je 93,2 cm)

| Řádky | Počet [ks] |
|----------|------------|
| 1 úzké | 400 |
| 1 široké | 476 |
| 2 úzké | 928 |
| 2 široké | 424 |
| 3 úzké | 792 |
| 3 široké | 716 |
| 4 úzké | 588 |
| 4 široké | 468 |
| 5 úzké | 472 |
| 5 široké | 564 |
| 6 úzké | 528 |
| 6 široké | 412 |

Tabulka 13 - Shrnutí :

| | |
|--------|-----|
| Úzké | 618 |
| Široké | 510 |

Z uvedených údajů vyplývá, že při prvním sčítání by procentuální ztráty odpovídaly, počet rostlin těsně před sklizní byl dokonce vyšší než činil výsevek. Což lze vysvětlit odnožovací schopností. Dle Diviše (2000) se běžně u obilnin vytváří 5 – 7 odnoží

na 1 rostlinu, ale počet je značně variabilní (0-15). Po celou dobu odnožování, ale zvláště po dosažení maxima odnoží, dochází k redukci vytvořených odnoží. Redukce založených odnoží u obilnin se běžně pohybuje mezi 40 – 90 %. U pšenice bývá nižší. Zralé rostliny mají obvykle před sklizní kromě hlavního stébla plodnou ještě jednu až dvě odnože.

Počet **rostlin** z m² byl u prvního odběru – 28. 4. 2005 – u širokých řádků vyšší o 1,6% než u úzkých. Při druhém odběru – 31. 8. 2005 - se však poměr obrátil, počet rostlin u řádků 125 mm vzdálených (úzkých) převýšil o 17,5 % počet rostlin u širokých řádků.

Počet **klasů** byl při sčítání 18. 7. 2005 u úzkých řádků o 28,3 % větší než u širokých. 31. 8. 2005 činil rozdíl 9,9 %.

Tabulka 14 – Počet klasů na m² k 18. 7. 2005 (ks)

| Řádky | | | |
|-----------|-----|----------|-------------|
| 1A úzké | 424 | | |
| 1B úzké | 464 | 1 úzké | 444 |
| 1A široké | 420 | | |
| 1B široké | 460 | 1 široké | 440 |
| 2A úzké | 684 | | |
| 2B úzké | 492 | 2 úzké | 588 |
| 2A široké | 78 | | |
| 2B široké | 71 | 2 široké | 74,5 |
| 3A úzké | 556 | | |
| 3B úzké | 452 | 3 úzké | 504 |
| 3A široké | 384 | | |
| 3B široké | 408 | 3 široké | 396 |
| 4A úzké | 284 | | |
| 4B úzké | 372 | 4 úzké | 328 |
| 4A široké | 316 | | |
| 4B široké | 340 | 4 široké | 328 |
| 5A úzké | 448 | | |
| 5B úzké | 404 | 5 úzké | 426 |
| 5A široké | 324 | | |
| 5B široké | 372 | 5 široké | 348 |
| 6A úzké | 340 | | |
| 6B úzké | 392 | 6 úzké | 366 |
| 6A široké | 292 | | |
| 6B široké | 344 | 6 široké | 318 |

Tabulka 15 - Shrnutí :

| | |
|--------|-----|
| Úzké | 442 |
| Široké | 317 |

Tabulka 16 – Počet klasů na m² k 31. 8. 2005

| Řádky | Počet [ks] |
|----------|------------|
| 1 úzké | 324 |
| 1 široké | 380 |
| 2 úzké | 728 |
| 2 široké | 364 |
| 3 úzké | 500 |
| 3 široké | 552 |
| 4 úzké | 456 |
| 4 široké | 408 |
| 5 úzké | 320 |
| 5 široké | 472 |
| 6 úzké | 464 |
| 6 široké | 340 |

Tabulka 17 - Shrnutí :

| | |
|--------|-----|
| Úzké | 465 |
| Široké | 419 |

Dalším výnosovým prvkem je počet zrn v klasu. Tvorba generativních orgánů (klasů) probíhá ve vzrostném vrcholu. Na vývin založených reprodukčních orgánů má vliv vláha, výživa, velikost asimilačního aparátu i konkurence o asimiláty. U pšenice proudí nejvíce živin do středu klasu a směrem k vrcholu a bázi se zásobení asimiláty snižuje (Diviš, 2000).

