

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra využití strojů



TECHNICKÁ FAKULTA

**Porovnání konvenční a minimalizační technologie  
při pěstování sójových bobů ve vybraných  
zemědělských podnicích**

Diplomová práce

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

Diplomant: Marek Brož

PRAHA 2008

## **Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: *Porovnání konvenční a minimalizační technologie při pěstování sójových bobů ve vybraných zemědělských podnicích* vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury.

V Praze dne 25. dubna 2008

.....

podpis diplomanta

## **Poděkování:**

Rád bych touto cestou poděkoval všem, kteří mi jakýmkoliv způsobem pomáhali s předkládanou prací.

Především děkuji svému vedoucímu Ing. Petrovi Šařcovi, Ph.D. a konzultantovi prof. Ing. Ondřeji Šařcovi, CSc. za cenné rady a pomoc při vyhodnocení dat.

Poděkovat bych chtěl i svým rodičům a přátelům za jejich podporu a důvěru v průběhu celého studia.

**Abstrakt:** Sója se stává jednou z nejdůležitějších plodin světa, proto je třeba hledat nové, vhodné způsoby a praktiky při jejím pěstování. Cílem této diplomové práce bylo stanovit základní technologie zakládání porostů sóji, které jsou s ohledem na odlišné výrobní oblasti různě technicky a ekonomicky náročné. Dále tyto dva způsoby hospodaření (konvenční a minimalizační) vzájemně porovnat a stanovit ekonomicky nejvýhodnější způsob hospodaření. Hlavními kritérii byly výnosy, spotřeba práce, spotřeba paliva a jednotlivé složky nákladů, vynaložené na pěstování sóji v závislosti na technologii založení porostu. Měření bylo provedeno v hospodářských letech 2005/2006 a 2006/2007 v podnicích Agropodnik Humburky a. s. a ZS Sloveč a. s. spadajících do řepařské výrobní oblasti. Pokusy byly provedeny na čtyřech zkušebních honech. Práce dále poskytuje detailní rozpis jednotlivých ekonomických ukazatelů, podle kterých byl stanoven minimalizační způsob hospodaření jako nejvýhodnější.

**Klíčová slova:** glycine soja, minimalizace, konvence, ekonomické ukazatele.

## **Comparison of conventional and minimalization technology for Soya beans cultivation within the selected agriculture companies.**

**Summary:** Worldwide, Soya is becoming one of the most important products. Therefore, it is necessary to constantly search for new and suitable methods and practices of its cultivation. The goal of this thesis is to lay down the essential technologies of Soya growths planting, which with respect to different productive areas evoke various technical and economical requirements. The other goal is to trade off these two methods of farming (conventional and minimalizational technology) and determine economically the most preferable method. Yields, labour and fuelling consumption, particular cost components of Soya cultivation depending on the technology of growths planting are ranked among the main aspects. The measurement was executed in the periods of years 2005-2006 and 2006-2007 in following companies from the branch of sugar-beet production: "Agropodnik Humburky a. s." and "ZS Sloveč a. s." The experiments were done in four trial locations. The thesis provides us with the detailed report of particular economic indicators according to which the reduced tillage technology was assigned as the most preferable method of farming.

