

Česká zemědělská univerzita v Praze
Technická fakulta

**Porovnání konvenční a minimalizační technologie při
pěstování kukuřice na zrno ve vybraných
zemědělských podnicích**
diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Petr Šarec, Ph.D.
Diplomant: Ondřej Perlík

PRAHA 2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Ondřej Perlík

obor Obchod a podnikání s technikou

Vedoucí katedry Vám ve smyslu Studijního a zkušebního řádu ČZU v Praze
čl. 17 odst. 2 určuje tuto diplomovou práci.

Název práce: **Porovnání konvenční a minimalizační
technologie při pěstování kukuřice na zrno ve
vybraných zemědělských podnicích**

Osnova diplomové práce:

1. Úvod
2. Literární rešerše (agrotechnická charakteristika kukuřice na zrno; charakteristika různých technologií zpracování půdy a zakládání porostů se zaměřením na kukuřici na zrno)
3. Cíl práce a metodika
4. Vlastní práce (výsledky provozních sledování a měření zaměřených na porovnání různých technologií pěstování kukuřice na zrno; statistické zpracování výsledků)
5. Závěr
6. Seznam literatury
7. Přílohy

Rozsah hlavní textové části: 40 - 60 stran

Doporučené zdroje:

1. Šimon, J. & Škoda, V. & Hůla, J. Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi. Praha: Agrospoj, 1999. 78 s. ISBN 978-80-7271-002-7.
2. El Titi, A. Soil Tillage in Agroecosystems. CRC, 2002. 376 pp. ISBN 978-0849312281.
3. Baker, C. J. & Saxton, K. E. & Ritchie, W. R. No-tillage Seeding In Conservation Agriculture. CABI, 2006. 352 pp. ISBN 9781845931162.
4. Uri, N. D. Conservation Tillage in U.S. Agriculture: Environmental, Economic, and Policy Issues. Haworth Press, 1999. 130 pp. ISBN 978-1560228844.
5. Kavka, M. a kol.: Výběr z normativů pro zemědělskou výrobu ČR. ÚZPI Praha, 2008, 301 s. ISBN 978-80-7271-198-7.
6. Hůla, J. Zpracování půdy a setí – úspory energie. Praha: VÚZT, 2009. ISBN 978-80-86884-44-8
7. Kumhála, F. Minimalizace zpracování půdy. Praha: Vydavatelství Profi Press, s.r.o., 2008. ISBN 978-80-86726-28-1

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D.**

Termín zadání diplomové práce: listopad 2009

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2011


Vedoucí katedry




Děkan

V Praze dne: 30. 11. 2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na zadané téma:

Porovnání konvenční a minimalizační technologie při pěstování kukuřice na zrno ve vybraných zemědělských podnicích

vypracoval samostatně a že jsem použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příloženém seznamu bibliografie.

V Praze, dne 01.04.2011

.....

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu diplomové práce panu doc. Ing. Petru Šařcovi, Ph.D. za odborný dohled, cenné připomínky a pomoc při vypracování této práce.

Abstrakt: Cílem práce je shrnout veškerou problematiku technologií na úsporné a konvenční zpracování půdy pro kukuřici na zrno s zacílením se na výslednou kvalitu zpracované půdy a zohlednit přitom stále silněji zdůrazňovaná environmentální rizika plynoucí z tohoto způsobu zpracování. Převážně pak hlavně rizika spojená s ochranou půdy proti vodní a větrné erozi a ztrátě přirozené regenerace vlivem zásahu těchto technologií na půdu; v návaznosti na tyto technologie provést přibližné rozbor ekonomické náročnosti na jednotlivé směry úsporného a konvenčního zpracování a zjištěné výsledky postavit vůči výsledkům, které by plynuly z možných výnosů. Pomocí této predikce navrhnout, které technologie budou ze zjištěných čísel dosažitelné; uvést také případy, kdy bude konvenční způsob zpracování půdy výhodnější, ne-li jediný možný, a při splnění jakých faktorů lze z konvenčního způsobu zpracování půdy výhodně přejít na úsporné technologie, které může ještě více zefektivnit například využívání systému precizního zemědělství.

Klíčová slova: konvenční zpracování půdy, konzervační zpracování půdy, minimalizační technologie, půdoochranné technologie, úsporné zpracování půdy, kukuřice, zrno

Summary: The aim of the thesis is to summarize all the issues of energy saving and conventional soil tillage on maize grain technologies with targeting the final quality of soil, taking into account increasingly emphasized environmental risks arising from this method. There are mostly the main risks associated with soil protection against water and wind erosion and loss of natural regeneration due to the intervention of these technologies on the ground; in relation to these technologies there is a rough analysis of the economic severity of particular courses of energy saving and conventional process made and the results are constructed against the potential yields. With this prediction, there is suggested which technologies would be available from the identified numbers, there are also stated cases where would be preferable the conventional soil tillage method, if not the only one possible, and what factors must be fulfilled for convenient switch from conventional soil

tillage method to energy saving technologies, which could be more effective for instance by the usage of the system of precision agriculture.

Key words: conventional tillage, preservative treatment of the soil, minimize technology, efficient processing of land, corn, maize kernel

Obsah:

1. Úvod.....	1
1.1 Postupy zpracování půdy	3
2. Současné způsoby zpracování půdy.....	3
2.1 Konvenční zpracování půdy.....	7
2.2 Základní zpracování půdy.....	9
2.2.1 Podmítka	9
2.2.2 Orba.....	10
2.2.3 Kypření bez obracení ornice	15
2.2.4 Kypření podorničních částí půdního profilu.....	16
2.3 Zpracování půdy před setím a sázením	16
2.3.1 Předseťová příprava půdy stroji s pasivními pracovními nástroji.....	17
2.3.2 Předseťová příprava půdy stroji s poháněným pracovním ústrojím.....	19
2.4 Ochranné zpracování půdy	19
2.5 Hlavní znaky plynoucí z použití půdoochranné technologie.....	20
2.5.1 Redukce vodní a větrné eroze	20
2.5.2 Omezení utužení půdy.....	22
2.5.3 Snížení evaporace	22
2.5.4 Positivní vliv na půdní vlastnosti	23
2.6 Mulč – faktor při půdoochranném zpracování půdy.....	24
2.6.1 Zpracování půdy do hrůbků (označováno jako Ridge-till).....	27
2.6.2 Povrchové zpracování půdy s mulčem (označováno jako Mulch-till)	27
2.6.3 Technologie přímého setí do nezpracované půdy (označováno jako No-till)	28
2.6.4 Technologie ochranného zpracování půdy (označováno jako Conservation-tillage)	28
2.6.5 Technologie zpracování půdy v pásech (označováno jako Strip-tillage)	29
2.6.6 Minimum tillage/reduced-tillage.....	29
2.6.7 Kombinace hlavních variant.....	29
2.7 Porovnání technologií	29
2.8 Význam precizního zemědělství na kvalitu a cenu práce při zpracování půdy.....	31
3. Cíl práce a metodika	34
3.1 Cíl práce.....	34
3.2 Metodika	34
3.2.1 Měření honu	35
3.2.2 Vykonané technologické operace na sledovaném honu	35
3.2.3 Shromažďování, ukládání a zpracování dat.....	36
4. Porovnání konvenční a minimalizační technologie při pěstování kukuřice na zrno ve vybraných zemědělských podnicích.....	37
4.1 Podmínky měření.....	37
4.2 Charakteristiky pozemků.....	38
4.2.1 AGRO SLATINÝ a.s.	38
4.2.2 Agropodnik Humburky, a.s.	39
4.2.3 Ing. Josef Hložek.....	40
4.2.4 ZAS Bečváry a.s.	40
4.2.5 ZD Bohuňovice s.r.o.	41

4.2.6	Zemědělské družstvo Senice na Hané	42
4.2.7	Zemědělské družstvo Sloveč, a.s.....	43
4.2.8	Zemědělské obchodní družstvo Zálabí.....	44
4.3	Vlastní měření	45
4.4	Vyhodnocení měření	70
5.	Závěr.....	76
	Seznam použité literatury:	78
	Seznam obrázků a tabulek:	79

1. Úvod

Zemědělství je pro člověka stále nejdůležitějším způsobem obživy a je nedílnou součástí i dnešní moderní doby, kdy do tohoto způsobu získávání základních produktů pro výrobu potravin a krmiv, nejen pro zemědělská zvířata, značně pronikají také moderní technologie zejména z oblasti strojní výroby či genetického inženýrství, které hraje významnou a nezanedbatelnou roli například při pěstování modifikované kukuřice.

Vše je hlavně podřízeno většímu výnosu a zkvalitňování výsledného produktu zemědělství při přísném zachování nízké ekonomické náročnosti na jednotlivé operace a použité technologie potřebné k získání požadovaného produktu zemědělství.

Drtivá většina publikací dnešní doby označuje celosvětový trend zkvalitňování zemědělství anglickým termínem „precision farming“. Zmíněný způsob obdělávání půdy udává zaběhnutý standard v zemědělství. Jestliže se tento výraz přeloží do češtiny, získáme slovní spojení „precizní zemědělství“. Odborné publikace akademické obce uvádějí překlad doslovnější, a to „lokálně cílené hospodářství“. Samotné precizní zpracování půdy vychází z úpravy klasického plánu konvenčního zemědělství. Podstatným rozeznávacím znakem-rozdílem je, že při užití poznatků precizního zemědělství se na určitou část obdělávané půdní výměry podniku pohlíží, a také přistupuje, nikoli jako na jeden celek, ale celá tato výměra (hon) je dále rozdělena na menší části, které jsou díky preciznímu zemědělství upravovány rozdílně.

Shromažďování informací o honu, který je obhospodařován pomocí precizního zemědělství je velmi důležité. Využívají se všechny dostupné informace. Například: informace z výnosové mapy, z plánu aplikací podpůrných a ochranných prostředků, z leteckého snímkování honu atd. Tyto informace jsou pro svoji objemnost a obsah zpracovávány nejčastěji v elektronické podobě, kdy jsme schopni pomocí uzpůsobených aplikací zjistit požadovanou konkrétní informaci o honu zařazeného do programu precizního zemědělství.

Díky masivnímu rozmachu systému GPS ¹ i do zemědělské techniky, lze dnes z pohodlí kanceláře zjistit aktuální stav stroje na poli a s ním spjaté vykonávané operace. Systém GPS tedy hlavně pomáhá zdokonalovat získaná data. Díky těmto informacím je možné určit přesnou polohu stroje na poli. Přesnost zeměpisné polohy je přibližně v řádech desítek centimetrů a při využití nejnovější technologie lze dosáhnout ještě přesnějšího určení polohy.

Je faktem, že řada zemědělců již dnes využívá moderních poznatků ze zemědělství a mnohdy jsou oni sami iniciátory, kteří podněcují samotný výzkum.

Úsporné zpracování půdy je dnes velmi rozšířeným trendem, ovšem ne vždy je nejvhodnějším způsobem. Mnohá obhospodařovaná místa by se bez konvenčních technologií nedala pro zemědělství použít. Minimalizace tkví v omezení zatížení půdy jednotlivými operacemi, vede k menšímu počtu cyklů obdělávání půdy a s tím spojeným menším environmentálním rizikem ochrany půdy proti vodní erozi, větrné erozi a proplavování nitrátů. Tato technologie zpracování se osvědčila nejen z pohledu vyšších celkových výnosů v zemědělství, ale také ekonomicky nejvýhodnější variantou financování zpracování půdy.

Tato práce má za úkol provést základní porovnání vlivů úsporného zpracování půdy a klasického, tedy konvenčního, způsobu zpracování půdy.

¹ *GPS – Global Positioning System*

1.1 Postupy zpracování půdy

„Systémy a postupy zpracování půdy a základních porostů jsou v posledních letech podrobovány kritické analýze s cílem zvýšit úroveň péče o půdní prostředí a zlepšit podmínky pro tvorbu výnosu plodin, omezit nežádoucí poškozování půdní struktury, omezit erozi půdy i kontaminaci podzemní i povrchové vody snadno pohyblivými formami živin.“ [3]

„Tyto i další přínosy jsou očekávány od ochranného zpracování půdy. Kromě snahy o zlepšování péče o půdu a porosty plodin je významnou motivací zvýšeného zájmu o ochranné technologie úsilí o snižování nákladů na zpracování půdy. Vzhledem k vysoké energetické náročnosti konvenčního zpracování půdy s orbou mohou zjednodušené postupy zpracování půdy, založené na mělkém kypření, přispět ke snížení nákladů na jednotku produkce, jestliže při jejich uplatňování nedojde k výraznému snížení výnosů plodin.“ [3]

„Nové technologie zakládání porostů dbají na to, aby se především snižovalo nežádoucí zhutnění půdy, omezily přejezdy traktorů a dalších strojů po poli, a to hlavně na jaře, kdy je půda na zhutnění velmi citlivá. Také částečné a nadměrné obdělávání půdy působí destruktivně na strukturní výstavbu půdy, které vede k jejímu rozbití a následnému přesýchání. Je zřejmé, že vytvoření správného lůžka pro osivo nespočívá v maximálním obdělávání půdy, ale v optimálně a kvalitně provedených operacích.“ [3]

2. Současné způsoby zpracování půdy

V průběhu uplynulých deseti let se řeší zásadní otázka: „Orat či neorat?“ Nalezení optimálního způsobu zpracování půdy je složitý proces, který lze dobře pochopit po seznámení se s možnými způsoby zpracování půdy.

Je zřejmé, že podstatnou úlohu zde hraje také ekonomický dopad na určitý postup zpracování půdy. Po nalezení nejvhodnějšího způsobu zpracování půdy s důrazem na kvalitu zpracování, rychlost, výnosy z takto obdělávané půdy a také s důrazem na již zmíněnou ekonomickou náročnost, bude tento nově objevený způsob bezesporu patřit do

kategorie půdoochranného zpracování vycházejícího z minimalizačních technologií, které spadají do odvětví úsporného zpracování půdy. Takový způsob se stává zaběhnutým standardem zpracování půdy.

Půdoochranné technologie vycházejí ze dvou základních myšlenkových teorií:

- I. Omezit intenzitu zatížení půdy z hlediska způsobu běžného zpracování půdy konvenční metodou: omezit hloubku zpracování a celkový počet jednotlivých mechanických zásahů do půdy. Výsledkem je využití různorodých způsobů zpracování půdy takzvanou bezorebnou metodou.
- II. Zpracovat rostlinné zbytky plodin (označovaných jako rezidua) nejčastěji ponecháním těchto zbytků na povrchu ornice. Tyto rostlinné zbytky lze také mëlce zapravit do ornice. Jako posklizňové zbytky se používají všechny známé předplodiny, tedy mechanicky či chemicky umrtvená biomasa, a taktéž zbytková sláma ze sklizně hlavních plodin, která je převážně tvořena ze strniště po sklizni obilovin.

Pokud hovoříme o půdoochranné technologii zpracování půdy a vycházíme z výše uvedené druhé základní myšlenkové teorie, lze dále rozdělit tuto teorii. To v případě zapravení biomasy předplodin či posklizňových zbytků hlavních plodin do půdy.

V takovém případě se další rozdělení zaměří zejména na klíčové faktory: intenzitu, hloubku zapravování biomasy předplodin či posklizňových zbytků hlavních plodin a poté na následný způsob kypření takto zpracované půdy. Pro toto hlubší, přesnější dělení lze použít následujících tříd zpracování půdy:

- I. Konvenční zpracování půdy, které vychází z každoročního obdělávání půdy nejčastěji radličnými pluhy. Výsledkem je zapravování všech rostlin a zbytků rostlin (včetně všech plevelů) do hloubky půdy. Pluh má za úkol půdu promísit, rozdrobit velké a


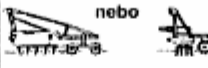






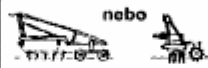








středně velké hroudy na malé hroudy, a to vše za obrácení skývy obdělávané půdy. Následná předseťová příprava a setí do připravené půdy se provádí oddělenými pracovními operacemi, nicméně lze také v konvenčním způsobu zpracovávání půdy použít jedné spojené operace, která bude obsahovat předseťovou přípravu i setí naráz. Pokud budou následné operace po orbě oddělené, používá se v hojně míře pro předseťovou přípravu půdy zejména kombinátorů. V případě jedné společné operace, následující po zmiňované orbě obdělávané půdy je použit stroj, který zajišťuje předseťovou přípravu půdy, pomocí hlavně aktivně poháněných prvků pracovních nástrojů v přímém spojení se secí částí stroje. S oblibou se při setí, které následuje po konvenčním způsobu zpracovávání půdy (orba a předseťová příprava půdy), používá radličkové secí botky s tupým úhlem pronikání do půdy.