Potenciální produktivita klasu je 100-150 zrn. Skutečně je v klasech při sklizni 15 – 40 zrn. Vysoká redukce založených kvítků je způsobena velkou citlivostí generativních orgánů k podmínkám prostředí. Proces redukce probíhá souběžně s vývojem, část zárodků kvítků nedokončí vývin a nevykvete, některé kvítky nejsou opyleny (vlivem deště) a z některých opylených kvítků se vytvoří obilky zaschlé, málo vyvinuté (zadina) nebo se nevytvoří vůbec. Celková redukce založených základů zrn se pohybuje mezi 20 – 60 % (Diviš, 2000).

Tabulka 18 - Klas

| Řádky | Délka klasu [cm] | Hmotnost klasu [g] | Počet zrn v klasu [ks] | Hmotnost zrn [g] |
|----------|------------------|--------------------|------------------------|------------------|
| 1 úzké | 8,87 | 2,6 | 46 | 2,14 |
| 1 široké | 11,63 | 2,81 | 51 | 2,34 |
| 2 úzké | 9,59 | 2,59 | 47 | 2,14 |
| 2 široké | 9,5 | 2,62 | 50 | 2,15 |
| 3 úzké | 9,36 | 2,15 | 38 | 1,7 |
| 3 široké | 8,6 | 2,33 | 45 | 1,91 |
| 4 úzké | 8,81 | 2,5 | 44 | 2,07 |
| 4 široké | 8,83 | 2,51 | 45 | 2,05 |
| 5 úzké | 9,27 | 2,68 | 50 | 2,18 |
| 5 široké | 8,66 | 2,43 | 47 | 1,99 |
| 6 úzké | 8,59 | 2,34 | 56 | 1,87 |
| 6 široké | 9,29 | 2,83 | 52 | 2,31 |

Tabulka 19 - Shrnutí:

| Řádky | Délka klasu [cm] | Hmotnost klasu [g] | Počet zrn [ks] | Hmotnost zrn [g] |
|--------|------------------|--------------------|----------------|------------------|
| Úzké | 9,08 | 2,47 | 47 | 2,02 |
| Široké | 9,42 | 2,59 | 48 | 2,125 |

V tomto pokusu bylo spočítáno v průměru 47 zrn v klasu u úzkých a pouze o jedno zrno více u širokých řádků, což je více než uvádí Diviš (2000), ovšem rozdíl je minimální.

Procentuálně však počet zrn v 10 průměrných klasech odebraných z m² vzrostl u širokých řádků o 2,1% oproti úzkým.

Ostatní údaje vyjádřeny v procentech : délka klasu u širokých řádků byla o 3,6 % větší než u úzkých. I hmotnost klasu byla větší u širokých řádků a to o 4,6 %. Hmotnost zrn v klase byla také větší u širokých řádků – o 4,9 %.

Třetím základním výnosovým prvkem je hmotnost obilek, což je geneticky značně podmíněný znak, je však ovlivněna i prostředím. Hmotnost obilek se udává nejčastěji jako parametr HTS (hmotnost tisíce semen) v gramech a běžně se u obilovin pohybuje mezi 30 až 50 g (Diviš, 2000). Jak u úzkých, tak u širokých řádků se HTS pohybovala v daném rozpětí.

U pokusu Bekera a Leitholda (2003) při zdvojení řádků došlo k poklesu o 1,1%. V našem případě však při zdvojení řádků (250 mm) došlo k nárůstu o 1,8 %.

