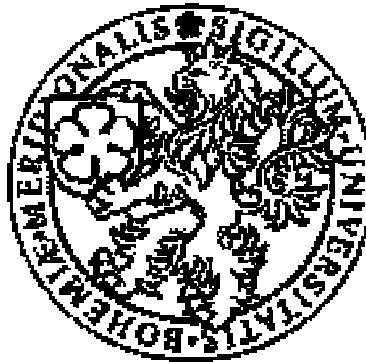


JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
KATEDRA: AGROEKOLOGIE, SEKCE AGROCHEMIE, PEDOLOGIE
A AGROTECHNIKY



DIPLOMOVÁ PRÁCE

VLIV TECHNOLOGIE ZPRACOVÁNÍ PŮDY NA
VÝNOSY PLODIN

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: DOC. ING. JIŘÍ STACH, CSC

AUTOR DIPLOMOVÉ PRÁCE: DOSKOČIL PETR

STUDIJNÍ OBOR: VŠEOBECNÉ ZEMĚDĚLSTVÍ

České Budějovice

2007

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v seznamu použité literatury

V Zahrádkách 30. Dubna 2007

.....

Děkuji touto cestou vedoucímu diplomové práce Doc., Ing. Jiřímu Stachovi Csc. za vedení a odbornou pomoc poskytnutou při zpracování této práce, dále bych chtěl poděkovat konzultantům panu Hanzalovi ze zemědělského družstva Jistuza VOD Studená, a panu ing. Josefu Svobodovi ze společnosti Stagra Studená.

Dále bych chtěl poděkovat vedení zemědělského družstva Jistuza VOD Studená za umožnění a provedení polních pokusů v jejich družstvu a za připravení vhodných podmínek při mé práci.

V neposlední řadě děkuji svým rodičům za umožnění studia na této škole.

V zemědělském podniku Jistůza Studená, zabývající se zemědělskou prvovýrobou byla řešena problematika zpracování půdy s ohledem na výnosy plodin a jejich ekonomiku pěstování. Je třeba připomenout, že tento podnik hospodařící v oblasti Českomoravské vrchoviny provádí na celé své výměře konvekčním způsobem zpracování půdy, tudíž využívá orbu. Dále bych chtěl říci, že je zde vyšší podíl kamene, který zpracování půdy nejen ztěžuje, ale také prodražuje a to vyšším poškozením orebních těles, slupic a radliček.

Naproti tomu sousední zemědělská společnost Stagra Studená hospodaří využívá výhradně minimální zpracování půdy, to znamená že orba je nahrazována mělkým zpracováním půdy a to výhradně radličkovými podmítači

Cílem mojí práce bylo rozšířit poznatky o současných technologiích zpracování půdy v zemědělství, zejména o technologiích minimalizačních a konvekčního zpracování půdy a porovnání těchto systémů v zemědělské prvovýrobě. Součástí tohoto úkolu je nejen porovnat výši výnosu, ale také je třeba brát ohleduplnost při protierozních opatřeních, a dále se zaměřit na nákladovost těchto zpracování, neboť při dlouhodobých nízkých výkupních cenách obilí nám jde především o ekonomiku výroby. Z ekonomického hlediska byly zjišťovány v této práci přímé náklady a ekonomická výhodnost investic v systému mělkého zpracování půdy v konfrontaci s konvenčním obděláváním půdy.

Zároveň je třeba přihlídnout ke spotřebě pesticidů, bez nichž by nejen byla nízká sklizeň, ale také obtížná. Pesticidy tvoří 10 až 25 % výrobních nákladů na hektar. Tento údaj však nejvíce ovlivňuje druh pěstované plodiny, ale také již výše zmíněný způsob zpracování.

1. ÚVOD

Již při schvalování zákona na ochranu půdního fondu v USA v roce 1936 pronesl prezident Franklin D. Roosevelt památnou větu:

NÁROD, KTERÝ NIČÍ SVOJI PUDU, NIČÍ SEBE SAMA.

V úvodní stati zákona pak stojí : Prosperita národa je charakterizována jeho péčí o vlastní půdu

Ekonomický cyklus je i v evropském zemědělství ovlivněn extenzivní globalizací. Stále rostoucí konkurence nutně vyvolává drastické zásahy, jejichž účelem je snížení nákladů na faremní produkci. Současně se snižováním nákladů však roste důraz kladený na udržení úrodnosti půd a konstantních výnosů.(Agromagazín 2005)

Náklady na produkci rostlinné výroby jsou například v USA nebo Kanadě podstatně nižší, než ve vyspělých evropských zemích včetně České Republiky. Pokud by Evropská unie snížila vysoké dotace, pak by v rostlinné výrobě mohla jen velmi těžko konkurovat světové produkci. Klíčem k úspěchu v našich podmínkách je proto precizní přístup ke všem agrotechnickým operacím a snížení nákladů na jednotku produkce.

Zpracování půdy a následné zakládání porostů kulturních plodin a jejich správné provedení je základem budoucí úrody. Za posledních 14 let došlo k výrazným ekonomickým změnám, vyžadujících přizpůsobení zemědělského podnikání stávající a zároveň měnící se situací, což mj. vyžaduje maximální racionalizaci veškerých agrotechnických zásahů, tedy i již zmíněného zpracování půdy a zakládání porostů. Se změnami v řízení zemědělských podniků a jednotlivých odvětví zemědělské výroby nutně souvisí optimalizace při obměně a rozvoji zemědělské techniky a technologií, které často vedou k diskuzím o jednotlivých systémech a jejich řešení.(Agromagazín 2005)

V oblasti zpracování půdy a setí se jedná o volbu mezi klasickými technologiemi, využívající orbu jako základní agrotechnické opatření a

technologiami nazývanými progresivními, půdo-ochrannými, aj., které orbu nahrazují různými způsoby kypření a intenzivního, avšak mělkého zpracování půdy. Současnému přehodnocování postupů zpracování půdy s orbou by mělo směřovat k žádoucímu rozšíření výběru technologií zpracování půdy a setí. Pokud má zemědělský podnik v osevním postupu okopaniny a některou zeleninu, orbu k těmto plodinám zřejmě nevyloučí. Může však ušetřit náklady úsporným zpracováním půdy k obilninám, řepce, popřípadě dalším plodinám. Podmínkou je však kvalifikovaně využívat nové technologie. Každá technologie má své přednosti, ale i své nedostatky, které mohou být zapříčiněny různými faktory, které jsou mnohdy dány konkrétními podmínkami v nichž jsou tyto technologie využívány. Takové rozhodování s sebou přináší řadu otázek, na které by měla z části odpovídat tato práce.

2. Literární přehled

2.1 Půda a její funkce

Půda je nenahraditelný přírodní zdroj, základní složka životního prostředí a nezastupitelná podmínka rostlinné a vůbec zemědělské a lesní výroby. V půdním prostředí probíhá koloběh látek, je životním prostředím pro rostliny i živočichy, zadržuje vodní srážky, reguluje jejich odtok a je tak zásobárnou vodních zdrojů (LHOTSKÝ, 2006)

Půda hraje důležitou roli nejen z produkčního pohledu, ale představuje významnou složku životního prostředí. Má vliv na kvalitu i kvantitu produkovaných potravin, je součástí různých ekosystémů světa, ovlivňuje hydrosféru i atmosféru atd. O jejím významu by bylo možno psát dlouze. O důležitosti půdy bylo lidstvo přesvědčeno od samotného počátku své existence, není tedy překvapující pozornost, která je tomuto problému nejen v odborných sděleních věnována v posledních letech (ŠARPATKA, DLAPA, BEDRNA, 2002).

V České republice bylo v roce 2005 přibližně 4.259 tis. hektarů zemědělské půdy (ČSÚ, 2006), která tak tvoří přibližně polovinu (54%) celkové rozlohy státu. Na jednoho obyvatele republiky připadá 0,42 ha zemědělské půdy, z toho 0,30 ha půdy orné, což je přibližně evropský

průměr (MZe, 2007). Z této výměry činil podíl orné půdy 71,54%, tj. 3.047 tis. hektarů (ČSÚ, 2006), což představuje vysoký stupeň zornění. Česká republika tak patří, stupněm zornění, na první místo v Evropě, přičemž průměrný podíl zornění v Evropské unii je 52%. To přináší i určité nároky na zpracování půdy v našich podmínkách (HŮLA a kol., 1997). Pro člověka je nejdůležitější vlastností půdy její úrodnost, tj. schopnost zabezpečovat nezbytnými podmínkami (zejména vodu a živinami) existenci a reprodukci rostlin, a v závislosti na nich i živočichů a lidí. Tedy vztaženo na zemědělsky využívané půdy, poskytovat sklizně pěstovaných plodin (TOMÁŠEK, 1995).

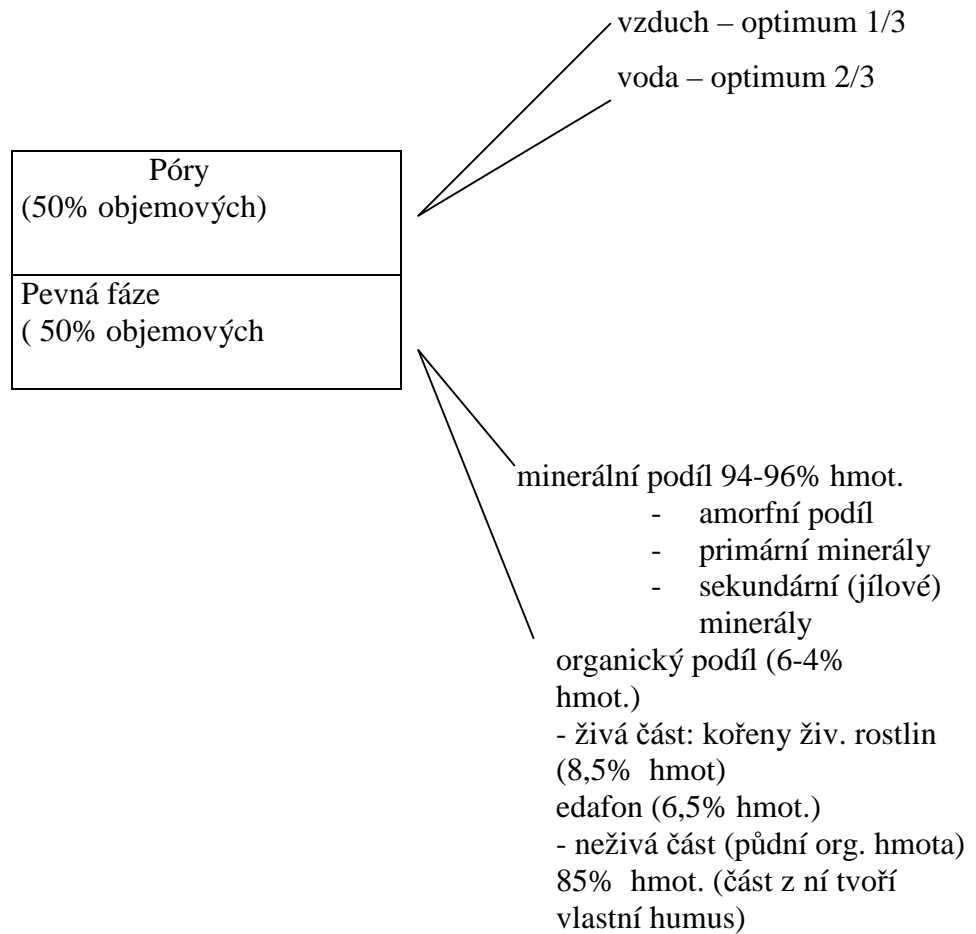
Půdní úrodnost je tedy rozhodující vlastností, která je ovlivňována mnoha faktory. Kromě přirozené úrodnosti, která tvoří základ, rozhoduje o úrovni potenciální úrodnosti půdy i člověk-zemědělec-agronom (ŠKODA, CHOLENSKÝ, 1993).

2.1.1. Složení půdy

Půda vzniká z povrchových zvětralin kůry zemské a ze zbytku ústrojenců (organické hmoty). Stavba, složení a vlastnosti půdy se vyvíjejí působením půdotvorných činitelů na matečnou horninu nebo na půdotvorný substrát. Udává se, že 1 cm půdy vzniká kolem 100 roků (ŠNOBL, PULKRÁBEK a kol., 2005).

Půda je třífázový systém, sestávající se z: pevné, kapalné a plynné fáze. Plynná a kapalná fáze (půdní vzduch a půdní voda) je zastoupena v půdních pórech (LEDVINA, HORÁČEK, 2000).

Schéma prostorového uspořádání a látkového složení půd
(LEDVINA, HORÁČEK, 2000)



2.1.2. Činitelé vytvářející půdu.

Na půdy mají vliv půdotvorní činitelé, které půdy vytvářejí tzv. půdotvornými procesy (LHOTSKÝ, 2006).

Jak vyplývá definice půdy, půda vzniká působením půdotvorných činitelů, které dělíme do dvou hlavních skupin. Jsou to půdotvorné faktory a podmínky půdotvorného procesu. Za půdotvorné faktory tedy považujeme: půdotvorný substrát (matečnou horninu), podnebí, biologický faktor, podzemní vodu a vliv člověka (TOMÁŠEK, 1995). Půdotvorný proces je tedy souhrn rozmanitých fyzikálních, chemických a biologických procesů probíhajících v půdách a podmiňujících příslušné složení a vlastnosti půdní hmoty. Půdotvorné procesy zahrnují rozklad jedněch minerálních a organických sloučenin a tvorbu jiných a odnos různých látek z půdní hmoty a přínos nových látek do půdy.

2.1.3. Půdotvorné procesy

Základem tvorby půd je zvětrávání horniny (LHOTSKÝ, 2006). Pod pojmem zvětrávání rozumíme fyzikální a chemické změny probíhající při rozpadu horniny. Podstatou je mechanický rozpad a chemická přeměna prvotních (primárních) minerálů. Zvětrávání je silně ovlivněno klimatem a biologickým faktorem (TOMÁŠEK, 1995).

K půdotvorným procesům dále patří:

Jílnatění - což je přeměna původních nerostů na druhotné jílovité minerály. Rostlinný i živočišný odpad v půdě zetlívá a tvoří půdní humus – teprve touto humifikací organického odpadu se vytváří skutečná půda s příměsí humusu, obvykle i oživená faunou (mikrofauna) a florou (mikroflórou) (LHOTSKÝ, 2006).

Eluviace - (vyplavování, ochuzování), je proces, při kterém dochází k přemístování jednotlivých půdních složek (ve formě roztoků nebo koloidních roztoků) prosakujících vodou do spodiny.

Iluviace (obohacování) - je protějškem eluviace. Při ní se vyluhované součásti opět v určité vrstvě hromadí.

Oglejení a glejový proces - probíhá na zamokřených půdách. Oglejení je periodické převlhčování povrchovou vodou, glejový proces při více méně trvale zvýšené hladině podzemní vody.

Solončakování - je půdotvorný pochod, při kterém jsou do půdního profilu vnášeny lehce rozpustné soli: sírany, uhličitany a chloridy jednomocných kationů, zvláště sodíku..

Slancování - se vyznačuje vymýváním solí z povrchových vrstev a jejich akumulací ve spodině (TOMÁŠEK, 1995).

Podzolizaci - což je proces, při kterém dochází k hlubokému chemickému rozkladu minerální části půdy především vlivem kyselých humusových látek (fulvokyselin).

Hnědnutí (brunifikace) - kdy dochází chemickým zvětráváním a tvorbou sekundárního křemičitého jílu k uvolňování trojmocného železa a zbarvování půdy dohněda

2.1.4. Složky půdy

2.1.4.1 . Půdní organická hmota

Organický podíl je v půdě zastoupen živými organizmy a odumřelými organickými zbytky (ŠNOBL, PULKRÁBEK a kol., 2005).

Pod pojmem humus se rozumí soubor organických látek v půdě, pocházejících z odumřelých zbytků rostlin, živočichů a mikrobů, smíchaných s minerálním podílem půdy v různém stupni přeměn. Organické látky v půdě se skládají z různých frakcí s odlišnou rozložitelností, a tudíž i dobou setrvání v půdě. Půdní organická hmota se dělí na dvě frakce (WEBER, 2001 in Slejška)

- Obtížně rozložitelná část závislá na lokalitě (trvalý humus skládající se z humnových kyselin, fulvokyselin a huminů),
- Snadno rozložitelná část, závislá na způsobu hospodaření (nehumifikovaná část tvořená zejména uhlovodíky, lipidy a aminokyselinami).

Dalším hlediskem členění půdní organické hmoty je její členění na:

- Organická (neživá) pevná složka půdy

Pro vznik půd mají stěžejní význam organické látky, které vytváří humus. Právě organická složka odlišuje půdu od neživé zvětraliny. Vzniká především z těl vyšších rostlin. Zbytky nadzemních částí rostlin vytváří na povrchu půdy vrstvu tzv. opadanky, zbytky podzemních orgánů zůstávají uloženy přímo v půdě. Za spolupůsobení půdního edafonu rychle podléhají různým rozkladným a syntetickým pochodům, které se nazývají humifikace. Význam humusu v půdě spočívá zejména ve zlepšování fyzikálně-chemických vlastností půdy. To znamená, že zvyšuje přístupnost některých živin (rostlinám) a ovlivňuje vodní a vzdušný režim jako i půdní reakci (pH). Jeho obsah má tak přímý vztah k úrodnosti půd.

➤ Organická živá složka

Živou složku půdy nazýváme edafon. Z pohledu biocenózy se jedná o destruenty (rozkladače), pro které je potravní základnou právě, postupně se rozkládající, odumřelá organická hmota. (RAJCHARD a kol., 2002).

Edafon zahrnuje bakterie, houby, fytoedafon a zooedafon

Bakterie – v půdě se nachází především ve rhizosféře (kořenový pletěň vegetace). Velký význam v půdě mají především fixátoři plynného dusíku (např. rod *Azobacter* – aerobní a *Clostridium* – anaerobní) a symbiotické bakterie, které žijí v kořenových hlízkách některých rostlin (např. bobovité – *Fabaceae*). Významnou skupinou jsou bakterie amonifikační a nitrifikační, které zajišťují mineralizaci organicky vázaného dusíku a jeho oxidaci na dusičnany. Jen malé množství rostlin je schopné vázat vzdušný dusík, většina jej čerpá z půdy právě ve formě dusičnanů.

Houby – často vytváří symbiotické vztahy s vyššími rostlinami a mají velký význam pro výživu celé řady rostlin. Humifikace se účastní zejména v kyselých půdách.

Zooedafon (půdní fauna) – Podle velikosti se dělí na mikro, mezo a makrofaunu.

Mikrofaunu tvoří především prvoci (Protozoa) – bičíkovci (Flagellata), kořenonožci (Rhizopoda) a nálevníci (Ciliata). Živí se zejména bakteriemi, sinicemi, řasami nebo rozkládajícími se zbytky těl organismů

Mezofaunu představují především členovci (Anthropoda). Patří sem hlavně roztoči, chvostokoci a hlístice

Makrofaunu představují především žížaly, roupice, plži a drobní savci.

2.1.4.2. Půdní voda

Půdní voda je souhrn veškeré vody (v kapalném, pevném i plynném skupenství), která se nachází v půdě.

Hlavním zdrojem půdní vody jsou srážky. Jejichž část se vypařuje do ovzduší, část se vsakuje a je zadržována v kapilárních pórech a část

prosakuje nekapilárními póry a vytváří podzemní vodu (ŠNOBL, PULKRÁBEK a kol, 2005).

Kapalná voda je hlavním činitelem, který uvádí do pohybu fyzikální, chemické, biochemické i biologické pochody.

Půdní voda působí především jako:

- význam pro vegetaci a edafon.
- pedogenetický faktor. Přímo ovlivňuje všechny pochody, které v rámci tohoto procesu probíhají – chemické i fyzikální zvětrávání, humifikaci, přemísťování látek (voda jako transportní médium) atd.

2.1.4.3 Půdní vzduch

Vzduch v půdě tvoří plynnou fázi půdy významnou pro biologické i chemické pochody probíhající v půdě a je jednou z nezbytných podmínek života rostlin. Vyplňuje póry bez vody, proti atmosférickému vzduchu obsahuje zpravidla více CO₂, méně O₂ a zvýšené množství vodních par (LEDVINA, HORÁČEK, 2000).

Půdní vzduch má tyto vlastnosti:

- na půdním vzduchu je závislé dýchání rostlinných kořenů a zooedafonu,
- usměrňuje půdní vývoj (výrazné rozdíly mezi aerobním a anaerobním vývojem půd).

Obsah CO₂ se v půdě zvyšuje v důsledku rozkladu organických látek půdními mikroorganismy, dýcháním rostlin kořeny a nedostatečným provzdušněním. Obsah kyslíku v půdním vzduchu se pohybuje v rozmezí 10-20%, což však dostatečně zabezpečuje potřebu dýchání všech půdních organismů. Obsah dusíku ve formě NH₃ je v půdním vzduchu zvýšen než v atmosférickém.

2.2 Typy zpracování půdy

2.2.1 Půdoochranné technologie:

Je to technologie nepočítající s hlubším kypřením, ale stojí především na mělké podmítce. K rozšíření minimalizace přispěl v posledních letech zejména trend, který zemědělce nutí výrazně snižovat náklady. Tyto ochranné způsoby zpracování půdy se zakládá na cílené manipulaci s posklizňovými zbytky rostlin (strniště, zbytky meziplodin, sláma a pod.) ve prospěch ochrany půdy proti erozi (ŽÁK, 2002). Přínos dlouhodobého mělkého zpracování přitom nespočívá jen v lepší ekonomice, ale také v příznivém vlivu na úrodnost a na zvýšení přirozené stability půdy, takže má význam i ekologický. V různých osevních postupech bylo prokázáno, že čím méně se s půdou hýbe, tím vyšší je její kvalita, obsah humusu, obnovuje se půdní struktura a zlepšují se veškeré půdní vlastnosti, které považujeme z agronomického hlediska za podstatné. Přitom výnos je stejný nebo vyšší, než při konvenční agrotechnice.

Uvedené skutečnosti jsou v praxi limitovány moderními technologickými postupy a stroji, které jsou schopny vysokou výkonností a v patřičné kvalitě uvedené požadavky zabezpečit. Široký sortiment výkonné techniky pro minimální zpracování půdy a setí nabízí uživatelům například firma HORSCH, která současně poskytuje komplexní služby včetně odborného poradenství přímo v terénu.

Na tuto technologii je nutné se dívat jako na ucelený systém, takže nový zákazník získává spolu s technikou také pravidelné informace, jak novou technologii úspěšně provozovat.

Je třeba ještě zdolat další velké úskalí, a tím je výživa rostlin, kterou je bezpodmínečně nutné přizpůsobit rozdílným vlastnostem neorané půdy. Rozkládající se sláma odebírá dusík z povrchu půdy. Neoraná půda uvolňuje živiny pomaleji, nežli půda uměle provzdušněná, některé živiny jsou v určitých půdách více blokovány a tedy pro rostlinu nedostupné. Zde se však otevírá nová cesta, a to podkořenná výživa rostlin, s využitím PPF radliček, kdy se při setí zapravuje kapalné nebo granulované (tuhé) hnojivo pod osivo, kde je využito pouze kulturní

plodinou a naopak není dostupné většině plevelných rostlin. Takto zapravené hnojivo může obsahovat vedle dusíku, fosforu a draslíku také stopové prvky a potom výborně pokrývá potřeby mladých rostlin.

Tato problematika je velmi rozsáhlá, avšak díky podkořenové aplikaci hnojiv se otevírají nové cesty, které musí směřovat stejně jako celá bezorebná technologie k jednomu cíli – k vyšším výnosům.

Pojem ochranného zpracování půdy v sobě obsahuje různé systémy a postupy, jak nejlépe zakládat porosty pěstovaných plodin, aniž by docházelo k devastaci, či poškozování zemědělské půdy. Podle SOMMERA a ZACHA (1992) je takové zpracování půdy založeno na 2 následujících myšlenkách. Jednak jde o redukci intenzity základního zpracování půdy bez obracení zpracovávané vrstvy, přičemž je snaha dosáhnout stabilní půdní struktury. Principiálně jde tedy o provedení šetrného kypření půdy. Dalším momentem, ze kterého takové zpracování vychází je ponechání rostlinných zbytků předplodin a meziplodin v blízkosti povrchu půdy, přičemž při cíleném využívání rostlinných zbytků na povrchu půdy hovoříme o výsevu do mulče (HULA a kol., 1997). V souvislosti s posklizňovými zbytky je třeba uvést, že tyto rostlinné zbytky mají určitou strukturu a tvoří ji ze 70% sláma, z 20% plevy a z 10% kořeny, přičemž tyto frakce se podílejí na přenosu chorob (HORSCH, 2002)

2.2.2 Výhody a nevýhody půdo-ochranného zpracování půdy

Půdo-ochranné zpracování má podle zmíněných autorů proti konvenčnímu následující výhody. Díky zmiňovaným organickým zbytkům je dosaženo stavu, kdy je půda chráněna proti negativním vlivům prostředí, jakými jsou například vodní a větrná eroze, rozplavování strukturních agregátů, nebo vyplavování cenných živin. Zmíněné principy mnohdy počítají s větší mírou využití meziplodin v rámci osevních postupů, které využívají dusík po předplodině a váží jej ve své biomase, která je následně zapravena do půdy.