- II. Konzervační (také označováno jako ochranné) zpracování půdy bez řádné orby užívané při konvenčním způsobu zpracovávání půdy. Orba je nahrazena pouze mělkým kypřením bez obrácení skývy obdělávané půdy. Výchozím pracovním strojem je kypřič, který dovoluje, v závislosti na požadavcích zpracovávání a zapravování biomasy předplodin či posklizňových zbytků hlavních plodin do půdy, volit různorodé pracovní nástroje daného kypřiče. Lze také kypřič nastavit tak, že se biomasa předplodin či posklizňových zbytků hlavních plodin do půdy nezapravuje vůbec. Biomasa zůstává na povrchu půdy a z části v povrchové vrstvě půdy. Při použití konzervační technologie zpracovávání půdy by se mělo dodržovat jedno pravidlo: celoročně pokrývat obdělávané hony rostlinou biomasou.
- III. Přímé setí je, jak už název napovídá nejrychlejším, ale také nejnáročnějším způsobem z hlediska pěstitelství. Použitím technologie přímého setí, což je setím ihned po sklizni hlavní pěstované plodiny, se zbavujeme povinnosti jakkoli dále

připravovat půdu. Není zde nutný žádný mechanický zákrok (při použití jakékoli technologie orby nebo technologie kypření už nelze mluvit o technologii přímého setí). Ovšem o to častěji je nutno užít chemického zásahu na plevely – herbicidu. Vynechání veškerých následných operací po sklizni hlavní plodiny má za následek nutnost použití speciálních strojů, přímo vyrobených pro tuto technologii zpracovávání. Tyto stroje umožňují setí do předem nepřipravené a nezpracované půdy.

Jednotlivé technologie zpracovávání půdy jsou uvedeny na přehledném schématu obrázku 1.

Obr. 1: Systémy zpracování půdy v závislosti na intenzitě zpracování půdy

Způsob zpracování půdy a zakládání porostu	Pracovní postupy zpracování půdy			Pracovní operace
	Základní zpracování půdy	Předsetová příprava půdy	Seti	
Konvenční zpracování půdy s orbou				odděleně
				spojená předsetová příprava a seti
				všechny operace spojeny
Konzervační zpracování půdy bez orby s kypřením				odděleně
				spojená předsetová příprava a seti
				všechny operace spojeny
bez kypření				bez základního zpracování půdy spojená předsetová příprava a seti
Přímé seti bez zpracování půdy				jen seti

Zdroj: Zemědělská technika (Kumhála, 2007)

Z přiloženého obrázku (obr. 1) je patrné, že jednotlivé, výše popsané technologie zpracování půdy se od sebe navzájem diametrálně liší. Je taktéž zřejmé, že každá tato technologie vyžaduje zpravidla dostačující energetický prostředek, a to jiný než ten, který byl použit pro dříve aplikovanou technologii zpracování půdy. Existují reálně dva kritické stavy: energetický prostředek může být pro stroj zbytečně naddimenzovaný a nebo v horším případě nebude energeticky dostatečný. Z tohoto požadavku je dále odvozena nutná ekonomická podpora v daném zemědělském podniku. [3]

2.1 Konvenční zpracování půdy

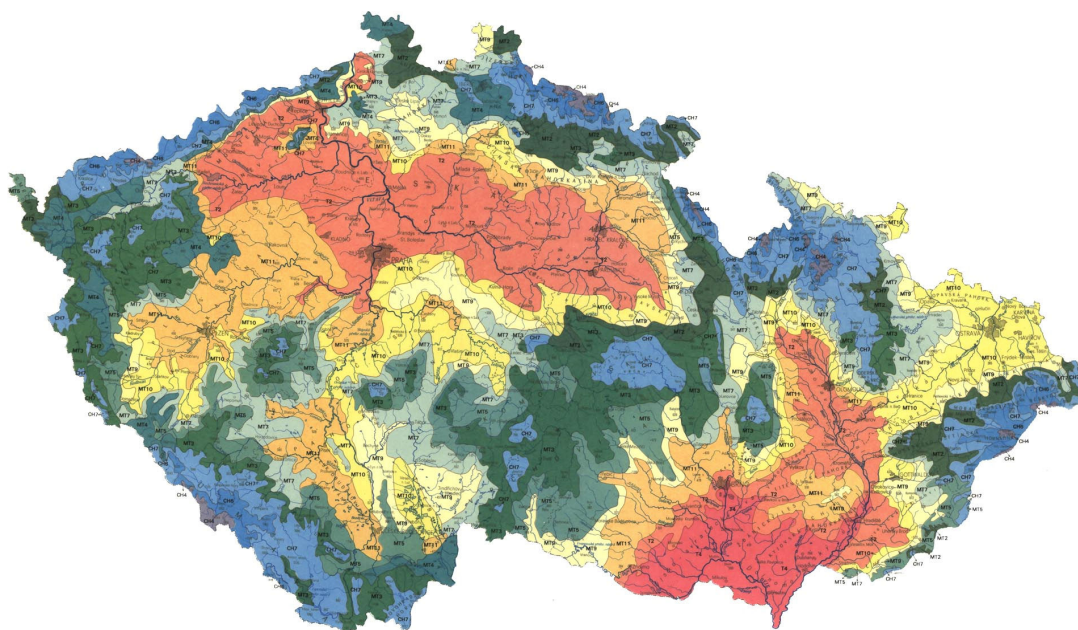
Konvenční zpracování půdy je zatím velmi rozšířeným způsobem pro řadu pěstovaných plodin. To bezesporu i díky přihlédnutí k podmínkám panujícím v naší zeměpisné poloze. U kukuřice na zrno je tedy také stále velmi rozšířeno, jedná se o prověřenou technologii, která kukuřici svědčí. Je pro něj typické každoroční a opakované kypření půdy, obracení ornice radličným pluhem. Jde o tradiční a prověřený postup, který je založen na časovém odstupu mezi jednotlivými operacemi při zpracování půdy (základní a předseťové zpracování půdy). Hlavním cílem je potlačení plevelů, ale díky časovému odstupu mezi uvedenými operacemi je zde i dostatečně dlouhá doba nutná pro dostatečné slehnutí půdy.

Konvenční způsob prochází bezesporu stálým vývojem, i zde se tedy uplatňují některé inovativní kroky, jež vycházejí z konzervačního zpracování půdy. Dochází také ke spojování operací přípravy půdy, například ke spojení orby s drcením hrud. Při spojení operací z oblasti předseťové přípravy, předseťové přípravy se setím samotným, můžeme stále mluvit o konvenčním způsobu zpracování půdy. Nelze tedy chápat tuto technologii zpracování půdy jen pouze jako způsob striktně oddělených operací.

Konvenční způsob zpracování půdy s orbou jako takovou je s časovým horizontem několika desítek let jistým a ověřeným způsobem získání požadovaného výnosu, který není zpravidla ztrátový i v případě nepříznivých klimatických podmínek.

Souhrnné roční klimatické podmínky popisuje od nejteplejších oblastí (červená barva) až po nejchladnější oblasti (modrá barva) přiložený obrázek 2. Kukuřice je teplomilnou plodinou a pro její pěstění je v naší zeměpisné poloze určitě prostor. [7]

Obr. 2: Roční klimatické podmínky



Zdroj: <http://www.agris.cz>

Orbou získáváme jistotu při zapravení rostlinných zbytků předplodin do půdy, případně zbytkových produktů hlavní plodiny, tedy posklizňových zbytků. Společně se zapravením reziduí se orbou zapraví i plevele a půda je tedy připravena pro následující operaci setí. K zapravení chlévského hnoje, případně prvkových hnojiv (pro kukuřici je typický fosfor a draslík) je orba v hloubce kolem 0,22 m velmi vhodná. V určitých situacích mohou vznikat obtíže. Zvláště pak při setí, které se stává obtížným, pokud po orbě zbyla hrudovitá ornice. Tento problém typicky vzniká na těžkých a zpravidla velmi obtížně zpracovatelných půdách.

Jsou-li při orbě přítomny faktory, které orbou činí velmi obtížnou, vznikají problémy se zvětšujícími se náklady na samotnou operaci. Náklady nepříznivě ovlivňuje

zejména spotřebovaná nafta a potřebný čas pro kvalitní dokončení operace. Většinu negativních faktorů lze eliminovat, nicméně klimatické podmínky ovlivnit nelze. Částečným východiskem, řešením klimaticky nepříznivých podmínek, je odložení operace. V tomto případě však může nastat riziko z prodlení. Zhutnění ornice při vysoké vlhkosti obdělávané půdy patří do kategorie nežádoucích vlivů, které posléze negativně ovlivňují fyzikální vlastnosti půdy v podornici. Orbou se také zvětšuje environmentální riziko. Nakypřená půda je náchylnější k erozi, a to nejen k erozi větrné ale i erozi vodní. [1]

2.2 Základní zpracování půdy

Jde o základní operace, jež předcházejí operacím před setím a sázením.

2.2.1 Podmítka

Podmítkou začínají operace zpracovávání půdy, podmítka je následujícím krokem po sklizni hlavní pěstované plodiny (zejména zrnin a píce sklizených v letních měsících). Pro kukuřici se podmítka provádí zejména po obilnině. Vynikajících výsledků je bezpochybně dosaženo, pokud to podmínky dovolují, přímým zařazením operace podmítky ihned po sklizni. Včasnou podmítkou je umožněno klíčení zbytku reziduí a semen plevelů, které podporuje, podmínkou zlepšená, půdní vláhota. Tento způsob umožňuje dostatečné vzejití těchto rostlin. Následnou orbou se pak vzešlé rostliny zapraví do půdy. Rostliny se dostanou pod povrch, kde se zastaví jejich růst a rostliny se tím zlikvidují.

Hlavním důvodem podmítky je promíchání rostlinných zbytků s půdou, takto promíchaná půda má velmi pozitivní vliv na hospodaření s půdní vláhota. V letních měsících je omezen výpar vody, jež je vázána v půdě. Naopak při deštivém počasí je podmínkou dosaženo kvalitního a rovnoměrného vsakování dešťové vody. Provzdušněním se aktivují biologické pochody v půdě, to má za následek nízký výskyt chorob a škůdců působících na pěstované plodiny.

Je patrné, že kvalitní a zároveň včasnou podmínkou, je dosaženo velmi dobrého základu pro další operace. Podmítka je energeticky méně náročnou operací, takže jejím bezchybným provedením se nám snižují nutné doplňující kroky obdělávání půdy, a tím pádem ve výsledku i náklady. Na celkovou časovou náročnost má kvalitní podmínka obdobný vliv.

Podmítka lze rozdělit podle hloubky kypření půdy pracovními nástroji na:

- I. mělká podmínka (do 8 cm)
- II. středně hluboká podmínka (8 cm až 12 cm)
- III. hluboká podmínka (12 cm až 15 cm)

Mělká podmínka je postačující v oblastech chladnějšího klimatu a je také aplikována na lehkých půdách. V sušších oblastech je naopak využíváno podmínky hlubší, a to z důvodu větší izolační vrstvy vytvořené samotnou podmínkou, která plní funkci „pokličky“ a brání nadměrnému odpařování vody vázané v půdě.

Podmítkou lze zapravovat také hnojiva. V tomto případě je volena podmínka hlubšího typu. Dále je hlubší podmínka zvolena i pokud jsou větší zbytky po sklizni, které je žádoucí taktéž zapravit do půdy. [1]

2.2.2 Orba

Orba je základním typem zpracování půdy. Provádí se zpravidla pomocí radličných pluhů. Tento způsob zpracování půdy patří k nejdiskutovanějším tématům v postupu zpracování půdy. V určitých případech může být orba použita i při půdoochranných technologiích. Stále se však bude jednat o úsporném zpracování půdy (jde zejména o okopaniny).

Orba patří k nejnáročnějšímu kroku při postupu zpracování půdy. Jde o vysokou energetickou náročnost a také o velkou časovou dotaci na tento krok zpracování půdy.

Aby byly náklady na orbu opravdu efektivně využity, je třeba orbě věnovat zvýšenou pozornost.

Orba se používá k:

- I. kypření půdy
- II. drobení půdy
- III. obracení zpracovávané vrstvy půdy
- IV. promíchání půdy, zapravování rostlinných zbytků a hnojiv do půdy

Obdobně jako podmítka má i orba příznivý vliv na aktivaci biologických procesů v půdě, což vede s ostatními přínosy orby (positivní ovlivnění půdní vláh, provzdušnění půdy) k dobré půdní struktuře.

Výslednou kvalitu orby ovlivňují nejen stroje, energetické prostředky a obsluha, ale i fyzikální vlastnosti půdy.

Mezi základní vlastnosti půdy, na které se přihlíží při orbě, patří:

- I. stupeň kypření půdy
- II. stupeň drobení půdy
- III. stupeň obracení půdy
- IV. stupeň promíchání půdy

Výše uvedené základní vlastnosti poté přímo ovlivňují:

- I. konstrukční řešení pluhu
- II. výslednou pojezdovou rychlost orební soustavy

Před započítáním samotné orby je třeba zjistit půdní vlhkost, která ovlivňuje jednu ze základních vlastností půdy, na kterou se před orbou pohlíží nejvíce. Drobitost půdy je stěžejním faktorem v rozhodnutí o započítání orby. Je-li nízký obsah půdní vlhkosti, bude velmi dobrá drobitost a výsledek orby bude velmi kvalitní. Ovšem se zvětšující se půdní vlhkostí roste i plastická deformace orničního profilu vlivem zatížení půdy strojem, a ještě více energetickým prostředkem. Efekt orby potom není uspokojivý, projeví se ve výnosech a posléze i v celkových nákladech zpracování půdy.

Při dodržení podmínek kvalitní orby získáme možnost velmi dobrého způsobu likvidace vytrvalých plevelů, škůdců rostlin a chorob.

Mezi hlavní nevýhody orby patří fakt, že se na povrch opětovně dostávají dříve zapravená semena plevelů a výdrol. V určitých situacích a s přispěním dobrých klimatických podmínek může dojít k riziku vzejití plevelů, například při pěstování zrnin. Orbou jsou také negativně ovlivněny počty žížal v půdě (tab.1).

Tab. 1: Populace žížal při různém zpracování půdy (průměr let)

Plodina a rok sledování		Počet žížal v ornici (ks/m ²)	
		Bez zpracování	Orba
Ječmen jarní	1 rok	145	110
	2 rok	345	218
	3 rok	231	98
	4 rok	197	50
Ozimá pšenice		152	95

Zdroj: Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi (Šimon, 1999)

Půda, která obsahuje kvalitní biologické organismy, je odolná a schopná velké regenerace, díky obsahu mnoha půdních živin. Pokud se uvedené schopnosti půdy ztrácejí, bývají tyto příčiny přičítány na vrub použití orby.

Obdobně jako podmínka, má i orba různé stupně zpracování půdy, a to do hloubky orby:

- I. mělká orba (do 18 cm)
- II. střední orba (18 cm až 24 cm)
- III. hluboká orba (24 cm až 30 cm)
- IV. velmi hluboká orba (více než 30 cm)

Existuje ještě termín „rigolozní orba“ či „rigolování“. Tato orba je po velmi hluboké orbě nejnáročnější na čas i energii, kterou musíme dodat. Je používána při obnově vinic a dále například v ovocnářství.

Mělká orba se uplatňuje na půdách, kde není možné z důvodu malého orničního profilu uplatnit orbu střední. Pro zapravení meziplodin většinou bohatě postačí právě mělká orba.

Střední orbou (obr. 3) obděláváme drtivou většinu půdní výměry tam, kde je použito technologie konvenčního zpracování půdy. Hlubší orba je v řadě případů spíše nežádoucím faktorem, a to zejména na rovnoměrné vzcházení rostlin.

Obr. 3: Zpracování půdy radličným pluhem



Zdroj: http://www.poettinger.at/img/landtechnik/pfluege/servo_35s_2.jpg

Hluboká orba diametrálně mění půdní vlastnosti. Hlubokou orbou eliminuje řadu vytrvalých plevelů, které se touto orbou dostávají do spodních vrstev půdního profilu a při další orbě, která je zpravidla střední hloubky se tyto plevele na povrch nedostanou. Tento typ orby vyžadují některé druhy kořenové zeleniny a také dnes už méně rozšířená cukrová řepa.

Z pohledu termínu provedení se orba dělí:

- I. letní orba
- II. seťová orba
- III. podzimní orba
- IV. jarní orba

Jarní orbou je negativně ovlivněna půdní vláhá, kterou si půda v průběhu zimy postupně získává. Je znám taktéž výraz „zimní orba“. Jedná se o orbu, jež byla provedena po předchozím rozmrznutí půdy v období, kdy se mráz ještě neočekával. Pokud je třeba učinit nutné rozhodnutí mezi zimní a jarní orbou, je z pohledu půdní vláhá lepší zvolit právě orbu zimní. Ovšem je zde velké riziko provádění orby při velké vlhkosti půdy a z toho plynou opětovně zvětšující se náklady. [1]

2.2.3 Kypření bez obracení ornice

Jedná se o způsob zpracovávání půdy, při kterém není skýva obracena. Tato metoda se využívá v půdoochranných technologiích. Využívá radličkových kypřičů (radličky jsou vyobrazeny na obrázku 4) či dlátových kypřičů, oba typy jsou určeny pro zpracování půdy v hloubce obdobné pro střední hloubku orby. Konkrétně tedy v hloubkách od 18 cm do 25 cm.

Obr. 4: Radličky kypřiče



Zdroj: <http://www.agrowest.com/AGROWEST.cz/repository/Image/>

Nesmírnou výhodou je zde citelné snížení nákladů na zpracovávání půdy, hlavně však snížení energetické náročnosti.