Tabulka 20 – Hmotnost tisíce semen

| Řádky | Hmotnost [g] |
|----------|--------------|
| 1 úzké | 41 |
| 1 široké | 44,5 |
| 2 úzké | 43,5 |
| 2 široké | 44,8 |
| 3 úzké | 42,2 |
| 3 široké | 42,8 |
| 4 úzké | 43,7 |
| 4 široké | 44,4 |
| 5 úzké | 42,1 |
| 5 široké | 42,6 |
| 6 úzké | 43,6 |
| 6 široké | 41,9 |

Tabulka 21 - Shrnutí :

| | |
|--------|------|
| Úzké | 42,7 |
| Široké | 43,5 |

Tabulka 22 – Objemová hmotnost [g]

| Řádky | Objemová hmotnost [g] | |
|----------|-----------------------|--------------|
| | průměr | |
| 1 úzké | 1 . 750 | 749,5 |
| | 2 . 749 | |
| 1 široké | 1 . 732 | 726,5 |
| | 2 . 721 | |
| 2 úzké | 1 . 751 | 751,5 |
| | 2 . 752 | |

| | | | |
|----------|---|-------|--------------|
| | 1 | . 759 | |
| 2 široké | 2 | . 754 | 756,5 |
| | 1 | . 772 | |
| 3 úzké | 2 | . 775 | 773,5 |
| | 1 | . 718 | |
| 3 široké | 2 | . 711 | 714,5 |
| | 1 | . 750 | |
| 4 úzké | 2 | . 747 | 748,5 |
| | 1 | . 748 | |
| 4 široké | 2 | . 742 | 745 |
| | 1 | . 779 | |
| 5 úzké | 2 | . 778 | 778,5 |
| | 1 | . 762 | |
| 5 široké | 2 | . 763 | 762,5 |
| | 1 | . 746 | |
| 6 úzké | 2 | . 742 | 744 |
| | 1 | . 768 | |
| 6 široké | 2 | . 763 | 765,5 |

Tabulka 23 - Shrnutí :

| | |
|--------|-------|
| Úzké | 757,6 |
| Široké | 745,5 |

Objemová hmotnost se zvýšila u úzkých řádků o 1,6 % oproti širokým. Stejně jako u pokusu Bekera a Leitholda (2003), kde došlo při zdvojení řádků k poklesu, a to o 2 %.

Plevele

Množství plevelů bylo v prvním sběru (17. 5. 2005) několikanásobně větší než ve druhém (18. 7. 2005) . Odpovídá tomu i hmotnost sušiny. To je dáno malou pokryvností listoví. Při druhém odběru byl růst plevelů zbrzděn právě zvýšenou pokryvností listoví a zvýšené absorpci světla pšenice. Jak se dalo předpokládat, u řádků širokých 250 mm byl v obou případech výskyt plevelů větší v důsledku menší pokryvnosti než u řádků širokých 125 mm a to o 8,4 % v prvním odběru a o 13,3 % ve druhém. Viz tabulky 24 a 25.

Tabulka 24 a 25 - Hmotnost rostlin natrhaných 17. 5. 2005 (tab.24) a 18. 7 2005 (tab.25) na m²

Tab. 24

| Čerstvé plevele [g] | Obsah vody [g] | Sušina [g] |
|---------------------|----------------|-------------|
| 1 úzké | 155,4 | 123,8 |
| 1 široké | 95,6 | 76,2 |
| 2 úzké | 236 | 203,2 |
| 2 široké | 370 | 318,8 |
| 3 úzké | 226,2 | 191 |
| 3 široké | 256,4 | 210 |
| 4 úzké | 279 | 228,45 |
| 4 široké | 245,2 | 201,8 |
| 5 úzké | 230,6 | 190,2 |
| 5 široké | 210,6 | 165 |
| 6 úzké | 156 | 129 |
| 6 široké | 178,8 | 147,2 |
| | | 31,6 |

Tab. 25

| Čerstvé plevele [g] | Obsah vody [g] | Sušina [g] |
|---------------------|----------------|-------------|
| 1 úzké | 141 | 111,8 |
| 1 široké | 148,6 | 117,4 |
| 2 úzké | 117,2 | 93 |
| 2 široké | 165,2 | 134,6 |
| 3 úzké | 78,6 | 60,6 |
| 3 široké | 138,2 | 109,6 |
| 4 úzké | 172,8 | 138,6 |
| 4 široké | 126,8 | 98,6 |
| 5 úzké | 43,6 | 33,8 |
| 5 široké | 63,2 | 52,8 |
| 6 úzké | 45 | 36,4 |
| 6 široké | 64,2 | 50,2 |
| | | 29,2 |
| | | 31,2 |
| | | 24,2 |
| | | 30,6 |
| | | 18 |
| | | 28,6 |
| | | 34,2 |
| | | 28,2 |
| | | 9,8 |
| | | 10,4 |
| | | 8,6 |
| | | 14 |