**Key words:** glycine soja, minimalization technology, conventional technology, economics indicators.

# OBSAH

---

<b>ÚVOD .....</b>	<b>- 1 -</b>
<b>LITERÁRNÍ REŠERŠE.....</b>	<b>- 2 -</b>
<b>1. SÓJA LUŠTINNÁ – GLYCINE SOJA .....</b>	<b>- 2 -</b>
1.1 BIOLOGIE SÓJI.....	- 3 -
1.2 VYUŽITÍ SÓJI .....	- 5 -
1.3 PĚSTOVÁNÍ SÓJI .....	- 6 -
1.3.1 KUKUŘIČNÁ VÝROBNÍ OBLAST .....	- 7 -
1.3.2 ŘEPAŘSKÁ VÝROBNÍ OBLAST .....	- 7 -
1.3.3 OBILNÁŘSKÁ VÝROBNÍ OBLAST .....	- 8 -
<b>2. ZPRACOVÁNÍ PŮDY .....</b>	<b>- 9 -</b>
2.1 PŮDA .....	- 9 -
2.2 ZPŮSOBY ZPRACOVÁNÍ PŮDY .....	- 9 -
2.2.1 TECHNOLOGIE ZPRACOVÁNÍ PŮDY.....	- 10 -
2.2.1.1 KONVENČNÍ ZPRACOVÁNÍ PŮDY .....	- 10 -
2.2.1.2 MINIMALIZAČNÍ ZPRACOVÁNÍ PŮDY .....	- 14 -
<b>3. AGROTECHNIKA PĚSTOVÁNÍ SÓJI.....</b>	<b>- 16 -</b>
3.1 ZAŘAZENÍ DO OSEVNÍHO POSTUPU .....	- 16 -
3.2 VÝŽIVA A HNOJENÍ.....	- 16 -
3.3 PŘÍPRAVA PŮDY.....	- 17 -
3.4 OSIVO A SETÍ.....	- 17 -
3.5 OŠETŘENÍ ZA VEGETACE .....	- 19 -
3.6 CHOROBY A ŠKŮDCI.....	- 20 -
3.7 SKLIZEŇ.....	- 21 -
<b>4. EKONOMIKA PĚSTOVÁNÍ SÓJI .....</b>	<b>- 23 -</b>
<b>CÍL PRÁCE A METODIKA .....</b>	<b>- 26 -</b>
<b>VLASTNÍ PRÁCE.....</b>	<b>- 34 -</b>
<b>1. ZEMĚDĚLSKÁ DRUŽSTVA .....</b>	<b>- 34 -</b>
1.1 AGROPODNIK HUMBURKY a. s. ....	- 35 -
1.2 ZS SLOVEČ a. s. ....	- 39 -
<b>2. VÝNOSY .....</b>	<b>- 43 -</b>
<b>3. NÁKLADY.....</b>	<b>- 44 -</b>
3.1 SPOTŘEBA PRÁCE.....	- 47 -
3.2 SPOTŘEBA PALIVA.....	- 48 -
<b>4. RENTABILITA VÝROBY .....</b>	<b>- 49 -</b>
<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>- 51 -</b>
<b>POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>- 53 -</b>
<b>SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ .....</b>	<b>- 59 -</b>
<b>PŘÍLOHY</b>	

# Úvod

Rostlinná výroba je neustále předmětem mnoha výzkumů, neboť se jedná o hlavní zdroj obživy lidstva. Řada pokusů a výzkumů je známa již ze starověkého Řecka či Říma. Lidstvo se vždy pokouší nalézt neoptimálnější podmínky pro jednotlivé plodiny prostřednictvím zkoumání jejich nároků a to jak stanovištních podmínek, tak i odolnost vůči chorobám a škůdcům. Motivačním pohonem je ve všech případech požadavek co nejvyšších výnosů s vydáním co nejmenšího množství energie.

Sója, jako jedna z nejmladších plodin, je v současnosti nejdiskutovanější plodinou světa. Ať už to vezmeme od způsobu jejího pěstování přes problematiku GMO plodin až po její výnosy v jednotlivých státech. Z celosvětového pohledu je sója dnes čtvrtou nejrozšířenější plodinou (po pšenici, rýži a kukuřici). Pěstuje se na více než 73 mil. ha. Je velice důležitou plodinou v rostlinné výrobě, neboť představuje ideální předplodinu a zároveň plnohodnotné zelené hnojivo. Široké uplatnění nalézá i v živočišné výrobě a v neposlední řadě také v lidské výživě. Rozvojem alternativních zdrojů energie nalézá tato plodina uplatnění i v technickém průmyslu.

V zemědělské výrobě je důležitým faktorem efektivního hospodaření volba vhodné agrotechniky, osevních postupů a v současnosti i využívání dotačních titulů Evropské unie. Důležitá je minimalizace nákladů na objem produkce a s tím souvisí i konkrétní způsoby zpracování půdy, které se dají rozlišit na konvenční a minimalizační.