Výsledek práce kypřičů je rozdílný od práce radličných pluhů. Nicméně i zde jsou stroje vybaveny například doplňkovými drobnými zařízeními, která jsou samozřejmě uzpůsobena pro kypřiče.

Druhy kypřičů se odlišují ve způsobu zpracovávání půdy, například dlátové kypřiče pracují podpovrchově. To znamená, že půdní povrch je minimálně narušený. [1]

2.2.4 Kypření podorničních částí půdního profilu

Využívá se pro zvětšení účinného půdního profilu a také pro snížení zhutnění půdy. Cílem je zvýšení aktivní hloubky ornice, která nebyla prozatím využívána. Je však nutné přihlídnout ke složení půdy rozrušované zhutnělé části. Pokud se půdní složení zhutnělé části neliší od složení aktivní ornice, je žádoucí účinnou vrstvu zvětšit a to bez obav na výsledek výnosu. Po tomto zásahu by se mělo využívat cílené hnojení chlévským hnojem, aby byla zaručena kvalitní biologická aktivace organismů i v nové části takto vzniklé ornice.

Nejhlubšího kypření, do hloubky půl metru i více, se využívá jen zřídka, jde o energeticky velmi náročnou operaci. Je nutné použít také již zmíněného kvalitního hnojení, protože se promísí vrstvy zhutnělé půdy, které již mají negativní půdní složení (fyzikální i chemické) a bez následného ošetření by se velmi propadl celkový výnos. [1]

2.3 Zpracování půdy před setím a sázením

Po podmítce s orbou následuje s časovým odstupem zpracovávání půdy před samotným setím. Tento krok je posledním před uložením sadby či osiva do předem připravené půdy. Musí být samozřejmě také kvalitně proveden. Je proto nutné dbát na termíny, kdy se uplatňuje toto zpracování. Jedna z posledních možností, kdy je možné do půdy zapravit hnojivo, zlikvidovat vzešlé zbytky plevelů, je při předset'ové přípravě půdy.

Tato příprava vytvoří set'ové lůžko, které lze vysvětlit jako mírně utuženou část půdy, na kterou bude uloženo samotné osivo, jež bude posléze zahrnuto kyprou vrstvou

půdy. Platí jednoduché, ale pravdivé přísloví: „Tvrdší postýlka a měkká peřinka umožní dobré vzejtí semínka.“

Spodní utužená část zajistí kapilární kontakt vody obsažené v půdě a osiva. Vrchní kyprá část umožňuje lehkou propustnost vzduchu. Spojením se dostaví kýžený výsledek v podobě snadnějšího vzejtí osiva. Utužením se zajistí, že nebude docházet k nadměrnému slehnutí půdy, které by mělo za následek negativní vliv na kořeny vzcházejících rostlin.

Předset'ová příprava urovná ornici, rozdrobí hroudy a jemně utuží půdu, která je, zvláště po orbě a malém časovém odstupu po ní, značně kyprá.

Samotná předset'ová příprava vyžaduje zpravidla mnoho přejezdů po pozemku, je tedy žádoucí, aby se operace předset'ové přípravy vhodně spojovaly, a tím pádem se omezily přejezdy, které ve výsledku vedou k nadměrnému zatěžování půdy. Zhutnění půdy, které bylo předchozími operacemi zpracovávání půdy pracně odstraněno, je třeba držet na nízké úrovni. I to je jeden z důvodů snížení počtu přejezdů po pozemku.

Je ideální vyřešit celou nutnou práci pouze jedním přejezdem při předset'ové přípravě půdy. Uspoří se nejen náklady ze energií, ale také drahocenný čas. [1]

2.3.1 Předset'ová příprava půdy stroji s pasivními pracovními nástroji

Stroje, které spadají pod tuto skupinu, jsou energeticky nezávislé na vývodovém hřídeli energetického prostředku – traktoru. Jde o moderní pojetí při předset'ové přípravě půdy, je zde spojena práce válců, bran, kypřičů a smyků. U nás se vžilo označení kompaktor, které vychází ze slova kombinátor.

Kompaktor umožňuje spojit několik pracovních prvků na jeden rám a přizpůsobit tak práci podle požadavku, který je dán specifickými vlastnostmi daného honu a pěstované plodiny.

Díky kompaktorům lze snadno dodržet přesnou hloubku záběru po celou dobu pracovní operace. Proto jsou kompaktory velmi rozšířené a oblíbené právě tam, kde je kladen důraz na bezchybnou předset'ovou přípravu půdy.

Obr. 5: Kompaktor v přepravní poloze, před započítím práce



Zdroj: http://www.nopozm.cz/editor/filestore/Image/zemedelskestroje/b_01.jpg

Kompaktory se vyrábějí v šíři záběru 2,5 m až 8 m. Při přepravě kompaktoru po běžné komunikaci je však nutné dodržet maximální šíři záběru do 3 m včetně. Možný způsob uspořádání při přepravě uvádí obrázek 5. Pokud má kompaktor šíři záběru větší, musí se konstrukčně uzpůsobit tak, že bude mít například boční části sklopené. Dále je zpravidla takovýto kompaktor vybaven podvozkem, který plní na komunikaci přepravní funkci a při pracovní poloze slouží jako zadní opěrné kolo pro lepší udržení předepsané hloubky záběru.

Kompaktor je možné přímo spojit se secím strojem. V takovém případě je nutné rychlost celé soupravy uzpůsobit dovolené rychlosti secího stroje. Kompaktory bez připojeného secího stroje mají maximální pracovní rychlost okolo $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. [1]

2.3.2 Předset'ová příprava půdy stroji s poháněným pracovním ústrojím

Oproti pasivním strojům pro předset'ovou přípravu půdy využívají tyto stroje energii dodávanou vývodovým hřídelem energetického prostředku – traktoru. Výhodou je možné rozložení intenzity mechanického působení pracovních nástrojů na půdu. Změnu rychlosti pracovních nástrojů lze provést několika způsoby. Většina těchto strojů má svoji vlastní převodovku, kterou se jednoduše mění rychlostní stupeň. Jiné typy umožňují změnit rychlost výměnou ozubených kol. To má za následek změnu celkového převodového poměru. Nicméně tento způsob je do značné míry složitý, při změně rychlosti vzniká časová mezera, která je nutná pro výměnu. Převodové ústrojí dále trpí častou změnou ozubených kol, která mají různé opotřeбенí, vzniká zde velké riziko havárie. Pojezdová rychlost je odvozena od rychlosti traktoru.

Z pohledu práce přímo k půdě vykonávají nástroje dva současné pohyby. Souhlasný pohyb s pohybem celé soupravy a rotační pohyb, který je dán přímo vývodovým hřídelem. Obvodová rychlost, kterou mají pracovní nástroje od vývodového hřídele, je vždy vyšší, než rychlost pojezdová. Oproti pasivním kompaktorům mají tedy tyto stroje výhodu v těžších půdách. Není sice problém použít pasivní kompaktor i na takové půdě, ovšem je zde nutné počítat s opakovaným přejezdem. [1]

2.4 Ochranné zpracování půdy

Ochranné zpracování půdy, a s ním spojené přímé setí, není doposud v Evropě zcela zakotveno, zvláště v Evropě střední. Může to být z důvodu strojně technologického řešení složitých požadavků na řešení nových strojů. Stroje pro ochranné zpracování půdy v sobě implementují stále rostoucí počet operací z různých oblastí zpracování půdy. I zde je snaha spojit tento druh stroje přímo se strojem pro přesné setí. Toto mnohostranné využití vede k novým druhům pracovních nástrojů a ve výsledku celých strojů, které jsou určeny pro půdoochranné zpracování.

Nové stroje a vývoj není zaměřen pouze na výnos, ale také na ochranu samotné půdy. Například při projektování podvozků kultivátorů či talířových bran je snaha co nejvíce snížit zatížení zadní nápravy traktoru při vyzdvižení nářadí z pracovní polohy.

V určitých případech je žádoucí opustit systematickou orbu a soustředit se na použití strojů, které nám po sklizni zaručí kvalitní strniště bez velkých posklizňových zbytků. Na takové strniště je poté vhodné aplikovat půdoochranné technologie. Velmi kvalitních výsledků pak lze lehce dosáhnout při kultivaci půdy, předset'ové přípravě. Ušetří se drahocenný čas a energie nutná pro tyto operace. Výrobci už dnes poskytují široký sortiment strojů. Ovšem univerzální řešení, které by platilo pro všechny podmínky a plodiny neexistuje.

Vysokého výnosu, který bude srovnatelný s výsledky výnosu ostatních zemědělců, kteří využívají moderních poznatků půdoochranné technologie, je možné dosáhnout za dodržení jemného naladění celé soupravy a předem definovaného postupu půdoochranného zpracování. Z takové podmínky plynou nemalé potíže, ale také je z ní možné získat významný potenciál.

Využití ochranné technologie udržuje v půdě nezbytné pochody nutné k vyváženosti půdy jako celku. Půda, na kterou je správně aplikována půdoochranná technologie vytváří příznivé prostředí pro kvalitní růst zemědělských plodin, a poté nezřídka nadprůměrné výnosy ze sklizně. [5]

2.5 Hlavní znaky plynoucí z použití půdoochranné technologie

Při zpracování půdy konzervačními technologiemi můžeme dosáhnout lepšího výsledku práce. Celkový negativní vliv zemědělství na půdy se zmenší.

2.5.1 Redukce vodní a větrné eroze

Bez výjimky jakákoli dobře aplikovaná půdoochranná technologie vede k omezení vodní a větrné eroze. Kukuřice patří mezi širokořádkové plodiny, zde se aplikace

minimalizačních technologií ještě více projeví. Velikost omezení eroze se odvíjí od množství ponechávaných rostlinných zbytků na povrchu půdy a od následného kroku zpracování půdy. Čím méně je do půdy zasahováno, tím lepších výsledků z pohledu odolávání vůči erozi je dosaženo.

Z dosavadních poznatků je patrné, že ponechávání zbytků, mulče a vůbec celá aplikace minimalizace kukuřice v teplejších oblastech vůbec neubírá na celkovém výnosu. Chladnější oblasti mají už znatelný úbytek na výnosu, ten lze eliminovat hlubším kypřením, případně setím kukuřice do hrůbku, hřebenová technologie. [7]

Z níže uvedené tabulky 2 je evidentní, že ochranná technologie má příznivý vliv na problematiku vodní eroze půdy.

Tab. 2: Vliv rozličných způsobů zpracování na odtok vody o odnos půdy

Způsob zpracování půdy	Odtok vody (mm)	Ztráta půdy (t.ha ⁻¹)
Konvenční obdělávání	6	2,3
Kypření	2,7	0,2
Talířový podmítač	0,1	stopy
Bez obdělávání	0	0

Zdroj: Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi (Šimon, 1999)

Použitím různých strojů na následující operaci zpracování půdy po sklizni plodiny dosáhneme odlišného stupně zapravení reziduí do půdy. Je-li použito ochranné technologie, množství reziduí na povrchu půdy je mnohonásobně větší. Tabulka 3 popisuje některé technologie s různými vlivy na posklizňové zbytky. [2]

Tab. 3: Množství posklizňových zbytků v závislosti na stroji zpracovávající půdu

Stroj	% posklizňových zbytků
Pluh	0 – 5
Dlátový kypřič s 5 cm širokými radličkami	75
Těžký talířový podmítač	60

Zdroj: Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi (Šimon, 1999)

2.5.2 Omezení utužení půdy

Jednou z hlavních výhod této technologie je fakt, že se do značné míry omezí celkový počet přejezdů po poli. Tato skutečnost se příznivě projevuje omezením utužení půdy. Oproti konvenčnímu zpracovávání je půda při použití půdoochranné technologie zatěžována v některých případech i o polovinu méně. Menší utužení půdy se také přičítá nižšímu narušení půdy těmito technologiemi. [2]

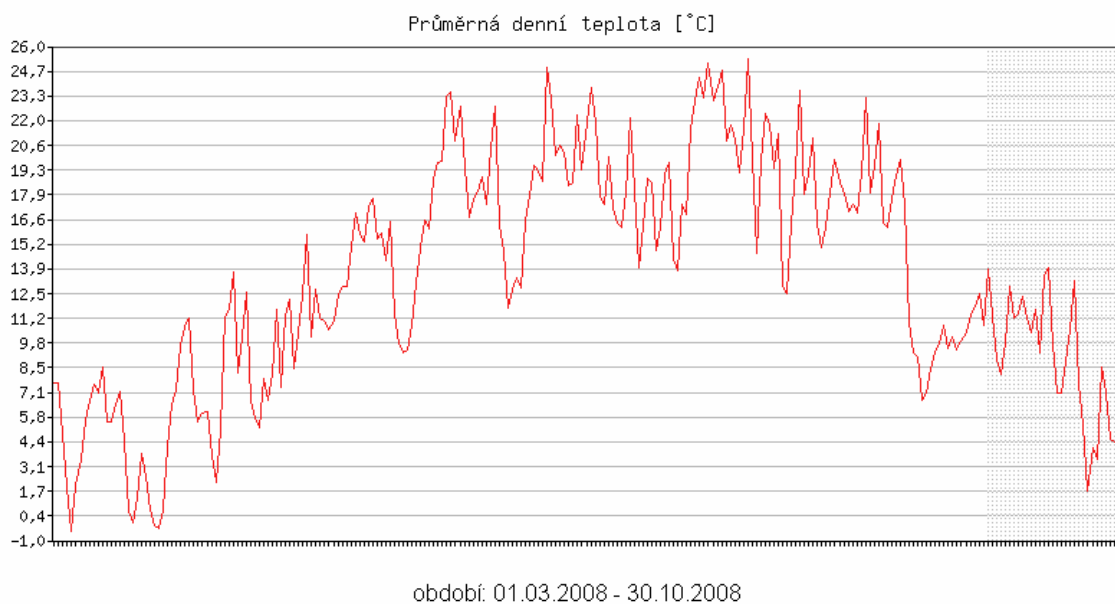
2.5.3 Snížení evaporace

Podobně jako u vodní eroze má i zde zásadní vliv na výpar vody vázané v půdě, zejména z počátku vegetačního období, procentický obsah reziduí.

Kukuřice začíná klíčit při teplotě kolem 8 °C, při této vegetativní fázi není její požadavek na vodu tak vysoký, ovšem fáze intenzivního růstu (metání až mléčné zrání - rozhoduje do značné míry o celkovém výnosu) je na dostatek vody velmi citlivá. Nedostatek vlahy vede i zasychání blizen v době květu kukuřice. Krátkodobé suché období není pro kukuřici nikterak ohrožující, velmi dobrý kořenový systém dokáže požadovanou vláhu zajistit svými hlubšími kořeny ve větších hloubkách půdy, kde v době krátkého sucha vlaha zůstává. [7]

Rostlinné zbytky zpomalí odtékající dešťovou vodu, a umožní tak delší dobu vsakování. Po první vegetační etapě už vzešlé rostliny zpravidla dokážou samy dostatečně plnit funkci, kterou do té doby zabezpečoval právě obsah reziduí na povrchu půdy. Vliv evaporace je přímo závislý na teplotě. Průměrné teploty v zeměpisných podmínkách České republiky jsou uvedeny na obrázku (obr. 6). [2]

Obr. 6: Sezónní průměrné teploty naměřené na České zemědělské univerzitě



Zdroj: <http://meteostanice.agrobiologie.cz/grafy.php>

2.5.4 Positivní vliv na půdní vlastnosti

Mezi stěžejní znaky, které jsou nejvíce sledovány, patří: objemová hmotnost, pórovitost a strukturní parametry půdy. Penetrometrický odpor je při půdoochranné technologii zpočátku vyšší oproti konvenčnímu pojetí zpracovávání půdy, avšak během vegetačního období se vlivem rozdílného použití uváděných technologií odpory vyrovnávají, ba dokonce z pohledu podomičného penetrometrického odporu je půdouchrannou technologií dosaženo nižších hodnot.

Pórovitost ovlivňuje nejen hospodaření s půdní vláhou, ale také provzdušnění půdy, na kterém jsou přímo závislé půdní organismy. Půdoochranné technologie mají zásadní dopad na kapilaritu půdy. Klasickou orbou je kapilarita značně porušena.