Tabulka 26 a 27 - Shrnutí – sušina (Tabulka 26 odpovídá tab. 24, tabulka 27 odpovídá tab. 25):

Tab. 26

| | |
|--------|-------|
| úzké | 36,26 |
| široké | 39,6 |

Tab. 27

| | |
|--------|-------|
| úzké | 20,67 |
| široké | 23,83 |

Markantní rozdíly můžeme pozorovat i co se týká rostlinných druhů – konkrétně počtu na m².

Při prvním odběru (17.5.) se u úzkých řádků (125 mm) na m² vyskytlo 1659 kusů plevelů, u širokých (250 mm) 1694 kusů, což je o 2,1 % více. Nejpočetnějším druhem v

obou případech byla violka vonná (*Viola odorata*) (11 824 kusů celkem). Při druhém odběru (18.7.) se počet plevelů výrazně snížil a u širokých řádků dokonce počet klesl pod úroveň úzkých o 6,2 %. Jeho množství činilo 362 kusů. U úzkých řádků byl počet plevelů 386 kusů. V početnosti stále vedla violka vonná (1852 kusů), ač se její výskyt snížil více než šestkrát.

Tabulka 28 - Druhovému složení plevelů natrhaných 17. 5. 2005 na m² [ks]

| rostlinný druh | 1 ú. | 1 š. | 2 ú. | 2 š. | 3 ú. | 3 š. | 4 ú. | 4 š. | 5 ú. | 5 š. | 6 ú. | 6 š. | celkem |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| violka vonná | 536 | 400 | 484 | 412 | 1852 | 1328 | 1056 | 2096 | 948 | 960 | 892 | 860 | 11824 |
| hluchavka nachová | 44 | 52 | 44 | 48 | 4 | 16 | 24 | 12 | 12 | 4 | 16 | 4 | 280 |
| rozrazil rezekvítek | 4 | | 4 | 16 | 16 | | | 40 | | 44 | 88 | 44 | 256 |
| vojtěška setá | 24 | 28 | 28 | 92 | 16 | 28 | 4 | | 4 | | 4 | | 228 |
| heřmánkovec přímořský | 420 | 284 | 432 | 420 | 84 | 168 | 220 | 780 | 516 | 224 | 352 | 420 | 4320 |
| smetanka lékařská | 12 | 12 | | | | | | | | | | | 24 |
| jitrocel prostřední | 4 | | | 4 | | | | | 8 | 4 | | 4 | 24 |
| kokoška pastuší tobolka | 212 | 68 | 224 | 156 | 160 | 64 | 32 | 32 | 40 | 64 | 60 | 112 | 1224 |
| řepka | 16 | 20 | 12 | 12 | 8 | 4 | 32 | 20 | 4 | 28 | 64 | 32 | 252 |
| pomněnka rolní | | 32 | | | | | 8 | 52 | 32 | 60 | 24 | 40 | 248 |
| ježatka kozí noha | | 8 | 4 | 8 | | 8 | 36 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 84 |
| ptačinec žabinec | | | 52 | 64 | 28 | | 8 | 12 | 4 | 4 | 16 | | 188 |
| merlík bílý | | | 8 | 20 | 28 | 28 | 68 | 12 | 48 | 20 | 84 | 64 | 380 |
| peřour srstnatý | | | | | 8 | | | | | | | | 8 |
| rdesno červivec | | | | | | | 88 | 72 | 56 | 68 | 224 | 120 | 628 |
| lipnice luční | | | | | | | 4 | | 12 | 8 | | | 24 |
| pelyněk černobýl | | | | | | | 16 | | | 16 | 4 | | 36 |
| jetel plazivý | | | | | | | 56 | 12 | 8 | 12 | 8 | | 96 |