Problematika pěstování sóji zůstává neustále otevřenou kapitolou pro mnoho vědců a výzkumů, neboť máme před sebou rostlinu budoucnosti.

## Cíle diplomové práce:

- popis technologií zakládání porostů sóji (konvence x minimalizace)
- stanovit výnosy a jednotlivé složky nákladů na pěstování sóji v závislosti na způsobu zpracování půdy
- stanovit u jednotlivých způsobů zpracování půdy spotřebu práce a paliva
- vyhodnotit klady a zápory konvenčního a minimalizačního způsobu zpracování půdy

# Literární rešerše

## 1. Sója luštinná – Glycine soja

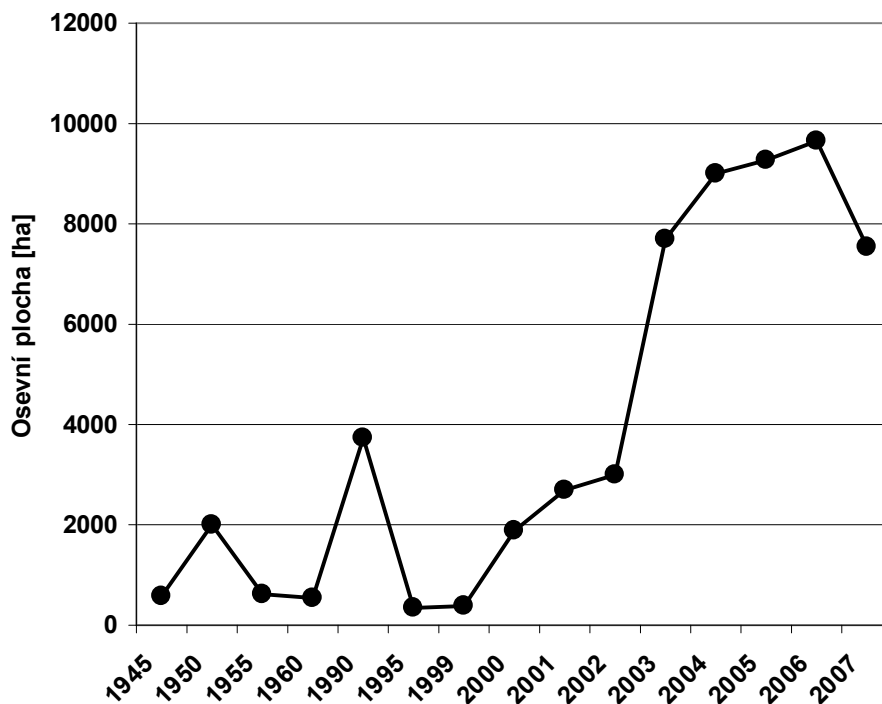
Sója je považována za jednu z nejstarších kulturních plodin. Podle N. J. Vavilova (1923) in /Fábry 2006/ pravděpodobně pochází z jihovýchodní Asie mezi 20 a 45° severní šířky, dále z oblasti severní a střední Číny (Mandžusko). První zmínky o sóje nacházíme v knihách známých jako „Mosi“ (4270 let před n. l.) a např. v knize „Pen-Cao-Kong-Mu“ (2838 let před n. l.), kde byla sója považována za posvátnou rostlinu /Fábry 2006/. Francouzský botanik Alphonse de Candolle považuje za pravlast sóji pásmo od Jávy přes Indočínu do Japonska. Jiní botanici však uvádějí za její pravlast Indii /1a/. Do Evropy se dostala v polovině 18. století a to pouze jako rostlina okrasných zahrad /Holubová 1982/. Objevuje se ve francouzských, španělských a anglických botanických zahradách. Do Spojených států byla sója poprvé dovezena v roce 1829, kde byla jejímu pěstování věnována značná pozornost. Odtud se pak roku 1841 dostala do Ruska /Fábry 2006/.