Mezi hlavní strukturní parametr patří půdní agregáty, jež jsou závislé na pokryvu půdy rostlinnými zbytky. V případě pokryvu rostlinou hmotou je zpravidla dosaženo rovnováhy u již zmíněných půdních agregátů, procentuální obsah těchto agregátů vzhledem k hloubce ornice je uveden v tabulce 4. Vliv zvolené operace zpracování půdy a množství organické hmoty taktéž ovlivní půdní agregáty. Lze dokázat, že použitím konzervační technologie je dosaženo v horizontu několika málo let vyššího obsahu organické hmoty v půdě a stejný obdobný výsledek je sledován i u půdní fauny. [2]

Tab. 4: Stabilita půdních agregátů při různém způsobu zpracování půdy

Hloubka ornice (mm)	Procento stabilních agregátů	
	Orba	Bez zpracování půdy
0 – 25	7	36
25 – 50	2	6
50 – 100	10	17
100 – 150	20	11

Zdroj: Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi (Šimon, 1999)

2.6 Mulč – faktor při půdoochranném zpracování půdy

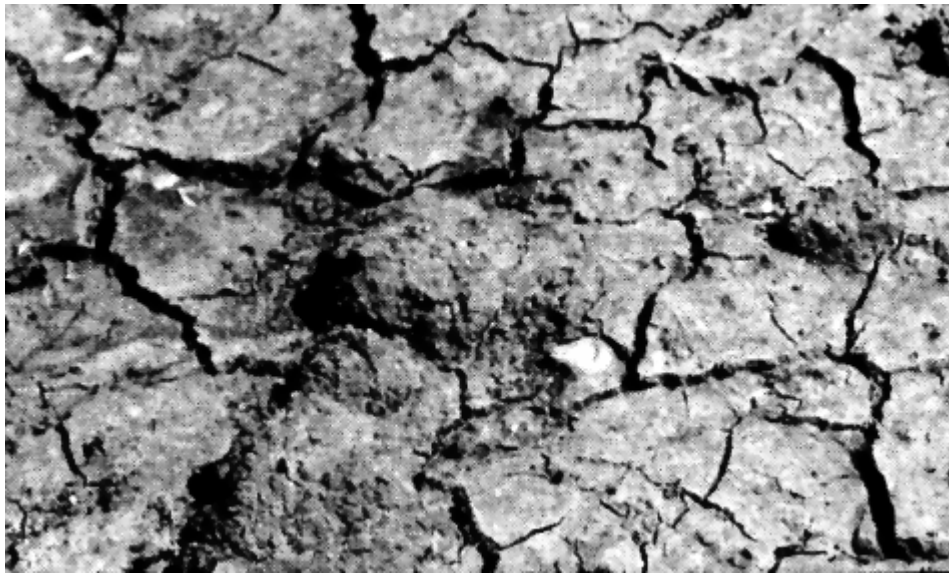
Nejen samotné vzešlé rostliny chrání půdu. I rostlinné zbytky pokrývající ornici, před vlastním dostatečným vzejitím pěstované plodiny, chrání proti erozi, vypařování půdní vláhy. Nemałym dílem také zlepšují fyzikální a chemické vlastnosti dané půdy. Takto ponechané rostliny a rostlinné zbytky se souhrnně nazývají mulčem.

Například po vydatné dešťové přehánce je mulč schopen nejen zmírnit dopad přívalové vody, která by jistě bez pokryvu půdy způsobila odnos zeminy, ale také vodu před odtečením zpomalí a umožní tak její rovnoměrné vsáknutí. Slití půdy vlivem vydatných přeháněk také minimalizuje použití mulče. Naopak při delší době, kdy se

teploty pohybují na svých maximech, se mulč projevuje jako ochranná izolační vrstva a zabraňuje kornatění půdy, které je zobrazeno na obrázku 7.

Takto vytvořená izolační vrstva udržuje půdní mikroklima na stálé úrovni, to velmi prospívá mikrobiálním procesům a půdní fauně. Mulč samozřejmě plní i funkci omezovače zaplevelení.

Obr. 7: Kornatění půdy vlivem sucha



Zdroj: Zpracování půdy (Hůla, 1997)

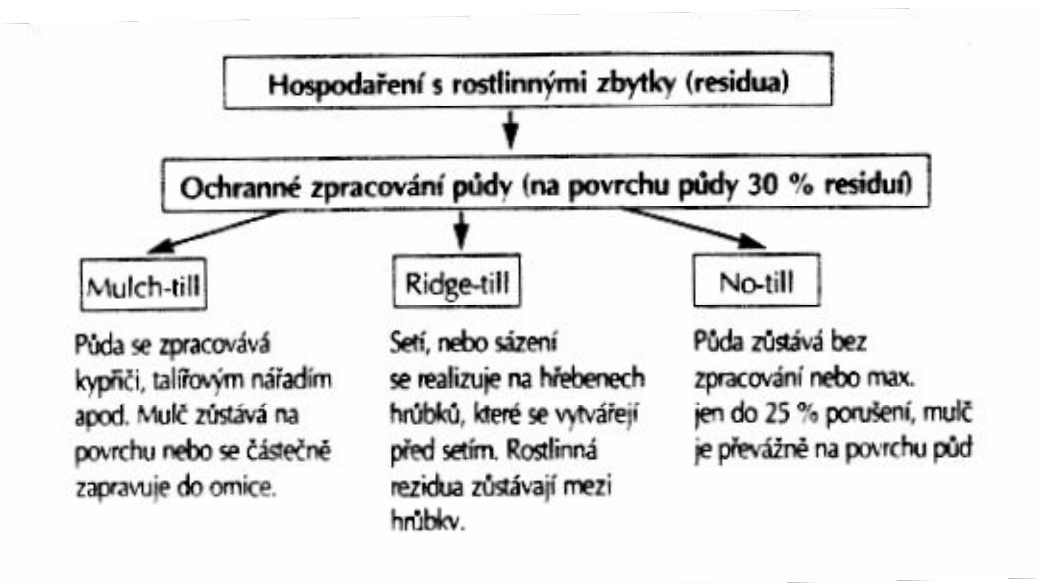
Aby mulč plnil svoji funkci je potřeba pokryv půdy rostlinnými zbytky zabezpečit minimálně v součtu třiceti procent půdní výměry, kde má být tato ochrana použita. Předpokladem je samozřejmě rovnoměrnost pokryvu.

Pro kukuřici je způsob mulče použitelný, takto se půda chrání nejčastěji přes zimní období. Meziplodina buď vymrzne a nebo se přezimující plodina chemicky umrtvuje v jarních měsících. Již zmíněné riziko nedostatečného prohřátí půdy lze eliminovat jednou z variant:

- I. celoplošně zpracovat půdu v mělké hloubce, provést předset'ové operace, zasít
- II. použít stroj pro přímé setí do nezpracované půdy s ponechanou předplodinou
- III. prokypřit půdu pouze v řádku a následně použít stroj s výsevem do řádku

Dnešní pojetí půdoochranné technologie diferencuje hospodaření s mulčem do tří stěžejních kategorií, které názorně popisuje obrázek 8. [2]

Obr. 8: Technologie ochranného zpracování půdy



Zdroj: Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi (Šimon, 1999)

Výzkum a praxe v Německu přinesla obohacení dělení na další kategorie:

- I. Conservation-tillage
- II. Strip-tillage
- III. Minimum-tillage/reduced-tillage

S výše uvedeným dělením se vždy pojí zmíněný mulč, který získáváme:

- I. ze zbytků rostlin sklizené předplodiny
- II. z rostlin, které vytvoří biomasu

2.6.1 Zpracování půdy do hrůbků (označováno jako Ridge-till)

Využívá se v drtivé většině především pro plodiny širokořádkové (například všechny odrůdy řep a brambor, kukuřice). Při setí do hrůbku je nutno použít speciálního stroje, který seje dané plodiny na vrchol hrůbku. Rostlinné zbytky v takovém případě lze najít v řádcích mezi jednotlivými hrůbkami, obsah mulče je v rozmezí přibližně čtyřiceti až sedmdesáti procent celkové plochy obhospodařovaného honu. Na první pohled prokazatelné výsledky ochrany mulčem jsou patrné po každém přivalovém dešti, kdy nedochází k markantnímu vymílání a tím prohlubování rýh mezi hrůbkami. [2]

2.6.2 Povrchové zpracování půdy s mulčem (označováno jako Mulch-till)

Pěstovaná předplodina je buď sklizena, pro mulč jsou použity rezidua ze sklizně, nebo je předplodina chemicky či mechanicky umrtvena a ponechána na poli. Takovýto obsah je pomocí stroje (mulčovače) opět rovnoměrně rozmístěn po honu. Následující

operací se jemně zapraví tento pokryv do půdy. Výsledkem je zbytková hodnota pokryvu povrchu rostlinnými zbytky, a to v množství přibližně třiceti až šedesáti procent plochy. Při setí se použije speciální secí stroj uzpůsobený pro setí do mulče. [2]

2.6.3 Technologie přímého setí do nezpracované půdy (označováno jako No-till)

Podstatou této varianty práce s mulčem je, že půda neprochází žádnou technickou operací od sklizně do následného setí nové plodiny. Pro setí do takto nezpracované půdy je použito, na tento typ technologie, speciálního secího stroje, který půdu rozrušuje pouze na nutné minimum. Výrobci udávaná celková hodnota rozrušení půdy těmito secími stroji je přibližně v rozmezí pětadvaceti procent. Z toho vyplývá, že více jak osmdesát procent mulče zůstává na povrchu obdělávané půdy. Tento způsob ochranného zpracování prochází dramatickým vývojem, kdy se hlavně sledují výsledky zaplevelení pozemku v případě, kdy není použito běžně užívaného chemického postřiku proti plevelům, který je při tomto specifickém typu zpracování zpravidla přednostně použit. Mechanické zákroky proti plevelům nelze totiž použít. [2]

Lze se setkat i s výrazy „direct-drilling“ či „zero-tillage“. První výraz je ze Severní Ameriky a lze přeložit jako „přímé setí“, druhý se používá v Anglii a v překladu znamená „nulová orba“. Jedná se však vždy o synonyma pro nejpoužívanější výraz „no-tillage“. [9]

2.6.4 Technologie ochranného zpracování půdy (označováno jako Conservation-tillage)

Zanechání mulče s dostatečným pokrytím, tedy s pokrytím alespoň třicet procent výměry pozemku. Technologie s označením „mulch-till“ je synonymem této technické operace. [8]

2.6.5 Technologie zpracování půdy v pásech (označováno jako Strip-tillage)

Zpracování půdy v pásech se hojně využívá u širokořádkových plodin. Pro kukuřice je technologie vhodná v místech s vyšším pokryvem mulče, kde by vlivem rovnoměrného vyššího pokryvu mulče docházelo ke snížení temperování zeminy sluncem a tím pádem k možnému oddálení klíčení zrna kukuřice. [8]

Zejména cizojazyčná literatura označení „strip-tillage“ používá také pro jeden ze způsobů protierozních technologií, pro pozemky s větším spádem. Jde systematické střídání pásů orientovaných jako vrstevnice, obdělávaný pás s šířkou nepřekračující 100 m střídá širší pás trvale zelené vegetace. [9]

2.6.6 Minimum tillage/reduced-tillage

Zastřešující výraz za všechny nutné technologie, které jsou využity jako požadované minimum pro založení zemědělského porostu. [9]

2.6.7 Kombinace hlavních variant

Mnozí zemědělci zkoušejí kombinace těchto tří hlavních řešení ochrany půdy mulčem a vytvářejí tak nové kombinace, které jsou jimi prověřené a které jim přinášejí vyšší efektivnost daného řešení. Během neustalého vývoje nových strojů je tento počín velmi vítaným. [2]

2.7 Porovnání technologií

Technologie používané pro zpracování půdy mají stejný základ: snahu o zúrodnění půdy. Nicméně lze tuto snahu použitím správně zvolené, a posléze i dobře aplikované technologie zpracování půdy, zlepšit, či v druhé rovině této problematiky zhoršit, a to kupříkladu z pohledu konečného výnosu a celkové ekonomické náročnosti za předpokladu průměrného vegetačního období, nebo z pohledu zachování rázu krajiny díky protierozním opatřením. [10]

Výhody z konvenčního zpracování půdy jsou:

- I. stabilní a jistý výnos ²
- II. po desetiletí ověřená technologie zpracování
- III. minimální nutnost opakovaných investic do nových strojů využívajících konvenční technologie
- IV. díky časovým odstupům menší riziko z prodlení, například z důvodu rozmanitosti počasí

Nevýhody plynoucí z konvenčního zpracování půdy jsou:

- I. potřeba výkonnějších energetických prostředků – nejčastěji traktorů
- II. oddělení operací má za následek větší počet přejezdů po poli
- III. prakticky nulová možnost dosáhnout při stejných podmínkách většího výnosu
- IV. v součtu celkových nákladů je konvenční způsob zpracování půdy ekonomicky i časově náročnější

² *stabilní a jistý výnos – poznatek byl potvrzen na základě dostupných pramenů odborné literatury a z informací poskytnutých zemědělským podnikem Sokolovské uhelné pro obnovu a rekultivaci krajiny po těžební činnosti, který využívá zejména konvenční technologii zpracování půdy*

Výhody z konzervačního zpracování půdy jsou:

- I. vyšší výnos oproti konvenčnímu zpracování
- II. rozvíjející se technologie se stále novými poznatky
- III. možnost zvolit si určitý směr půdoochranné technologie, který je vhodný pro danou oblast i pěstovanou plodinu
- IV. spojením několika operací (například předseťová příprava a setí), výrazná úspora času i finančních prostředků

Nevýhody plynoucí z konzervačního zpracování půdy jsou:

- I. nutná vyšší prvotní investice do nových strojů
- II. vyšší nároky na kvalitu práce jednotlivých kroků zpracování půdy
- III. některé operace jsou přímo závislé na počasí
- IV. při snaze udržet stále moderní postupy, vyplyne během několika málo let jako nutné zlo opětovná investice do modernizace strojů

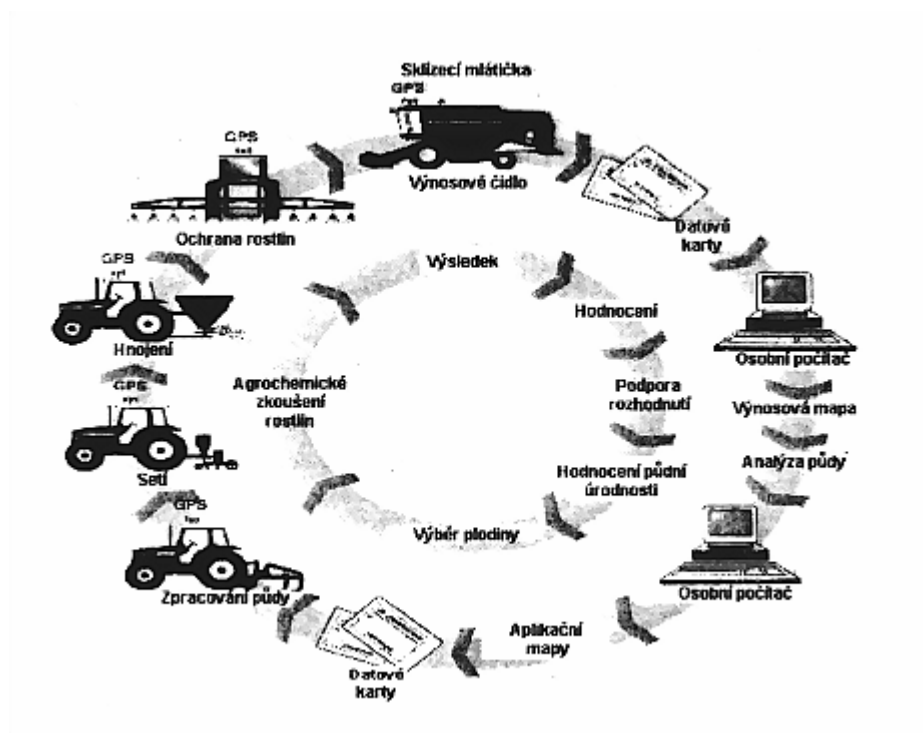
2.8 Význam precizního zemědělství na kvalitu a cenu práce při zpracování půdy

Při zpracovávání půdy vyplyne, že určitá místa obdělávaného pozemku vyžadují specifickou pracovní operaci. Použitím různorodé technologie zpracování půdy na to či ono místo honu můžeme poté lépe dosáhnout stejných výnosových výsledků z každé takto specificky upravované části pole. Rozdíl a kvalita výnosu z pohledu celé výměry bude rovnoměrnější.

Nejvýznamnější část nákladů při pěstování rostlin zastupuje právě zpracování půdy, snaha o co nejefektivnější nakládání s prostředky pro tento druh práci je tedy více

než žádoucí. Snížení nákladů rovná se úspora, a tedy možnost realizace nových, předtím na první pohled vzdálených, plánů rozvoje podniku (nákup nových strojů, investice do modernizace).

Obr. 9: Nutné základní komponenty pro precizní zemědělství



Zdroj: Zemědělská technika (Kumhála, 2007)

Skoro každý stroj pro zpracování půdy je zpravidla přímo závislý na energetickém prostředku – traktoru. Právě zde se použití precizního zemědělství uplatňuje v hojně míře. Moderní traktory mají dnes mnoho diagnostických čidel, které jsou schopny zaznamenávat různé informace při práci traktoru. Od otáček motoru, přes pojezdovou rychlost a konče například informací o aktuálním zatížení tříbodového závěsu.

Spojením těchto informací s přesnou pozicí stroje na poli (v dnešní době je použit signál GPS, který je dále zpřesněn signálem DGPS³) můžeme získat cenné údaje, které

³ DGPS – Differential Global Positioning System

nám při následující operaci zpracování půdy pomohou zvolit vhodnou variantu zpracování půdy na každou část výměru pozemku. [4]

Získávání informací a jejich ukládání do databáze je označováno jako mapování, jeho přínosy tedy jsou:

- I. díky aktuálním informacím lze práci výrazně zefektivnit
- II. každá informace je jedinečná a vázána pouze na danou část pozemku
- III. možnost získávat informace z celého procesu pěstování zemědělských rostlin, které se poté zpracují a vzájemně porovnají

3. Cíl práce a metodika

3.1 Cíl práce

Hlavním cílem této diplomové práce je porovnat výsledky z provozního sledování a z měření při pěstování kukuřice na zrno konvenčními a minimalizačními technologiemi. Dílčím cílem je zohlednit potřebu materiálových a lidských zdrojů při konvenčním a minimalizačním způsobu pěstování kukuřice. Zjištěné výsledky jsou uvedeny ve vlastní práci, a to včetně komentáře k jednotlivým položkám.