Mezi hlavní přínosy ochranného zpracování půdy patří zejména omezení vodní eroze, kterou lze kvantifikovat množstvím odplavené hmoty a množstvím odtoku vody. Například pokryv 20 – 30 % povrchu

půdy rostlinnými zbytky v době setí snižuje vodní erozi o 50 – 90% ve srovnání s holým povrchem půdy(HULA a kol.,1997). Rostlinné zbytky tlumí dopad dešťových kapek, nebo zpomalují povrchový odtok. Obdobné poznatky platí také pro větrnou erozi. Ochrana se netýká pouze půdy jako takové, ale týká se též samotných kulturních rostlin. Nejúčinnější opatření proti půdní erozi je zakládání porostů bez zpracování půdy. Při malém množství zbytků je vhodnější použít kypření ke zvýšení propustnosti pro srážkovou vodu. Tyto technologie také umožňují lépe hospodařit s půdní vláhou a to jednak snížením intenzity zpracování, ale také ponecháním určitého množství posklizňových zbytků na povrchu půdy, které redukuje neproduktivní výpar. Tento poznatek nabývá na významu zejména v sušších a teplejších oblastech, kde narůstá význam půdní vláhky jako limitujícího faktoru výnosu pěstovaných plodin.

2.2.3 Význam ochranného zpracování půdy.

Ochranné zpracování půdy se vyznačuje 2 hlavními znaky. Jde o redukci intenzity konvenčního zpracování půdy co do způsobu(hloubky) a četnosti mechanických zásahů, kdy se využívají různé způsoby zpracování půdy, které vynechávají orbu. Druhým znakem je ponechání rostlinných zbytků na povrchu půdy, nebo mohou být tyto zbytky mělce zapraveny do svrchních vrstev ornice. Jako rostlinné zbytky slouží zpravidla posklizňové zbytky plodin(sláma), nebo umrtvená nadzemní biomasa strniskových meziplodin(hořčice). Takové zásahy pak vedou k určitým zlepšením, které lze shrnout do následujících bodů(JAVUREK, ŠIMON, 2000)

1, Redukce vodní a větrné eroze, kdy stupeň ochrany závisí na množství reziduí a na množství půdních částic, které se uvolňují během zpracování půdy. Díky snížení erozivních účinků vnějších vlivů se omezuje odtok vody a ztráty půdy.

2, Omezení utužení půdy, kdy se ochranným způsobem omezuje tento negativní faktor především snížením počtu přejezdu po pozemku. Pokud tuto skutečnost vyjádříme porovnáním podílu kolejových stop, pak při ochranném způsobu zpracování půdy je tento podíl nižší o cca 50%

oproti konvenčnímu zpracování. Omezením zásahů se snižuje také narušení půdních agregátů a to mimo jiné přispívá ke zvýšení úrodnosti půdy.

3. Snížení evaporace, kdy platí, že čím je vyšší procento pokryvu půdy posklizňovými zbytky nebo rostlinným krytem, tím je nižší výpar. Tohoto jevu využijeme zejména na počátku vegetace a to zejména v oblastech s vyššími teplotami vzduchu. Posklizňové zbytky nejen snižují neproduktivní výpar, ale zároveň usnadňují a zvyšují infiltraci vody do půdy a tím zlepšují hospodaření s půdní vláhou.

4. Pozitivní vliv na většinu půdních vlastností, kdy z fyzikálních vlastností pozitivně ovlivňují objemovou hmotnost, pórovitost a strukturu půdy. Při dlouhodobějším uplatňování těchto postupů mají půdy vyšší obsah organické hmoty a to zejména v povrchové vrstvě. Zároveň dochází k rozvoji zoedafonu, například populaci žížal a živočichů, kteří přispívají ke zlepšování fyzikálních a biologických vlastností půdy.

2.2.4 Zásady pro úspěšné uplatnění minimalizace

Jak již bylo uvedeno, systémy ochranného zpracování půdy mohou přinést do zemědělské praxe určitá pozitiva, avšak pouze za předpokladu, že budou dodržovány některé zásady a jednotlivé kroky budou uplatňovány jako systém (PROUSEK, 2001)

1. Příprava předplodiny ke sklizni tak, aby byla dozrálá, suchá, bez plevelů a umožnila tak provedení kvalitní sklizně. Pokud se nepodaří zabezpečit čistotu porostu během vegetace (nemělo by to být pravidlo) a je-li porost zaplevelen vytrvalými plevely, případně je nerovnoměrně dozrálý, je třeba tento porost zdesikovat. (Roundup, Touchdown)

2. Příprava sklízecích mlátiček a jejich neustálá kontrola tak, aby byli vybaveny kvalitními drtiči slámy a rozmetači plev, a výdrolu. Tím nevznikne tzv. podřádek, ve kterém přebytek směsi organické hmoty je původcem N deficitu, uvolňování aflatoxinů, chorob a škůdců.

3. Dodržení sklizňové technologie v podobě nízkého strniště, dobře rozřezané a rozštípané slámy (řezanka by neměla obsahovat víc než 1

kolénko a 50 mm délky kvůli rychlé inokulaci půdními organismy), dobře rozptýlených plev a výdrolu. Pokud sklízíme slámu, je třeba urychlit pracovní operace, abychom neoddalovali podmínku. Pokud slámu drtíme, je třeba velkou pozornost věnovat kontrole řezacích nožů a jejich včasné výměně.

4. Podmínka- nejlépe do 24 hodin po sklizni, na koso, co nejmělkčí a co nejkvalitnější. Cílem je šetřit vláhou, živinami, urychlit pravidelné vzcházení plevelů a výdrolu, srovnat pozemek(nezbytná podmínka mělkého zpracování půd), perfektní rozptýlení organické hmoty a jejího promíchání s nejrchnější vrstvičkou půdy, nevytvářet hroudy a pomoci vytvoření základu budoucího seťového lůžka.

5. Ošetření podmínky buď mechanicky(branami) nebo druhou podmínkou. Jsou-li plevele a výdrol „jako kožich“, vyplatí se tzv. chemická podmínka a nejsou-li zastoupeny vytrvalé plevele, stačí 30% dávka glyphosátu nebo sulphosátu. Podstatným efektem „chemické podmínky“ však je také přerušení tzv. zeleného mostu- zdroje přenosu chorob a šíření škůdců. Na odumřelých rostlinách se totiž nedrží ani choroby ani škůdci. Druhou podmínkou můžeme zapravit i statková hnojiva, pokud jsme tak neučinili k předplodině a máme dostatek času do doby setí následující plodiny.

6. Setí – dodržet termín, hloubku i výsevní normu dle HTS. Důležitou zásadou je, čím dříve sejeme, tím nižší je výsevek. Podmínkou brzkého setí je použití morforegulátorů růstu na podzim – včas! Nejlepší způsob z hlediska využití plochy půdy se jeví setí „na široko“ nebo „do pásků“ a v jedné pracovní operaci zabezpečit přípravu seťového lůžka a „měkké peřinky“ s aplikací účinného pod - kořenového hnojiva(DAM 390, NP roztok)

7. Ošetření po zasetí – v případě sucha a eventuelní hrudovitosti(při dodržení technologie by se neměla vyskytovat) použití válci typů Cambridge.

8. Chemická ochrana v podobě použití půdních či listových herbicidů se bude řídit půdně- klimatickými podmínkami a množstvím organické hmoty na povrchu půdy(v případě sucha a většího podílu organické hmoty dáme přednost ošetření na vzcházející plevele).

9. Morforegulátory je nutné při brzkém setí v každém případě použít a to včas, zejména použijeme-li pod-kořenové přihnojení.

10. Škůdci a choroby by neměly způsobit větší škody než u klasického způsobu. Některé práce v SRN dokonce ukazují na snížený výskyt dřepčičků „při míchání“ mělké vrstvy půdy. Na dobře rozptýlené slámě je naopak dobře pozorovatelný výskyt hrabošů. Ani s chorobami při přerušení zeleného mostu nebývají větší problémy. Větší pozornost je třeba věnovat vytrvalým plevelům, zaplevelení dalšími plevele naopak klesá, neboť nevytáhujeme starou půdní zásobu. Plevely, které vyklíčí z nově zapravených semen zničíme 1 – 2 krát provedenou podmínkou. Podmínkou pro diferencované obdělávání půdy a úspěšný výsev do mulče je efektivní management slámy, který znamená využití všech možností k ovlivnění: volba odrůdy, vedení porostu, sklizeň a obdělávání půdy (PRCHAL, 2002).



2.2.5 Konvenční zpracování půdy

V našich podmínkách je konvenční zpracování půdy založeno na každoročně opakovaném kypření a obracení ornice radličným pluhem. Konvenční zpracování půdy poskytuje větší univerzálnost a jistotu hospodaření. Orba a následná kultivace způsobuje intenzivnější mineralizaci živin a rozklad půdní organické hmoty (ŽÁK a kol., 2002; MIŠTINA, 1999). U tradičních postupů zpracování půdy k jednotlivým plodinám se využívá časový odstup mezi operacemi základního a předseťového zpracování půdy k plnění agrotechnických požadavků, především k potlačování plevelů a přirozenému slehávání půdy v době mezi orbou a setím. V současném pojetí zahrnujeme pod pojem konvenční zpracování půdy i postupy se spojováním pracovních operací, například spojení orby s drcením hrud a podpovrchovým utužováním ornice, nebo spojení předseťového zpracování půdy se setím. Samozřejmě sem patří i dosud používané postupy s oddělenými pracovními operacemi (podmítka, orba, smykování, vláčení, kypření, válení...).

Konvenční zpracování půdy je v našich podmínkách dlouhodobě ověřeným technologickým postupem. Charakteristické pro orbu je zapravení rostlinných zbytků předplodiny, popřípadě biomasy meziplodiny, do půdy. Orbou se zaklápějí do půdy vzešlé plevely a výdrol obilnin či řepky. Běžné je zaorávání organických hnojiv do půdy. V příznivých podmínkách se orbou vytvoří dobré podmínky pro následné předseťové zpracování půdy. Na těžších půdách však mohou nastat zejména při orbě k ozimům problémy s vytvořením tvrdých, obtížně zpracovatelných hrud. Rozrušení těchto hrud při předseťové přípravě půdy je energeticky velmi náročné. To je jedním z důvodů, proč se v pěstebních technologiích obilnin, ale i dalších plodin rozšiřují postupy s náhradou orby mělkým kypřením bez obracení zpracovávané vrstvy půdy, popřípadě postupy s přímým setím do nezpracované půdy (HŮLA, MAYER, 1999).

Orba zajišťuje především tzv. „čistý stůl“, (HŮLA a kol., 1997) to znamená zapravení rostlinných zbytků a hmoty zeleného hnojení, zaklopení vzrostlých plevelů a výdrolu obilovin, nebo řepky. Dochází

také k přesunu semen do hloubek, odkud již nemohou klíčit. Cílem orby jako takové je především snaha o udržení stabilních výnosů na určité úrovni a také zajistit bezproblémové setí, což se ne vždy podaří. S orbou za nepříznivých podmínek se kromě snížení kvality této operace zvyšují některé náklady. A to například palivo, opotřebitelné díly, mzdové náklady...

Také lze říci, že tradiční zpracování půdy s orbou poskytuje větší univerzálnost a částečně eliminuje nedostatky ve výživě a ochraně rostlin, avšak za cenu vyšších vstupů v podobě energie a lidské práce.

Vždy je nutné vyvarovat se po orbě přejezdů po nakypřené vrstvě. Pokud tomu tak není, dosáhneme pouze toho, že dojde k opětovnému nepříznivému utužení půdy, které jsme orbou odstranili. Odstranění takového utužení, či nerovnosti pozemku je jedním z důvodů, proč orba téměř vždy následuje po sklizni okopanin. Dalším momentem, který přispívá k provedení kvalitní orby je podmínka, která přispívá kromě likvidace plevelů a udržení půdní vláhy také ke snazšímu provedení orby s příznivějšími náklady.

Orba jako taková, má na našem území velkou tradici a to zejména v souvislosti s rokem 1827 a vynálezem rouchadla bratřanců Veverkových, které umožňovalo kromě jiného půdu obracet. Současné kritické názory vůči orbě by neměly směřovat proti orbě jako takové, spíše by měli vést ke zkvalitnění přípravy půdy a následnému zakládání porostu jako celku a to za příznivých ekonomických podmínek (HŮLA a kol., 1997).

2.2.6 Výhody a nevýhody konvenčního zpracování půdy

Shrneme-li dosavadní vědecké a praktické poznatky, i když se rozcházejí, pak zpracování založené na středně hluboké orbě je vhodné v následujících případech (ŠKODA,1998). Na půdách s mocným humózním horizontem, kde jsou velké rezervy živin v organické hmotě, která v důsledku orby rychleji mineralizuje, živiny jsou intenzivněji využívány rostlinami a z velké části kompenzují náklady na průmyslová hnojiva. Orbou se šetří zejména náklady na dusíkatá hnojiva, neboť podle německých pramenů je využití A hnojiv v průměru o 30% vyšší.(Škoda,

1998) Na půdách s velkými imisemi, kde zejména SO₂ způsobuje rychlé povrchové okyselování ornice, se půda orbou mísí a zejména obrací, čímž dochází k podstatnému rozředování půdy a pH se rychleji vyrovnává a stabilizuje. Na půdách, kde je vyšší výskyt vytrvalých plevelů a to nejen pýru plazivého, ale v posledních letech i rozšiřujícího pcháče osetu a lokálně i svlače a mléče rolního, podbělu obecného apod., ani v současné době nelze spoléhat jen na použití herbicidů a to zvláště v situaci, kdy nejsou dodržovány osevní postupy, ale jen dvoj-, případně troj-sledy plodin. Jedině orbou se půda obrací, což do současné doby žádný jiný zemědělský stroj na zpracování půdy neumožňuje a splavené živiny jsou vynášeny opět k povrchu a rostlinami lépe využívány.

K nevýhodám patří především ta skutečnost, že orba jako základ klasického zpracování půdy, byť do střední hloubky, je energeticky značně náročná. Energetická náročnost stoupá zejména na těžkých půdách, zejména na konci suchého léta a na začátku podzimu, kdy každý centimetr hloubky orby představuje zhruba litr nafty na jeden hektar (ŠKODA, 1998). Při využití orby je značně ohroženo setí ozimů, zejména klesne-li půdní vlhkost pod 10% hmotnostních, pak orba neplní svůj účel, opoždí se a nalámané hroudy se nedají běžným nářadím zpracovat. Na kamenitých a štěrkovitých půdách se orbou zvyšuje obsah štěrku a kamení v povrchové vrstvě. Na svažitéch pozemcích je větší nebezpečí vodní eroze se všemi negativními důsledky. V suchých oblastech též dochází po orbě k dočasnému snižování obsahu vody v ornici.

2.2.7 Setí do nezpracované půdy

Tento typ zpracování představuje absolutní minimalizaci při zpracování půdy, neboť výsev osiva je uskutečňován do předem nezpracované půdy. Obecné předpoklady pro uplatnění této technologie lze shrnout takto (ŠIMON, 1979).

- předpoklady stanovištní: 1- půda-druh, typ, povaha podorničí, svažitost, zamokření

2-Srážky- celkový úhrn, rozdělení

- předpoklady technické: 1- dostatečně silné tažné prostředky,
2- speciální secí stroje
- chemické předpoklady: 1- průmyslová hnojiva, forma, způsob, užití
2- pesticidy
- biologické předpoklady: 1- vhodné plodiny a jejich odrůdy
2- vhodné předplodiny
3- osevní postup
4- bezplevelné pozemky
5- zvládnutí bezorebné agrotechniky
6- zkušenost a praxe lidí

Setí do nezpracované půdy je možno realizovat pomocí speciálních secích strojů, schopných zapravit osivo do nezpracované půdy. Celosvětově je využíváno čtyř orgánů, vytvářejících rýhu, do které je osivo ukládáno (rotační orgány, kotouče, nože, radličky). Realnost setí do nezpracované půdy je z hlediska agrotechnického závislá na řadě okolností.

Důležitým faktorem jsou stanovištní podmínky, setí do nezpracované půdy poskytuje nejlepší výsledky na středně těžkých a těžších, dostatečně hlubokých půdách. Hloubka půdního profilu by neměla být menší než 60 cm a podíl skeletu nesmí přesáhnout 25 %.

Významnou okolností je stupeň zaplevelení pole a druhové zastoupení plevelů. Setí do nezpracované půdy podporuje rozvoj zejména vytrvalých plevelů, zvláště pýru plazivého, svlačce rolního, mléče rolního apod. Z jednoletých plevelů lze očekávat rozvoj zejména těch druhů, které dobře snášejí slehlý stav půdy, jako například rdesno ptačí (ŠIMON, ZIMOVÁ, 1974). Proto stav zaplevelení je nutno vždy uvažovat v souvislosti s celkovými možnostmi chemického ničení plevelů.

Důležitý je i druh plodiny, jež má být seta do nezpracované půdy. Nejlépe se tato technologie osvědčuje u ozimých plodin, kde faktor dostatečné slehlosti půdy je zvláště významným hlediskem. U plodin

s jarním výsevkem má setí do nezpracované půdy menší uplatnění, neboť s výjimkou suchých podmínek tradiční zpracování půdy s podzimní orbou prokazuje svoje výhody, zejména vytvoření zásoby půdní vláhy a omezení plevelů.

Z hlediska předplodin je setí do nezpracované půdy úspěšné zvláště po okopaninách a některých dalších jednoletých zlepšujících plodinách, například luskovinách, luskovinoobilných směskách apod. Po obilninách je problematika složitější. Po víceletých pícečinách vzniká potřeba umrtvit rostliny, které tvořily porost, chemicky.

Důležitým hlediskem je stav půdy a povrchu pole. Jestliže byl povrch při sklizni předplodiny silně rozježděn je nutno tento stav upravit tzv. předkultivací a to v závislosti na druhu předplodiny talířovými prostředky, kypřiči, nebo vhodně sestavenou soupravou. Limitujícím hlediskem mohou být po zrninách nedostatečně odklizená sláma, příliš dlouhé a zejména polehlé strniště, snižující kvalitu funkce kotoučových botek secího stroje.

V důsledku rezignace na jakékoliv kypření půdy uvolňuje se v půdě méně živin, a zvyšuje se potřeba důraznějšího hnojení, především dusíkem. Na druhé straně bylo zjištěno, že se uvolňuje více amoniakálního než nitrátového dusíku, což může být významné zejména v podmínkách ochranných pásem.

Při setí do nezpracované půdy je zpravidla menší projev černání pat stébel, což je vysvětleno tím, že vyšší koncentrace CO_2 v neorané půdě inhibuje růst vláken hlavního původce. U stéblolamu nebyly pozorovány rozdíly v porovnání s oranou půdou. Výskyt plísně sněžné je setím do nezpracované půdy podporován.

Setí do nezpracované půdy je nejvýraznější bezorebnou technologií. Okolnost, že půda není obracena pluhem způsobuje že ve vlhčích podmínkách není omezována migrace látek, rozpuštěných ve vodě i koloidních částic. Vyluhování půdy je zesilováno a vytvářejí se podmínky k výraznějšímu okyselování půdy.

2.3 Vliv zpracování půdy na její fyzikální, chemické a biologické vlastnosti

Zpracování půdy ovlivňuje mikrobiální život v půdě, její hydrofyzikální vlastnosti, příjem živin, obsah organické hmoty, a tím i výši úrody (ŽÁK, 2002; CLARK, 1998).

2.3.1 Vliv zpracování půdy na prostorové uspořádání půdy

Struktura půdy je významnou půdní vlastností, která spolurozhoduje o úrodnosti půd, ale je třeba ji posuzovat vždy s ohledem na ostatní půdní vlastnosti. Význam drobtovité struktury ornice spočívá především v tom, že přímo ovlivňuje pórovitost a poměr pórů kapilárních a nekapilárních. Struktura půdy je ovlivňována různými mechanickými, ale i chemickými a biologickými změnami v půdě.

Mechanicky působí kořeny rostlin a změny v teplotách půdy. Kromě toho působí na půdní strukturu stroje a nářadí pro základní zpracování půdy, pro zpracování půdy před setím, ochranu rostlin, přihnojování a pro sklizeň. Biologicky a chemicky ovlivňují strukturu půdy kořeny, půdní organismy a organická hmota. Chemicky pak především půdní roztok, půdní koloidy, reakce půdy, pufrovací schopnost půdy a oxidačně redukční pochody (KVĚCH, ŠKODA, 1985).

Mechanické zásahy chemizace i biologická činnost ovlivňují strukturu půdy v kladném i záporném smyslu. Je naším úkolem, aby převládal kladný vliv zásahů pro tvorbu stabilní drobtovité struktury zejména v ornici. Přesto je nutné konstatovat, že právě zemědělské stroje a nářadí ve větší míře v orniční vrstvě půdní strukturu ničí. Mechanické ničení půdní struktury spočívá v tom, že se narušují půdní agregáty a vytvářejí se nestrukturní mikroagregáty menší než 0,25 mm, které ucpávají meziagregátové pory.

Dobrá struktura půdy musí obsahovat více než 60 % vodostálých agregátů větších než 0,25 mm. Tvorba nestrukturních agregátů závisí mj. na vlhkosti půdy a druhu použitého nářadí. Nejvíce nestrukturních agregátů se vytváří v suchých půdách, s obsahem vody 11-15 % hmotnostních. Proto by měla být půda zpracována za přiměřené vlhkosti

umožňující drobení půdy tj. u jílovitých půd při vlhkosti 20-30 %, u hlinitých 15-22 % a písčitých 5-10 % (KOSIL, 1973).

2.3.2 Vliv zpracování půdy na objemovou hmotnost půdy

Objemová hmotnost půdy patří mezi důležité fyzikální vlastnosti. Objemová hmotnost půdy redukovaná je podkladem pro výpočet pórovitosti a hmotnosti půdních horizontů, pro výpočet zásoby živin v půdě, vody, humusu atd. Vlivem působení přirozených ale i agrotechnických zásahů se objemová hmotnost mění a proto byla a je věnována této vlastnosti značná pozornost jak ze strany výzkumu, tak i z praktického hlediska.

Zpracováním půdy upravujeme hmotnost půdy v přirozeném stavu. Kypřením se hmotnost snižuje a utužování se zvyšuje (KVĚCH, ŠKODA, 1985).

Objemová hmotnost volně sypaných písčitých půd bývá kolem $1,7 \text{ g.cm}^{-3}$, u hlinitých $1,65 \text{ g.cm}^{-3}$ a jílovitých $1,5 \text{ g.cm}^{-3}$. U minerálních půd v přirozeném stavu se rozpětí objemové hmotnosti pohybuje od 0,9 do $1,8 \text{ g.cm}^{-3}$ a u rašelinných půd od 0,15 do $0,4 \text{ g.cm}^{-3}$. Objemová hmotnost kulturních orníc s různou humózností a zrnitostí může kolísat od 0,80 do $1,80 \text{ g.cm}^{-3}$. Často odlišná je objemová hmotnost na témže místě v povrchových vrstvách a níže uložených vrstvách (SOTÁKOVÁ, 1979).

Mechanické zásahy různě ovlivňují hmotnost půdy. Nejintenzivnější vliv na změnu objemové hmotnosti má na jedné straně žádoucí kypření, na straně druhé často nežádoucí stlačování půdy zejména pod koly těžkých mechanizačních prostředků. Agrotechnická opatření jako např. hnojení organickými hnojivy, vápnění má podstatný vliv na objemovou hmotnost půdy.

Agrotechnickými zásahy se může objemová hmotnost podstatně měnit. Uvádí se rozpětí od 5 až do 45 % přičemž se pozitivně ovlivňují výnosy u obilnin až o 15-25%, u brambor o 30-35% (KVĚCH, ŠKODA, 1985).

Optimální objemová hmotnost se má u obilnin na hlinité půdě pohybovat od 1,3 do $1,45 \text{ g.cm}^{-3}$ (KOLLÁR, 1981). Dále má dobře připravená půda k setí a sázení v jednotlivých vrstvách rozdílnou

objemovou hmotnost. V povrchové vrstvě pro obilniny okolo 0,85-1,00 g.cm⁻³, ve vrstvě, kde je lůžko pro osivo 1,3 g.cm⁻³ (KVĚCH, ŠKODA, 1985). Mnozí autoři zabývající se vlivem diferencovaného zpracování půdy na fyzikální parametry půdy potvrdili při minimalizačních technologiích zvýšené hodnoty objemové hmotnosti redukované v porovnání s tradiční orbou. (Šoltisová, 2002, Kováč, 2000, Lacko-Bartošová, 1990)

2.3.3 Vliv zpracování půdy na pórovitost

Pórovitost jako jedna z důležitých vlastností má značný vliv na stav půdy a výnosy plodin. Reguluje pronikání kořenů rostlin do půdy, pohyb a výměnu vzduchu, zasakování a vzlínání vody jakož i život půdních organismů. V půdních pórech se uskutečňuje většina fyzikálních, fyzikálně-chemických a biologických dějů. Hodnotu pórovitosti ovlivňuje vzájemné uspořádání půdních částic a agregátů. Při nepravidelném uložení půdních částic a agregátů různého tvaru a velikosti se objem pórů zvyšuje. Je možno konstatovat, že příznivá pórovitost ornice (tj. nad 50 % pórů) se vytváří za podmínek kdy alespoň 1/3 pórů je zastoupena póry nekapilárními a 2/3 pórů připadá na póry kapilární.