Sója je ve světě nejrozšířenější luskovinou a její produkce roste s průměrným ročním přírůstkem 8 mil. tun /Peterová 2005/. V současné době se více než polovina veškeré sóji pěstuje ve Spojených státech amerických (každoroční sklizeň se pohybuje okolo 84 mil. tun). USA jsou zároveň největším světovým exportérem sóji a sójových produktů. Dalším pěstitelem sóji je Brazílie, kde roční produkce již dosáhla 55 mil. tun a Argentina s 40,5 mil. tun za rok /Bouma 2006/. V Brazílii se používá nejvíce jako povinná složka bionafty /anonymus 2007/. Z východních zemí zůstává hlavním producentem Čína /Holubová 1982/. Z evropských zemí se pěstují ranější vyšlechtěné odrůdy ve Francii, Itálii, Španělsku, Bulharsku, Maďarsku a Rumunsku. Pěstování sóji se věnují i v Německu a v sousedním Slovensku.

V České republice se začalo s pěstováním sóji přibližně v roce 1873. V roce 1990 se sója pěstovala na 3 727 ha, v roce 1999 již pouze na 397 ha /Fábry 2006/ – viz obr. č. 1. Další rozvoj pěstování omezoval především nedostatek vhodných odrůd. Od roku 1999 se začalo v ČR s pěstováním nových kanadských odrůd, které splňují nároky na podmínky v řepařských a kukuřičných výrobních oblastech ČR /1b/. Jedná se především o odrůdu značenou obchodním názvem Korada /Žižlavská 2000/, velmi pozitivně se jeví i odrůda Merlin a v teplejších oblastech se osvědčila odrůda London /Honsová 2006/. Od roku 1999 se výměra rapidně zvýšila, sklizňová plocha sóji v roce 2007 dosáhla 7 523 ha. Vliv na rozšíření plochy sóji má změna krmných směsí a zlepšení technického vybavení pro zpracování sóji. Vzhledem k tomu, že se v ČR pěstují především zahraniční odrůdy, mají kladný vliv i dotace na nákup osiva sóji, které pomáhají zlepšit ekonomiku pěstování.

Peterová /2005/ uvádí srovnání nárůstu produkce v jednotlivých zemích, včetně ČR. Tento fenomén lze vyčíst z množství spotřebovaných pokrutin a šrotu v jednotlivých letech. I přesto je úroveň výnosů sóji v ČR nižší než u jiných významných evropských pěstitelů /Peterová 2005/.

**Obrázek č. 1: Pěstování sóji v ČR (1945–2007).**



Zdroj: Fábry, A. Dějiny pěstování sóji na území Československa. Úroda, 2006, roč. 7, č. 11, s. 21–23.

## 1.1 Biologie sóji

Sója (*G. max*) spolu s *G. soja* a *G. gracilis* patří do podrodu *Glycine subgen*. Divoká příbuzná sóji *G. soja* se často vyskytuje na mezích, podél cest a vodotečí v některých asijských zemích. V Americe, Evropě či Africe se divoké odrůdy sóji nevyskytují /1c/.

**Tabulka č. 1: Systematické zařazení sóji.**

Říše:	Rostliny ( <i>Planta</i> )
Podříše:	Cévnaté rostliny ( <i>Tracheobionta</i> )
Oddělení:	Krytosemenné ( <i>Magnoliophyta</i> )
Třída:	Vyšší dvouděložné ( <i>Rosopsida</i> )
Řád:	Bobotvaré ( <i>Fabales</i> )
Čeleď:	Bobovité ( <i>Fabaceae</i> )
Rod:	Soja ( <i>Glycine</i> )

Zdroj: Holubová, K. Rostlinná výroba I. – luskoviny. 1. vydání. Praha: VŠZ Praha, 1982. 172 s.