Tabulka 29 - Druhovému složení plevelů natrhaných 18. 7. 2005 na m² [ks]

| rostlinný druh | 1 ú. | 1 š. | 2 ú. | 2 š. | 3 ú. | 3 š. | 4 ú. | 4 š. | 5 ú. | 5 š. | 6 ú. | 6 š. | celkem |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| violka vonná | 240 | 208 | 284 | 100 | 136 | 116 | 92 | 172 | 116 | 160 | 64 | 164 | 1852 |
| hluchavka nachová | 8 | 8 | 8 | 28 | | | | | | | | | 52 |
| rozrazil rezekvítek | | | 28 | 4 | | | | | | | | | 32 |
| vojtěška setá | | 16 | | | | 8 | | | | | | | 24 |
| heřmánkovec přímořský | 12 | 16 | | 4 | 8 | 8 | 8 | 8 | 4 | 4 | | 4 | 76 |
| smetanka lékařská | | 4 | | | | | | | | | | 4 | 8 |
| jitrocel prostřední | 8 | 8 | | 20 | 4 | 4 | 16 | 8 | | | | 16 | 84 |
| kokoška pastuší tobolka | 60 | 12 | | 36 | 12 | 8 | 28 | 16 | 4 | 12 | | 8 | 196 |
| řepka | 12 | 32 | 8 | 4 | 28 | 56 | 4 | 4 | 16 | 8 | | 4 | 176 |
| pomněnka rolní | 32 | 24 | 40 | 24 | 12 | 56 | 20 | 8 | 84 | 28 | 4 | 32 | 364 |
| ježatka kozí noha | 4 | 8 | | 4 | 4 | 4 | | 8 | 12 | | 4 | | 48 |
| ptačinec žabinec | 12 | 4 | 76 | 48 | 128 | | 40 | | | | | 16 | 324 |
| merlík bílý | 32 | 16 | 36 | 16 | 8 | 16 | 68 | 36 | 20 | 20 | 92 | 32 | 392 |
| jetel plazivý | 16 | | 8 | 4 | | | 20 | | 12 | 20 | | | 80 |
| svlačec rolní | | | 8 | 8 | 16 | 16 | 52 | 12 | 8 | 24 | 8 | | 152 |
| krvavec toten | | | | | 8 | | | | 28 | 4 | 16 | 24 | 80 |
| penízek rolní | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | | 12 |
| lebeda rozkladitá | | 24 | | | 12 | 12 | 16 | 164 | 20 | | 12 | | 260 |
| heřmánek pravý | 8 | 12 | 24 | 40 | 20 | 40 | 48 | 32 | 8 | 40 | 4 | 4 | 280 |

Tabulka 30 (k 17. 5. 2005) a 31 (k 18. 7. 2005) - Shrnutí :

Tab. 30

| Řádky | Počet plevelů [ks] |
|--------|--------------------|
| úzké | 1659 |
| široké | 1694 |

Tab. 31

| Řádky | Počet plevelů [ks] |
|--------|--------------------|
| úzké | 386 |
| široké | 362 |

Choroby a škůdci

Choroby a škůdci byly zjištěny 4. července, konkrétně to jsou braničnatka plevová (*Septoria nodorum*) (2 % porostu napadena) a braničnatka pšeničná (*Septoria tritici*) (15 % porostu napadeno). Ze škůdců pak kohoutek černý (*Oulema melanopus*). Praporcový list je zdravý a ani zbělení klasu se nevyskytlo během celé vegetace.

5 ZÁVĚR

Při srovnání všech údajů ohledně řádků vzdálených 125 mm a řádků vzdálených 250 mm, můžeme konstatovat, že počet rostlin a počet klasů na m² byl v obou případech -u obou odběrech (v prvním případě počítání z metrovky přímo na parcele) – vyšší u řádků vzdálených od sebe 125 mm (úzkých). Ovšem co se týká klasu a zrn (délka klasu, hmotnost klasu, počet zrn v klasu, hmotnost zrn v klasu a HTS), vždy byla hodnota u řádků vzdálených od sebe 250 mm (široké) vyšší než u úzkých. Je to pravděpodobně dáno tzv. kompenzační schopností. Ta dle Diviše (2000) spočívá ve vyrovnávání úrovně výnosové hladiny následným výnosovým prvkem. Např. řídký porost silněji odnožuje a vytváří větší počet zrn v klasu a naopak hustý porost tvoří méně odnoží. Je- li například počet zrn v klasu vysoký, bývá hmotnost jednotlivých obilek (vlivem konkurence o živiny) nižší a obráceně. Kompenzační schopnosti obilnin přispívají ke stabilizaci jejich výnosů.