3.2 Metodika

Teoretická část práce je zpracována jako literární rešerše s úvodem do dané problematiky. Praktická část práce je spojena s metodikou sběru informací od vybraných zemědělských podniků, které pěstují kukuřici na zrno konvenčním či minimalizačním způsobem.

Ceny použitého materiálu byly převzaty z dostupných katalogů ve sledovaných podnicích. Taktéž ceny práce jsou kalkulovány dle tabulek jednotlivých podniků. Uvedené hodnoty jsou vyčísleny celkově, a to pro každou provedenou operaci.

Vzhledem k hospodaření podniků, nebylo možné provést porovnání výnosů a celkového hospodaření při pěstování kukuřice na zrno z jednoho pozemku v období dvou hospodářských let, výjimku tvoří podnik Agropodnik Humburky, a.s. Tento podnik pěstoval kukuřici na zrno na sledovaném pozemku po dvě klíčová období.

Pro porovnatelné výsledky bylo zrno po sklizni dosušeno na stejnou hodnotu, hodnotu čtrnácti procentní vlhkosti semen. Celkové náklady na dosušení nejsou do sledovaných údajů zahrnuty.

3.2.1 Měření honu

Pro splnění cíle práce je zapotřebí sledovat jednotlivé roky měření s ukazateli:

- I. výměr sledovaného honu
- II. použitá předplodina
- III. způsob nakládání s rostlinnými zbytky z pěstované předplodiny
- IV. aplikace hnojiv
- V. aplikace chemického ošetření
- VI. čistý výnos po dosušení na stejnou vlhkost

3.2.2 Vykonané technologické operace na sledovaném honu

Souhrn pracovních operací je sledován pro ekonomické vyhodnocení z pohledu nákladovosti (materiál, palivo) a pro zjištění potřeby lidské práce.

Sledované údaje:

- I. datum provedení technologické operace
- II. výměr, na kterém byla operace provedena (vyjádřen procenticky)
- III. použitá souprava (energetický prostředek a stroj), počet souprav a spotřeba paliva
- IV. druh materiálu, spotřebované množství materiálu, cenu celkem za materiál

- V. celkové náklady na jeden hektar (součet nákladů včetně lidských zdrojů)
- VI. upřesňující informace k provedené operaci (specifikace operace, hloubka orby, podmínky a jiné)

3.2.3 Shromažďování, ukládání a zpracování dat

Výstup ze sledovacího měření obsahuje velké množství dat, která jsou vhodně zpracována databázovým operačním balíkem, který dovoluje rychle sumarizace potřebných dat a zabraňuje případným chybám ze strany uživatele v podobě načtení duplicitních dat.

4. Porovnání konveční a minimalizační technologie při pěstování kukuřice na zrno ve vybraných zemědělských podnicích

Použití a správná aplikace minimalizační technologie přináší u řady pěstovaných plodin vyšší výnosy, menší spotřebu lidské práce a tím pádem i lepší výsledný ekonomický efekt hospodaření. Ale ne vždy je minimalizace vhodnou volbou, proto úkolem provedených měření je zjistit nejhodnější volbu technologie pro pěstování kukuřice na zrno.

4.1 Podmínky měření

Pro objektivní provozní měření je vybrán vzorek stabilních zemědělských podniků, které mají shodné klimatické podmínky v rámci naší republiky a věnují se pěstování kukuřice na zrno v řádu několika let. Sledované období je od roku 2008 do roku 2010, kdy sklizeň byla v roce 2009 a 2010.

Seznam podniků:

- I. AGRO SLATINY a.s.
- II. Agropodnik Humburky, a.s.
- III. Ing. Josef Hložek
- IV. ZAS Bečváry a.s.
- V. ZD Bohuňovice s.r.o.
- VI. Zemědělské družstvo Senice na Hané
- VII. Zemědělská společnost Sloveč, a.s.
- VIII. Zemědělské obchodní družstvo Zálabí

Měřený vzorek podniků pěstuje kukuřici na zrno na výměře od 9,49 hektarů do výměry 63,97 hektarů. Sledované podniky používají konveční a nebo minimalizační technologii pro zpracování půdy, žádný ze sledovaných podniků však v jednotlivých, sledovaných letech nekombinuje tyto technologie.

4.2 Charakteristiky pozemků

Souhrnné informace o pozemcích jednotlivých sledovaných podniků.

4.2.1 AGRO SLATINY a.s.

V podniku nebyla zjištěna aplikace chlévského hnoje na sledované pozemky v horizontu tří let. Hospodaření na konkrétní výměře a celkové výnosy ze sklizně při dosušení na čtrnáctiprocentní vlhkost jsou uvedeny v tabulce 5. V tabulce číslo 6 je uvedena aplikace všech hnojiv s četností aplikace a chemické ošetření s četností ošetření.

Tab. 5: Základní údaje o pozemku

Sledovaný rok	Výměr honu (ha)	Pěstovaná předplodina	Nakládání s rostlinnými zbytky	Výnos (t.ha ⁻¹)
2008/2009	9,49	Pšenice ozimá	Sklizeň slámy	9,4
2009/2010	10,99	Pšenice ozimá	Sklizeň slámy	9,13

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 6: Aplikace hnojiv a chemické ošetření

Sledovaný rok	Rozsah aplikace	Aplikované hnojivo/počet aplikací	Chemické ošetření/počet aplikací
2008/2009	100%	ano/1	ano/2
2009/2010	100%	ano/2	ano/1

Zdroj: Vlastní měření

Podnik v roce 2008/2009 pěstoval kukuřici na zrno minimalizační metodou a v roce 2009/2010 volil stejný technologický postup.

4.2.2 Agropodnik Humburky, a.s.

V podniku byla zjištěna aplikace chlívského hnoje na sledované pozemky v roce 2005, vzhledem k uplynulé době po aplikaci nebude mít hnojení velký význam na výsledky měření. Hospodaření na konkrétní výměře a celkové výnosy ze sklizně při dosušení na čtrnáctiprocentní vlhkost jsou uvedeny v tabulce 7. Sledované pozemky spadají do řepařské oblasti. V tabulce číslo 8 je uvedena aplikace všech hnojiv s četností aplikace a chemické ošetření s četností ošetření.

Tab. 7: Základní údaje o pozemku

Sledovaný rok	Výměr honu (ha)	Pěstovaná předplodina	Nakládání s rostlinnými zbytky	Výnos (t.ha ⁻¹)
2008/2009	25,34	Pšenice ozimá	Skližeň slámy	7,82
2009/2010	25,34	Pšenice ozimá	Drcení slámy	9,22

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 8: Aplikace hnojiv a chemické ošetření

Sledovaný rok	Rozsah aplikace	Aplikované hnojivo/počet aplikací	Chemické ošetření/počet aplikací
2008/2009	100%	ano/2	ano/2
2009/2010	100%	ano/2	ano/1

Zdroj: Vlastní měření

Podnik v roce 2008/2009 pěstoval kukuřici na zrno tradiční metodou a v roce 2009/2010 volil stejný technologický postup.

4.2.3 Ing. Josef Hložek

V podniku nebyla zjištěna aplikace chlívského hnoje na sledované pozemky v horizontu tří let. Hospodaření na konkrétní výměře a celkové výnosy ze sklizně při dosušení na čtrnáctiprocentní vlhkost jsou uvedeny v tabulce 9. Sledované pozemky spadají do řepařské oblasti. V tabulce číslo 10 je uvedena aplikace všech hnojiv s četností aplikace a chemické ošetření s četností ošetření.

Tab. 9: Základní údaje o pozemku

Sledovaný rok	Výměr honu (ha)	Pěstovaná předplodina	Nakládání s rostlinnými zbytky	Výnos (t.ha ⁻¹)
2008/2009	42	Pšenice ozimá	Skližeň slámy	8,8
2009/2010	17	Pšenice ozimá	Skližeň slámy	8,6

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 10: Aplikace hnojiv a chemické ošetření

Sledovaný rok	Rozsah aplikace	Aplikované hnojivo/počet aplikací	Chemické ošetření/počet aplikací
2008/2009	100%	ano/3	ano/2
2009/2010	100%	ano/2	ano/1

Zdroj: Vlastní měření

Podnik v roce 2008/2009 pěstoval kukuřici na zrno minimalizační metodou a v roce 2009/2010 volil stejný technologický postup.

4.2.4 ZAS Bečváry a.s.

V podniku byla zjištěna aplikace chlívského hnoje na sledované pozemky v roce 2008. Hospodaření na konkrétní výměře a celkové výnosy ze sklizně při dosušení na čtrnáctiprocentní vlhkost jsou uvedeny v tabulce 11. Sledované pozemky spadají do

řepařské oblasti. V tabulce číslo 12 je uvedena aplikace všech hnojiv s četností aplikace a chemické ošetření s četností ošetření.

Tab. 11: Základní údaje o pozemku

Sledovaný rok	Výměr honu (ha)	Pěstovaná předplodina	Nakládání s rostlinnými zbytky	Výnos (t.ha ⁻¹)
2008/2009	20,52	Pšenice ozimá	Drcení slámy	10,3
2009/2010	34	Pšenice ozimá	Drcení slámy	10,1

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 12: Aplikace hnojiv a chemické ošetření

Sledovaný rok	Rozsah aplikace	Aplikované hnojivo/počet aplikací	Chemické ošetření/počet aplikací
2008/2009	100%	ano/2	ano/2
2009/2010	100%	ano/2	ano/2

Zdroj: Vlastní měření

Podnik v roce 2008/2009 pěstoval kukuřici na zmo tradiční metodou a v roce 2009/2010 volil stejný technologický postup.

4.2.5 ZD Bohuňovice s.r.o.

V podniku nebyla zjištěna aplikace chlévského hnoje na sledované pozemky v horizontu tří let. Hospodaření na konkrétní výměře a celkové výnosy ze sklizně při dosušení na čtrnáctiprocentní vlhkost jsou uvedeny v tabulce 13. Sledované pozemky spadají do řepařské oblasti.

V tabulce číslo 14 je uvedena aplikace všech hnojiv s četností aplikace a chemické ošetření s četností ošetření.

Tab. 13: Základní údaje o pozemku

Sledovaný rok	Výměr honu (ha)	Pěstovaná předplodina	Nakládání s rostlinnými zbytky	Výnos (t.ha ⁻¹)
2008/2009	50,44	Pšenice ozimá	Sklizeň slámy	13,8
2009/2010	35	Pšenice ozimá	Drcení slámy	13,2

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 14: Aplikace hnojiv a chemické ošetření

Sledovaný rok	Rozsah aplikace	Aplikované hnojivo/počet aplikací	Chemické ošetření/počet aplikací
2008/2009	100%	ano/3	ano/4
2009/2010	100%	ano/3	ano/3

Zdroj: Vlastní měření

Podnik v roce 2008/2009 pěstoval kukuřici na zrno minimalizační metodou a v roce 2009/2010 volil stejný technologický postup.

4.2.6 Zemědělské družstvo Senice na Hané

V podniku nebyla zjištěna aplikace chlévského hnoje na sledované pozemky v horizontu tří let. Hospodaření na konkrétní výměře a celkové výnosy ze sklizně při dosušení na čtrnáctiprocentní vlhkost jsou uvedeny v tabulce 15. Sledované pozemky spadají do řepařské oblasti.

V tabulce číslo 16 je uvedena aplikace všech hnojiv s četností aplikace a chemické ošetření s četností ošetření.

Tab. 15: Základní údaje o pozemku

Sledovaný rok	Výměr honu (ha)	Pěstovaná předplodina	Nakládání s rostlinnými zbytky	Výnos (t.ha ⁻¹)
2008/2009	38,38	Ječmen jarní	Drcení slámy	12,27
2009/2010	63,97	Pšenice ozimá	Drcení slámy	10,08

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 16: Aplikace hnojiv a chemické ošetření

Sledovaný rok	Rozsah aplikace	Aplikované hnojivo/počet aplikací	Chemické ošetření/počet aplikací
2008/2009	100%	ano/3	ano/2
2009/2010	100%	ano/3	ano/2

Zdroj: Vlastní měření

Podnik v roce 2008/2009 pěstoval kukuřici na zmo tradiční metodou a v roce 2009/2010 volil stejný technologický postup.

4.2.7 Zemědělské družstvo Sloveč, a.s.

V podniku byla zjištěna aplikace chlévského hnoje na sledované pozemky v roce 2009. Hospodaření na konkrétní výměře a celkové výnosy ze sklizně při dosušení na čtrnáctiprocentní vlhkost jsou uvedeny v tabulce 17. Sledované pozemky spadají do řepářské oblasti.

V tabulce číslo 18 je uvedena aplikace všech hnojiv s četností aplikace a chemické ošetření s četností ošetření.

Tab. 17: Základní údaje o pozemku

Sledovaný rok	Výměr honu (ha)	Pěstovaná předplodina	Nakládání s rostlinnými zbytky	Výnos (t.ha ⁻¹)
2008/2009	49,42	Kukuřice na zrna	Drcení slámy	9,56
2009/2010	17,96	Kukuřice na siláž	Drcení slámy	10,2

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 18: Aplikace hnojiv a chemické ošetření

Sledovaný rok	Rozsah aplikace	Aplikované hnojivo/počet aplikací	Chemické ošetření/počet aplikací
2008/2009	100%	ano/1	ano/3
2009/2010	100%	ano/3	ano/4

Zdroj: Vlastní měření

Podnik v roce 2008/2009 pěstoval kukuřici na zrna minimalizační metodou a v roce 2009/2010 volil stejný technologický postup.

4.2.8 Zemědělské obchodní družstvo Zálabí

V podniku nebyla zjištěna aplikace chlévského hnoje na sledované pozemky v horizontu tří let. Hospodaření na konkrétní výměře a celkové výnosy ze sklizně při dosušení na čtrnáctiprocentní vlhkost jsou uvedeny v tabulce 19. Sledované pozemky spadají do řepařské oblasti.

V tabulce číslo 20 je uvedena aplikace všech hnojiv s četností aplikace a chemické ošetření s četností ošetření.

Tab. 19: Základní údaje o pozemku

Sledovaný rok	Výměr honu (ha)	Pěstovaná předplodina	Nakládání s rostlinnými zbytky	Výnos (t.ha ⁻¹)
2008/2009	54	Pšenice ozimá	Drcení slámy	8,62
2009/2010	8,52	Pšenice ozimá	Drcení slámy	7,85

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 20: Aplikace hnojiv a chemické ošetření

Sledovaný rok	Rozsah aplikace	Aplikované hnojivo/počet aplikací	Chemické ošetření/počet aplikací
2008/2009	100%	ano/3	ano/3
2009/2010	100%	ano/2	ano/3

Zdroj: Vlastní měření

Podnik v roce 2008/2009 pěstoval kukuřici na zrno tradiční metodou a v roce 2009/2010 volil stejný technologický postup.

4.3 Vlastní měření

Měření sledovaných hodnot je rozděleno na dva hospodářské roky pro každý zemědělský podnik. Sledují se zadané parametry, dle kterých je poté provedeno vyhodnocení jednotlivých variant zpracování půdy při pěstování kukuřice na zrno.

Tabulky číslo 21 až 36 zahrnují celková měření ve sledovaných podnicích v hospodářském roce 2008/2009 a 2009/2010.

Tab. 21: AGRO SLATINY a.s.

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)		
Podmítka	10.11.08	100	Traktor a talířový kypřič	1							560,00	hloubka 8 cm
Přihnojení	14.11.08	100	Traktor a nesené rozmetadlo	1	Amofos	0,1	t		1,6	1280,00	4085,00	
					Močovina	0,25	t			2225,00		
Podmítka	15.11.08	100	Traktor a talířový kypřič	1					10,2		540,00	hloubka 20 cm
Příprava půdy	18.04.09	100	Traktor a radičkový kypřič	1					4,2		430,00	
Setí	19.04.09	100	Traktor a secí stroj pro přesné setí	1	Beatus	1,1	VJ		3,2	2354,00	3034,00	VJ je padesát tisíc semen
Chemické ošetření	20.04.09	100	Traktor a návěšný postřikovač	1	Guardian Safe Max	0,5	l		1,6	182,50	2360,00	
					Unifert	150	l			750,00		
					Guardin Extra	3,5	l			1277,50		
Chemické ošetření	01.07.09	100	Traktor a návěšný postřikovač	1	Integro	0,6	l		1,6	929,40	1079,40	
Skližeň	09.10.09	100	Skližeň mlátička	2					14,5		1620,00	
Odvoz zrna	09.10.09	100	Nákladní automobil	2					6,2		480,00	

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 22. AGRO SLATINY a.s.