Sója je dvouděložná, samosprašná rostlina, pěstovaná komerčně ze semene. Jednotlivé kultivary lze v umělých podmínkách křížit pro šlechtitelské účely. Je známa především pro svůj vysoký obsah bílkovin a schopnost vázat vzdušný dusík pomocí hlízkových bakterií *Bradyrhizibium japonicum* /Sypták 2006/. Většinu světové produkce však tvoří geneticky modifikovaná transgenní sója. Odhady podílu transgenní sóji na světové produkci se pohybují od 50 do 80 %, na produkční ploše 21,6 mil. ha. Jedná se o odrůdy tolerantní především k herbicidům /Koč 2000/.

Kořenový systém tvoří hluboký, kúlovitý hlavní kořen s velkým množstvím bočních kořenů. Většina kořenové masy zasahuje do hloubky 30 až 60 cm (mohou dosahovat délky až 3 m). Lodyha je většinou vzpřímená, keříčkovitého charakteru (20–180 cm podle odrůdy). Průřez lodyhy je okrouhlý, zbarvený do zelena. Na povrchu jsou žlutavé nebo zlato-žlutavé chloupky. Podle charakteru lodyhy rozlišujeme dvě hlavní skupiny odrůd. Odrůdy s determinovaným růstem, u kterých je lodyha zakončena terminálním květenstvím a odrůdy s indeterminovaným růstem, kde se z terminálního pupenu květenství nevyvíjí. Lodyha se větví nejčastěji ve spodní třetině. Odrůdy pěstované na semeno bývají většinou nižší, silnější a rozvětvenější. Odrůdy pěstované pro krmné účely nebo na zelené hnojení mají tenčí polopoléhavou lodyhu. Listy jsou střídavé, trojčetné, zřídka pětičetné. Řapík je dlouhý, rovný na průřezu oválný. Lístky, které dorůstají 3 až 10 cm délky a 2 až 6 cm šířky, mají srdčitý nebo široce kopinatý tvar a na povrchu jsou pokryty světlými chloupky. Jejich barva je nejčastěji světle zelená. Sója kvete drobnými, do hroznů uspořádanými bílými až fialovými kvítky. Květy se opylují vlastním pylem, procento cizosprašné bývá obvykle velmi nízké. Plodem je hnědý kožovitý lusk, dlouhý 2 až 7 cm, někdy až se 7 semeny. V nezralém stavu má lusk světle zelenou barvu, v době zralosti je slámově žlutý až černý. Semeno, velikosti drobnějšího hrachu, je zpravidla kulaté až oválné. Jeho barva bývá žlutá, šedočerná až černá nebo mramorová /Holubová 1982/.

Podle délky vegetace můžeme rozdělit jednotlivé odrůdy na velmi rané 80–90 dní, rané 90–100 dní, polopozdní 110–120 dní, pozdní 130–50 dní a velmi pozdní více jak 150 dní.

V současnosti je v ČR registrováno a ve Státní odrůdové knize zapsáno pět odrůd sóji luštinaté, které v rámci zkoušek pro registraci prokázaly přínos pro pěstování v půdně-klimatických podmínkách našeho státu – viz tab. č. 2. Výběr odrůd pro půdně-klimatické podmínky ČR je jeden z rozhodujících faktorů pro úspěšné pěstování sóji v našich podmínkách. Mezi ekologické nároky této rostliny řadíme nutnost teplých oblastí ČR a hlinité až hlinitopísčité záhřevné půdy s vysokým obsahem humusu.

**Tabulka č. 2: Vlastnosti registrovaných odrůd sóji.**

	Korada	OAC Erin	OAC Vision	Quito	Rita
Výnos semene (%); 100% = 2,45 t·ha <sup>-1</sup>	104	107	85	105	99
Vegetační doba: ranější (-) nebo pozdější (+) než Korada	134	2	-10	7	1
Délka rostliny [cm]	70	81	74	81	84
Odolnost proti poléhání před sklizní	8,5	4,5	7	8	6
Odolnost k praskání lusků	8,5	8	6	9	7
Výška nasazení prvního lusku	11	17	13	13	13
Obsah N-látek	S	S/N	V	S/V	S
Obsah tuku	S	S	N	S	S
Hmotnost tisíce semen [g]	169	135	180	168	182
Odolnost proti chorobám:					
Bakteriózy	7	7	4	8	6
Plíseň sóji	4	6	5	6	7
Rok registrace:	2000	2003	2001	2003	1993