Celková pórovitost půdy a poměr kapilárních a nekapilárních pórů závisí především na mechanickém složení – zrnitosti půdy a na struktuře půdy. Na písčitéch půdách převládají nekapilární póry, na jílovitých půdách póry kapilární. V ornici s drobtovitou strukturou je poměr kapilárních a nekapilárních pórů vždy příznivější než v půdách nestrukturních.

Vlivem mechanického zpracování a kultivace půd, ale i přirozeným působením srážek dochází k neustálým změnám pórovitosti. Například orbou můžeme zvětšit pórovitost až o 25-30 %. Jeden z hlavních cílů zpracování půdy je mj. upravovat poměr kapilárních a nekapilárních pórů na 1:2. Poměr těchto pórů je objektivním ukazatelem nakypřenosti a ulehlosti půd (KVĚCH, ŠKODA, 1985).

2.3.4 Vliv zpracování půdy na vzdušný režim půdy

Aerace je proces, při kterém vzduch vniká do půdy. Výměna vzduchu je závislá na velikosti pórů tj. mikrokapilár (r do 100 μm) a makrokapilár (r nad 100 μm) (ZIGO, KOLLÁR, 1983). Vzduch se v mikrokapilárách pohybuje směrem k menší hustotě potud, než se hustota vyrovná. Půdní vzduch však obsahuje i vodu ve formě vodních par, které difundují proti proudu tepla a vzduch ve směru tepla což se nazývá termodifuze.

Aeraci půdy nejvíce ovlivňuje difúze. Ostatní faktory jako teplota, atmosférické srážky, vlhkost půdy, tlak vzduchu spolupůsobí i když teplota a tlak vzduchu aeraci usměrňují. Množství vzduchu v půdě je nepřímě závislé na množství vody v půdě. Čím více vody v půdě, tím méně je vzduchu v půdě a opačně. Voda vytlačuje vzduch a za vodou přichází nový vzduch. Při vysychání půdy jsou půdní póry místo vodou vyplněny vzduchem, takže aerace je závislá na množství vodních srážek a na výparu z půdy (evaporaci).

Dýcháním kořenů rostlin se do půdy uvolňuje značné množství CO_2 . Proto mezi půdou a atmosférou probíhá výměna plynů na principu difúze podle parciálních tlaků. Rostliny jsou citlivé na nedostatek vzduchu v půdě. Množství vzduchu v půdě je závislé na řadě faktorů, z nichž nejdůležitější jsou:

- zrnitostní složení a pórovitost půdy
- struktura půdy a vodostálost půdních drobtů
- obsah humusu (organické hmoty) v půdě
- soustava zpracování a kultivace půdy

Nedostatek vzduchu se nejčastěji vyskytuje na ulehých půdách, zejména na půdách se zhutněnými podorničními horizonty i na půdách zamokřených příp. na půdách s vysokou hladinou podzemní vody. Nedostatek vzduchu v půdách působí na rostliny negativně, zejména na kulturní plodiny. Plevelné rostliny jsou odolnější, přizpůsobivější a životaschopnější (KVĚCH, ŠKODA, 1985).

Zemědělské plodiny vyžadují dle KUDRNY (1979) následující obsah vzduchu v půdě:

- víceleté pícniny 15-20%
- obilniny 20-30%

- okopaniny 30-40%

Například úroda zrna ječmene jarního se vytváří v relativně krátkém vegetačním období. Proto je nutné, aby kořenová soustava měla dostatečný přísun živin, vody a netrpěla nedostatkem vzduchu. Možno říci, že i nejlépe naplánované dávky živin jsou často málo platné, jestliže není zajištěna včasná a kvalitní příprava půdy před setím. (CANDRÁKOVÁ, 2002, HANES, 1993). Z tohoto pohledu se zdá být klasické zpracování půdy výhodou, neboť nakypří půdu v celém orničním profilu.

2.3.5 Vliv zpracování půdy na vodní režim půdy

Voda na rozdíl od vzduchu je dobrým vodičem tepla. Hlavní význam v půdě má voda kapilární, která je nejen zásobárnou pro kořenový systém rostlin, ale i rozpouštědlem solí v půdě. Mimo to má voda značný význam pro termoregulaci rostlin.

Rozhodující vliv na pohyb kapilární vody v půdě má evapotranspirace. Největší výpar je na neprovzdušněných půdách. Vlivem aerace povrchu půdy se teplotní vodivost snižuje a kapilární proud se zpomaluje. Proto na půdách, kde výška kapilárního výstupu je závislá na hladině podzemní vody, termodynamika rizosféry je ovlivňována výškou hladiny podzemní vody.

Mrazy, zejména noční bez sněhové pokrývky mají značný vliv na akumulaci půdní vláh. Zamrzáním půdy dochází k pohybu vody směrem k povrchu a spodní vrstvy se vysušují. Proto je velmi důležitá regulace zejména tam, kde je hlouběji zakleslá hladina podzemní vody. V zemědělské praxi jde o hlubokou podzimní orbu, raný výsev jařin a hlavně agrotechnické zásahy – kypření během vegetace, s cílem snížit evaporaci. Jarní povrchová úprava půdy vytváří adiabatický proces, při kterém nedochází v půdě k výměně tepla s atmosférou a zabraňuje se ztrátě vody z půdy. V půdách, kde je kapilární voda spojena s podzemní vodou nejsou rostliny ohroženy suchem.

Voda která se dostává do půdy ve formě atmosférických srážek, nebo závlahou, vytváří na povrchu půdy dočasnou povrchovou vodu. Z této se část vypaří, část odteče povrchovým odtokem a část infiltruje a

akumuluje se v půdním profilu, případně zasakuje až do podzemních vod. Z infiltrované vody, která gravitačně zasakuje do půdního profilu je část poutána v půdě různými silami a toto množství vody je možno charakterizovat jako polní vodní kapacita.

Značná část půdní vody je půdou poutána většími silami než je sací síla kořenů a proto je pro rostliny nepřístupná. Její obsah v jednotlivých druzích půd je téměř konstantní a závisí na obsahu a kvalitě jílovitých částic.

Zásoby půdní vody vytváříme zpracováním půdy především hlubokou orbou. Množství vody, které půda takto akumuluje, označujeme jako povrchová retenční kapacita. Výška povrchové retenční kapacity je závislá na druhu půdy a druhu a hloubce orby. Půdy s hlubokou orbou mají výšku povrchové retenční kapacity 75 mm, půdy se střední hloubkou 50-75 mm a při povrchovém kypření jen 25 mm. Tato povrchová retenční kapacita má význam zejména v aridnějších podmínkách. Na těžkých nepropustných půdách používáme hlubkové kypření půdního profilu přičemž zásahy, které vyvolají příliš rychlý průsak vody do hlubokých vrstev půdy jsou nevhodné (KVĚCH, ŠKODA, 1985).

2.3.6 Vliv zpracování půdy na půdní organismy

Jedním z hlavních cílů regulace energetických procesů v půdě je umožňovat maximální rozvoj užitečných mikroorganismů na aktivních povřích. Půdní aerobní mikroorganismy potřebují ke svému životu základní životní podmínky, tj. teplo, vodu, vzduch, dostatek organické hmoty, minerální látky a příznivou půdní reakci. Rozvoj půdní mikroflóry závisí i na fyzikálních a chemických vlastnostech půd. Exkrekty kořenů jako sacharidy, aminokyseliny, organické kyseliny včetně dusíku, fosfory, síry, vápníku a dalších jsou živinným substrátem pro mikroorganismy.

S hloubkou půdního profilu ubývá množství půdních mikroorganismů. Rovněž tak termodynamické změny, jež jsou závislé na průběhu počasí a ročním období podstatně ovlivňují rozmnožování

mikroorganismů v půdě. Maximální množství mikroorganismů v je v hloubkách 20 až 25 cm.

Zpracováním půdy můžeme ovlivňovat činnost mikroorganismů v půdě jak pozitivně, tak i někdy negativně. Například agrotechnickými zásahy, jimiž půdu kypříme, měníme vzdušný i tepelný režim v půdě, podporujeme aeraci, zvyšujeme činnost aerobních mikroorganismů a tím i mineralizaci. Vhodně volená soustava zpracování půdy podporuje ty mikroorganismy, které zvyšují úrodnost a naopak potlačuje rozvoj patogenních mikroorganismů (viz např. podmínka a její kladný vliv na potlačování patogenních mikroorganismů vyvolávajících choroby kořenů a pat stébel u obilnin) (KVĚCH, ŠKODA, 1985).

2.3.7 Vliv zpracování půdy na organickou hmotu v půdě

Organická hmota v půdě ovlivňuje aktivní povrchy, čímž se podstatně zvětšuje sorpční schopnost půdy. Vznik organických aktivních povrchů je základním předpokladem pro zvýšení příjmu minerálních látek kořeny rostlin. (KUDRNA 1979) Čím vyšší je obsah organických látek v půdě, tím více je aktivních povrchů a tím je větší i sorpční schopnost půdy a nedochází ke ztrátám živin. V půdách, ve kterých převládají aktivní povrchy minerálních látek, je sorpční schopnost menší. Proto je v současné době a do budoucna důležité zvyšovat především aktivní povrchy organických látek.

Hlavními zdroji uhlíkatých látek v půdě jsou zbytky plodin, zejména víceletých píceň (vojtěšky, jetele, jetelotravní směsky), statková hnojiva, komposty, zelené hnojení, kvalitní kejda, zaorávka slámy.

Rychlost přeměn hmoty zbytků závisí na jejím složení a na podmínkách prostředí tj. vlhkosti půdy, půdní reakci, provzdušnění půdy. Přebytek vody, nízká teploty a zejména nedostatek vzduchu v půdě jakož i vysoký obsah jílovitých částic zpomalují průběh mineralizace. Optimální podmínky pro tvorbu a akumulaci kvalitního humusu jsou takové, kdy dochází ke střídání příznivé vlhkosti a aerace s periodami vysychání půdy. Vápník zvyšuje hodnotu pH v půdě a urychluje rozklad posklizňových zbytků mikroorganismy a rovněž tak podporuje stabilizaci humusových látek v půdě. Výměnný sodík podporuje v půdním roztoku

peptizaci koloidů. Peptizace zhoršuje fyzikální stav půdy. Zvýšené množství výměnného sodíku změnou vlhkosti půdy způsobuje nadměrné zhutnění až rozbahnění půdy, čímž se podstatně omezuje přístup vzduchu, což má za následek řadu negativních jevů např. sníženou mineralizaci, nedostatečné využívání průmyslových hnojiv, vyšší ztráty na živinách, vyšší nároky na energii při zpracování půdy atd. Tyto negativní jevy se promítají do podstatně vyšších nákladů ve výrobě a v nižších výnosech a zhoršené kvalitě produktů.

Zpracováním půdy je do půdy zapravována organická hmota z různých zdrojů a jsou regulovány základní procesy v půdě tj. mineralizace a humifikace. Intenzivním kypřením se snižuje obsah organických látek v půdě a při dlouhodobém opakovaném kypření dochází i ke snížení obsahu humusu. Naopak omezené zpracování půdy vede k hromadění organických látek v půdě (KVĚCH, ŠKODA, 1985).

2.3.8 Vliv zpracování půdy na půdní reakci.

Reakce půdy je přirozená vlastnost zemědělských půd, jež vznikla dlouhodobým působením vody a roztoku slabých organických a minerálních kyselin na půdu. Mezi přirozeně kyselé půdy patří podzolové půdy, hnědé půdy, oglejené a ilimerizované půdy. Tyto půdy vykazují většinou pH do 5,5.

Optimální hodnota pH zemědělských orných půd je 6,5 – 7,0 a to jak z hlediska výživy rostlin, příjmu živin, tak i z hlediska ostatních pochodů v půdě. Na půdách s hodnotou pH – 7,0 se stopové prvky B, Fe, Mn i Cu stávají pro rostliny méně přijatelné a mohou vyvolat i některé fyziologické choroby. Fe, Al a Mn při vysoké hodnotě pH omezují u rostlin enzymatické procesy, v buňkách snižují syntézu bílkovin a u jetelovin syntézu glicidů. Al se v alkalickém prostředí uvolňuje do půdy.

Nitrogenní bakterie žijící na kořenech vřesvovitých rostlin nemohou z kyselých půd přijímat molibden a další stopové prvky což má za následek snížení biologicky poutaného dusíku. Podobně i v půdě volně žijící nitrogenní bakterie nemají při pH 4,5 – 5,0 podmínky pro fixaci vzdušného dusíku. Při kyselé půdní reakci je i draslík méně poután půdou a je dešťovými srážkami vymýván z půdního profilu do podzemních vod.

Trvalým faktorem, který způsobuje okyselování půdy, jsou atmosférické srážky, kdy prosakující voda vyplavuje Ca, Mg, Na, K a další živiny. Půdy jsou tak ochuzovány o značná množství bázičkových prvků a naopak v sorpčním komplexu se hromadí výměnný vodík. Rovněž tak hnojení kejdou, která neobsahuje ani 4% sušiny a slámou zvyšuje se půdní kyselost.

V posledních letech se na snižování pH orných půd podstatně podílejí průmyslová hnojiva, která kromě ledků jsou vesměs fyziologicky kyselá. Rovněž tak vyšší výnosy zejména obilnin představují větší odběr vápníku z půdy a při nedostatečném uhrazování této spotřeby vápníku dochází k zákonitému poklesu pH. V oblastech průmyslových aglomerací, velkých měst a tepelných elektráren vlivem exhalací (zejména SO₂) docházelo k okyselování půdy i tzv. kyselým deštěm. Toto okyselování v současné době pomíjí, a to z důvodu filtrů, umístěných na komínech těchto závodů, ale i používáním ekologického paliva.

Pro udržování příznivého pH v půdě má význam hnojení kvalitním chlévským hnojem, který mj. zvyšuje pufrovitost půd a brzdí vyplavování bázičkových kationtů. Svůj pozitivní vklad pro udržování příznivé půdní reakce přináší dobře sestavený osevní postup (správné střídání plodin) s dostatečným zastoupením víceletých pícnin a se systematickým vápněním.

Ze soustavy zpracování půdy má pro udržování příznivého pH v půdy význam především hluboká orba, kterou se vynáší obracenou skývou vápník a další bázičkové kationty zpět k povrchu ornice. Lze konstatovat, že čím vlhčí jsou podmínky, tím více stoupá význam orby (KVĚCH, ŠKODA, 1985).

2.3.9 Vliv zpracování půdy na mobilizaci živin v půdě.

Nejpříznivější podmínky pro zpřístupňování živin se vytvářejí v rhizosféře rostlin. Množství živin, která jsou v půdním prostředí jsou výsledkem především přeměn organické hmoty a dodávaných živin průmyslovými hnojivy. V zájmu efektivní výživy rostlin a stoupajících výnosů plodin s požadovanou kvalitou je rozhodující, aby kvalitní

organická hmota byla v půdě zastoupena v dostatečném množství. Organická hmota v půdě musí být vždy činností mikrobů intenzivněji rozkládána než syntetizována. Minerální činností v půdě se rozkládají nejen posklizňové zbytky, těla mikroorganismů, ale i část půdního humusu, přičemž živiny jsou přístupné pro rostliny. Největší význam se půdní mikroflóre přiznává ve výživě rostlin dusíkem.

Kypření půdy podporuje aeraci a činnost mikroorganismů, které se podílejí na akumulaci nitrátů. Při hlubším kypření se podporuje rozvoj azotobaktera, který poutá vzdušný dusík. Rozhodující mobilizace živin však probíhá v ornici, která je pravidelně provzdušňována a to jednak základním zpracováním půdy (orba, podmítka), jednak přípravou půdy před setím a sázením i kultivací půd během vegetace (KVĚCH, ŠKODA, 1985).

2.3.10 Vhodnost půdy ke zpracování

Dispozice půdy ke zpracování není dána jen agrotechnickým termínem, ale především jejím fyzikálním stavem.(ŠPIČKA 1961, KOSIL 1962) Jedním z hlavních faktorů který ovlivňuje stav půdy je obsah vody v půdě. Proto jarními pracemi počínaje přes celé vegetační období a podzimní orbou konče bychom měli hledat optimální vlhkost půdy vhodnou pro jednotlivé agrotechnické zásahy.

Při posuzování vhodnosti půdy ke zpracování je rozhodující mechanické složení a vlhkost půdy.

Lehké půdy s nízkým obsahem jílnatých částic (do 21%) nezadržují vodu, rychle vysychají a agrotechnické zásahy můžeme provádět brzo po dešti.

Středně těžké, zejména hlinité půdy mají vyšší zastoupení prachových a jílnatých částic (do 45%) a vyžadují důkladnější zvážení vhodnosti doby zásahu. Tyto půdy se mohou zpracovávat v rozpětí 40 – 60% polní vodní kapacity.

Těžké jílovité půdy mají vysoký obsah jílnatých částic (45 – 75%) a zejména jílu (nad 75 %). Těžké půdy pozvolna poutají vodu, ale dlouho ji drží na úkor obsahu vzduchu. Tím se zhoršuje fyzikální stav půdy a je značně omezena vhodná doba pro zpracování půdy. Optimální vlhkost

jílovitých půd je cca při 50% polní vodní kapacity. Při přípravě půdy před setím a sázením, ale i během vegetace je obtížné tuto optimální vlhkost vystihnout. Jílovité půdy jsou většinou buď více vlhké nebo snadno přesychají a v obou případech je nebezpečí tvorby nepříznivých hrud, které je nutno odstranit. Tyto další pracovní operace nejen zatěžují výrobu a zvyšují náklady, ale mají negativní vliv i na strukturu, tak celkový fyzikální stav půdy.

Kamenité půdy bývají většinou dostatečně provzdušněné a v tomto případě zpracování těchto půd je obdobné jako u půd lehkých. Převládají-li v kamenitých půdách jílovité částice, pak vhodnost zpracování je jako u půd hlinitých

Určit nejvhodnější dobu – stanovit vhodnost pro optimální zpracování půd nebo jakýkoli agrotechnický zásah vyžaduje nejen vědomosti, ale i znalosti místních podmínek a zkušenosti.

Všechny agrotechnické zásahy včetně podzimní orby by měly být podle harmonogramu prací skončeny nejpozději do poloviny listopadu. Nebylo-li však možné z jakýchkoli vážných důvodů tento termín dodržet, pak platí zásada, že vždy je lepší opožděná zimní orba než orba jarní (KVĚCH, ŠKODA, 1985).

2.4 Zakládání porostů obilnin

Obilniny v České republice zaujímají v průměru víc než 50% orné půdy. V jednotlivých osevních postupech dosahuje zastoupení obilnin více jak 60% a spolu s ozimou řepkou jsou v současnosti nejvíce pěstovanými plodinami. Výsledky pokusů a zkušenosti z praxe potvrzují, že se u nich podílí předplodina významně na výnosu. Vyššími dávkami minerálních hnojiv nelze touto vhodnou předplodinu zcela nahradit, zvláště v méně příznivých ekologických podmínkách. Hlavním limitujícím faktorem zařazená a koncentrace obilnin jsou choroby pat stébel a kořenů. Nejvíce jsou jimi napadány a poškozovány ozimá pšenice a ozimý ječmen a nejméně oves. Proto se ovsu přičítá fytosanitární účinek. Choroby pat stébel mají v poslední době stoupající tendenci jak vlivem vyššího zastoupení obilnin, tak i vlivem změn ve skladbě druhů obilnin s vyšším podílem náchylných druhů.

Obilniny vytvářejí pouze střední zápoj porostu a proto je v nich možnost udržení četných rostlin plevelů, hlavně ozimého charakteru. Řada plevelů potom dozrává dříve než kulturní plodiny nebo s nimi. Vysemeněním je půda obohacována o semena či plody plevelů, tím se zvyšuje nebezpečí výskytu plevelů v příštích letech.

Přes všeobecné široké používání herbicidů neztratila význam předplodina ani pokud jde o zaplevelení porostů. Přetrvávají problémy u některých obtížně hubitelných plevelů, u nichž má zaplevelení také stoupající tendenci. Jde především o jednoděložné plevele (pýr plazivý, oves hluchý, chundelka metlice, sveřepy), ale též o některé odolné dvouděložné plevele (heřmánky, svízel přítula). Jejich výskyt je podporován opakovanými sledy obilnin a některými nedostatky v agrotechnice obilnin. Víceleté sledy ozimů podporují zejména šíření chundelky metlice, svízele přítuly, heřmánků a příbuzných plevelů.

2.4.1 Důvody, proč obiloviny nezlepšují půdní strukturu

Hlavní důvody jsou : malá mohutnost kořenové soustavy

: malé množství posklizňových zbytků a jejich špatná kvalita

: krátká doba aktivního působení rostlin na půdu, hlavně u jarního ječmene.

Destrukce strukturních agregátů způsobená mechanickými, fyzikálně-chemickými vlivy při zpracování půdy a za vegetace je větší než nová tvorba struktury půdy obilninou. Celková bilance je tedy negativní. Obilniny mají ze všech kulturních rostlin jednu z největších schopností využívat vegetační faktory a prostředí pro tvorbu výnosu. Obilniny mají značný nárok na zajištění živinami. Některé je vyžadují v lehké přístupných formách. Požadavek na živiny je soustředěn hlavně v ornici (svazčité kořeny jsou jen v povrchových vrstvách) Živinný stav půdy pro příští rok obilniny nezlepšují vzhledem k tomu, že málo posklizňových zbytků a jejich horší kvalita (široký poměr C:N 80-120 : 1) neposkytuje v půdě dostatek organických látek pro rozvoj mikroorganismů, které by v nich uvolňovali živiny. Obilniny nejsou ve

většině případů hnojeny hnojem, pouze je dáváme obvykle po předplodinách zlepšujících.

Při zařazování obilnin do osevního postupu nutno respektovat resorpční schopnost jednotlivých druhů, aby bylo možno obilniny uspokojit v rámci rotace osevního postupu. Nejmenší resorpční schopnost v sestupné řadě z pohledu zařazení do osevního postupu mají pšenice, ječmen, žito, oves. Obecně se zařazují obilniny do osevního postupu po příznivých předplodinách, po víceletých píceřinách, hnojených okopaninách, olejninách, jednoletých píceřinách a některých speciálních plodinách.

2.4.2 Ozimá pšenice

Ozimá pšenice je naší nejvýnosnější obilninou, která velmi dobře reaguje na intenzifikační opatření. Za poslední dvě desetiletí stouply její výnosy nejvíce ze všech obilnin. To bylo podnětem k podstatnému zvýšení ploch. Ozimá pšenice se značně rozšířila i do méně příznivých podmínek bramborářských oblastí, kde vytlačila do určité míry žito a oves.

Ozimá pšenice má ze všech druhů obilnin nejvyšší nároky na předplodinu. Jak již bylo uvedeno, ozimá pšenice je ze všech druhů obilnin nejvíce napadána chorobami pat stébel a při jejich silnějším výskytu dochází k větším výnosovým depresím. Škodlivost chorob pat stébel závisí značně na ekologických podmínkách: větší škody jsou ve vlhčích oblastech a na půdách v nepříznivém fyzikálním stavu. Při současném vysokém zastoupení na orné půdě a druhové skladbě obilnin není dostatečně dlouhé přerušení sledu jejich hostitelských rostlin a proto dochází k infekci i po širokolistých předplodinách.

Ozimá pšenice dává nejvyšší výnosy po širokolistých předplodinách a proto se po nich přednostně zařazuje. Mezi ně počítáme víceleté píceřiny, luskoviny, řepku, kukuřici na siláž a okopaniny. Značný vliv na výnos ozimé pšenice po jetelovinách má však doba zaorávky předplodiny a vláhové poměry v půdě. Zaorávka drnu jetelovin se doporučuje nejméně 3 týdny před setím ozimé pšenice. Orbu je možné provést s pluhem

s předradličkou nebo nejprve drn podmínkou obrátit a teprve později zařadit seťovou orbu.

Pro ozimou pšenici jsou velmi dobrými předplodinami ozimá řepka, luskoviny, rané a polorané brambory i některé zeleniny, které zanechávají půdu ve velmi dobrém fyzikálním stavu a odplevelenou, časně opouštějí půdu a je dostatek času pro zpracování půdy. V sušších oblastech kromě toho po nich zůstává příznivější zásoba vody v půdě.