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka	
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)			
Podmítka	10.11.09	100	Traktor a talířový kyprč	1					5,2		0,25	560,00	hloubka 8 cm
Přihnojení	14.11.09	100	Traktor a nesené rozmetadlo	1	Močovina	0,25	t		1,6	2225,00	0,2	2805,00	
Podmítka	15.11.09	100	Traktor a talířový kyprč	1					10,2		0,25	540,00	hloubka 20 cm
Příprava půdy	22.04.10	100	Traktor a radičkový kyprč	1					4,2		0,2	430,00	
Setí	23.04.10	100	Traktor a sečí stroj pro přesné setí	1	Beatus	1,1	VJ		3,2	2354,00	0,29	3034,00	VJ je padesát tisíc semen
Chemické ošetření	04.05.10	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	DAM 390	0,3	t		1,6	2400,00	0,2	3532,80	
					Callisto 480 SC	0,2	l			759,00			
					Stabiluren	0,6	l			223,80			
Sklizeň	09.10.10	100	Skližecí mlátička	2					14,5		0,38	1620,00	
Odvoz zrna	09.10.10	100	Nákladní automobil	2					6,2		0,42	480,00	

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 23: Agropodnik Humburky, a.s.

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka	
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)			
Podmítka	02.08.08	100	Traktor a secí kypřič	1	Svazenka	15	kg		6,5	600,00	0,22	1145,00	hloubka 7 cm
Chemické ošetření	02.04.09	100	Samojízdný postřikovač	1	Roundup	3	l		1,5	1021,50	0,1	1181,50	
Orba	10.04.09	100	Traktor a víceradičkový pluh	1					22,5		0,83	1189,00	hloubka 24 cm
Příprava půdy	20.04.09	100	Traktor a kombinátor	1					4,6		0,25	420,00	
Setí	21.04.09	100	Traktor a secí stroj pro přesné setí	1	LG 32.25	1,2	VJ		4,2	2760,00	0,4	3440,00	VJ je padesát tisíc semen
Kejdování	23.04.09	100	Traktor a fekální cisterna	1	Kejda skotu	30	t		9,9	4200,00	2	5220,00	
Chemické ošetření	30.04.09	100	Samojízdný postřikovač	1	Trophy	2	l		1,5	635,00	0,1	1130,00	
					Click 500 SC	1,5	l			345,00			
Kejdování	10.06.09	100	Traktor a fekální cisterna	1	Kejda skotu	30	t		9,9	4200,00	2	5220,00	
Skližení	15.10.09	100	Skližecí mlátička	1					14,8		0,37	1580,00	
Odvoz zrna	15.10.09	100	Traktor a přívěs	4					7,5		0,56	980,00	

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 24: Agropodnik Humburky, a.s.

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál				Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)			
Podmítka	02.08.09	100	Traktor a secí kypič	1	Svazenka	15	kg	6,5	600,00	0,22	1145,00	hloubka 7 cm	
Orba	10.11.09	100	Traktor a víceradičkový pluh	1				22,5		0,83	1189,00	hloubka 24 cm	
Příprava půdy	20.04.10	100	Traktor a kombinátor	1				4,6		0,25	840,00	dvojitá příprava	
Setí	22.04.10	100	Traktor a secí stroj pro přesné setí	1	LG 32.25	1,2	VJ	4,2	2760,00	0,4	3440,00	VJ je padesát tisíc semen	
Kejdování	29.04.10	100	Traktor a fekální cisterna	1	Kejda skotu	30	t	9,9	4200,00	2	5220,00		
Chemické ošetření	30.04.10	100	Samojízdný postřikovač	1	Dual Gold 960 EC	2	l	1,5	1214,00	0,1	1364,00		
Kejdování	10.06.10	100	Traktor a fekální cisterna	1	Kejda skotu	30	t	9,9	4200,00	2	5220,00		
Sklizeň	20.10.10	100	Skližeň mlátička	1				14,8		0,37	1780,00		
Odvoz zrna	20.10.10	100	Traktor a přívěs	4				7,5		0,56	980,00		

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 25: Ing. Josef Hložek

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál				Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)			
Přihnojení	29.07.08	100	Traktor a fekální cisterna	1	Výpalky	3	t		13	0,00	0,67	456,00	vlastní zdroje
Podmítka	11.08.08	100	Traktor a radičkový kypřič	1					6,5		0,22	580,00	hloubka 8 cm
Podmítka	25.10.08	100	Traktor a radičkový kypřič	1					8,2		0,25	620,00	hloubka 17 cm
Chemické ošetření	05.04.09	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Roundup	2	l		1,5	681,00	0,2	831,00	
Přihnojení	11.04.09	100	Traktor a nesené rozmetadlo	1	Síran amonný LAV	0,28 0,2	t t		1,6	728,00 1300,00	0,2	2178,00	
Příprava půdy	19.04.09	100	Traktor a kombinátor	1					4,3		0,2	380,00	
Setí	20.04.09	100	Traktor a secí stroj pro přesné setí	1	Sumaris	1,1	VJ		3,8	3346,20	0,33	4126,20	VJ je osmdesát tisíc semen
Přihnojení	13.05.09	100	Traktor a nesené rozmetadlo	1	Dusičan amonný	0,25	t		1,6	2125,00	0,2	2275,00	
Chemické ošetření	30.05.09	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Callisto 480 SC	0,8	l		1,5	3036,00	0,2	3186,00	
Sklizeň	15.11.09	100	Sklizeň mlátička	2					16,4		0,45	1560,00	

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)		
Odvoz zrna	15.11.09	100	Nákladní automobil	3				10,2		0,71	750,00	

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 26: Ing. Josef Hložek

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka	
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)			
Podmítka	11.08.09	100	Traktor a radičkový kypřič	1					6,5		0,22	580,00	hloubka 8 cm
Přihnojení	11.04.10	100	Traktor a fekální cisterna	1	Síran amonný	0,28	t		1,6	728,00	0,2	878,00	
Příprava půdy	25.04.10	100	Traktor a kombinátor	1					4,3		0,2	380,00	
Setí	26.04.10	100	Traktor a secí stroj pro přesné setí	1	Sumaris	1,1	VJ		3,8	3346,20	0,33	4126,20	VJ je osmdesát tisíc semen
Přihnojení	13.05.10	100	Traktor a nesené rozmetadlo	1	Dusičnan amonný	0,25	t		1,6	2125,00	0,2	2275,00	
Chemické ošetření	04.06.10	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Callisto 480 SC	0,8	l		1,5	3036,00	0,2	3186,00	
Sklizeň	25.10.10	100	Sklizeň mlátička	2					16,4		0,45	1560,00	
Odvoz zrna	25.10.10	100	Nákladní automobil	3					10,2		0,71	750,00	

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 27: ZAS Bečváry a.s.

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)		
Kejdování	02.08.08	100	Traktor a fekální cisterna	1	Kejda prasat	11	t	14,7	1540,00	1	2390,00	
Podmítka	10.08.08	100	Traktor a radličkový kyprič	1				7,2		0,18	620,00	hloubka 8 cm
Nakládká hnoje	05.11.08		Nakládač	1				16,8		0,5	312,00	40% nákladů
Rozmetání hnoje	05.11.08	100	Traktor a rozmetadlo	4	Chlévský hnůj	30	t	32,3	3000,00	2	3648,00	40% nákladů
Orba	06.11.08	100	Traktor a víceradličný pluh	1				19,6		0,83	1230,00	hloubka 24 cm
Příprava půdy	15.04.09	100	Traktor a kombinátor	1				4,6		0,25	380,00	
Setí	15.04.09	100	Traktor a sečí stroj pro přesné setí	1	PR 3 F 56	1,1	VJ	6,5	5060,00	0,33	6880,00	VJ je osmdesát tisíc semen
					Amofos	0,1	t		1280,00			
Chemické ošetření	19.04.09	100	Samojízdný postřikovač	1	DAM 390	0,15	t	1,5	1200,00	0,1	2530,00	
					Guardian EC	2,5	l		835,00			
					Click 500 SC	1,5	l		345,00			
Chemické ošetření	31.08.09	100	Samojízdný postřikovač	1	Roundup Forte	0,7	kg	1,5	496,30	0,1	641,30	

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál				Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka		
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)					
Skřízeň	03.11.09	100		2						16,8			0,56	1850,00	
Odvoz zrna	03.11.09	100	Traktor a návěs	2						8,5			0,56	1120,00	

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 28: ZAS Bečváry a.s.

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)		
Kejdování	02.08.09	100	Traktor a fekální cisterna	1	Kejda prasat	11	t	14,7	1540,00	1	2390,00	hloubka 8 cm
Podmítka	10.08.09	100	Traktor a radličkový kypřič	1				7,2		0,18	620,00	hloubka 24 cm
Orba	06.11.09	100	Traktor a víceradličný pluh	1				19,6		0,83	1230,00	
Příprava půdy	17.04.10	100	Traktor a kombinátor	1				4,6		0,25	380,00	
Setí	17.04.10	100	Traktor a sečí stroj pro přesné setí	1	PR 3 F 56	1,1	VJ	6,5	5060,00	0,33	6880,00	VJ je osmdesát tisíc semen
					Amofos	0,1	t		1280,00			
Přihnojení	05.05.10	100	Traktor a nesené rozmetadlo	1	LAV	0,2	t		1300,00	0,2	1460,00	
Chemické ošetření	17.05.10	100	Samojízdný postřikovač	1	DAM 390	0,15	t	1,5	1200,00	0,1	2530,00	
					Guardian EC	2,5	l		835,00			
					Click 500 SC	1,5	l		345,00			
Chemické ošetření	31.08.10	100	Samojízdný postřikovač	1	Roundup Forte	0,7	kg	1,5	496,30	0,1	641,30	
Sklizení	03.11.10	100	Sklizecí mlátička	2				16,8		0,56	1850,00	

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál				Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)			
Odvoz zrna	03.11.10	100	Traktor a návěs	2					8,5			1120,00	

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 29: ZD Bohuňovice s.r.o.

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka	
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)			
Podmítka	02.08.08	100	Traktor a radičkový kypřič	1					6,4		0,2	620,00	hloubka 8 cm
Chemické ošetření	20.10.08	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Roundup	2	l		1,6	681,00	0,2	831,00	
Podmítka	25.10.08	100	Traktor a radičkový kypřič	1					6,8		0,2	620,00	hloubka 12 cm
Kejdování	10.04.09	100	Traktor a fekální cisterna	1	Kejda Prasat	40	t		13,5	5600,00	1,25	6510,00	
Přihnojení	18.04.09	100	Traktor a nesené rozmetadlo	1	Močovina	0,2	t		1,5	1780,00	0,2	7050,00	
					Amofos	0,4	t			5120,00			
Příprava půdy	20.04.09	100	Traktor a kombinátor	1					4,6		0,2	390,00	
Setí	21.04.09	100	Traktor a secí stroj pro přesné setí	1	PR 38 R 92	1,1	VJ		4,1	4070,00	0,33	4720,00	VJ je osmdesát tisíc semen
Chemické ošetření	03.05.09	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Click 500 SC	1,5	l		1,6	345,00	0,2	1130,00	
					Trophy	2	l			635,00			
Přihnojení	17.05.09	100	Traktor a nesené rozmetadlo	1	Draselná sůl	0,1	t		1,5	1100,00	0,2	8410,00	
					Amofos	0,5	t			6400,00			

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka	
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)			
Chemické ošetření	25.06.09	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Guardian EC	1,5	I	I	1,6	501,00	0,2	996,00	
					Click 500 SC	1,5	I			345,00			
Chemické ošetření	15.07.09	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Steward 30 WG	0,125	kg		1,6	723,75	0,2	873,75	
Skližeň	25.10.09	100	Skližeční mlátička	2					15		0,33	1564,00	
Odvoz zrna	25.10.09	100	Nákladní automobil	3					8		0,5	680,00	

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 30: ZD Bohuňovice s.r.o.

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka	
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)			
Podmítka	02.08.09	100	Traktor a radičkový kypřič	1					6,4		0,2	620,00	hloubka 8cm
Podmítka	27.10.09	100	Traktor a radičkový kypřič	1					6,8		0,2	620,00	hloubka 12cm
Kejdování	10.04.10	100	Traktor a fekální cisterna	1	Kejda Prasat	40	t	t	13,5	5600,00	1,25	6510,00	
Přihnojení	18.04.10	100	Traktor a nesené rozmetadlo	1	Močovina	0,2	t	t	1,5	1780,00	0,2	7050,00	
					Amofos	0,4	t	t		5120,00			
Příprava půdy	20.04.10	100	Traktor a kombinátor	1					4,6		0,2	390,00	
Setí	21.04.10	100	Traktor a secí stroj pro přesné setí	1	PR 38 R 92	1,1	VJ	VJ	4,1	4070,00	0,33	4720,00	VJ je osmdesát tisíc semen
Chemické ošetření	05.05.10	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Click 500 SC	1,5	l	l	1,6	345,00	0,2	1130,00	
					Trophy	2	l	l		635,00			
Přihnojení	17.05.10	100	Traktor a nesené rozmetadlo	1	Draselná sůl	0,1	t	t	1,5	1100,00	0,2	8410,00	
					Amofos	0,5	t	t		6400,00			
Chemické ošetření	28.06.10	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Guardian EC	1,5	l	l	1,6	501,00	0,2	996,00	
					Click 500 SC	1,5	l	l		345,00			

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)		
Chemické ošetření	17.07.10	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Steward 30 WG	0,125	kg	1,6	723,75	0,2	873,75	
Sklizeň	22.10.10	100	Skřízeční mlátička	2				15		0,33	1564,00	
Odvoz zrna	22.10.10	100	Nákladní automobil	3				8		0,5	680,00	

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 31: Zemědělské družstvo Senice na Hané

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál				Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)			
Kejdování	17.08.08	100	Traktor a fekální cisterna	1	Kejda skotu	40	t	13	5600,00	1,25	6750,00	hloubka 8 cm	
Podmítka	02.09.08	100	Traktor a radičkový kypřič	1				6,4		0,2	620,00	hloubka nezjištěna	
Orba	10.11.08	100	Traktor a víceradičkový pluh	1				19,8		0,83	1180,00	hloubka nezjištěna	
Příprava půdy	19.04.09	100	Traktor a kombinátor	1				4,3		0,25	380,00		
Setí	20.04.09	100	Traktor a secí stroj pro přesné setí	1	Kipous	1,6	VJ	4,1	3328,00	0,33	3978,00	VJ je padesát tisíc semen	
Kejdování	25.04.09	100	Traktor a fekální cisterna	1	Kejda skotu	40	t	13	5600,00	1,25	6210,00		
Chemické ošetření	13.05.09	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	MaistTer	0,1	ks	1,5	1191,55	0,2	1341,55		
Kejdování	25.05.09	100	Traktor a fekální cisterna	1	Kejda skotu	40	t	13	5600,00	1,25	6510,00		
Chemické ošetření	11.07.09	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Steward 30 WG	0,125	kg	1,5	723,75	0,2	873,75		
Skližeň	07.11.09	100	Skližeň mlátička	3				14,8		0,33	1720,00		
Odvoz zrna	07.11.09	100	Nákladní automobil	2				7,5		0,5	750,00		

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 32: Zemědělské družstvo Senice na Hané

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)		
Kejdivání	17.08.09	100	Traktor a fekální cisterna	1	Kejda skotu	40	t	13	5600,00	1,25	6250,00	
Orba	10.11.09	100	Traktor a víceradičkový pluh	1				19,8		0,83	1180,00	hloubka nezjištěna
Příprava půdy	09.04.10	100	Traktor a kombinátor	1				4,3		0,25	760,00	dvojitá příprava
Setí	10.04.10	100	Traktor a sečí stroj pro přesné setí	1	Kípous	1,6	VJ	4,1	3328,00	0,33	3978,00	VJ je padesát tisíc semen
Kejdivání	25.04.10	100	Traktor a fekální cisterna	1	Kejda skotu	40	t	13	5600,00	1,25	6210,00	
Chemické ošetření	13.05.10	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Click 500 SC	3,5	l	1,5	805,00	0,2	955,00	
Kejdivání	27.05.10	100	Traktor a fekální cisterna	1	Kejda skotu	40	t	13	5600,00	1,25	6510,00	
Chemické ošetření	11.07.10	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Steward 30 WG	0,125	kg	1,5	723,75	0,2	873,75	
Sklizeň	13.10.10	100	Sklizeň mlátička	3				14,8		0,33	1820,00	
Odvoz zrna	13.10.10	100	Nákladní automobil	2				7,5		0,5	750,00	

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 33: Zemědělské družstvo Sloveč, a.s.

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)		
Přihnojení	29.07.08	100	Traktor a fekální cisterna	1	Výpalky	4,5	t	13,5	0,00	0,67	456,00	vlastní zdroje
Podmítka	30.07.08	100	Traktor a radličkový kypřič	1				6,5		0,22	580,00	hloubka 8 cm
Podmítka	03.11.08	100	Traktor a radličkový kypřič	1				8,2		0,25	620,00	hloubka 17 cm
Příprava půdy	15.04.09	100	Traktor a kombinátor	1				4,3		0,2	380,00	
Setí	17.04.09	100	Traktor a secí stroj pro přesné setí	1	Rivaldo	1,5	VJ	3,8	2985,00	0,33	6870,00	VJ je padesát tisíc semen
					Amofos	0,15	t		1920,00			
					Kieserit	0,15	t		1185,00			
Chemické ošetření	08.05.09	100	Samojízdný postřikovač	1	Guardian EC	3	l	1,5	1002,00	0,11	1152,00	
Chemické ošetření	12.06.09	100	Samojízdný postřikovač	1	MaistTer	0,1	ks	1,5	1191,55	0,11	1521,55	
					Istroekol	2	l		180,00			
Chemické ošetření	07.07.09	100	Samojízdný postřikovač	1	Nurelle D	0,8	l	1,5	474,00	0,11	624,00	
Sklizeň	20.10.09	100	Skližeč mlátička	1				16,4		0,45	1560,00	

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)		
Odvoz zrna	20.10.09	100	Nákladní automobil	4				10,2		0,71	750,00	

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 34: Zemědělské družstvo Sloveč, a.s.