Poznámka: Obsah V = vysoký, S/V = středně vysoký až vysoký, S = středně vysoký,

N/S = středně vysoký až nízký, N = nízký

*Zdroj: Mezlík, T. Odrůdová skladba. Farmář, 2005, roč. 11, č. 11, s. 22.*

## 1.2 Využití sóji

Užitek poskytuje celá rostlina. Čerstvá i sušená nať je hodnotným krmivem a semena jsou důležitou složkou lidské výživy i výživy hospodářských zvířat. Dají se zkrmovat všem hospodářským zvířatům, nejvíce však drůbeži a prasatům, v menší míře také skotu. U východoasijských národů a ortodoxních vegetariánů je sója nejcennější složkou jejich potravy proto, že jim nahrazuje živočišnou bílkovinu. Bílkoviny sóji jsou dieticky vysoce hodnotné. Sója představuje také světově nejvýznamnější zdroj oleje a proteinu /Holubová 1982, Hosnedl 1998, Zeller 1999/.

Sója se pěstuje hlavně pro semeno, které obsahuje 38 % bílkovin, 19,2 % tuků a 27 % glycidů. Získaný olej, se značným obsahem nenasycených kyselin, lze využít k výrobě mýdel, do barev, fermeží, tuků, mazadel, ke svícení a jako náhražku kaučuku při výrobě glycerinu. Semeno sóji patří mezi nejhodnotnější ze všech luskovin /Holubová 1982/.

Sójový kasein se používá k výrobě lepidel, tmelů, v textilním průmyslu, papírenském průmyslu, stavitelství, mýdlařství, k výrobě krémů, fermeží a linolea. Semena obsahují hořké látky, které se odstraňují máčením semen ve vodě. Ze sójové mouky obsahující škrob se dají produkovat látky na výrobu knoflíků, izolačních hmot, lepidel, smaltu, desinfekčních látek a paliv.

Nejnovější výzkumy uvádějí význam sóji i z pohledu získávání farmak. Vzhledem k obsahu izoflavonů, které mají kladný vliv na různé formy rakoviny (prsů a vaječníků), probíhá také průzkum jejich vlivu na pacienty s Alzheimerovou chorobou /Bouma 2006/.

Sója je využívána v mnoha oblastech, mezi nejznámější produkty se řadí: sojová mouka a vločky, sojové sýry a sojové jogurty, sojová mouka a krupice, sojový olej, sojové mléko, tofu a výrobky z tofu.

Sója má však význam i jako zelené hnojivo, díky němuž se zvyšuje úrodnost půdy. Při zaorání v mléčné-voskové zralosti obohacuje 1 ha půdy např. o 180 kg dusíku. Takto se používá zejména v USA a řadě orientálních zemích. V ČR se k tomuto hnojivu přistupuje až v současné době, kdy byla pozitiva tohoto hnojiva blíže popsána /Holubová 1982/. Rostlin sóji je využíváno i z důvodu snižování ploch víceletých píceň, stejně jako ostatních luskovin /Sypák 2006/.

### 1.3 Pěstování sóji

Při volbě způsobů zpracování půdy je potřeba zhodnotit půdní a klimatické podmínky a zároveň i nároky pěstovaných plodin /Hůla 2004/. Z hlediska výše a kvality produkce polních plodin je též nutný moment doby a kvality provedeného agrotechnického opatření /Šimon 1999/.