Kukuřice na siláž je v praxi využívána jako předplodina ozimé pšenice stále více. Je sice předplodinou střední hodnoty, avšak výsledky v praxi vykazují větší kolísání výnosů pšenice v závislosti na organickém hnojení ke kukuřici, aplikaci herbicidů s reziduálními účinky, době sklizně kukuřice, stavu půdy po sklizni a kvalitě zpracování půdy.

Okopaniny cukrovka a krmná řepa a v bramborářské oblasti polorané a pozdní brambory jsou celkově dobrými předplodinami, pokud se zajistí příprava půdy a setí v optimálním agrotechnické termínu. Pozdní výsevy po těchto předplodinách jsou již rizikové, ale v příznivých půdních podmínkách jsou výnosy vyšší než po jiných méně vhodných. Po okopaninách se s výhodou využívají minimalizační zjednodušení postupy při zpracování a přípravě půdy. Tímto postupem se urychlují práce s přípravou půdy a též se dosáhne kvalitnějšího zapravení osiva. Využití nejlepších podmínek s minimálními vstupy je jediná cesta, jak obstát se zemědělskými komoditami.

V posledních letech nejde tak ani o výnosy, jako o stabilitu výnosů, kvalitu produktů a minimální náklady.

Pro stabilizaci výnosů po obilních předplodinách má značný význam odběr odrůdy. Jak již bylo řečeno, ozimá pšenice je naší nejvýkonnější a nejnáročnější obilninou. Negativní vliv předplodiny nelze vykompenzovat zvýšenou intenzitou hnojení.

2.4.3 Ozimé žito, tritikale a ječmen

Pěstování ozimého žita a tritikale je dnes omezeno na půdy s nižší úrodností obilnářské a bramborářské oblasti. Ozimé žito je z jednotlivých druhů obilnin nejsnášenlivější.

Na výnosech žita se uplatňuje nejvíce vliv předplodiny a pak minerálních hnojiv. Nejvhodnějšími předplodinami ozimého žita a

tritikale jsou širokolisté předplodin, přičemž mnohem vyšší význam než u ozimé pšenice má u nás hledisko včasnosti termínu přípravy půdy a setí. Nejlepší jsou časně sklizené předplodiny, jako ozimá řepka, luskoviny, časně zaorané jeteloviny, některé jednoleté píce aj. hodnota brambor jako předplodiny závisí na době sklizně a na včasné přípravě půdy. Ozimé žito vykazuje po obilních předplodinách menší výnosovou depresi než ostatní druhy obilnin.

V posledních letech se pěstování ozimého ječmene více rozšířilo, protože se využívá jako vhodná předplodina ozimé řepky. Jeho včasná sklizeň umožňuje větší zařazení meziplodin. Ozimý ječmen v příznivých letech dává velké výnosy. Je citlivý na způsob pěstování, to dokazují kolísavé výsledky v jednotlivých letech. Výnos je ovlivňován značně meziplodinou-živinným stavem, hlavně však fyzikálním stavem, který působí na vzdušný, vodní a výživný režim půdy. Ozimý ječmen, po němž následuje ozimá řepka se doporučuje přímo hnojit chlévským hnojem, hlavně ve vyšších oblastech, kde je krátké meziorostní období mezi sklizní ozimého ječmene a setím ozimé řepky. Vyžaduje dostatečně slehlou půdu a zasetí do poloviny měsíce září.

Ozimý ječmen se z ozimých obilnin vysévá nejdříve a proto jsou vhodné jen takové předplodiny, které velmi brzy opouštějí pozemek. Nejvhodnějšími předplodinami pro ozimý ječmen jsou ze širokořádkových předplodin ozimá řepka, hrách, časně sklizené brambory, jetel luční a některé jednoleté píce. Ozimý ječmen po nich poskytuje dobré výnosy i v nepříznivých podmínkách. V praxi se však ozimý ječmen převážně zařazuje po obilní předplodině. Ozimý ječmen je na obilní předplodiny poměrně tolerantní. Při zařazení ozimého ječmene po ozimech je zvýšené nebezpečí rozmnožení ozimých plevelů, zvláště chundelky metlice. Tento problém se prohlubuje, následuje-li po ozimém ječmeni ozimá řepka a po ní další ozim, takže vznikne až čtyřletý sled ozimů.

2.4.4 Založení porostů ozimých obilnin

Před založením porostů obilnin je třeba mít představu pěstitelského záměru a určitý projekt technologie pěstování. Technologií pěstování je

v současné době celá řada a každá musí vyhovovat užitkovému směru, které mohou být u obilnin například k potravinářským účelům, na zrno, k průmyslovému zpracování, k produkci osiva nebo jako ekologický produkt.

Způsob přípravy půdy pro ozimé obilniny je různý, podle předplodiny, podle technologie pěstování, podle množství posklizňových zbytků a doby sklizně předplodiny.

Konvenční způsob je založen na seťové orbě, která by měla zajistit dobré drobení, mísení, nakypření ornice a řádné zaklopení posklizňových zbytků a organické hmoty tj. slámy, chlévského hnoje, zeleného hnojení. Zdůrazňuje se včasnost zaorání k ozimům, tj. 2-4 týdny před setím, kdy se půda přirozeně slehne, což se projeví na lepší vzcháživosti, zakořenění a přezimování a na zvýšení konečného výnosu. Po jetelovinách se má orat 4-6 týdnů před setím, protože zaoraný drn jetelovin se pomaleji rozkládá.

Oře se mělce a středně hluboko, tj. do hloubky 18-24 cm, nejvhodnější je použít oboustranné pluhy orbou do roviny, bez rozorů a svorů. Součástí seťové orby je ošetření oranice v jednom sledu s orbou s drobicím zařízením (drobicí válce, prutové válce, talířové brány...) Tato operace usnadní následnou přípravu seťového lůžka a uspoří pohonné hmoty. Je třeba dodržovat zásadu, že čím později se oře, tím se oře mělčeji, aby došlo rychleji k přirozenému slehnutí ornice

Po jetelovinách se používá kulturní orba, tj. oře se s předradličkou a krojidlem, aby se dokonale zaklopily posklizňové zbytky. U víceletých jetelovin, kdy je vrchní vrstva utužená, je vhodnější po poslední seči hlouběji podmínout a za tři týdny pak orat opět s drobicím nářadím.

Při zařazení ozimých obilnin po stébelnatých plodinách a při uplatňování minimálních a půdoochranných technologií zpracování půdy je třeba ihned po sklizni provést kvalitní mělkou a intenzivní podmínku, která udrží půdní vláhu a ochrání půdu před plevely aj. Při využití minimalizace zpracování půdy se podmínka 1-2x opakuje s časovým posunem a přímo se seje.

Předseťová příprava se tradičně dělá smykem a branami. Dnes při orbě oboustrannými pluhy kde je pole rovné jen branami, nebo se přímo

seje kombinovanými secími stroji s využitím vibračních bran, rotačních kypřičů spolu s pěchovacími válci se vytvoří vhodný stav půdy pro vlastní, kvalitní uložení osiva podle rčení tvrdá postýlka, měkká peřinka. Utužená půdní vrstva zajistí kapilární vzlínavost vody ze spodních vrstev půdy a kypřý povrch s jemnější strukturou na spodu a malými hručkami na povrchu chrání osivo a zároveň odolává slévání, tj. tvoření půdního škraloupu a brání vodní a větrné erozi půdy. Hrudkovitý povrch půdy zadržuje více sněhu a chrání mladé vzešlé rostliny podle rčení „hrudka budka“. Hloubka set'ového lůžka by měla být o 1-2 cm hlubší, než je doporučená hloubka setí, což je u ozimých obilovin 3-4 cm.

Základem výživy obilnin by měla být stará půdní síla, která představuje optimální živinný režim v půdě a proto ozimé obiloviny na podzim nehnojíme. Až na malé dávky podkořenového přihnojování hlavně v suchých oblastech, kde nedochází během zimy k vyplavení, na půdách s dobrou sorpční kapacitou. V poslední době se na podzim hnojí úsporně, tj. na podzim se nehnojí dusíkem.

2.4.5 Setí ozimých obilnin

Pro obilniny první skupiny, tj. pšenice, oves, ječmen a žito jsou nejvhodnější užší řádky, rozptylové a pásové seté nebo setí na široko, protože lze dosáhnout rovnoměrného rozmístění obilek po ploše. Při pásovém setí a využití užších řádků jsou obilky dále od sebe a tím se dosáhne příznivějšího kruhového tvaru výživné plochy jednotlivých rostlin a lepší využití nadzemního prostoru. K setí lze využít dle použité technologie zpracování půdy botek klasických, dlátových, talířových kotoučových i botek duet pro podkořenové přihnojování současně se setím. Většina moderních secích strojů má zamačkávací válečky, pneumatikové pěchy a zavlačovací zařízení.

Na další dobrý vývoj a později výnos má velký vliv i dodržení požadované hloubky setí a její rovnoměrnost. Je třeba se řídit půdními podmínkami a vláhovými poměry v době vlastního setí i velikosti obilek. Optimální hloubka setí se pohybuje od 3 do 5 cm. Ozimé žito a tritikale sejeme mělčeji než ozimou pšenicí a ozimí ječmen. Za sucha se doporučuje uválení po zasetí kotoučovými rýhovacími válci, aby se

zabránilo podpoře půdní eroze, ke které snadněji dochází při použití hladkých válců. Dnes je již samozřejmostí vytváření při setí kolejových řádků pro kola traktorů a aplikační techniku. Kolejové řádky usnadňují práci a hlavně zlepšují přesnost a kvalitu aplikace pesticidů a hnojiv.

Doba setí je uvedena v konečné agrotechnické lhůtě. Velikost výsevkudoporučené výsevky u všech odrůd ozimé pšenice se pohybují v rozmezí 400-500 obilek na 1 m². Normativní výsledek se zvyšuje v případech:

- Po zhoršující předplodině
- Při setí po agrotechnické lhůtě
- Na méně úrodných pozemcích
- Při suchém období v době přípravy půdy a setí

V zemědělské praxi se setkáváme spíše nadbytečně s vysokými výsevky a následně přehuštěnými porosty. To je většinou spojeno s horší přípravou půdy k setí. Přehuštěné porosty mají slabě vyvinutý a mělký kořenový systém, založí málo krátkých klasů a dochází i k velké redukci počtu rostlin i založených odnoží.

Přední zemědělské podniky stále více využívají snížený výsevek. Ten lze uplatnit za následujících předpokladů:

- Rané setí, tj. celkové zvýšení odnožování vlivem prodloužení období vegetačního růstu.
- Zlepšená příprava seťového lůžka a podmínky pro lepší vzcházení
- Zlepšená kvalita setí s rovnoměrným plošným rozložením obilek po ploše a v hloubce setí
- Vysoká semenářská a biologická kvalita osiva.

Za těchto předpokladů je možné zjistit co největší počet produktivních stébel při co nejmenším počtu rostlin na 1m² a zajistit tak vysoký výnos.

V některých intenzivních pěstelských systémech obilnin se rovněž zdůrazňuje časné setí, tj. v první polovině září s nízkým výsevkiem 200-300 obilek na 1 m². Takto založené porosty však mohou být více napadeny chorobami (choroby pat stébel), škůdci a plevely. Je třeba jim zajistit účinné namořené osivo a ochranu proti plevelům na podzim.

Za optimální stav do nástupu zimy, tj. k 15,11 se u ozimé pšenice považují rostliny ve fázi 22-25 a II-III etapa organogeneze a 0,15- 0,18 g

sušiny 1 rostliny, u ozimého žita 23-25 a II-III etapa organogeneze a 0,20 g sušiny 1 rostliny.

Při včasném setí a teplém vlhkém podzimu může docházet k přerůstání ozimů. Za takového stavu lze aplikovat Retacel v dávce 1,5-2 l/ha.

Doporučené lhůty setí a velikosti výsevu pro ozimou pšenici, ozimý ječmen a ozimé žito přehledně uvádí tabulky 1-3 v části příloh(STACH,2006).

2.5 Problematika plevelů

2.5.1 Odplevelování ozimých obilnin

Jedním z nejdůležitějších zásahů při pěstování obilnin je regulace plevelů. Ochrana je prováděna, až na malé výjimky, na všech plochách pěstování a při současné úrovni agrotechniky a vstupů nelze toto opatření v žádném případě opomenout. Další nutností je regulace zásoby semen plevelů v půdě a opakované opomenutí nebo špatné provedení může přinést velké problémy. Toto hledisko je ještě důležitější u technologií s mělkým zpracováním půdy, kde je většina semen v optimální hloubce a při vhodné příležitosti vzcházejí, což stupňuje nároky na preciznost provedení ochrany. Při výběru vhodného ošetření proti plevelům je třeba se řídit zkušeností se zaplevelením v předchozích letech a uvažovat i nad možnostmi technologického zvládnutí zvolené možnosti aplikace.

V ozimých obilninách se vyskytuje mnoho plevelů, které škodí až v jarním období a nebo v době sklizně. Možnost provedení časně jarní aplikace, kdy jsou plevele ještě dostatečně citlivé k herbicidům, bývá často velmi zkráceno nepříznivým vývojem počasí. Navíc v době, kdy plevele začínají intenzivně růst, se nemůže technika po poli pohybovat. Podzimní ošetření by mělo být základem ochrany a jarní ošetření by měla následovat pouze na defektních plochách, případně na pozdě založených porostech. Naopak při zakládání porostů na konci srpna nebo počátku září je třeba věnovat pozornost dodatečně vzcházejícím plevelům a v případě nutnosti ještě jednou zasáhnout před zimou. V tomto případě bývají nejčastěji pozorovány další vlny vzcházení svícele přítuly

(*Galium aparine*), který je jedním z nejobávanějších plevelů.

Na některých pozemcích nastávají často značné problémy s chundelkou metlicí (*Apera spica-venti*). Tento zpočátku velmi nevýrazný plevel se začíná v porostech výrazněji projevovat až v pozdně jarním období, ale v této době je již jeho zasažení velmi nákladné, proto je třeba se při výběru ošetření řídit znalostí jejich dřívějšího výskytu na pozemku a nebo důkladně prohlédnout porosty v podzimním období.

Mezi nejrozšířenější dvouděložné plevele v ozimých obilninách patří heřmánky (*Matricaria* spp.), hluchavky (*Lamium* spp.), penízecká rolní (*Thlaspi arvense*), žabinec obecný (*Stellaria media*), rozrazil (*Veronica* spp.) a svízel přítula (*Galium aparine*). Často může také docházet k lokálnímu zaplevelení pcháčem osetem (*Cirsium arvense*), kterému nejsou kulturní plodiny schopny konkurovat. V obilninách lze tyto plevele velmi dobře regulovat a je na výběr velké množství přípravků, které lze optimálně volit podle konkrétních podmínek. V obilninách je velmi efektivní i regulace vytrvalých dvouděložných plevelů, které v ostatních pěstovaných plodinách mohou způsobovat neřešitelné problémy.

Pro ošetření plevelů jsou na výběr tři typy ošetření. Provedení preemergentních a časně postemergentních ošetření je vázáno především na vývojovou fázi plevelů, kdy nesmějí v době aplikace přesáhnout fázi děložních listů. Při provedení postemergentní aplikace je výběr vhodné fáze poněkud širší. Většinou pokud při aplikaci půdních herbicidů nastane problém s rychlým vývojem plevelů, je třeba přemýšlet na volbu tankmixu, který problémové plevele zasáhne.

První a velmi rozšířenou možností ošetření, kterou lze v porostech obilnin provést je preemergentní aplikace. Pro toto ošetření je třeba především provést rovnoměrné zapravení osiva do hloubky minimálně 1 cm. Povrch půdy musí být dobře připraven bez hrud, které by poskytl úkryt plevelům a po jejich rozpadu by nerušeně vzcházely. Dalším rizikem použití jsou jílovité nebo humózní půdy, kde dojde k nadměrné sorpci účinné látky a snížení jejich příjmu rostlinami. Výběr herbicidů pro toto ošetření je velmi široký a na základě požadované účinnosti si lze vybrat herbicid do každých podmínek. Pro optimální působení těchto

herbicidů je také důležitý dostatek vláhy, který zajistí rozvedení v půdě a příjem pleveli. Nejlevnější variantou je použití některého z trifluralinů.

Při preemergentní aplikaci však mají pouze omezené působení a jejich hlavní použití je třeba směřovat na půdy s výskytem chundelky metlice.

Další oblíbenou možností, a po letech používání by se dalo říci i tradiční, je použití herbicidů Glean/Logran. Zvolení těchto herbicidů má velkou výhodu v možnosti posunutí termínu ošetření do pozdějšího období a tím menší závislost na načasování zásahu. Výběr sulfonylmočovín je však velmi široký. Jejich používáním však došlo k výraznému rozšíření violek (*Viola* spp.) na českých polích a na jejich regulaci lze použít herbicidy na bázi pendimethalinu Maraton/Stomp nebo Cougar SC (diflufenican + isoproturon). Šíří působení herbicidu Stomp 400 SC lze upravit vhodně působícím dalším přípravkem.

Pro časně postemergentní ošetření je vhodné použít přípravky s účinnou látkou pendimethalin Stomp 400 SC a Maraton tak, jak bylo popsáno u preemergentní aplikace. Podobně lze také použít přípravek Cougar, který je vhodný pro aplikaci ve všech fázích po zasetí obilniny. Toto ošetření patří k jednomu z nejúčinnějších ošetření proti violkám a rozrazilům, které jsou jinak velice obtížně zasažitelné. Při časně postemergentní aplikaci by plevelné rostliny měly být ve fázi děložních listů nebo nejvýše v základu prvních pravých listů. Pro dobrou účinnost je také potřebná dostatečná půdní vlhkost, protože přípravky jsou převážně přijímány kořeny a jen částečně listy. Optimální půdní vlhkost umožňuje také dlouhodobé reziduální působení přípravků, které může působit až 6 měsíců a zajišťuje čistotu porostu i při vzcházení plevelů v průběhu mírné zimy a na jaře. Pro postemergentní ošetření lze vybírat z velkého množství účinných látek.

Termín aplikace přípravků je nutné přizpůsobit vývojové fázi plevelů. Při aplikaci chlorotoluronu a isoproturonu proti chundelce je třeba upravit dávkování podle aktuální růstové fáze. Ošetření proti chundelce by však mělo být provedeno do fáze 3 listů, kdy je chundelka nejcitlivější. Později by mělo být aplikováno na horní hranici doporučeného dávkování přípravku. Při aplikaci sulfonylmočovín za

teplého a slunečného počasí může docházet k fyto toxické reakci obilnin. Při použití některého z kontaktních herbicidů na podzim hrozí riziko, že dojde k dodatečnému zaplevelení pozemku postupně vzcházejícími pleveli. Případně by se měly aplikovat v tankmixu s reziduálně působícími herbicidy, které zajistí dlouhodobý účinek. Hlavním použitím by proto mělo být jarní období, kdy cílená aplikace potlačí plevele a obilnina je dále schopna sama regulovat zaplevelení.

Nejčastější chyby při regulaci plevelů:

- porost se ošetřuje pozdě a plodina je již nenávratně poškozena.
- ošetření na přerostlé plevele, na které již nedostatečně působí zvolené herbicidy.
- dochází k potlačení jen části plevelného spektra, ostatní jsou nezasázeny a nebo jen částečně a v dalších letech se přemnožují. To je zvláště nebezpečné, pokud se dlouhodobě používají stejné přípravky.
- je nedostatečně vedena evidence plevelů na jednotlivých pozemcích, nebo není dostatečně využívána při volbě přípravků.
- nedostatečná kontrola na celém pozemku, proto může dojít k lokálnímu přemnožení některých plevelů.
- nedostatečná regulace zaplevelení hlavně vytrvalými pleveli v rámci celého osevního postupu.
- nevyužívání regulace vytrvalých plevelů v meziporostním období, kdy jsou nejlépe hubitelné.

2.5.2 Odplevelování jarních obilnin

Se stoupajícími teplotami a ubývajícími sněhem se rychle blíží i počátek skutečného jara. Již nyní je však nutné přemýšlet jaké ošetření v budoucích porostech jarních obilnin použijete při řešení výskytu plevelů.

Při výběru herbicidu je nutné sledovat nejenom šířku spektra účinnosti plevelů, ale také cenu ošetření a zvážit zda je nutné použití drahého herbicidu nebo zda je možný výběr kombinace přesně podle plevelů vyskytujících se na pozemku.

Brukvovité plevele (penízek, hořčice, kokoška, ředkev ohnice, atd.) lze v jarních obilninách spolehlivě hubit aplikací růstových látek (MCPA

a 2,4-D) a sulfonylmočoviny za cenu od 100 do 400 Kč. V současnosti se v tomto segmentu objevily i dva nové přípravky Arrat a set Arkem + CZ600, které účinnou látkou ze skupiny regulátorů růstu také spolehlivě zasahují brukvovité rostliny. Specialistou v účinku na tyto plevely jsou přípravky Kantor a Granstar, které i za cenu do 400 Kč/ha s brukvovitými plevely spolehlivě poradí.

Heřmánky jsou plevelem, který se často vyskytuje v jarních obilninách. Heřmánky je nutné včas potlačit, protože vytvářejí velké množství dlouhodobě životných nažek. Jsou jednoletým ozimým plevelem, z čehož vyplývá, že na jaře je nutné hubit hlavně rostliny, které nebyly zničeny předseťovou přípravou půdy. Velmi dobrou účinnost na heřmánky vykazují sulfonylmočoviny Granstar 75 WG, Chisel 75 WG, Lintur 70 WG, Logran 75 WG, Arkem, Arrat s cenami od 100 do 700 Kč. Velmi dobrý účinek také vykazuje kontaktně působící bromoxynil, který je obsažen v Bromotrilu 25 SC a Pardneru 22,5 EC s cenou od 500 Kč, které mají široké spektrum účinku proti dvouděložným plevelům. Při pozdější aplikaci lze použít Lontrel 300 nebo Cliophar 300, které bezpečně potlačují heřmánkovité plevely, ale za poněkud vyšší cenu (600–750 Kč).

Chundelka metlice, přestože je převážně ozimého charakteru, se mnohdy vyskytuje na časně setých pozemcích a na plochách se špatnou předseťovou přípravou. Chundelku bezpečně potlačují všechny graminicidy do obilnin, které jsou registrovány (Grasp 25 SC, Monitor 75 WG, Puma Extra), jejichž cena se pohybuje od 550 až do 1500 Kč/ha. Další spolehlivou možností regulace je použití sulfonylmočoviny Gleanu 75 WG s velmi příznivou cenou za ošetření 1 hektaru do 200 Kč. Spolehlivým řešením je kvalitní předseťová příprava pozemku a na minimalizačně ošetřovaných pozemcích je tomuto plevely třeba věnovat zvýšenou pozornost před založením porostu a nebo během počátečních fází růstu.

Pcháč oset je díky jeho vytrvalosti velmi odolný plevel. Ochrana musí být zaměřena na celý osevní postup, přičemž právě v obilninách je regulace pcháče nejlevnější. Pro aplikaci herbicidů je důležité, aby rostliny byly dostatečně obrostlé a dosahovaly výšky 15–20 cm, protože

je nutné, aby byly vyčerpány zásobní látky. Velmi dobrý účinek na pcháč mají růstové herbicidy typu MCPA a 2,4-D, jejichž aplikace stojí od 150 do 400 Kč.

Obilniny jsou většinou během sloupkování velmi citlivé na aplikaci růstových látek. Tato citlivost klesá až po objevení praporcového listu. V jarním ječmeni lze použít přípravky Arkem + CZ-600 a Arrat. Spolehlivým přípravkem na hubení pcháče osetu je Cliophar 300 SL/Lontrel 300 s cenou 600–750 Kč. Toto řešení je možné využít ve všech fázích růstu pcháče ale je třeba mít na paměti nutnost úměrného zvyšování dávkování se stoupající růstovou fází. Proto pokud dojde k pozdějšímu projevení tohoto plevele je vhodné provést lokální aplikaci v místě výskytu a nebo na zasažené ploše pozemku. Výhodnější než samostatná aplikace je kombinace MCPA a Cliopharu 300 SL/Lontrelu 300, která má vyšší účinnost nejenom na pcháč, ale i na ostatní dvouděložné plevele.

Ježatka kuří noha se vyskytuje hlavně v mezerovitých a špatně zapojených porostech jarních obilnin. Spolehlivě lze regulovat aplikací Pumpy Extra v ceně okolo 1000 Kč. Možné je také ošetření dalšími herbicidy proti travovitým plevelům jako je Grasp 25 EC a Monitor 75 WG s cenou přes 1200 Kč. Dobře také na tento jarní plevel působí sulfonylmočoviny Logran 75 WG a Glean 75 WG s cenou ošetření 100–300 Kč. Regulace výskytu je velice obtížná vzhledem k tomu, že ježatka vzchází v několika vlnách, proto je nutné uplatňovat ochranná opatření v celém osevním postupu.