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)		
Přihnojení	29.07.09	100	Traktor a fekální cisterna	1	Výpalky	2,3	t	13,5	0,00	0,67	456,00	vlastní zdroje
Nakládka hnoje	05.09.09		Traktor a radlice	1				12,6		0,5	268,00	40% nákladů
Rozmetání hnoje	05.09.09	100	Traktor a rozmetadlo	4	Chlévský hnůj	41	t	29	4100,00	2	4896,00	40% nákladů
Podmítka	06.09.09	100	Traktor a radičkový kyprič	1				7,5		0,22	680,00	hloubka 10 cm
Podmítka	01.10.09	100	Traktor a radičkový kyprič	1				14,2		0,25	850,00	hloubka 20 cm
Chemické ošetření	22.04.10	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	DAM 390	100	l	1,6	500,00	0,11	1181,00	
					Glyfos	3	l		525,00			
Přihnojení	23.04.10	100	Samojízdné rozmetadlo	1	Síran amonný	0,3	t	1,8	1170,00	0,2	1335,00	
Příprava půdy	28.04.10	100	Traktor a kombinátor	1				5,3		0,2	420,00	
Setí	28.04.10	100	Traktor a sečí stroj pro přesné setí	1	Rivaldo	1,0	VJ	3,8	1990,00	0,33	5330,00	VJ je padesát tisíc semen
					Amofos	0,2	t		2560,00			

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál				Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)			
Chemické ošetření	30.04.10	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Click 500 SC	1,5	I	1,6	345,00	0,11	1130,00		
					Trophy	2	I		635,00				
Chemické ošetření	11.06.10	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Callisto 480 SC	0,2	I	1,6	759,00	0,11	2352,00		
					Milagro	1	I		1403,00				
					Trend	0,2	I		40,00				
Chemické ošetření	13.07.10	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Borosan Forte	0,5	I	1,6	35,00	0,11	225,00		
					Zinek 120	0,5	I		40,00				
Sklizceň	14.10.10	100	Sklizecí mlátička	1				20,6		0,45	1765,00		
Odvoz zrna	14.10.10	100	Nákladní automobil	4				10,2		0,71	750,00		

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 35: Zemědělské obchodní družstvo Zálabi

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)		
Přihnojení	01.08.08	100	Traktor a nesené rozmetadlo	1	Kamex	0,1	t	1,5	1000,00	0,17	1410,00	
					Superfosfát	0,1	t		260,00			
Podmítka	10.08.08	100	Traktor a radičkový kypič	1				6,5		0,22	545,00	hloubka 9 cm
Orba	18.10.08	100	Traktor a víceradičkový pluh	1				22,5		0,83	1189,00	hloubka 24 cm
Přihnojení	15.04.09	100	Traktor a nesené rozmetadlo	1	Síran amonný	0,34	t	1,5	1326,00	0,17	1476,00	
Příprava půdy	16.04.09	100	Traktor a kombinátor	1				4,6		0,25	420,00	
Setí	17.04.09	100	Traktor a secí stroj pro přesné setí	1	Sturdi	2,2	VJ	4,2	3608,00	0,4	4088,00	VJ je padesát tisíc semen
Chemické ošetření	03.05.09	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Click 500 SC	1,5	l	1,5	345,00	0,17	1163,00	
					Guardien EC	2	l		668,00			
Kejdování	22.05.09	100	Traktor a fekální cisterna	1	Kejda skotu	40	t	26,4	5600,00	2	7070,00	
Chemické ošetření	27.05.09	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Milagro	1,5	l	1,5	2104,50	0,17	2254,50	
Chemické ošetření	03.07.09	100	Traktor a návěsný postřikovač	1	Integro	0,6	l	1,5	929,40	0,17	1079,40	

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka	
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)			
Skřízeň	25.10.09	100	Skřízecí mlátička	1					14,8			1580,00	
Odvoz zrna	25.10.09	100	Traktor a návěs	2					7,5			580,00	

Zdroj: Vlastní měření

Tab. 36: Zemědělské obchodní družstvo Zálabí

Název operace	Datum operace	Rozsah práce na výměře (%)	Souprava		Materiál			Spotřeba			Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Poznámka	
			Složení	Počet souprav (ks)	Název	Aplikované množství (MJ.ha ⁻¹)	Měrná jednotka (MJ)	Palivo (l.ha ⁻¹)	Materiál (Kč.ha ⁻¹)	Lidské zdroje (h.ha ⁻¹)			
Podmítka	10.08.09	100	Traktor a radličkový kypřič	1					6,5		0,22	545,00	hloubka 8 cm
Orba	18.10.09	100	Traktor a víceradličný pluh	1					22,5		0,83	1189,00	hloubka 24 cm
Přínnojení	20.04.10	100	Traktor a nesené rozmetadlo	1		Močovina	0,4	t	1,5	3560,00	0,17	3710,00	
Příprava půdy	21.04.10	100	Traktor a kombinátor	1					4,6		0,25	420,00	
Setí	22.04.10	100	Traktor a secí stroj pro přesné setí	1				VJ	4,2	3608,00	0,4	4088,00	VJ je padesát tisíc semen
Chemické ošetření	29.04.10	100	Traktor a návěsný postřikovač	1		Click 500 SC	3,5	l	1,5	805,00	0,17	955,00	
Kejdování	22.05.10	100	Traktor a fekální cisterna	1		Kejda skotu	40	t	26,4	5600,00	2	7070,00	
Chemické ošetření	27.05.10	100	Traktor a návěsný postřikovač	1		Milagro	1,5	l	1,5	2104,50	0,17	2254,50	
Chemické ošetření	01.07.10	100	Traktor a návěsný postřikovač	1		Integro	0,6	l	1,5	929,40	0,17	1079,40	
Skližení	27.10.10	100	Skřízeč mlátička	1					14,8		0,37	1580,00	
Odvoz zrna	27.10.10	100	Traktor a návěs	2					7,5		0,75	580,00	

Zdroj: Vlastní měření

4.4 Vyhodnocení měření

Výsledné porovnání jednotlivých podniků a sumarizaci jejich hospodaření uvádí příložená tabulka 37. Pro snadnější orientaci jsou šedou barvou v tabulce vyznačeny podniky, které se věnují konvečnímu způsobu pěstování kukuřice na zrno.

Tab. 37: Souhrnné informace o hospodaření (náklady)

Podnik	Sledovaný rok	Použitá technologie	Celkový výnos (t.ha ⁻¹)	Výměra (ha)	Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Celkové náklady na tunu výnosu (Kč)
AGRO SLATINY a.s.	2008/2009	MT	9,4	9,49	14 188,40	1 509,40
	2009/2010	MT	9,13	10,99	13 001,80	1 424,07
Agropodnik Humberky, a.s.	2008/2009	KT	7,82	25,34	21 505,50	2 750,06
	2009/2010	KT	9,22	25,34	21 178,00	2 296,96
Ing. Josef Hložek	2008/2009	MT	8,8	42,00	16 942,20	1 925,25
	2009/2010	MT	8,6	17,00	13 735,20	1 597,12
ZAS Bečváry a.s.	2008/2009	KT	10,3	20,52	21 601,30	2 097,21
	2009/2010	KT	10,1	34,00	19 101,30	1 891,22
ZD Bohuňovice s.r.o.	2008/2009	MT	13,8	50,44	34 394,75	2 492,37
	2009/2010	MT	13,2	35,00	33 563,75	2 542,71
Zemědělské družstvo Senice na Hané	2008/2009	KT	12,27	38,38	30 313,30	2 470,52
	2009/2010	KT	10,08	63,97	29 286,75	2 905,43
Zemědělská společnost Sloveč, a.s.	2008/2009	MT	9,56	49,42	14 513,55	1 518,15
	2009/2010	MT	10,2	17,96	21 638,00	2 121,37
Zemědělské obchodní družstvo Zálabí	2008/2009	KT	8,62	54,00	22 854,90	2 651,38
	2009/2010	KT	7,85	8,52	23 470,90	2 989,92

Zdroj: Vlastní měření

Naměřené celkové náklady do určité míry ovlivňuje možné hnojení statkovými hnojivy, kdy je zapotřebí velkého množství paliva pro stroje aplikující hnojiva, tak i samotných statkových hnojiv a lidské práce.

V tabulce 38 jsou uvedeny podniky, které aplikovali statková hnojiva.

Tab. 38: Aplikace statkových hnojiv

Podnik	Sledovaný rok	Použitá technologie	Aplikace statkových hnojiv
AGRO SLATINY a.s.	2008/2009	MT	
	2009/2010	MT	
Agropodnik Humburky, a.s.	2008/2009	KT	Kejda
	2009/2010	KT	Kejda
Ing. Josef Hložek	2008/2009	MT	
	2009/2010	MT	
ZAS Bečváry a.s.	2008/2009	KT	Hnůj
	2009/2010	KT	Kejda
ZD Bohuňovice s.r.o.	2008/2009	MT	Kejda
	2009/2010	MT	Kejda
Zemědělské družstvo Senice na Hané	2008/2009	KT	Kejda
	2009/2010	KT	Kejda
Zemědělská společnost Sloveč, a.s.	2008/2009	MT	
	2009/2010	MT	Hnůj
Zemědělské obchodní družstvo Zálabí	2008/2009	KT	
	2009/2010	KT	

Zdroj: Vlastní měření

Porovnáním konvenční a minimalizační technologie v průměrných hodnotách, hodnotách maxima a minima lze zjistit, že minimalizační technologie při pěstování kukuřice na zrno přináší lepší průměrné výnosy a nižší náklady na vypěstovanou produkci. Výsledky uvádí přiložená tabulka 39.

Tab. 39: Statistické zpracování (výnos a náklady)

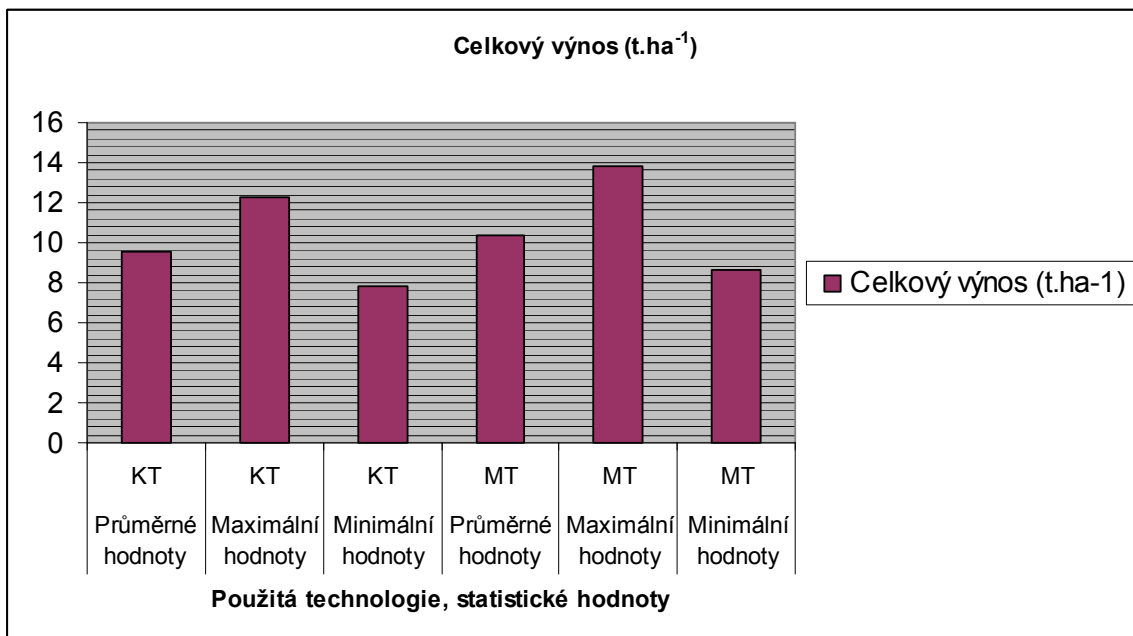
Statistické hodnoty	Použitá technologie	Výměra (ha)	Celkový výnos (t.ha ⁻¹)	Celkové náklady (Kč.ha ⁻¹)	Celkové náklady na tunu výnosu (Kč)
Průměrné hodnoty	KT	33,7588	9,5325	23663,9938	2506,5895
Maximální hodnoty		63,9700	12,2700	30313,3000	2989,9236
Minimální hodnoty		8,5200	7,8200	19101,3000	1891,2178
Průměrné hodnoty	MT	29,0375	10,3363	20247,2063	1891,3066
Maximální hodnoty		50,4400	13,8000	34394,7500	2542,7083
Minimální hodnoty		9,4900	8,6000	13001,8000	1424,0745

Zdroj: Vlastní měření

Výsledná ekonomická náročnost pěstění kukuřice na zmo v sobě zahrnuje i stále se zvyšující cenu pohonných hmot, která také zvedá i cenu použitého materiálu pro pěstění a ochranu porostu kukuřice, který je spotřebováván v průběhu hospodářského roku. Průměrná cena paliva v hospodářském roce 2008/2009 byla 27,09 Kč za jeden litr motorové nafty, v hospodářském roce 2009/2010 byla průměrná cena 28,95 Kč za jeden litr motorové nafty ⁴.

Grafické interpretování uvedených dat zobrazuje obrázek 10 a 11.

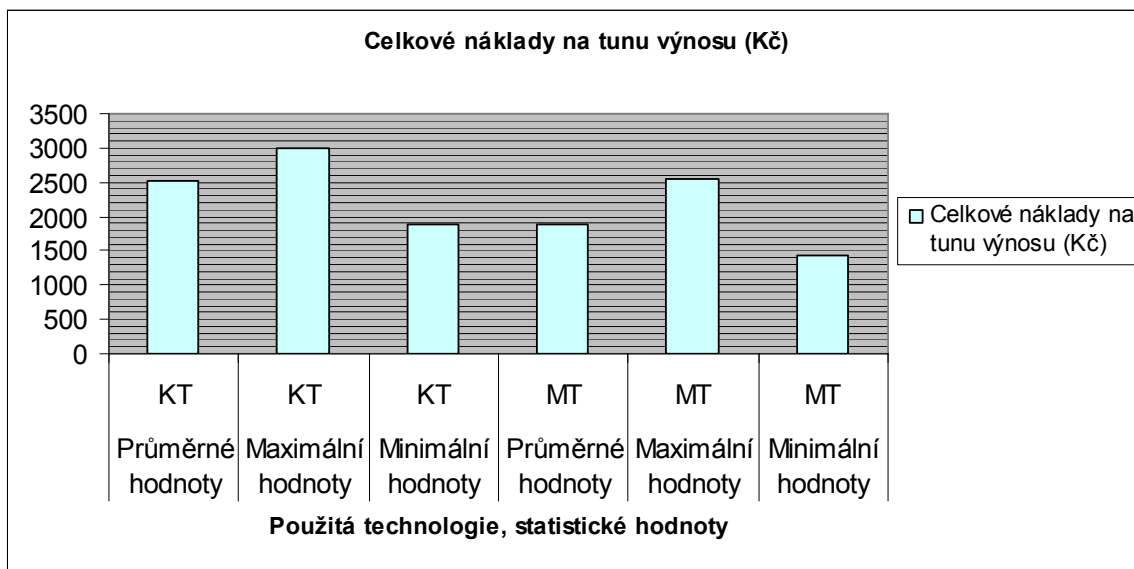
Obr. 10: Grafické vyjádření celkových výnosů (statisticky)



Zdroj: Vlastní měření

⁴ informace o ceně paliva pochází ze serveru CCS.cz

Obr. 11: Grafické vyjádření celkových nákladů (statisticky)



Zdroj: Vlastní měření

V tabulce 40 jsou uvedené celkem spotřebovávané položky (palivo, materiál, lidské zdroje) a celkové přímé náklady. Přímé náklady v sobě nezahrnují položku režijních nákladů, výše těchto nákladů by mohla skreslit výsledné hodnoty, tyto hodnoty jsou tedy pro účel srovnání nerelevantní.