Zaplevelenost byla podle očekávání u širokých řádků větší, a to v důsledku většího prostoru pro růst plevelů, menší pokryvnosti listoví a menší absorpci světla pšenicí. Ač se na parcelách s pšenicí setou vyskytovaly jak nevýznamné a přechodné plevele tak i velmi nebezpečné druhy, neměly zásadní vliv na růst rostlin, odnožování a tvorbu generativních orgánů (klasů) –co se těch týká, jak už bylo zmíněno, výsledky hovoří jasně pro široké řádky.

Nedošlo ani ke zhoršení stavu co se týče chorob a škůdců. Až do konce pokusu se na parcelách s pšenicí setou vyskytovaly již zmíněné 2 druhy braničnatky (plevová, pšeničná) a kohoutek černý.

Během celého pokusu nebyla použita žádná hnojiva, přípravky proti chorobám a škůdcům, mechanická ani chemická regulace plevelů.

Velký vliv na kvalitu ale také na zaplevelení mají však teploty a srážky. Srážky se v době sklizně vyskytovaly velmi hojně. Teploty za měsíc srpen činily v průměru 16,8 °C, srážky 157,3 mm. V měsíci červenec byly srážky ještě vydatnější – 162,3 mm. Celkem za dva měsíce činily 319,6 mm. To mělo vliv na zralost, která byla zjištěna cca 19. srpna (= velké úhrny srážek a chladnější počasí prodlužují vegetaci). Ovšem sklizeň nemohla být provedena, neboť od té doby vydatně a dlouho pršelo (20.srpna 36,6 mm, 21.srpna 38,4 mm). Když se teplotní a srážkové podmínky zlepšily, porost byl z velké části polehlý a

dlouho prosychal. Proto i samotná sklizeň byla dosti obtížná. Barvu měla pšenice našedlou a zrna v klasech již začala klíčit (viz obrázek v příloze). Kvalita se tedy výrazně zhoršila. Z původní pekařské jakosti chlebové- kategorie B se stala kategorie C, která již nemůže být použita pro potravinářské účely ale pouze ke krmným účelům.

Obecně lze tedy říci, že pokusem bylo prokázáno, že z hlediska formy výsevku nebyly významně změněny výnosy ani zaplevelení.

Vliv má však meziřádková vzdálenost podle Bekera a Leitholda (2003) na kvalitu a obsah bílkovin v pšenici (vyšší obsah bílkovin a lepší pekařská kvalita u širších řádků – 250 mm).

Zavedení širokých řádků u pěstování pšenice může přispět ke zlepšení ekonomické situace u ekologicky hospodařících podniků, kde se zavedením širokých řádků hodnotí dosažitelné cíle jako např. zlepšení kvality, zvýšení půdní úrodnosti (Stromh – Lömpcke, Riedel, Nieberg, 2003).

6 SOUHRN

Pšenice setá je nejdůležitější, nejžádanější, ale také nejnáročnější obilovina. Má slabě vyvinutý kořenový systém a pomalý jarní vývoj. Proto mnohem méně konkuruje plevelům, je náročnější na výživu i další opatření. Vzhledem k velké poptávce je přesto i v ekologickém zemědělství rozšířenou plodinou.

V osevním postupu byla zařazena po vojtěšce seté, která zanechává velké množství posklizňových zbytků a dusíku, je tedy vhodnou předplodinou.

Při setí pšenice do hloubky 3 cm (výsevek činil 500 klíčivých semen . m⁻²) byl kladen důraz na meziřádkovou vzdálenost, která činila 125 mm a 250 mm. Cílem pokusu bylo zjistit, jak velký vliv bude mít tato vzdálenost na výnos a zaplevelení. Po zjištění veškerých údajů lze konstatovat, že rozdíly nebyly nijak markantní. Počet rostlin a klasů na m² byl vyšší u 125 mm vzdálených řádků než u řádků vzdálených 250 mm. Ovšem co se týká klasu a zrn (délka klasu, hmotnost klasu, počet zrn v klasu, hmotnost zrn v klasu a HTS), výsledky hovoří jasně pro zdvojení řádků (250 mm).