Merlíkovité plevele se vyskytují nejen v širokořádkových plodinách, ale i v obilninách. V raných fázích růstu je lze velice spolehlivě zasáhnout aplikací herbicidů s účinnou látkou MCPA (od 150 Kč), nebo kombinovanými přípravky Arrat nebo Arkem + CZ-600. Dále lze použít herbicidy na bázi bromoxynilu Bromotril 25 EC a Pardner 22,5 EC, které jsou poněkud dražší (540–800 Kč). Dobře také účinkuje systémově působící Cobra 24 EC za cenu okolo 250 Kč/ha.

Oves hluchý patří v jarních obilninách k nejobtížněji regulovatelným plevelům a je nutné proti němu bojovat všemi agrotechnickými opatřeními a hlavně vhodným sledem plodin. Výběr přípravků proti

tomuto plevele je velmi omezený a cena za spolehlivé ošetření se pohybuje nad hranicí 1000 Kč. Je možno použít spolehlivé přípravky Grasp 25 SC a Puma Extra, které mají širší spektrum účinnosti na jednoděložné plevele, jejich cena se však pohybuje okolo 1100 Kč na hektar. Dobře také působí přípravek Monitor 75 WG, jehož aplikace postihne široké spektrum plevelů za podobnou cenu jako dříve uvedené přípravky.

Pýr plazivý lze v jarních obilninách potlačit, pouze v jarní pšenici, použitím přípravku Monitor 75 WG (1500 Kč) do stadia 3.–4. listu pýru. Je nutné zvážit efektivitu zásahu a raději volit aplikaci v dvouděložných plodinách, kde je regulace mnohem efektivnější nebo zasáhnout neselektivním herbicidem po sklizni plodiny když začne pýr znovu obrůstat a dosáhne velikosti cca 10–15 cm a má dostatečnou listovou plochu pro příjem přípravku rostlinou.

Rdesna lze v jarních obilninách dobře regulovat použitím Chieselu 75 WG, Linturu 70 WG a Sekatoru s cenou okolo 300 Kč na hektar.

Rozrazilily se převážně vyskytují v ozimech, ale můžeme se s nimi často setkat i v jařinách. Většina herbicidů působí na rozrazilily jen velice slabě a nebo vůbec. Levně a s vysokým účinkem lze rozrazilily regulovat pomocí herbicidů Aurora 50 WG, Cobra 24 EC a Solar s cenou od 200 Kč na hektar, dle vybraného přípravku. Spolehlivý je také účinek kontaktně působícího bromoxynilu s cenou do 1000 Kč za hektar ošetřené plochy.

Svízel přítula není v jarních obilninách tak nebezpečný jako v ozimých, protože rychle narůstající rostliny nedávají svízeli takový prostor pro růst a úspěšně mu konkurují. Hlavní účinek na svízel má dokonalá jarní příprava půdy, která zničí všechny vzcházející a přezimující rostliny. Pokud však dojde k výskytu svízele, je nutné ho likvidovat, aby nedošlo ke zvýšení půdní zásoby semen. Lze velice spolehlivě hubit Staranem 250 EC/Tomigan 250 EC v ceně od 400 do 600 Kč, dle růstového stádia svízele. Dalšími vhodnými herbicidy, s cenou do 500 Kč, je Grodyl 75 W, Arrat a Arkem + CZ-600, ale podle platné registrace lze použít pouze v jarním ječmeni. Ten spolehlivě hubí nejenom svízel, ale již při nižší dávce spolehlivě reguluje brukvovité

plevele případně výdrol slunečnice. Oproti fluroxypyru (Starane/Tomigan) je vhodnější pro aplikaci v ranějších růstových fázích a za chladnějšího počasí. Dále je také možno použít přípravky se širokým spektrem účinku, jejichž cena se pohybuje do 400 Kč a jsou to Kantor, Mustang, Sekator které také spolehlivě účinkují na tento zálučný plevel.

Violka rolní se v poslední době začíná stávat významným plevelem, hlavně díky její odolnosti k většině používaných herbicidů. V jarních obilninách ji lze spolehlivě hubit pouze aplikací přípravku Cobra 24 EC v ceně do 300 Kč nebo Granstaru 75 WG za obdobnou cenu. Některé další herbicidy používané v jarních obilninách violku pouze retardují, pokud jsou aplikovány ve fázi děložních listů, ale většina herbicidů na violku v podstatě nepůsobí.(ŠTĚPÁNEK, odkaz WWW)

3. Materiál a metodika

3.1 Charakteristika poloprovozních pokusů

Sledování probíhalo na vybraných pozemcích, z nichž jeden náleží družstvu Jistuza VOD Studená, které provádí konvenční zpracování půdy na všech pozemcích. Druhý pozemek náleží společnosti STAGRA s.r.o., která provozuje minimalizační technologii. Na obou pozemcích proběhlo kvalitní zpracování půdy, předseťová příprava, hnojení, chemická ochrana i vlastní sklizeň. Velikost pokusné plochy byla v prvním případě 15 ha.(konvenční zpracování) a ve druhém 10 ha.(minimalizační technologie).

V roce 2005 byla na pokusných pozemcích zasetá Pšenice ozimá.

V roce 2006 byl na pozemky zaset Ječmen jarní.

Výsledkem vlastní práce bylo ekonomické zhodnocení vybraných položek (např. náklady na osivo, zpracování půdy, chemickou ochranu,.....).

3.2 Charakteristika družstva Jistuza VOD Studená

Jistuza VOD Studená byla zapsána do obchodního rejstříku Krajského soudu v Českých Budějovicích v roce 1992. Zaměstnává 75 osob s dobrou úrovní kvalifikace. V současné době hospodaří na 1 700 ha zemědělské půdy.

Družstvo je členěno na následující úseky:

1. Rostlinná výroba
2. Živočišná výroba
3. Úsek služeb
4. Úsek obchodní

3.2.1 Přírodní podmínky

Firma Jistuza VOD Studená hospodaří v bramborářsko-ovesné výrobní oblasti a horské výrobní oblasti. Toto území leží v povodí řeky Dyje a Nežárky.

Z hlediska půdního typu převažuje hnědá půda kyselá, slabě oglejená a glejová. Dle půdního druhu se vyskytují půdy hlinitopísčité až písčitohlinité. Terén je značně členitý s velkými výškovými rozdíly. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 550-700 m n. m.

Zájmové území patří do oblasti mírně teplého klimatu. Průměrný dlouhodobý úhrn srážek je 650 mm. Množství srážek za vegetační období činí 413 mm. Počet dnů se srážkami nad 1 mm za rok je 113. Počet dnů se srážkami nad 10 mm za rok je 17. Celková doba slunečního svitu v hodinách za rok je 1800, za vegetační období činí 1400 hodin.

Pro rok 2005, 2006 a 40-ti letý průměr byl zpracován klimatogram a klimadiagram dle Waltera a Lietha, který ukazuje rozložení vláhy. Klimatogramy a klimadiagram uvádí grafy 3-5 v části příloh.

Následující tabulky přehledně uvádí průběh teplot a srážek v letech 2001 až 2006, včetně 40-ti letého průměru.

<u>TEPLOTA</u>							40ti letý průměr
mesic/rok	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
leden	-2,7	-2,6	-3,5	-4,9	-1,8	-6,3	-3,9
Unor	-0,6	2,6	-5,2	-1,1	-4,6	-4,3	-2,2
Brezen	3,1	3,2	2,8	0,6	0,1	-0,9	1,3
Duben	5,9	6,7	6,4	7,7	8,5	7,2	5,9
Kveten	13,8	14,5	14,5	9,9	12,6	12	11,1
Cerven	13,1	16,8	19	14,1	15,2	16,5	14,2
Cervenec	16,9	17,4	17,4	16	16,9	20,3	15,8
Srpen	17,2	17,6	19,7	17,1	14,9	13,8	15,3
Zari	10	10,9	12,2	11,8	13,4	15	11,9
Rijen	10,5	5,9	3,9	8,1	8,9	9,8	7,4
Listopad	0,1	4,1	3,8	2,5	1	4,8	1,6
Prosinec	-4,8	-3,2	-1,6	-2,1	-2,2	1,4	-2,3
Celkem	6,9	7,8	7,5	6,6	6,9	7,4	6,3

<u>SRAZKY</u>							40ti letý průměr
mesic/rok	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
leden	32,5	38,9	54,2	123,3	90,5	66,4	39
Unor	30	80,9	14,6	70,1	88,1	71,9	36
Brezen	79	79,5	10,4	68,6	36,5	97,2	36
Duben	57,7	21,1	25,4	42,3	42,4	70,3	40
Kveten	74,4	32,4	116,9	51,6	65,5	118,1	78
Cerven	73,1	127,1	20,2	90,4	50,1	115	85
Cervenec	109,4	88,5	67,9	73,5	129,6	46,2	81
Srpen	119,6	220,9	57,6	56,9	117,6	172,1	80
Zari	111,6	57,5	35,5	77,7	82,9	10	52
Rijen	30,8	95,7	87,4	43,2	4,4	22,8	39
Listopad	42,2	66,8	24,3	77,8	34,5	49,8	45
Prosinec	78,4	69,6	52,4	20,5	83,2	17,8	42
Celkem	838,7	978,9	566,8	795,9	825,3	857,6	654

3.2.2 Analýza rostlinné výroby

Rostlinná výroba je především zaměřena na pěstování obilovin, řepky ozimé, máku, kmínu, kukuřice na siláž a pěstování bambor. Zároveň jsou získávány pícniny z luk a pastvin. Pořízená mechanizace je využívána jak ve družstvu, což zkracuje návratnost pořízených investic a přináší prostředky na další rozvoj družstva. V rostlinné výrobě Jistuza VOD Studená uplatňuje celoplošně systém konvenčního zpracování půdy. Na tento způsob zpracování jsou využívány radličkové a diskové podmiítače značky Kverneland a Dal-bo, pluhy Kverneland, kompaktoř Kverneland a Dal-bo, secí stroje Sulky a Accord, vály Cambridge a na sklizeň obilovin sklízecí mlátičky E 514 a CLAAS 550 Lexion.

Struktura pěstovaných plodin v Jistuza VOD Studená je přehledně uvedena v tab. č. 4 v části příloh.

Grafické znázornění struktury rostlinné výroby uvádí graf 1 v části příloh.

Hodnocení rostlinné výroby

Obiloviny: zaujímaly 53,1% orné půdy. Průměrný výnos byl 3,67 t/ha, nejvyššího výnosu bylo dosaženo u ozimé pšenice(5,0 t/ha), nejmenšího naopak u ovsa (3,0 t/ha). Převážná část produkce obilovin byla určena ke krmným účelům.

Z nákladových položek byly nejvyšší náklady na nákup osiv, hnojiv, prostředků chemické ochrany rostlin (u jarního ječmene 1736 Kč/ha). Důležité byly též náklady na pojištění úrody, přímé mzdové náklady a náklady na služby od cizích (sklizeň ozimého žita). Náklady na provoz posklizňové linky byly rozpuštěny ke všem obilovinám a ozimé řepce (132 Kč/t).

Řepka ozimá: Pěstitelská plocha 44 ha s průměrným výnosem 3 t/ha při průměrné realizační ceně 6 050 Kč/t. K tržním výkonům je třeba připočítat dotace na Topup a SAPS v celkové výši 3282 Kč/ha, tržní výkony byly celkem 18 150 Kč/ha.

Z nákladových položek byly nejvyšší náklady na osiva, průmyslová hnojiva, chemickou ochranu (3794 Kč/ha) a na pojištění úrody. Významné bylo použití služeb při sklizni, předsklizňové aplikaci přípravku Agrovital a čištění a sušení produkce a variabilní náklady na techniku.

Brambory: Průměrný výnos byl 22,6 t/ha, bohužel realizace produkce byla vzhledem k cenovému vývoji velmi nepříznivá (průměrná realizační cena 1440 Kč/t). K tržbám je nutné připočítat dotace a to ve výši 10 405 Kč/ha. (Certifikovaná sadba, SZIF - škrob, Top up, SAPS), celkové tržby na ha. Brambor byly 42 935 Kč. V roce 2005 bylo odkameněno 39% plochy brambor.(41 ha).

Hlavními nákladovými položkami byly nákup prostředků chemické ochrany brambor (7 666 Kč/ha), hnojiv (5 780 Kč/ha), variabilní náklady na techniku a mzdové náklady (5 672 Kč/ha). Důležité byly náklady na použití služeb od cizích - odkameňování (založení i sklizeň porostu), nájemné a náklady na třídění a skladování (123 Kč/t brambor).

Mák setý, kmín kořenový: Mák byl pěstován na ploše 77,5 výnosem 0,94 t/ha a s realizační cenou 27 000 Kč/t a byl jednoznačně nejúspěšnější tržní plodinou.

Z nákladových položek lze uvést náklady na chemickou ochranu (874 Kč/ha), na pojištění, variabilní náklady na techniku, mzdové náklady a zejména náklady na služby od cizích - setí máku, čištění a sušení máku (3 402 Kč/t).

Porost kmínu byl založen v roce 2006 jako podsev do bobu na zeleno, sklizeň bude v roce 2007. Z významných nákladových položek lze uvést nákup osiv (1 332 Kč/ha), prostředků chemické ochrany kmínu (3 263 Kč/ha), pojištění úrody a variabilní náklady na techniku.

3.2.3 Analýza živočišné výroby

Chov skotu

Živočišná výroba je orientována na chov dojníc, odchov telat a jalovic a výkrm býků. V roce 1996 družstvo dokončilo rekonstrukci 2 stájí s volným boxovým ustájením každou na 250 ks dojníc a to v Zahrádkách a v Horním Poli. Ve spolupráci s firmou Kamír Pacov postavila autotandemovou dojírnu 2x5 stání značky WESTFALIA SEPARATOR. Celkem je chováno asi 1200 ks skotu, z toho 460 ks krav plemeno české strakaté a montbeliard.

Dále to je odchov telat a jalovic, jejichž průměrný stav je 360 ks, výkrm býků kterých je průměrně 330 kusů a jsou vykrmováni do porážkové hmotnosti 582 kg.

Jako poslední uvádím chov krav bez tržní produkce mléka, jejichž průměrný stav je 50 ks. Hlavním výrobkem této kategorie je odstavené tele v hmotnosti 240 kg.

Chov ovcí

Průměrný stav ovcí je 40 ks. Hlavním výrobkem této kategorie je odstavená jehnička, jatečná ovce, vlna a jako hlavní výrobek je jatečné jehně v hmotnosti 40 kg.

Chov prasat

Chov prasat zahrnuje kategorii prasnic, selata do odstavu a výkrm prasat. Průměrný počet prasnic je 65 ks, počet selat odchovaných na jednu prasnici je 16 ks. Bohužel vlivem úhynů bylo odchováno pouze 11 ks jatečných prasat.

3.2.4 Úsek služeb

Kromě služeb prováděných zemědělskou mechanizací (setí, ochrana, sklizeň) poskytuje družstvo opravy zemědělské techniky, autodopravu, zednické práce, truhlářství, řezání dřeva, záměčnictví a nakládání s nebezpečnými odpady

3.2.5 Obchodní služby

Obchodní činnost je orientována na obchod s produkty zemědělské prvovýroby a dále na činnost odvíjející se z úseku služeb.

3.3 Charakteristika společnosti STAGRA s.r.o.

Stagra spol. s r.o. byla zapsána do obchodního rejstříku Okresního soudu v Českých Budějovicích 27.2.1992. Řízení podniku je zajištěno dvěma společníky - jednatelem se zemědělským vzděláním. Zaměstnává 75 osob s dobrou úrovní kvalifikace. V roce 1992-93 firma hospodařila na cca 200 ha zemědělské půdy, v roce 1994 asi na 800 ha a v současné době hospodaří na 1750 ha zemědělské půdy.

Společnost je členěna na následující úseky:

1. Rostlinná výroba
2. Živočišná výroba
3. Úsek služeb
4. Úsek obchodní

3.3.1 Rostlinná výroba

Rostlinná výroba je především zaměřená na pěstování obilovin, řepky ozimé, máku, kmínu, kukuřice na siláž a zrno. Zároveň jsou získávány píce z luk a pastvin. V letech 1992-94 bylo investováno do technologických změn v rostlinné výrobě a do nákupu nových strojů. Pořízená mechanizace je využívána jak ve společnosti, tak i ve službách.

V rostlinné výrobě Stagra spol. s r.o. uplatňuje celoplošně systém mělkého zpracování půdy HORSCH. Zajímavostí společnosti je, že od svého vzniku nepoužívá k přípravě zemědělské půdy pluhu a na celkové výměře hospodaří bezorebně. Stagra spol. s r.o. vlastní v současné době radličkové podmiítače Terano FG, Terano FX, Horsch Tiger, secí stroje Concord CO 6 a Sprinter a 4 sklízecí mlátičky DEUTZ-FAHR

TOPLINER 4080 HTS, které jsou využívány pro sklizeň obilovin, olejnin a luštěnin. Dále firma provádí chemickou ochranu porostů proti všem druhům plevelů, chorob a škůdců pomocí nově zakoupeného samohodného postřikovače LEEB

Struktura pěstovaných plodin společnosti Stagra spol. s r.o. je přehledně uvedena v tabulce č. 5 v části příloh.

Grafické zobrazení struktury rostlinné výroby je uvedeno v grafu 2 v části příloh.

3.3.2 Živočišná výroba

Živočišná výroba je orientována na chov dojnic, odchov telat a jalovic. V roce 1995 dokončila firma rekonstrukci stájí s volným boxovým ustájením na 300 ks dojnic a ve spolupráci s firmou Kamír Pacov postavila autotandemovou dojírnu 2x5 stání značky WESTFALIA SEPARATOR. Celkem je chováno asi 750 ks skotu, z toho 500 ks krav. Tři pětiny stavu tvoří holštýnské plemeno importované z Francie formou nákupu vysokobřezích jalovic (300 ks), zbytek jsou dojnice českého strakatého plemene.

3.3.3 Úsek služeb

Kromě služeb prováděných zemědělskou mechanizací (setí, ochrana, sklizeň) poskytuje firma opravy zemědělské techniky, přepravu materiálu, mytí vozidel, pneuservis, výměnu olejů a elektro služby.

3.3.4 Obchodní služby

Obchodní činnost je orientována na obchod s chemickými ochrannými prostředky. Dále firma prodává a zajišťuje servis a náhradní díly pro stroje firem HORSCH a DEUTZ-FAHR.

4. Výsledky

Náklady na jednotlivé obilniny byly zjištěny z daných podniků a to Jistuza VOD Studená a Stagra s.r.o. Studená. Chtěl bych připomenout, že Jistuza VOD Studená zpracovává půdu konvenčním způsobem, zatímco Stagra s.r.o. Studená se již několik let zabývá minimalizačními technologiemi.

Konvenční zpracování

Na celém honu byla ihned po sklizni předplodiny provedena podmínka, na kterou navazovalo vlastní založení pokusu. Pracovní soupravy tvořili :

- traktor John Deere v agregaci s podmítačem Kverneland
- traktor John Deere v agregaci s 6ti radličným pluhem Kverneland
- traktor John Deere v agregaci s kombinátorem na předset'ovou přípravu DAL-BO
- traktor John Deere v agregaci se secím strojem Sulky
- traktor Zetor 120 45 v agregaci s vály typu Cambridge

Na podzim roku 2004 byla po sklizni provedena podmínka, a to do hloubky zhruba 0,1 m. Po obrostu plevelů a výdrolu byla zhruba za 3 týdny provedena orba, na hloubku 0,2 m. Zhruba za další 3 týdny byla provedena příprava půdy a druhý den se provádělo setí ozimé pšenice. Tato pšenice dosáhla v roce 2005 výnosu 5 t/ha

4.1. Ekonomické zhodnocení sledované plodiny (*Pšenice ozimá*) - v družstvu Jistuza Studená - rok 2005 (náklady/ha)

Tab. 1 Osivo (pšenice ozimá, 2005)

Osivo(Drifter)	Jedn.	Množství/ha	Kč/kg	Kč/ha
	kg	251	6,14	1 542
Celkem				1 542

Tab. 2 **Hnojiva (pšenice ozimá, 2005)**

Živiny	kg	Kč/kg	Kč/ha
N	133,2	18	2398
P ₂ O ₅	47,5	11	522
K ₂ O	30,0	15	450
MgO	10,0	1	10
CaO	20,0	1	20
Celkem			3 400

Tab. 3 **Chemická ochrana rostlin (pšenice ozimá, 2005)**

přípravek	Jedn./ha	Kč/jedn.	Kč/ha
Bumper	0,5	800	400
Lentipur 500 FW	1,5	231	346
Tolurex 50 SC	1,5	231	346
Glean 75 WG	0,007	18 239	128
Celkem			1 220

Tab. 4 **Ostat. var. náklady (pšenice ozimá, 2005)**

Čištění a sušení	Množství	Kč/jedn	Kč/ha
	5,0	136	680
Celkem			680

Tab. 5 **Mzdy (pšenice ozimá, 2005)**

Přímé mzdy	Množství	Kč/jedn	Kč/ha
	4,6	75	345
Celkem			345

Tab. 6 **Pracovní operace (pšenice ozimá, 2005)**

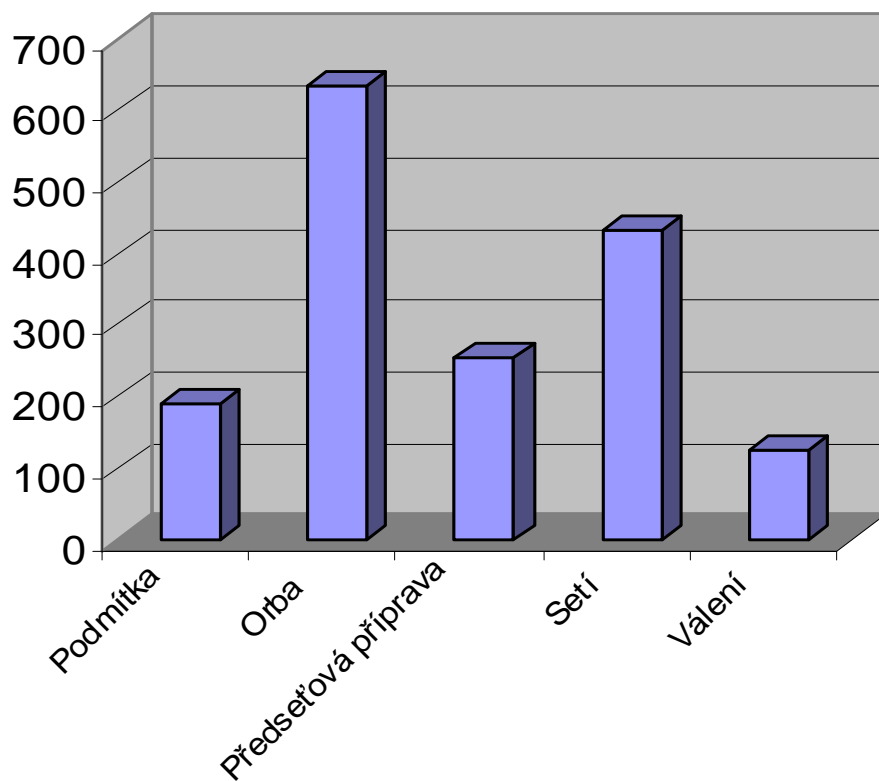
	Počet	Potř. času(h)	v.n (Kč)
Podmítka JD+radl.podm	0,5	0,1	94
Podmítka JD+disk.podm.	0,5	0,1	95
Orba JD+Kverneland	1,0	1,1	637
Příprava JD+komp.Kvern.	0,5	0,1	127
Příprava JD+komp.Dalbo	0,5	0,1	163

Rozmetání P.H.	1,0	0,2	81
Setí JD+Sulky+dov.osiva	1,0	0,5	432
Válení Cambridge	1,0	0,3	126
Postřik+dovoz vody	2,1	0,5	229
Rozmetání P.H.	2,0	0,4	163
Sklizeň obilovin CLAAS	1,0	0,2	360
Doprava MTSP27	1,0	1,0	484
Celkem		4,6	2991

Tab. 7 Náklady na zpracování půdy.(pšenice 2005)

Rok	2005
	Náklady v Kč
Podmítka	189
Orba	637
Předseťová příprava	254
Setí	432
Válení	126
<u>Celkem</u>	<u>1 638</u>

Graf 1. Grafické znázornění nákladu na zpracování půdy.(pšenice 2005)