Tab. 40: Spotřebovávané položky a nákladové položky

Podnik	Sledovaný rok	Použitá technologie	Celková spotřeba lidské práce (h.ha ⁻¹)	Celková spotřeba paliva (l.ha ⁻¹)	Celkové náklady na materiál (Kč.ha ⁻¹)	Celkové přímé náklady (Kč.ha ⁻¹)
AGRO SLATINY a.s.	2008/2009	MT	2,35	48,30	8 998,40	5 190,00
	2009/2010	MT	2,19	46,70	7 961,80	5 040,00
Agropodnik Humberky, a.s.	2008/2009	KT	6,83	82,90	13 761,50	7 744,00
	2009/2010	KT	6,73	81,40	12 974,00	8 204,00
Ing. Josef Hložek	2008/2009	MT	3,63	68,60	11 216,20	5 726,00
	2009/2010	MT	2,51	45,90	9 235,20	4 500,00
ZAS Bečváry a.s.	2008/2009	KT	6,41	130,00	13 756,30	7 845,00
	2009/2010	KT	4,11	80,90	12 056,30	7 045,00
ZD Bohuňovice s.r.o.	2008/2009	MT	4,21	67,80	27 300,75	7 094,00
	2009/2010	MT	4,01	66,20	26 619,75	6 944,00

Podnik	Sledovaný rok	Použitá technologie	Celková spotřeba lidské práce (h.ha ⁻¹)	Celková spotřeba paliva (l.ha ⁻¹)	Celkové náklady na materiál (Kč.ha ⁻¹)	Celkové přímé náklady (Kč.ha ⁻¹)
Zemědělské družstvo Senice na Hané	2008/2009	KT	6,59	98,90	22 043,30	8 270,00
	2009/2010	KT	6,39	92,50	21 656,75	7 630,00
Zemědělská společnost Sloveč, a.s.	2008/2009	MT	3,16	67,40	8 937,55	5 576,00
	2009/2010	MT	5,97	124,90	14 102,00	7 536,00
Zemědělské obchodní družstvo Zálabí	2008/2009	KT	5,67	94,00	15 840,90	7 014,00
	2009/2010	KT	5,50	92,50	16 606,90	6 864,00

Zdroj: Vlastní měření

Průměrné a další statistické hodnoty z dat uvedených v předešlé tabulce jsou v tabulce 41.

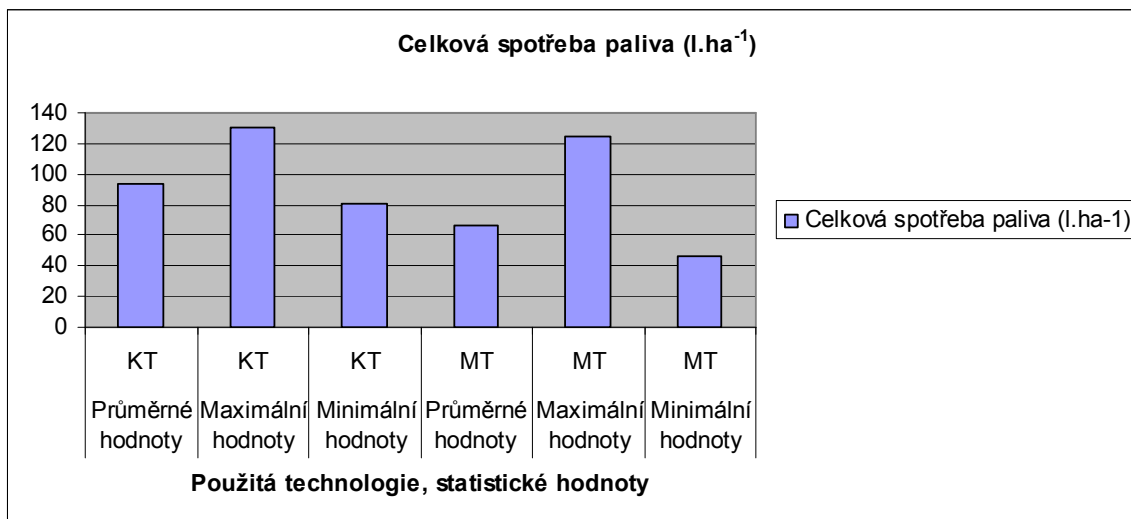
Tab. 41: Statistika spotřebovávaných a nákladových položek

Statistické hodnoty	Použitá technologie	Celková spotřeba paliva (l.ha ⁻¹)	Celková spotřeba lidské práce (h.ha ⁻¹)	Celkové náklady na materiál (Kč.ha ⁻¹)	Celkové přímé náklady (Kč.ha ⁻¹)
Průměrné hodnoty	KT	94,1375	6,0288	16086,9938	7577,0000
Maximální hodnoty		130,0000	6,8300	22043,3000	8270,0000
Minimální hodnoty		80,9000	4,1100	12056,3000	6864,0000
Průměrné hodnoty	MT	66,9750	3,5038	14296,4563	5950,7500
Maximální hodnoty		124,9000	5,9700	27300,7500	7536,0000
Minimální hodnoty		45,9000	2,1900	7961,8000	4500,0000

Zdroj: Vlastní měření

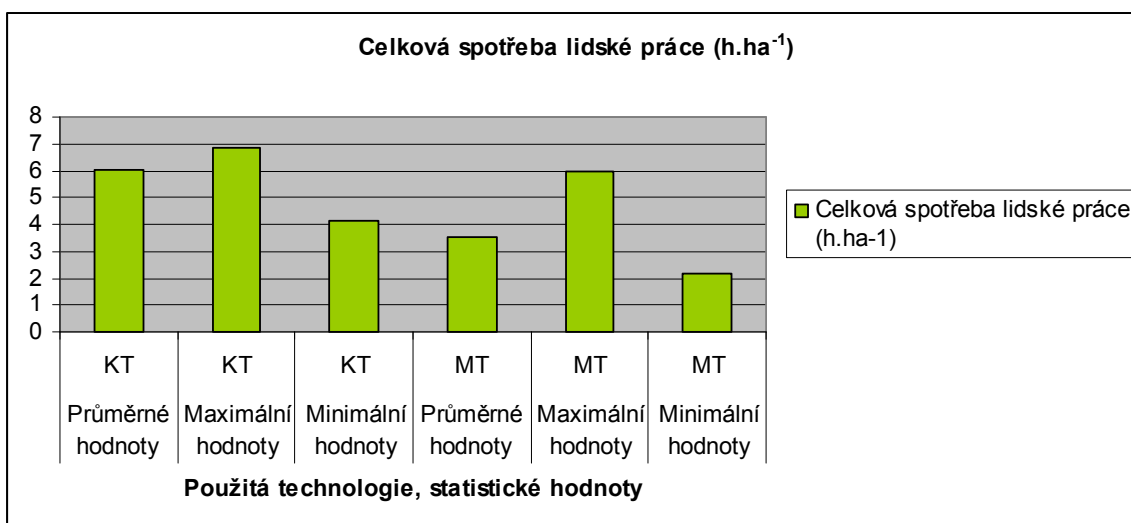
Obrázky 12 a 13 graficky zobrazují vypočtené hodnoty z předchozí tabulky, které byly statisticky zpracovány.

Obr. 12: Grafické vyjádření spotřeby paliva (statisticky)



Zdroj: Vlastní měření

Obr. 13: Grafické vyjádření spotřeby lidské práce (statisticky)



Zdroj: Vlastní měření

5. Závěr

Cílem práce bylo porovnat dnes dostupné technologie zpracování půdy s ohledem na efektivnost a ekonomičnost prací pro kukuřici na zrno. Konvenční zpracování půdy je ověřené, nicméně brzy bude z velké části nahrazeno minimalizačními technologiemi, které poskytují větší možnosti zacílení na správnou variantu řešení zpracování půdy.

Hlavním rozeznávacím symbolem pro konvenční pojetí je použití orby s různou hloubkou zpracování půdy. Pro některé pěstované zemědělské plodiny je orba stále jediným možným řešením přípravy půdy. Zástupcem mohou být kupříkladu okopaniny. Jsou náročné na hnojení nejčastěji statkovými hnojivy, ovšem bez řádného zapravení těchto hnojiv do půdy ztrácí takovéto hnojení svůj význam, protože mnoho cenných živin by bylo zničeno. Při pěstování kukuřice na zrno je možná volba, tedy většina stanovišť by vynecháním orby neztratila na své předpokládané výnosnosti. Použitím orby, která obrátí skývu půdy a zapraví tak hnojivo do půdy, jsou maximálně využity všechny dostupné živiny.

Při použití minimalizačních technologií se jedná zejména o vynechání operace hlubokého kypření půdy. Tato operace zpracování půdy je nahrazena pouze mělkým kypřením půdy pomocí kypřičů. Dalším charakteristickým znakem je práce s rostlinnými zbytky – mulčem na povrchu půdy. Pokryv půdy zabezpečuje zejména ochranu proti vodní a větrné erozi, znatelný je tento fakt na svažitých pozemcích a na lehkých půdách. U mulče vyžaduje kukuřice zvýšenou pozornost a správnou volbu minimalizační technologie, která je tak z části přímo závislá na procentickém zastoupení pokryvu mulčem. Další nespornou výhodou této technologie je omezení nadměrného vypařování půdní vláhly a vytvoření izolační vrstvy odolávající častým výkyvům teplot. Z dlouhodobého hlediska je prokázáno, že obhospodaření půdy pomocí minimalizačních technologií příznivě ovlivňuje kvalitní tvorbu půdních živin, a to zvláště v podpovrchové a střední vrstvě ornice. U kukuřice na zrno nejsou sledovány výkyvy výnosnosti ani po víceletém opakovaném pěstování a použití správně zvolené minimalizační technologie přípravy půdy. Z pohledu časové dotace na celkové zpracování půdy jsou minimalizační technologie v průměru o polovinu méně časově náročné. Udržení krajinného rázu je díky

půdoochranným technologiím dnes snazší. Stále více zemědělců začíná s postupnou obnovou svých obhospodařených pozemků pomocí minimalizace i z důvodu, že tyto moderní technologie šetří finanční prostředky, které jsou pro tyto činnosti, vedle potřebného času, stěžejní.

Sporným faktem může být určitá přítomnost chemikálií při půdoochranném zpracování půdy. Bez jakéhokoli technického zásahu strojem do půdy a při použití setí přímo do takto nezpracované půdy vzniká, i přes výhody pokryvu půdy rostlinnými zbytky, velké riziko vzejití plevelů, nejčastěji jednoletých plevelů. Použití v takové chvíli stroje pro kultivaci mechanickou cestou je často velmi obtížné a v některých případech nemožné. Východiskem v takové chvíli je chemické ošetření porostu. Chemikálie jsou nejen nákladné, ale též mají nepříznivý vliv na životní prostředí. Při jejich aplikaci je nutno postupovat opatrně. Tato oblast zaznamenává neustalý vývoj, kdy se hledá optimální řešení aplikace chemikálií při zpracování půdy v kombinaci s půdoochrannými technologiemi.

Konvenční zpracování půdy se bude používat neustále tam, kde není možné z různých hledisek použít konzervační technologie zpracování půdy, které by předešlý způsob zcela nahradily a nezpůsobily přitom ztráty.

Seznam použité literatury:

1. Hůla, J. – Abraham, Z. – Bauer, F. *Zpracování půdy*. Grafická úprava M. A. Irena Hudcová. 1. vyd. Praha: Brázda, 1997. 144 s. ISBN 80-209-0265-1.
2. Šimon, J. – Škoda, V. – Hůla, J. *Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi*. Praha: Agrospoj, 1999. 78 s.
3. Kumhála, F. a kol. Zpracování půdy. In *Zemědělská technika – stroje a technologie pro rostlinnou výrobu*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, nakladatelství Powerprint, 2007. Kapitola 2, s. 69–124. ISBN 978-80-213-1701-7.
4. Kumhála, F. a kol. Precizní zemědělství. In *Zemědělská technika – stroje a technologie pro rostlinnou výrobu*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, nakladatelství Powerprint, 2007. Kapitola 14, s. 385–412. ISBN 978-80-213-1701-7.
5. Grosa, A. Bodenbearbeitungstechnik. In *Jahrbuch Agrartechnik – VDMA Landtechnik, VDI-MEG, KTBL. Herausgeber/Editors: Harms, H. – Meier, F.* Monster: LV Druck in Landwirtschaftsverlag, 2006. Band 18. s. 97–102. ISBN 3-7843-3384-2.
6. Neubauer, K. a kol. *Stroje pro rostlinnou výrobu*. Grafická úprava Zdeňka Regalová. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1989. 720 s. ISBN 80-209-0075-6.
7. Hůla, J. – Procházková, B. a kol. Kukuřice. In *Minimalizace zpracování půdy*. Grafická úprava Lenka Hilburgerová. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2008. Kapitola 4.5, s. 147–154. ISBN 978-80-86726-28-1.
8. Hůla, J. *Půdoochranné technologie zakládání porostů plodin*. Grafická úprava Václav Mayer. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2000. 46 s. ISBN 80-7271-060-5.
9. Titi, El A. *Soil Tillage in Agroecosystems*. 2.Series. United States of America: CRC Press LLC, 2003. 367 p. ISBN 0-8493-1228-0.
10. Malat'ák, J. – Libra, M. 1. Edit. *Tends in Agricultural Engineering 2010*. Prague: Czech University of Life Sciences Prague; Faculty of Engineering, 2010. ISBN 978-80-213-2088-8.

Seznam obrázků a tabulek:

<i>Obr. 1: Systémy zpracování půdy v závislosti na intenzitě zpracování půdy</i>	6
<i>Obr. 2: Roční klimatické podmínky</i>	8
<i>Obr. 3: Zpracování půdy radličným pluhem</i>	14
<i>Obr. 4: Radličky kypřiče</i>	15
<i>Obr. 5: Kompator v přepravní poloze, před započítáním práce</i>	18
<i>Obr. 6: Sezónní průměrné teploty naměřené na České zemědělské univerzitě</i>	23
<i>Obr. 7: Kornatění půdy vlivem sucha</i>	25
<i>Obr. 8: Technologie ochranného zpracování půdy</i>	26
<i>Obr. 9: Nutné základní komponenty pro precizní zemědělství</i>	32
<i>Obr. 10: Grafické vyjádření celkových výnosů (statisticky)</i>	72
<i>Obr. 11: Grafické vyjádření celkových nákladů (statisticky)</i>	73
<i>Obr. 12: Grafické vyjádření spotřeby paliva (statisticky)</i>	75
<i>Obr. 13: Grafické vyjádření spotřeby lidské práce (statisticky)</i>	75
<i>Tab. 1: Populace žížal při různém zpracování půdy (průměr let)</i>	12
<i>Tab. 2: Vliv rozličných způsobů zpracování na odtok vody o odnos půdy</i>	21
<i>Tab. 3: Množství posklizňových zbytků v závislosti na stroji zpracovávající půdu</i>	21
<i>Tab. 4: Stabilita půdních agregátů při různém způsobu zpracování půdy</i>	24
<i>Tab. 5: Základní údaje o pozemku</i>	38
<i>Tab. 6: Aplikace hnojiv a chemické ošetření</i>	38
<i>Tab. 7: Základní údaje o pozemku</i>	39
<i>Tab. 8: Aplikace hnojiv a chemické ošetření</i>	39
<i>Tab. 9: Základní údaje o pozemku</i>	40
<i>Tab. 10: Aplikace hnojiv a chemické ošetření</i>	40
<i>Tab. 11: Základní údaje o pozemku</i>	41
<i>Tab. 12: Aplikace hnojiv a chemické ošetření</i>	41
<i>Tab. 13: Základní údaje o pozemku</i>	42
<i>Tab. 14: Aplikace hnojiv a chemické ošetření</i>	42
<i>Tab. 15: Základní údaje o pozemku</i>	43
<i>Tab. 16: Aplikace hnojiv a chemické ošetření</i>	43
<i>Tab. 17: Základní údaje o pozemku</i>	44
<i>Tab. 18: Aplikace hnojiv a chemické ošetření</i>	44
<i>Tab. 19: Základní údaje o pozemku</i>	45
<i>Tab. 20: Aplikace hnojiv a chemické ošetření</i>	45
<i>Tab. 21: AGRO SLATINY a.s.</i>	46
<i>Tab. 22: AGRO SLATINY a.s.</i>	47
<i>Tab. 23: Agropodnik Humburky, a.s.</i>	48
<i>Tab. 24: Agropodnik Humburky, a.s.</i>	49
<i>Tab. 25: Ing. Josef Hložek</i>	50
<i>Tab. 26: Ing. Josef Hložek</i>	52
<i>Tab. 27: ZAS Bečváry a.s.</i>	53
<i>Tab. 28: ZAS Bečváry a.s.</i>	55
<i>Tab. 29: ZD Bohuňovice s.r.o.</i>	57
<i>Tab. 30: ZD Bohuňovice s.r.o.</i>	59

<i>Tab. 31: Zemědělské družstvo Senice na Hané</i>	61
<i>Tab. 32: Zemědělské družstvo Senice na Hané</i>	62
<i>Tab. 33: Zemědělské družstvo Sloveč, a.s.</i>	63
<i>Tab. 34: Zemědělské družstvo Sloveč, a.s.</i>	65
<i>Tab. 35: Zemědělské obchodní družstvo Zálabí</i>	67
<i>Tab. 36: Zemědělské obchodní družstvo Zálabí</i>	69
<i>Tab. 37: Souhrnné informace o hospodaření (náklady)</i>	70
<i>Tab. 38: Aplikace statkových hnojiv</i>	71
<i>Tab. 39: Statistické zpracování (výnos a náklady)</i>	71
<i>Tab. 40: Spotřebovávané položky a nákladové položky</i>	73
<i>Tab. 41: Statistika spotřebovávaných a nákladových položek</i>	74