Nelze tedy říci, že jedna vzdálenost je stoprocentně lepší než druhá.

Klíčová slova :pšenice setá, ekologické zemědělství, předplodina, meziřádková vzdálenost

Summary

The wheat is the most important, the most asked but also the most demanding cereal. It's root system is under-developed and the spring development is slow. That is why the wheat much less competes with weeds, is more demanding as regards the feeding and other proceedings. In spite of this, it is a crop in great demand and therefore often used in the ecological agriculture.

In the plan of the rotation of crops the wheat was placed after the lucerne that leaves a lot of postharvest remains and nitrogen, so it is a suitable pre-crop.

During the seeding of the wheat in depth of 3 cm (the seeding amount was 500 germinative seeds . m⁻²) the accent was put on the inter-row distance which was 125 mm

and 250 mm. The objective of the experiment was to determine the influence of this distance on the harvest and weed infestation. After the elaboration of all datas we can say that there were no striking differences. The number of plants and spikes on m² was higher in rows with 125 mm of distance than in rows with 250 mm of distance. Concerning spike and grain (the length and weight of the spike, the number and weight of grains and the weight of a thousand of grains), however, the results show clearly that the duplication of rows (250 mm) is more suitable.

Therefore we cannot say clearly that the first distance (125 mm) is better than the other one (250 mm) and vice-versa.

Key words : wheat, ecological agriculture, pre-crop, inter-row distance

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Beker, K., Leithold, G., Stromh-Lömpcke, R., Riedel, J., Nieberg, H. a kol.: Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau Ökologischer Landbau der Zukunft. Institut für Ökologischen Landbau der Universität für Bodenkultur Wien Stiftung Ökologie&Landbau. Bad Dürkheim. Universität für Bodenkultur. Wien. 2003
2. Demo, M., Látečka, M. a kol.: Projektovanie trvalo udržateľných poľnohospodárskych systémov v krajine. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. Bratislava. 2004. 723 stran.
3. Diviš, J. a kol.: Pěstování rostlin. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta. České Budějovice. 2000. 258 stran.
4. Kroulík, J., Vodáková, J.: Zemědělské pokusnictví, výzkum a služby. Státní pedagogické nakladatelství. Praha. 1983. 112 stran.
5. Laco-Bartošová, M. a kol.: Udržateľné a ekologické poľnohospodárstvo. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. Nitra. 2005.
6. Moudrý, J., Jůza, J.: Pěstování obilnin. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta. České Budějovice. 1998. 90 stran.
7. Neuerburg, W., Padel, S a kol.: Ekologické zemědělství v praxi.(z německého originálu Organisch – biologischer Landbau in der Praxis doplněného českými autory: Moudrý, J. a kol.). Nadace pro organické zemědělství FOA / Mze ČR. Praha. 1994. 476 stran.
8. Petr, J., Dlouhý, J. a kol.: Ekologické zemědělství. Zemědělské nakladatelství Brázda. Praha. 1992. 312 stran.

9. Petr, J., Škeřík, J., Petr, J. ml.: Jakost produktů v ekologickém zemědělství. Sborník „10 let ekologického zemědělství v ČR“. ČZU. 1999. s. 30 – 36.
10. Prugar, J.: Kvalita rostlinných produktů ekologického zemědělství. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 2000.79 stran.
11. Štorková-Turnerová, J., Prugar, J.: Technologische Qualität von ökologisch und konventionell angebauten Winterweizensorten in den Erntejahren 1993 – 1996. DGQ (Pflanzliche Nahrungsmittel) 33. Vortragstagung. Dresden. 1998. s. 205-208.
12. Urban, J., Šarapatka, B.:Ekologické zemědělství. MŽP a PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců. Praha. 2003. 280 stran.
13. Woese, K., Lange, D., Boess, C., Bögl, K. W.: Ökologisch und konventionell erzeugte Lebensmittel im Vergleich. Eine Literaturstudie. Teil I u. II. BgVVHefte, 1995, 04 a 05.
14. Cerkal, R. a kol.(2003): Prezentace obilniny, odrůda.
<http://old.mendelu.cz/~upsr/prezentace/obilniny/>
15. Kos, P. : (2003) : Vojtěška setá.
http://etext.czu.cz/php/skripta/skriptum.php?titul_key=4&idkapitola=224&string=v ojtěška#vojtěška
16. ANONYMUS: (2005): Pšenice setá:
<http://www.probio.cz/vyrobky/psenice-seta.htm>
17. ANONYMUS: (2006): AROS – osiva s.r.o. Vojtěška setá.
<http://www.aros.cz/osiva.php?osivo=53>