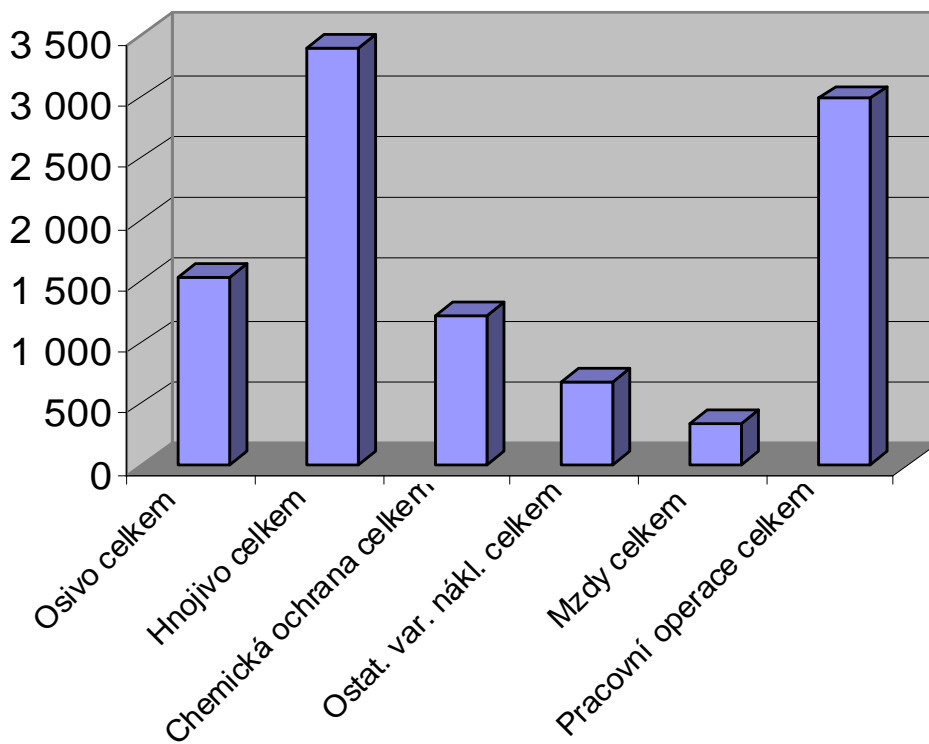
Tab. 8 Tržní výkony (pšenice ozimá, 2005)

	jednotky	výnosy	Kč/t	Kč/ha
Celkový výnos	tuny	5,0	2 500	12 500
Subvence (SAPS)	hektar		1 827	1 827
Subvence (orná půda)	hektar		1 455	1 455
Tržby celkem				15 782

Tab. 9 Náklady na 1 ha souhrně uvádí následující tabulka:

Položka	2005
Osivo celkem	1 542
Hnojivo celkem	3 400
Chemická ochrana celkem	1 220
Ostat. var. nákl. celkem	680
Mzdy celkem	345
Pracovní operace celkem	2991
Náklady na 1 ha	10 178

Graf 2. Grafické znázornění jednotlivých opatření na 1 ha.(pšenice 2005)



Tab. 10 Následující tabulka uvádí zisk z 1 ha v roce 2005 (pšenice ozimá):

Pšenice ozimá	
Výnosy celkem	15 782
Náklady na 1 ha	10 178
Zisk/ztráta z 1 ha(bez dotací)	2 322
<u>Zisk/ztráta z 1 ha(s dotacemi)</u>	<u>+ 5 604</u>

4.2.Ekonomické zhodnocení sledované plodiny (Ječmen jarní) - v družstvu Jistuza Studená - rok 2006

Tab. 1 Osivo (ječmen jarní 2006)

Osivo(Prestige)	Jedn.	Množství	Kč/kg	Kč/ha
	kg	220	6	1320
Celkem				1 320

Tab. 2 Hnojiva (ječmen jarní 2006)

živiny	kg	Kč/kg	Kč/ha
N	80,6	19	1 531
P ₂ O ₅	24,5	9	220
K ₂ O	21,0	17	357
MgO	5,3	1	5
CaO	21,0	1	21
Celkem			2 134

Tab. 3 Chemická ochrana rostlin (ječmen jarní 2006)

přípravek	Jedn./ha	Kč/jedn.	Kč/ha
Dicopur M 750	0,8	215	172
Alert S	1,0	699	699
Celkem			871

Tab. 4 **Ostat.var.náklady (ječmen jarní 2006)**

Čištění a sušení	Množství	Kč/jedn	Kč/ha
	3,5	169	592
Celkem			592

Tab. 5 **Mzdy (ječmen jarní 2006)**

Přímé mzdy	Množství	Kč/jedn	Kč/ha
	4,3	89	383
Celkem			383

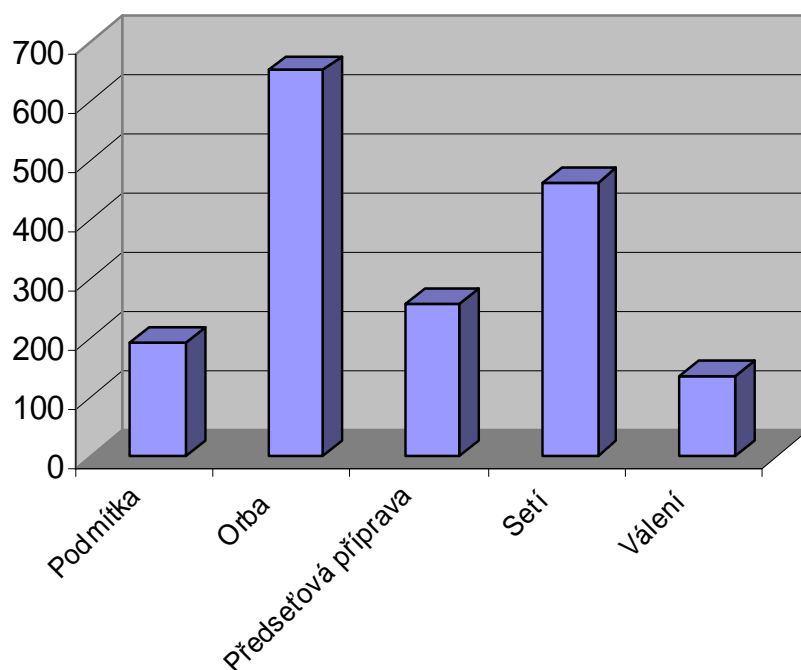
Tab. 6 **Pracovní operace (ječmen jarní 2006)**

	Počet	Potř. času	v.n (Kč)
Podmítka JD+radl.podm	0,5	0,1	96
Podmítka JD+disk.podm.	0,5	0,1	97
Orba JD+Kverneland	1,0	1,1	653
Příprava JD+komp.Kvern.	0,5	0,1	130
Příprava JD+komp.Dalbo	0,5	0,1	166
Rozmetání P.H.	1,0	0,2	83
Setí JD+Acord+dov.osiva	1,0	0,3	465
Rozmetání P.H.	1,0	0,2	83
Válení Cambridge	1,0	0,3	137
Postřik+dovoz vody	2,6	0,5	237
Sklizeň obilovin CLAAS	1,0	0,3	380
Doprava MTSP27	1,0	1,0	490
Celkem		4,3	3 017

Tab. 7 **Náklady na zpracování půdy.(jarní ječmen 2006)**

Rok	2006
	Náklady v Kč
Podmítka	192
Orba	653
Předseťová příprava	260
Setí	465
Válení	137
Celkem	1 707

Graf 3. grafické znázornění nákladů na přípravu půdy(ječmen jarní 2006)



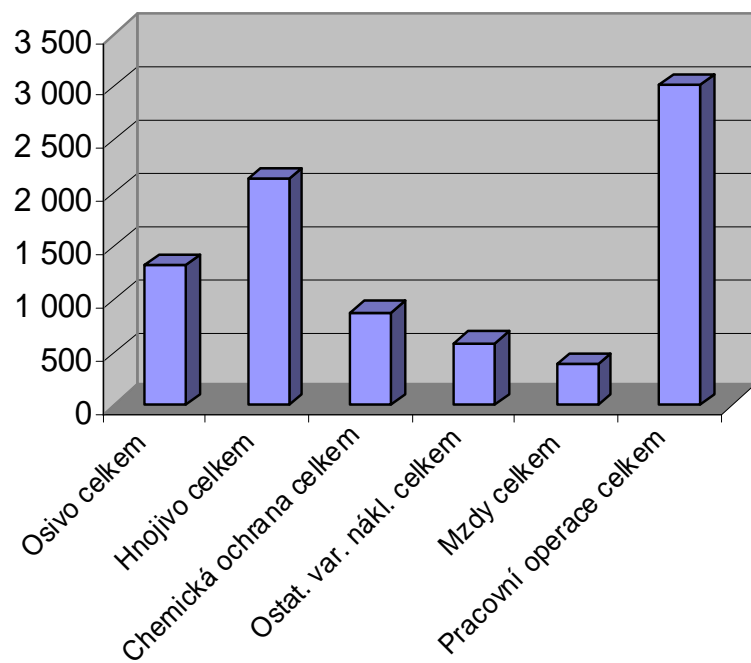
Tab. 8 Tržní výkony (ječmen jarní 2006)

	Jedn.	výnosy	Kč/t	Kč/ha
Celkový výnos	tuny	3,5	2 600	9 100
Subvence (SAPS)	hektar			2 111
Subvence (orná půda)	hektar			2 315
Tržby celkem				13 526

Tab. 9 Náklady na 1 ha souhrně uvádí následující tabulka:

Položka	2006
Osivo celkem	1 320
Hnojivo celkem	2 134
Chemická ochrana celkem	871
Ostat. var. nákl. celkem	592
Mzdy celkem	383
Pracovní operace celkem	3 017
Náklady na 1 ha	8 317

Graf 4. grafické znázornění nákladů jednotlivých opatření na 1 ha(ječmen jarní 2006)



Tab. 10 Následující tabulka uvádí zisk z 1 ha v roce 2006 (ječmen jarní):

Ječmen jarní	
Výnosy celkem	13 526
Náklady na 1 ha	8 317
Zisk/ztráta z 1 ha(bez dotací)	783
<u>Zisk/ztráta z 1 ha(s dotací)</u>	<u>+ 5 209</u>

4.3 Ekonomické zhodnocení sledované plodiny (*pšenice ozimá*) - ve spol. STAGRA s.r.o. - rok 2005 (náklady/ha)

Pracovní soupravy tvořili:

- traktor Deutz Fahr agregaci s podmítačem Horsch Terrano 8 FG
- samochodný postřikovač LEEB
- traktor Deutz Fahr s podmítačem Horsch Terano 8 FG
- traktor Deutz Fahr agregaci se secím strojem Horsch Concord CO 8

Po sklizni předplodiny v roce 2004 byla ten samý den provedena podmítka, taktéž do hloubky 0,1 m . Dále zde následovala, za 4 týdny po první podmítce, chemická aplikace na likvidaci plevelů a výdrolu. K této, „chemické podmítce“ bylo použito 3 litrů totálního herbicidu Roundup. Po tomto ošetření následovala za asi 3 týdny předset'ová podmítka a poté byla vyseta pšenice. Tato pšenice v roce 2005 dosáhla výnosu 4,9 t/ha.

Tab. 1 Osivo (*pšenice ozimá 2005*)

Osivo(Acter)	Jedn. kg	Množství/ha	Kč/kg	Kč/ha
		170	8,6	1 462
Celkem				1 462

Tab. 2 Hnojiva (*pšenice ozimá 2005*)

druh	kg	Kč/kg	Kč/ha
N (LAV)	40	22	880
N(DAM)	97	14,5	1 406
CaO	24,0	1	24
Celkem			2 310

Tab. 3 Chemická ochrana (*pšenice ozimá 2005*)

přípravek (podzim 2004)	Jedn./ha	Kč/jedn.	Kč/ha
Horizon 250 EW	0,6	1 087	652
Celstar 750 SL	0,5	117	58
Fury 10 EW	0,15	1 190	178
Cougar	1,5	634	951
Tolkan	0,8	239	191

(rok 2005)			
Secator	0,25	1 428	357
Celstar	1	117	117
Tango Super	0,6	899	540
Silwet L 77	0,05	1 037	53
Alimetrin 10 EM	0,2	440	88
Acanto Duo	0,4	1 240	496
Tango Super	0,7	899	629
Decis Flow	0,2	449	90
Horizon 250 EW	0,3	1 087	176
Roundup	2,4	217	520
Silwet L77	0,05	1 037	52
Fury 10 EW	0,1	1 190	119
Celkem			5 267

Tab. 4 **Ostat.var.náklady (pšenice ozimá 2005)**

Čištění a sušení	Množství	Kč/jedn	Kč/ha
	4,9	136	666
Celkem			666

Tab. 5 **Mzdy (pšenice ozimá 2005)**

Přímé mzdy	Množství	Kč/jedn	Kč/ha
	2,2	75	165
Celkem			165

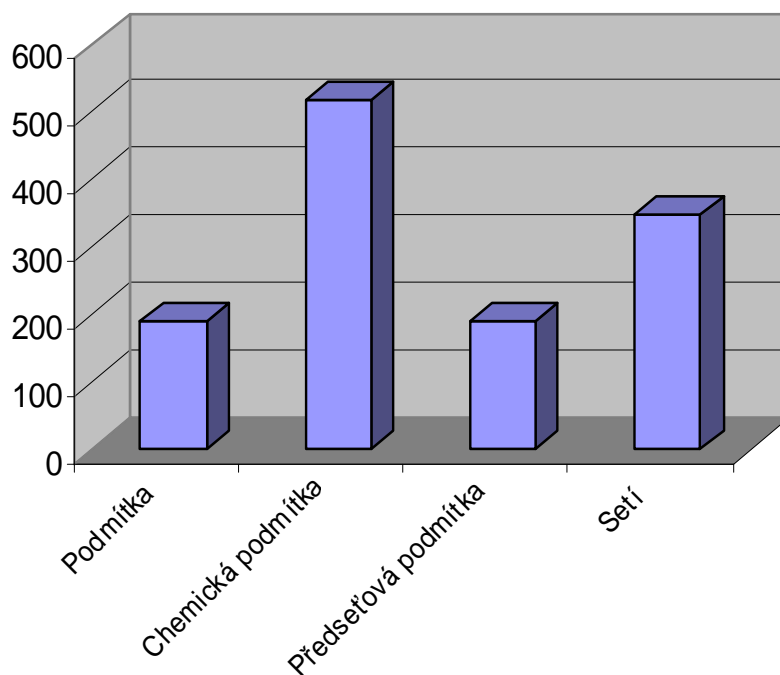
Tab. 6 Pracovní operace (pšenice ozimá 2005)

	Počet	Potř. času	v.n (Kč)
Podmítka DF+radl.podm	1,0	0,1	190
Postřik LEEB+dovoz vody	3,0	0,2	170
Podmítka DF+radl.podm	1,0	0,1	190
Setí DF+Conc.+dov.osiva	1,0	0,3	350
Rozmetání P.H.	1,0	0,2	81
Sklizeň obilovin Deutz-Fahr	1,0	0,3	360
Doprava MTSP27	1,0	1,0	484
Celkem		2,2	1 825

Tab. 7 Náklady spojené se založením porostu(pšenice ozimá 2005).

Rok	2005
	Náklady v Kč
Podmítka	190
Chemická podmítka	520
Předseťová podmítka	190
Setí	350
<u>Celkem</u>	<u>1 250</u>

Graf 1. grafické znázornění nákladů na přípravu půdy (pšenice ozimá 2005)



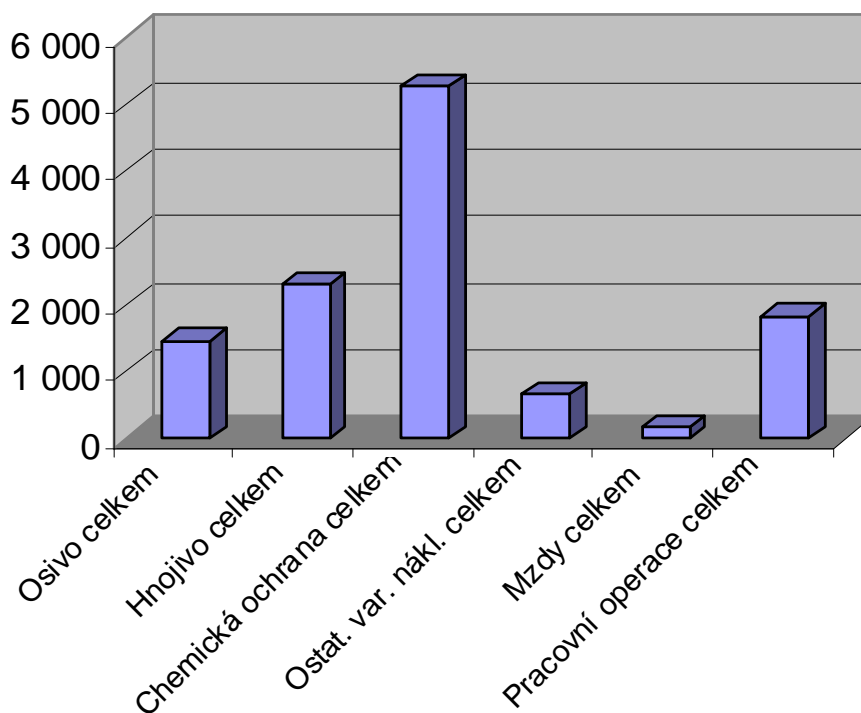
Tab. 8 Tržní výkony (pšenice ozimá 2005)

		výnosy	Kč/t	Kč/ha
Celkový výnos	tuny	4,9	2 500	12 250
Subvence (SAPS)	hektar		1 827	1 827
Subvence (orná půda)	hektar		1 455	1 455
Tržby celkem				15 532

Tab. 9 Náklady na 1 ha souhrně uvádí následující tabulka:

Položka	2005
Osivo celkem	1 462
Hnojivo celkem	2 310
Chemická ochrana celkem	5 267
Ostat. var. nákl. celkem	666
Mzdy celkem	165
Pracovní operace celkem	1 825
Náklady na 1 ha	11 695

Graf 2. Grafické znázornění nákladů jednotlivých nákladů na 1ha(pšenice ozimá 2005)



Tab. 10 Následující tabulka uvádí zisk z 1 ha v roce 2005 (pšenice ozimá):

Pšenice ozimá	
Výnosy celkem	15 532
Náklady na 1 ha	11 695
Zisk/ztráta z 1 ha(bez dotací)	555
Zisk/ztráta z 1 ha(s dotací)	+3 837

4.4 Ekonomické zhodnocení sledované plodiny (**ječmen jarní**) - ve spol.
STAGRA s.r.o. - rok **2006** (náklady/ha)

Tab. 1 **Osivo (ječmen jarní 2006)**

Osivo(Prestige)	Jedn.	Množství	Kč/kg	Kč/ha
	kg	180	6	1 080
Celkem				1 080

Tab. 2 **Hnojiva (ječmen jarní 2006)**

druh	kg	Kč/kg	Kč/ha
N (LAV)	30	23,4	702
N(DAM)	47	15,3	719
CaO	24,0	1	24
Celkem			1 445

Tab. 3 **Chemická ochrana rostlin (ječmen jarní 2006)**

přípravek	Jedn./ha	Kč/l, kg	Kč/ha
Granstar 75 wg	0,015	15 750	236
Starane 250 EC	0,015	975	14
Celstar 750 SL	0,5	117	58,5
Atlas	0,1	2 855	285
Amistar	0,2	1 686	337
Amistar	0,4	1 688	675
Artea	0,3	1 411	423
Kaput	3	170	510
Artea	0,4	1 411	564
Celkem			3 102

Tab. 4 **Ostat. var. náklady (ječmen jarní 2006)**

Čištění a sušení	Množství	Kč/jedn	Kč/ha
	3,4	169	575
Celkem			575

Tab. 5 **Mzdy (ječmen jarní 2006)**

Přímé mzdy	Množství	Kč/jedn	Kč/ha
	2,2	89	196
Celkem			196

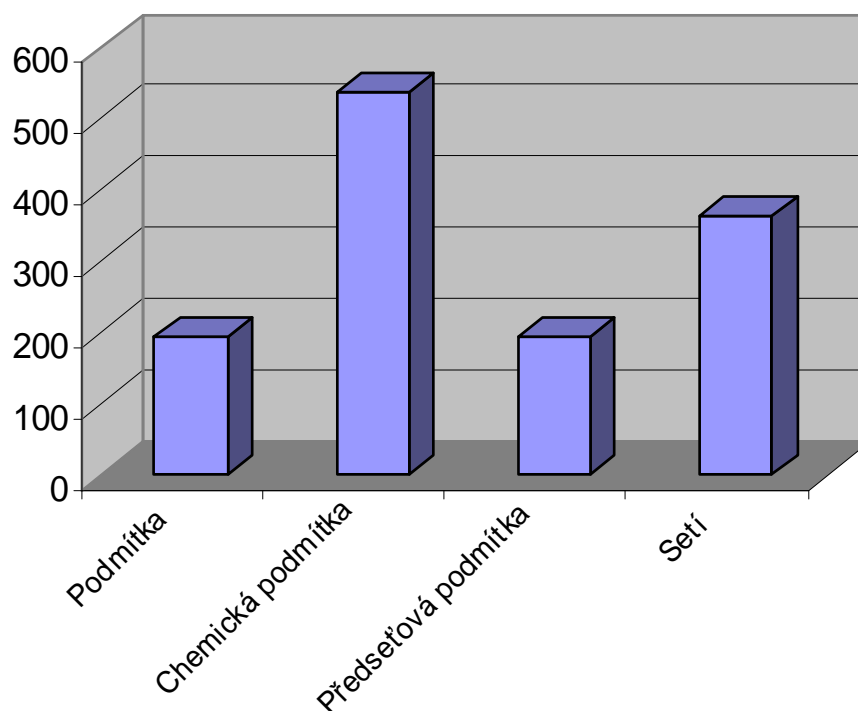
Tab 6 **Pracovní operace (ječmen jarní 2006)**

	Počet	Potř.času	v.n (Kč)
Podmítka DF+radl.podm	1,0	0,1	195
Postřík LEEB+dovoz vody	3,0	0,2	178
Podmítka DF+radl.podm	1,0	0,1	195
Setí JD+Conc.+dov.osiva	1,0	0,3	362
Rozmetání P.H.	1,0	0,2	83
Sklizeň obilovin Deutz- Fahr	1,0	0,3	380
Doprava MTSP27	1,0	1,0	490
Celkem		2,2	1 883

Tab. 7 **Náklady spojené se založením porostu(ječmen jarní 2006)**

	2006
Podmítka	195
Chemická podmítka	536
Předset'ová podmítka	195
Setí	362
Celkem	1 288

Graf 3. grafické znázornění nákladů na přípravu půdy(ječmen jarní 2006)



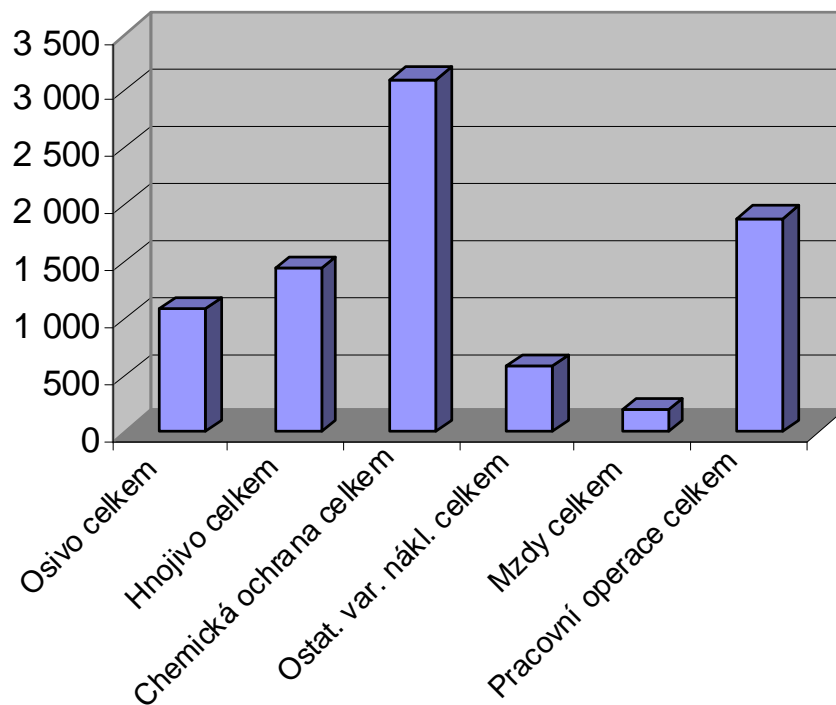
Tab. 8 Tržní výkony (ječmen jarní 2006)

	Jedn.	výnosy	Kč/t	Kč/ha
Celkový výnos	tuny	3,4	2 600	8 840
Subvence (SAPS)	hektar			2 111
Subvence (orná půda)	hektar			2 315
Tržby celkem				13 266

Tab. 9 Náklady na 1 ha souhrně uvádí následující tabulka:

Položka	2006
Osivo celkem	1 080
Hnojivo celkem	1 445
Chemická ochrana celkem	3 102
Ostat. var. nákl. celkem	575
Mzdy celkem	196
Pracovní operace celkem	1 883
Náklady na 1 ha	8 281

Graf 4. grafické znázornění jednotlivých nákladů na 1 ha(ječmen jarní 2006)



Tab. 10 Následující tabulka uvádí zisk z 1 ha v roce 2006 (ječmen jarní):

	2005
Výnosy celkem	13 266
Náklady na 1 ha	8 281
<u>Zisk/ztráta z 1 ha(bez dotace)</u>	559
<u>Zisk/ztráta z 1 ha(s dotací)</u>	+ 4 985

5. Diskuse

V diskusi se samozřejmě nemůžeme vyhnout porovnání technologií zpracování půdy a to technologii minimalizační a konvenční. Velmi častým diskusním tématem bývá skutečnost, zda zakládání porostů využitím orby, ale s vypuštěním některých tradičních zásahů (smykování, vláčení) lze považovat za minimalizační technologii. Minimalizační technologie zpracování půdy je nutné chápat jako minimum zásahů do půdy z hlediska hloubky (do 100 mm), nikoliv z hlediska intenzity. Zejména na hlubokých půdách je nutné podle jejich utužení provést hlubší zpracování půdy. Zde je třeba dbát na skutečnost, že je nežádoucí spojovat takové zásahy s orbou, protože tím dojde k likvidaci organického pokryvu půdy, přičemž vytvoření jeho správné struktury je otázkou několika let. Naopak na mělkých lehkých půdách v podhorských oblastech, kdy mocnost zpracovatelné půdy nepřesahuje 0,25 m., nemá hloubkové kypření na úroveň 0,3-0,4 m. význam. Vzhledem k tomu, že minimalizace je především systém, který kromě techniky pro zpracování půdy a setí zahrnuje také další stroje, měla by být devastace půdy přejezdy těžké techniky spíše výjimkou. Praxe je bohužel mnohdy jiná. Z těchto závěrů také vyplývá poznatek, že proti technologiím využívajícím orbu je nutné dbát na precizní provedení intenzivního zpracování svrchní vrstvy půdy. Hlubší kypření bez obracení spojené s intenzivním zpracováním svrchní vrstvy půdy přichází v úvahu při zakládání porostů ozimé pšenice po později sklizených plodinách – po cukrové řepě a po kukuřici (PASTOREK a kol, 2002).

Pro urovnání povrchu pozemku však není nutné používat pluh, nebo hloubkové kypření využívat vždy. Po kukuřici na siláž a zrno, slunečnici, bramborách a cukrovce je třeba provést povrchové zpracování za předpokladu, pokud při jejich sklizni za zvýšené vlhkosti půdy a při průjezdech dopravní techniky vznikly hluboké koleje, které pak znemožňují kvalitní setí(ŠUKEVIČ,2000)

Z těchto výše popsaných důvodů je nutné technologie využívající mělké zpracování půdy chápat jako systém a nikoli jako dílčí a nahodilé zásahy. To by mělo platit pro všechny kategorie strojů, které se na poli pohybují.

V souvislosti s porovnáním obou systémů technologií zpracování půdy, je třeba se zmínit o posklizňových zbytcích. Tyto zbytky umožňují, že je povrch půdy kryt i v době od sklizně do založení a zapojení nového porostu, což představuje jednak preventivní opatření proti zaplevelení, i když mnohem významější je tato vrstva v souvislosti s hospodařením s vláhou. Na druhou stranu slouží posklizňové zbytky jako tzv. živná půda pro choroby a škůdce. Z praktických poznatků z různých zemí však vyplývá, že většího výnosu je v souvislosti s vláhovými poměry většinou dosahováno na plochách s omezenými srážkami a omezenou zásobou půdní vláhy a to za podmínek adekvátního hubení plevelů. Snížené výnosy byly naopak zaznamenány na pozemcích s velmi vydatnými srážkami, malou teplotou, špatným odvodem vody, špatným hubením plevelů, nebo s malými dávkami hnojení(KUMHÁLA,2002).

Na druhou stranu je třeba říci, že někteří odborníci zmiňují možnost kombinace konvenčního a minimálního zpracování půdy v daném podniku. Minimalizační a půdoochranné technologie bez orby lze neomezeně střídat s konvenčními technologiemi s orbou.(ŠUŠKEVIČ,2000)

Dle mého názoru bude při rozhodování o možnostech kombinace obou skupin systémů zpracování půdy (konvenčního a minimalizačního) záležet na struktuře plodin v osevním postupu a využívání vedlejších produktů polních plodin (slámy). Například při sklizni kukuřice na siláž s nízkým strništěm zůstává na povrchu relativně malé množství těchto posklizňových zbytků. Hluboké zpracování půdy lze za normálních podmínek v řípadě nutnosti vyřešit hloubkovým kypřením provedeným na podzim a využití přirozených klimatických procesů pro vytvoření požadovaných půdních agregátů.

V souvislosti s názory, kdy jsou rostlinné zbytky na poli chápány jako rezervoár chorob a škůdců, je nutné připomenout, že v případě ponechání rostlinných zbytků na povrchu půdy je nutné uplatňovat správné zásady minimalizace a to zejména dodržovat co nejnižší výšku strniště a zamezit efektu, který nazýváme „zelený most“. I zde je nutné připomenout, že minimalizace je především velmi intenzivním způsobem zakládání porostů a to včetně jejich ochrany, to znamená, že případný zvětšený výskyt chorob a škůdců v souvislosti s pokryvem půdy rostlinnými zbytky musí být likvidován intenzivními opatřeními. K ozdravení posklizňových zbytků je nutné zachovávat zásady správné agrotechniky během celé vegetace a to včetně fungicidní ochrany pro udržení požadovaného zdravotního stavu rostlin a tedy i posklizňových zbytků.

System HORSCH představuje určitou fylozofii přístupu k půdě a jejímu zpracování. Obecným základem půdoochranosti je snaha co nejméně narušovat přirozený stav a strukturu půdy, podmínky života a procesu v půdě probíhajících. Kromě šetrného způsobuje jaksi samozřejmé, že takový způsob minimálních zásahů do půdy je velmi úsporný i finančně (PRCHAL, 1994)

6 Závěr

6.1 Porovnání minimalizačního a konvenčního zpracování půdy

(náklady/ha)

Toto porovnání uvádí tabulky na následujících stranách.

Pracovní operace (konvenční zprac.)	v.n (Kč)	v.n (Kč)
	2005	2006
Podmítka JD+radl.podm	94	96
Podmítka JD+disk.podm.	95	97
Orba JD+Kverneland	637	653
Příprava JD+komp.Kvern.	127	130
Příprava JD+komp.Dalbo	163	166
Rozmetání P.H.	81	83
Setí JD+Sulky+dov.osiva	432	465
Válení Cambridge	126	137
Postřik+dovoz vody	229	237
Rozmetání P.H.	163	83
Sklizeň obilovin CLAAS	360	380
Doprava MTSP27	484	490
Celkem	2991	3 017

Pracovní operace (minimalizace)	v.n (Kč) (pšenice ozimá)	v.n(Kč) (ječmen jarní)
	2005	2006
Podmítka DF+radl.podm	190	195
Postřik LEEB+dovoz vody	170	178
Podmítka DF+radl.podm	190	195
Setí JD+Conc.+dov.osiva	350	362
Rozmetání P.H.	81	83
Sklizeň obilovin Deutz- Fahr	360	380
Doprava MTSP27	484	490
Celkem	1 825	1 883

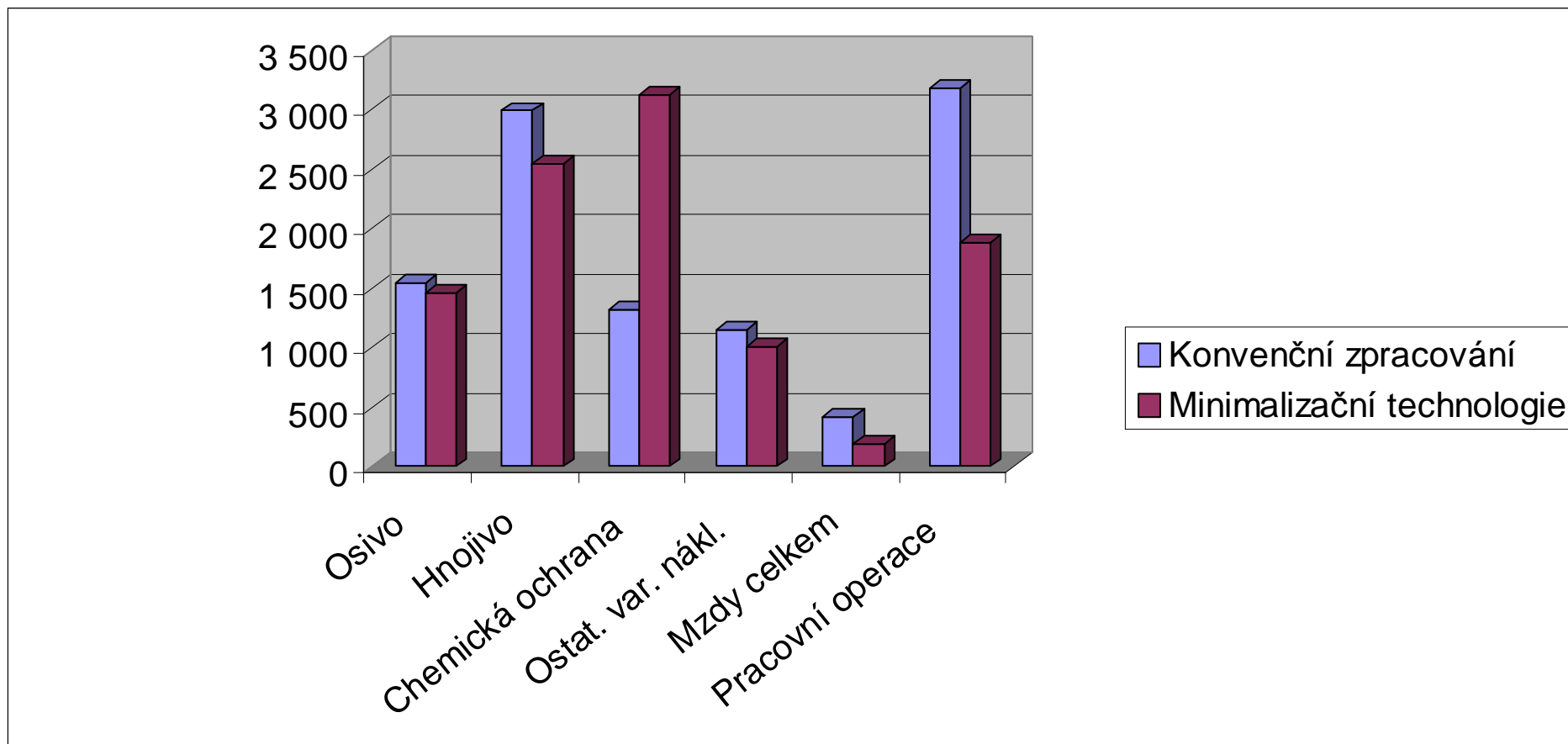
Konvenční zpracování půdy

Položka	2005 (pšenice ozimá)	2006 (ječmen jarní)
Osivo celkem	1 542	1 320
Hnojivo celkem	3 400	2 134
Chemická ochrana celkem	1 220	871
Ostat. var. nákl. celkem	680	592
Mzdy celkem	345	383
Pracovní operace celkem	2991	3 017
Celkem	10 178	8 317

Minimalizační technologie

Položka	2005 (pšenice ozimá)	2006 (ječmen jarní)
Osivo celkem	1 462	1 080
Hnojivo celkem	2 310	1 445
Chemická ochrana celkem	5 267	3 102
Ostat. var. nákl. celkem	666	575
Mzdy celkem	165	196
Pracovní operace celkem	1 825	1 883
Celkem	11 695	8 281

Graf 6 Grafické porovnání minimalizační technologie a konvenčního zpracování půd



Dle mého zjištění nemá zpracování půdy vliv na výnosy plodin neboť výnosy obou sledovaných plodin byly téměř stejné. U konvenčního způsobu dosáhl výnos pšenice 5,0 t/ha a výnos ječmene 3,5 t/ha. U minimalizace byl výnos pšenice 4,9 t/ha a u ječmene 3,4 t/ha. Obě plodiny se tedy lišily pouze rozdílem jednoho metrického centu ve prospěch konvenčního zpracování. Tento rozdíl si vyvětluji rozdílnými podmínkami stanoviště.

Nejvyšší náklady u konvenčního zpracování půdy patřily průmyslovým hnojivům a pracovním operacím. V pracovních operacích zaujímaly největší část náklady na orbu a to téměř 39%.

V případě používání minimalizační technologie byly nejvyšší náklady na chemickou ochranu a to v porovnání s konvenčním způsobem o 431% u pšenice ozimé a u ječmene jarního činil rozdíl 356%. Tento silně nepříznivý fakt si zdůvodňuji jednak pozdní aplikaci herbicidů, kdy již většina plevelů byla dostatečně vzrostlá a ne jejich regulaci byly použity vyšší dávky, než obvykle.

Dalším faktorem, který se může podílet na takovém rozdílu je možnost vyššího napadení chorobami pat stébel a choroby klasů, protože tyto choroby mají v porovnání s konvenčním způsobem lepší podmínky ke svému rozvoji, neboť u minimalizace nedochází k úplnému zaklopení ornice a tyto organismy přežívají na povrchu půdy na posklizňových zbytcích.

Grafické znázornění obou způsobů hospodaření se výrazně liší pouze v nákladech na pracovní operace a v nákladech na chemickou ochranu rostlin. V případě pracovních operací počítajících i s náklady na postřik, přihnojení, sklizeň a odvoz zrna je levnější minimalizace a to oproti konvenčnímu zhruba o 39% u pšenice a 37% u ječmene.

V případě nákladů na zpracování půdy u konvenčního zp.(podmítka, orba, předseť.příprava, setí a válení) vychází průměrné náklady v letech 2005 a 2006 celkem 1 672Kč/ha. U minimalizační technologie(podmítka, chem. podm., předseť. příprava a setí) jsou průměrné náklady v letech 2005 a 2006 celkem 1 269 Kč/ha. tento rozdíl je 403 Kč, což představuje úsporu 24%. Důvodem je nižší spotřeba nafty, snižují se náklady na

mzdy a rovněž jsou nižší náklady na opotřebitelné náhradní díly (radličky, břity apod)

Výše čistého zisku na jednotku plochy je lepší u konvenčního zpracování, u pšenice je rozdíl 1767 Kč a u ječmene je rozdíl 224 Kč. Výrazný rozdíl u pšenice je dán zejména vysokými náklady na chemickou ochranu u minimalizační technologie oproti konvenčnímu.

Dle mého osobního názoru je dobré minimalizaci uplatňovat, ale je třeba u této technologie dbát na včasnou signalizaci plevelů a správně stanovit vhodnou dobu regulace těchto plevelů aby nedocházelo ke zbytečnému prodražování výroby jako např. u pšenice ozimé pěstovanou minimalizačním způsobem v této práci. Dále bych chtěl říci, že dle slov pana Jana Štefla, majitele firmy AGRODOS s.r.o. Domašín, která rovněž na svých pozemcích používá systém mělkého zpracování půdy, je nutností z hlediska utužení půdy dle jejího stavu jednou za 4-5 let provést orbu či hluboké zkyplení.

7. Seznam použité literatury

1. Statistická ročenka ČR 2006, Český statistický úřad
[http://www.czso.cz/csu/2006edicniplan.nsf/t/910022E7F4/\\$File/0001061405.xls](http://www.czso.cz/csu/2006edicniplan.nsf/t/910022E7F4/$File/0001061405.xls)
2. CLARK, M.S.: Changes in soil chemical peoperties resulciting from organic and low-input farming practies, *Agron*, 90, 1998, s. 622-671
3. HORSCH.:Firemní materiály a informace, 2002
4. HŮLA, J.,ABRAHAM, Z.,BAUER, F. : Zpracování půdy. Praha, Brázda, 1997, str. 3-140
5. HŮLA, J.: Zpracování půdy. Praha: Brázda,1997, 144 s.
6. HŮLA, J., MAYER, V.: Technologické systémy a stroje pro zpracování půdy, Praha, 1999, 35 s.
7. JAVŮREK, M., ŠIMON, J. : Využití různých systémů zpracování půdy při pěstování rostlin. Sborník z konference konané 7.-8. Června. Praha 2000
8. KOSIL, V. a kol.: Půdoznalství I. a II. SPN Praha,1973
9. KOVÁČ,L.: Vplyv prípravy pody na produkciu a kvalitu d'atelinotravných miešaniek na ťažkých podách Východoslovenskej nížiny. OUVA Michalovce, 2000, 157 s
10. KUDRNA, K.: Zemědělské soustavy. SZN Praha, 1979
11. KVĚCH, O., ŠKODA, V.: Současné a perspektivní způsoby zpracování půdy, VŠZ, Praha, 1985, 111 s.

12. LACKO-BARTOŠOVÁ: zmeny fyzikálnych vlastností pody vplyvom obrabania pri pestovaní ozimej pšenice. Rostl.výroba, roč. 36, 1990, s 131- 138
13. LEDVINA, R.,HORÁČEK, J. : Půdoznalství. Scriptum JČU 1997 České Budějovice, s 4-5
14. MIŠTINA,T., JAVOR,L.: Podochrnné technologie obilnin. Možnosti a překážky v dalšom rozvoji slovenského obilnárstva(zbor. Ref.), VÚRV Piešťany, 1999, s. 45
15. PRCHAL, L. (2002): Co je bezorebné zpracování půdy?, s. 134-139.
16. PROUSEK, J.: Jak úspěšně zakládat porosty řepky olejky, obilovin i ostatních plodin systémem precizního mělkého a půdo-ochranného zpracování půd. Sborník z konference konané 21. listopadu. Hluk 2001
17. SOTÁKOVÁ, S.: Podoznalectvo. VŠP Nitra, Příroda, Bratislava, 1979
18. STACH,J.:Zakládání porostů ozimých obilnin.Agro,7,2006, č.9,s. 32-34
19. ŠIMON, J., ZIMOVÁ, D.: Zkušenosti z bezorebného systému u hlavních plodin. Studijní informace, ÚVTIZ, RV, 4, Praha, 1974
20. ŠIMON, J.:Možnosti uplatnění bezorebných systémů v rostlinné výrobě. ČSVTS Liblice, 1979
21. ŠKODA,V.,CHOLENSKÝ, J.: Konvenční a perspektivní způsoby zpracování a kultivace půdy. Institut výchovy a vzdělávání Mze, Praha, 1993, 64 s.

22. ŠKODA, V.: Konvenční a progresivní způsoby zakládání porostu. Technické trendy, č.2, 1998, s. 20-22
23. ŠOLTISOVÁ, B., KOTOROVÁ, D.: Vplyv obrábania pody na zmeny jej fyzikálnych a chemických vlastností. Agriculture (Poľnohospodárstvo), 48, 2002, s. 304-312
24. ŠPIČKA, A. a kol.: Kniha o půdě, 3, Zpracování půdy. SZN Praha, 1961
25. TOMÁŠEK, M.: Atlas půd České republiky. Praha: Český geologický ústav, 1995, s. 36
26. VÁCLAVÍK, F., ŠEDEK, A.: Nové technologie v praxi. Agromagazín, 6, 2005, č. 10, s. 30-31
27. www.eko-tech.cz/ziskovetechnologie.html
28. ZIGO, J., KOLLÁR, B.: Biologické základy poľnohospodárskej výroby. Príroda Bratislava, 1983.
29. ŽÁK, Š., KOVÁČ, K., LEHOČKÁ, Z.: Vplyv konvenčného a bezorbového obrábania pody v roznych systémoch hospodárenia na bilanciu podnej organickej hmoty. Agriculture (Poľnohospodárstvo) 48, 2002, s. 472-481
30. CANDRÁKOVÁ, E.: Vplyv spracovania pody, odrody a hnojenia na úrodu jačmeňa jarného. Agriculture (Poľnohospodárstvo), 48, 2002, s. 350-357
31. HANES, J.: Charakteristika hnedozemnej pody na výzkumno-experimentálnej báze AF VŠP Nitra-Dolná Malanta (výsk. Správa). VŠP Nitra, 1993, 48 s.

32. PRCHAL, L.: Filozofie a systém firmy Horsch. Časopis Úroda, č. 9,1994,s. 24-25
33. PASTOREK, Z. a kol.: Zemědělská technika dnes a zítra. Praha: Nakladatelství Martin Sedláček, 2002,144 s.
34. ŠUŠKEVIČ, M.: Na rozšiřování bezorebných technologií se nejvíce podílí výkonná technika. Zemědělec, č 38,s 9, 2000
35. KUMHÁLA, F.:Vliv rostlinných zbytků na půdní vlastnosti podle zkušeností z USA a Kanady. Farmář, č 7-8, s. 45-47, 2002
36. ŠUŠKEVIČ, M.: Minimalizační technologie zpracování půdy k obilninám. Úroda, č. 3, s. 28-29, 2000

OBSAH

	Strana
1. Úvod	5
2. Literární přehled	6
2.1 Půda a její funkce	6
2.1.1 Složení půdy	7
2.1.2 Činitelé vytvářející půdu	8
2.1.3 Půdotvorné procesy	9
2.1.4 Složky půdy	10
2.1.4.1 Půdní organická hmota	10
2.1.4.2 Půdní voda	11
2.1.4.3 Půdní vzduch	12
2.2 Typy zpracování půdy	13
2.2.1 Půdo-ochranné technologie	13
2.2.2 Výhody a nevýhody půdo-ochranného zpracování	14
2.2.3 Význam ochranného zpracování půdy	15
2.2.4 Zásady pro úspěšné uplatnění minimalizace	16
2.2.5 Konvenční zpracování půdy	19
2.2.6 Výhody a nevýhody konvenčního zpracování půdy	20
2.2.7 Setí do nezpracované půdy	21
2.3 Vliv zpracování půdy na její fyzikální, chemické a biologické vlastnosti	24
2.3.1 Vliv zpracování půdy na prostorové uspořádání půdy	24
2.3.2 Vliv zpracování půdy na objemovou hmotnost půdy	25
2.3.3 Vliv zpracování půdy na pórovitost	26
2.3.4 Vliv zpracování půdy na vzdušný režim půdy	27
2.3.5 Vliv zpracování půdy na vodní režim půdy	28
2.3.6 Vliv zpracování půdy na půdní organismy	29
2.3.7 Vliv zpracování půdy na organickou hmotu v půdě	30
2.3.8 Vliv zpracování půdy na půdní reakci	31
2.3.9 Vliv zpracování půdy na mobilizaci živin v půdě	32

2.3.10	Vhodnost půdy ke zpracování	33
2.4	Zakládání porostů obilnin	34
2.4.1	Důvody, proč obiloviny nezlepšují půdní strukturu	35
2.4.2	Ozimá pšenice	36
2.4.3	Ozimé žito, tritikále a ječmen	37
2.4.4	Založení porostů ozimých obilnin	38
2.4.5	Setí ozimých obilnin	40
2.5	Problematika plevelů	42
2.5.1	Odplevelování ozimých obilnin	42
2.5.2	Odplevelování jarních obilnin	45
3.	Materiál a metodika	50
3.1	Charakteristika poloprovozních pokusů	50
3.2	Charakteristika družstva Jistuza VOD Studená	50
3.2.1	Přírodní podmínky	50
3.2.2	Analýza rostlinné výroby	52
3.2.3	Analýza živočišné výroby	54
3.2.4	Úsek služeb	55
3.2.5	Obchodní služby	55
3.3	Charakteristika společnosti STAGRA s.r.o.	55
3.3.1	Rostlinná výroba	55
3.3.2	Živočišná výroba	56
3.3.3	Úsek služeb	56
3.3.4	Obchodní služby	56
4.	Výsledky	57
4.1	Ekonomické zhodnocení sledované plodiny (Pšenice ozimá)-v družstvu Jistuza VOD Studená-rok 2005	57
4.2	Ekonomické zhodnocení sledované plodiny (Ječmen jarní)-v družstvu Jistuza VOD Studená-rok 2006	61
4.3	Ekonomické zhodnocení sledované plodiny (Pšenice ozimá)-ve společnosti STAGRA s.r.o.-rok 2005	65
4.4	Ekonomické zhodnocení sledované plodiny (Ječmen jarní)-ve společnosti STAGRA s.r.o.-rok 2006	70

5. Diskuse	74
6. Závěr	77
7. Seznam použité literatury	
8. Přílohy-tabulky -grafy	

8. PŘÍLOHY

Tab. 1: Doporučená lhůta setí a velikosti výsevku ozimé pšenice				
Výrobní typ	Kukuřičný	Řepařský	Obilnářský	Bramborářský
Konečná lhůta setí	15.10.	10.10.	10.10.	5.10.
Výsevek klíč. obilek na 1 m ²	450(400)	400	400(450)	450(500)
Počátek agrotechnické lhůty	14-21 dní před uvedenou konečnou lhůtou			

Tab. 2: Doporučená lhůta setí a velikosti výsevku ozimého ječmene				
Výrobní typ	Kukuřičný	Řepařský	Obilnářský	Bramborářský
Konečná lhůta setí	25.9.	18.9.	15.9.	15.9.
Výsevek klíč. obilek na 1 m ²	450	400	400(450)	450
Počátek agrotechnické lhůty	5-7 dní před uvedenou konečnou lhůtou			