18. ANONYMUS: (2006): Databáze odrůd, ÚKZUZ.

<http://odrudy.zeus.cz/ido/index.html>

Obsah

| | |
|---------------------|----------|
| 1 ÚVOD | 2 |
|---------------------|----------|

| | |
|--|-----------|
| 2 LITERÁRNÍ PŘEHLED | 3 |
| 2.1 Zásady pěstování rostlin v ekologickém zemědělství..... | 3 |
| 2.2 Osivo..... | 4 |
| 2.3 Výsevek | 4 |
| 2.4 Odrůdy..... | 5 |
| 2.5 Regulace plevelů..... | 5 |
| 2.5.1 Osevní postup..... | 9 |
| 2.5.2 Zpracování půdy | 9 |
| 2.5.3 Podmítka | 10 |
| 2.5.4 Hnojení..... | 10 |
| 2.6 Srovnání dvou směrů hospodaření (obecné cíle) | 11 |
| 2.7 Kvalita obilovin | 12 |
| 2.8 Obilniny v ekologickém zemědělství | 16 |
| 2.8.1 Hnojení obilovin | 18 |
| 2.8.2 Setí | 19 |
| 2.9 Pšenice obecná (<i>Triticum aestivum</i> L.)..... | 19 |
| 2.9.1 Botanická a biologická charakteristika | 20 |
| 2.9.2 Odrůda..... | 21 |
| 2.9.3 Požadavky pšenice na agroekologické podmínky a pěstitelské nároky..... | 22 |
| 2.9.4 Předset'ová příprava půdy | 23 |
| 2.9.5 Výsev | 24 |
| 2.9.6 Nutriční hodnoty pšenice seté..... | 24 |
| 2.10 Osevní materiál | 24 |
| 2.11 Předplodina | 25 |

| | |
|---|-----------|
| 2.12 Charakteristika stanoviště | 26 |
| 2.12.1 Výrobní typ..... | 27 |
| 2.12.2 Rozbor půdy | 27 |
| 2.12.3 Srážky a teplota vzduchu | 28 |
| 3 MATERIÁL A METODIKA | 30 |
| 3.1 Zakládání pokusu..... | 30 |
| 3.2 Metodika kontroly porostu | 31 |
| 3.2.1 Plevelle | 32 |
| 3.3 Sklizeň | 32 |
| 3.3.1 Stanovení hmotnosti tisíce semen (HTS)..... | 33 |
| 3.3.2 Objemová hmotnost | 33 |
| 4 VÝSLEDKY A DISKUSE | 34 |
| 5 ZÁVĚR..... | 44 |
| 6 SOUHRN..... | 46 |
| 7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 48 |
| OBSAH..... | 51 |
| 8 PŘÍLOHY | 53 |
| 8.1 Obrazová příloha | 54 |
| 8 PŘÍLOHY | |

8.1 Obrazová příloha



Obrázek 1 – Celkový pohled na porost 23. 5. 2005



Obrázek 2 – Výška a zaplevelení porostu 23. 5. 2005



Obrázek 3 – Braničnatka pšeničná



Obrázek 4 – List napadený kohoutkem černým



Obrázek 5 – Kohoutek černý



Obrázek 6 – Ukázka zblednutí klasu



Obrázek 7 – Porost 18. 7. 2005



Obrázek 8 – Klasy (18. 7. 2005)



Obrázek 9 – Sklizeň (porost polehlý s našedlou barvou)



Obrázek 10 – Viditelné klíčení zrn