Tab. 3 Doporučené lhůty setí a velikosti výsevku ozimého žita				
Běžné odrůdy				
Výrobní typ	Řepařský	Obilnářský	Bramborářský	Horský
Konečná lhůta setí	25.9.-10.10.	30.9.	25.9.	25.9.
Výsevek klíč. obilek na 1 m ²	300-350	350	350-400	400-450

Hybridní odrůdy				
Výrobní typ	Řepařský	Obilnářský	Bramborářský	Horský
Konečná lhůta setí	25.9.-10.10.	25.9.-10.10.	20.9.-30.9.	20.9.-30.9.
Výsevek kklíč. Obilek na 1 m ²	150-200	250	200-300	300-350

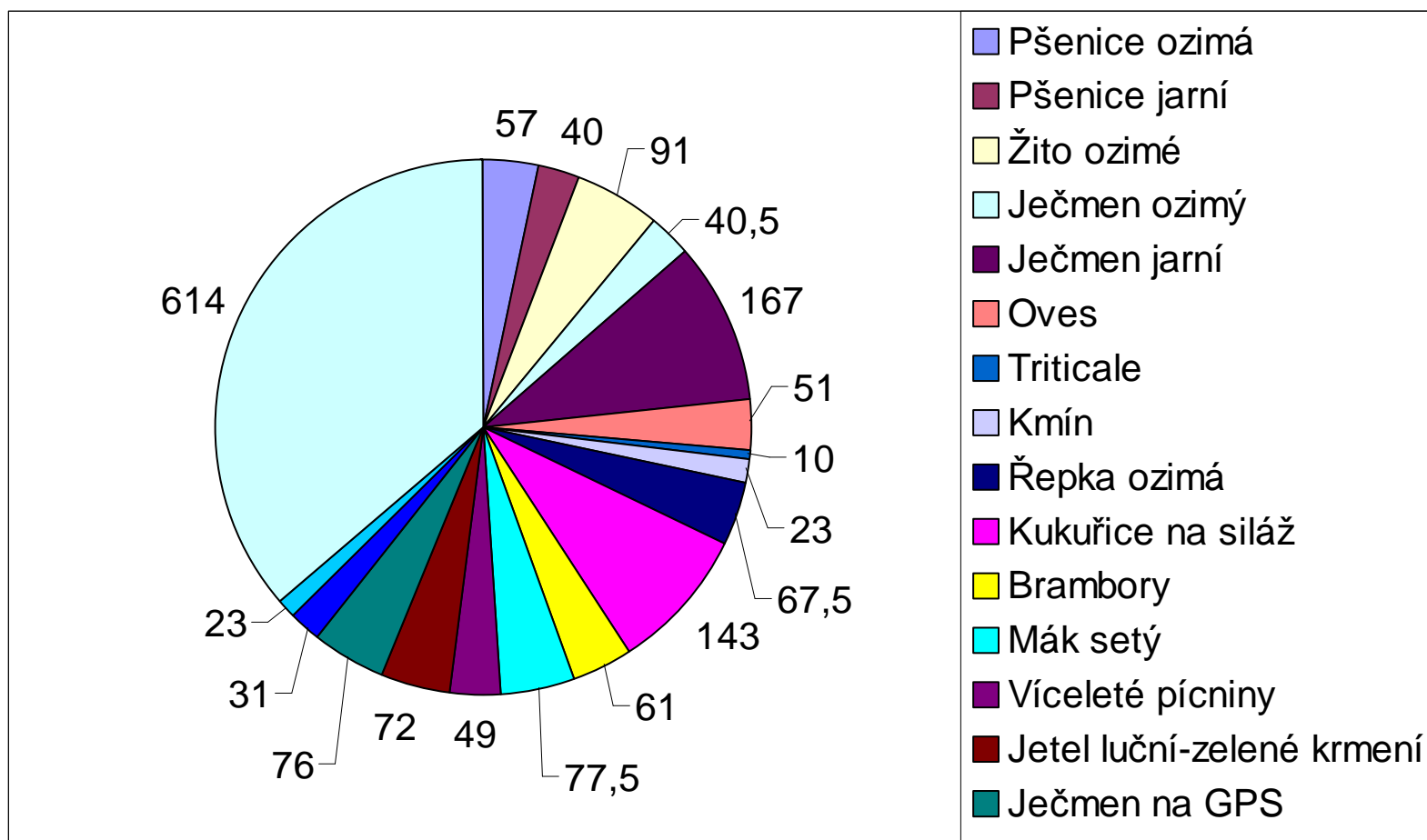
Tab. 4 Struktura pěstovaných plodin v Jistuza VOD Studená

Plodina	oseť plocha v ha		sklizeň v tunách		ha výnos v tunách	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Pšenice ozimá	68,5	57	343	245	5,0	4,3
Pšenice jarní		40		160		4,0
Žito ozimé	96,5	91	405	319	4,2	3,5
Ječmen ozimý	106,5	40,5	480	194,5	4,5	4,8
Ječmen jarní	142	167	568	584,5	4,0	3,5
Oves	53,7	51	188	153	3,5	3,0
Triticale	108	10	378	34	3,5	3,4
Kmín	23	23	13,8	23	0,6	1,0
Řepka ozimá	44	67,5	132	1690	3,0	2,5
Kukuřice na siláž	135	143	4050	5005	30,0	35,0
Brambory	104	61	2392	1403	23,0	23,0
Mák setý	54	77,5	54	70	1,0	0,9
Víceleté pícniny		49				
Jetel luční-zelené krmení	58	72	1450,0	1800,0	25,0	25,0
Ječmen na GPS	91	76				
Bob- zelená hmota	23	31				
Hořčice		23		23		1,0
TTP seno + senáž	687	614				

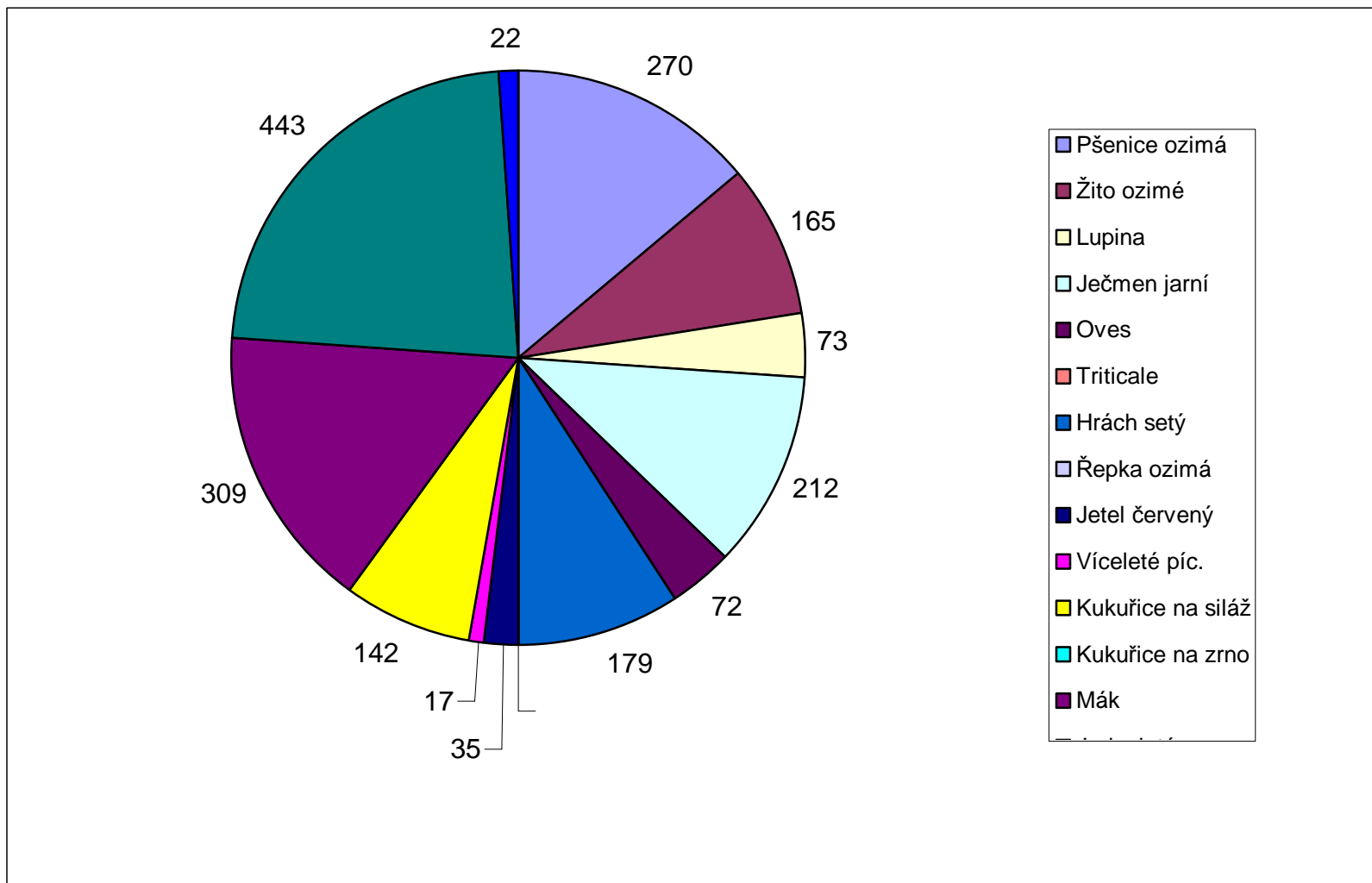
Tab. 5 Struktura pěstovaných plodin společnosti Stagra spol. s r.o.

Plodina	oseť plocha v ha		sklizeň v tunách		ha výnos v tunách	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Pšenice ozimá	367	270	1 798	1 134	4,9	4,2
Žito ozimé	300	165	1 470	792	4,9	4,8
Lupina		73		73		1,0
Ječmen jarní	148	212	503	721	3,4	3,4
Oves	36	72	40	216	1,1	3,0
Triticale	35		101		2,9	
Hrách setý	93	179	297	351	3,2	1,96
Řepka ozimá	198		614		3,1	
Jetel červený		35		353		10,1(seno)
Víceleté píc.		17		29		1,7(seno)
Kukuřice na siláž	111	142	4 584	6 631	41,3	46,7
Kukuřice na zrno	115,8		903		7,8	
Mák	163	309	138	167	0,85	0,54
Jednoleté píce	37		558		15,1	
TTP - píče v seně	493	443	1 183	753	2,4(seno)	1,7(seno)
Vojtěška	24	22	245	196	10,2(seno)	8,9(seno)

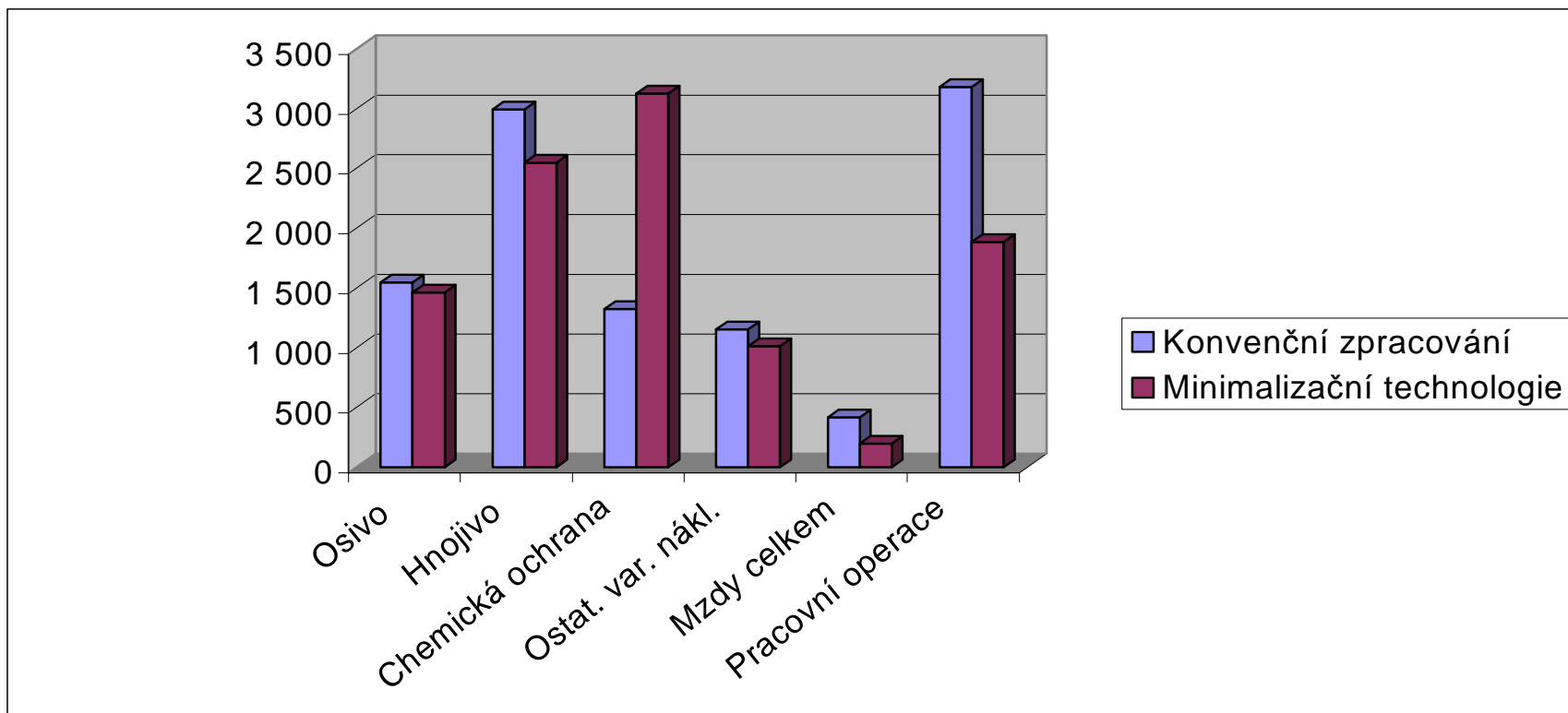
Graf 1 Struktura rostlinné výroby - Jistuva VOD Studená



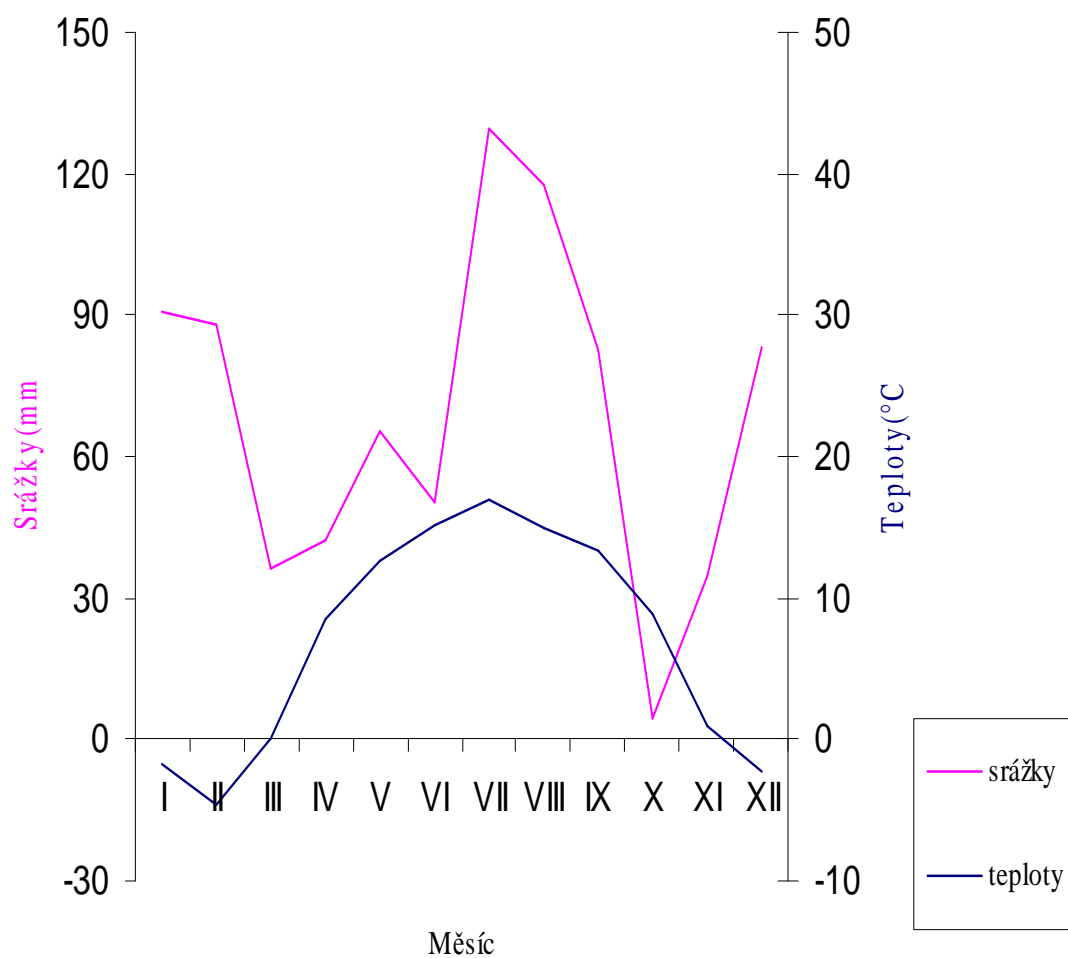
Graf 2 Srtuktura rostlinné výroby - STAGRA spol. s.r.o.



Graf 6 Grafické porovnání minimalizační technologie a konvenčního zpracování půdy

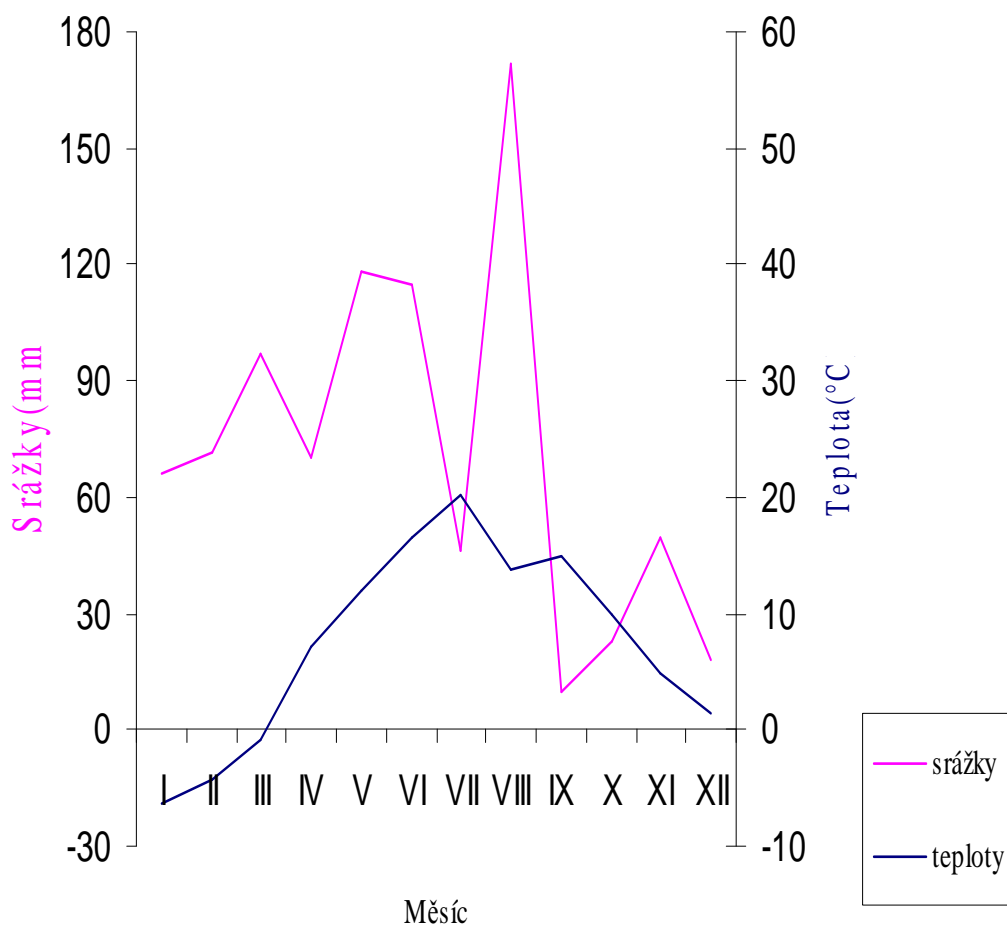


Graf 3 Klimatogram dle Waltera a Lietha pro rok 2005



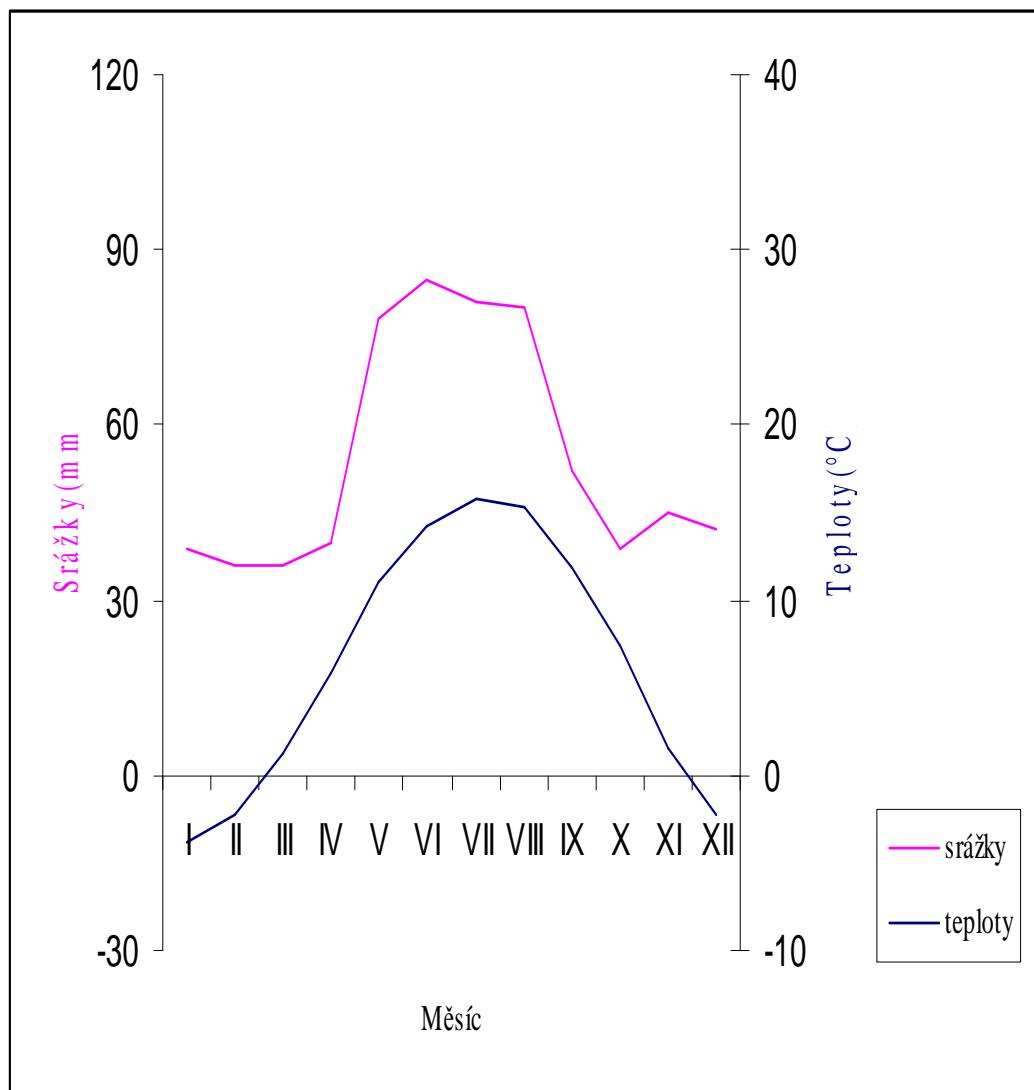
Období s nedostatkem srážek pro vegetaci

Graf 4 Klimatogram dle Waltera a Lietha pro rok 2006



Období s nedostatkem srážek pro vegetaci

Graf 5 Klimadiagram dle Waltera a Lietha pro 40-ti letý průměr (1961-2000)



Obr. 1 Porost pšenice založený minimalizační technologií



Obr. 2 Pšenice založená konvenčním zpracováním půdy



Obr. 3 Sklizeň porostů



Obr. 4 – Pro uplatnění minimalizace je třeba mít nízké strniště



Obr. 5 Porost pšenice dosahující výnosu 5t/ha



Obr. 6 Porost ječmene jarního