Na území České republiky je několik výrobních oblastí (kukuřičná, řepařská, obilnářská, bramborářská a pícninářská) /Kohout 2002, Šnobl 1999/, do nichž podle nároků zařazujeme jednotlivé plodiny. Rajonizaci a výběru odrůdy je třeba věnovat zvýšenou pozornost, neboť ČR, rozkládající se kolem 50° severní šířky, patří k nejsevernějším územím, kde se v Evropě sója pěstuje. Nicméně zůstává skutečností, že na této rovnoběžce leží jižní hranice Kanady, která patří v oblasti pěstování sóji a luskovin celkem ke státům vykazujícím velmi rychlé meziroční přírůstky a udržuje si i významné místo jejího světového exportéra /Petrová 2005/.

Sóju řadíme mezi teplomilné rostliny. Pro svůj vývoj potřebuje sumu vegetačních teplot v rozmezí 2000 až 3000 °C. Minimální teplota pro klíčení je 6 až 7 °C, optimální 15 až 20 °C. V období od květu do dozrávání vyžaduje teploty mezi 20 až 25 °C. Průběh teplot během dozrávání semen má vliv na obsah tuku v semeni /Holubová 1982/. Vhodnou předplodinou jsou hnojené okopaniny, ale nejčastěji se zařazuje mezi dvě obiloviny. Zároveň ji lze pěstovat 2–3 roky po sobě /Pospíšil 2006/.

Z hlediska světelných podmínek urychluje krátký světelný den vývojový proces. Pro naše podmínky jsou vhodné jen takové odrůdy, které na délku dne výrazně nereagují. Rostlina je rovněž náročná na vláhu. Při klíčení potřebuje 120 až 140 % vody v přepočtu na

hmotnost semene. Nejvhodnější vlhkost půdy je asi 60 až 70 % plné vodní kapacity. Pěstujeme ji v oblastech, kde minimální roční úhrn srážek neklesne pod 550 mm. Rostlina kladně reaguje na vyšší relativní vlhkost vzduchu, především v období kvetení a nalévání semen. Ke konci vegetace je naopak vhodný přísušek /Bouma 2006, Štranc 2006/. Lze konstatovat, že sóje, z hlediska celé vegetační doby, vyhovuje semiuvidický interval vlhkosti půdy. To znamená, že vlhkost půdy je v rozmezí polní kapacity a bodu snížené dostupnosti vody /Štranc 2006/. Sóju je vhodné vysazovat brzy na jaře, kde nízké teploty nejsou překážkou (snese teploty i okolo -4 °C) a je zaručen dostatek vláhy /Bouma 2006/.

Sója vyžaduje hluboké, biologicky činné a výhřevné půdy, s obsahem humusu 2–2,5 %. Vhodné jsou hlinité nebo písčitohlinité, s neutrální reakcí (pH 6,5 až 7). Nesnáší půdy těžké, zamokřené a kyselé. Na lehkých půdách bez závlahy obvykle trpí nanismy /Holubová 1992, Hosnedl 1998/.

Nároky sóji u nás splňují kukuřičné, řepařské a obilnářské výrobní oblasti /Šařec 2004/. V ČR se oblast pěstování nachází především na jižní Moravě a v Polabské nížině /1d/. Nejvýznamněji je zastoupena v kraji Jihomoravském (2 173 ha), Moravskoslezském (2 037 ha), Středočeském (1 819 ha) a Zlínském (1 124 ha) /Bouma 2006/.

### **1.3.1 Kukuřičná výrobní oblast**

Oblast je rozdělena do pěti podoblastí K1–K5. Reliéf terénu je rovinný až mírně zvlněný, při nadmořské výšce do 250 m. Průměrná roční teplota dosahuje 9–10 °C, průměrná roční srážka činí 500–600 mm. Region je velmi teplý a suchý /Šnobl 1999/. Převládají zde černozemní až lužní typy půd /Škoda 1998/, místy i nivní půdy na písčích a drnové půdy. Z hlediska zrnitostního složení převažují půdy hlinité a písčitohlinité. Lesnatost je v této lokalitě velmi nízká. Mezi hlavní zemědělské plodiny je zařazena kukuřice na zrno, cukrovka, teplomilné ovoce, zelenina a např. i vinná réva /Kohout 2002, Šnobl 1999/.

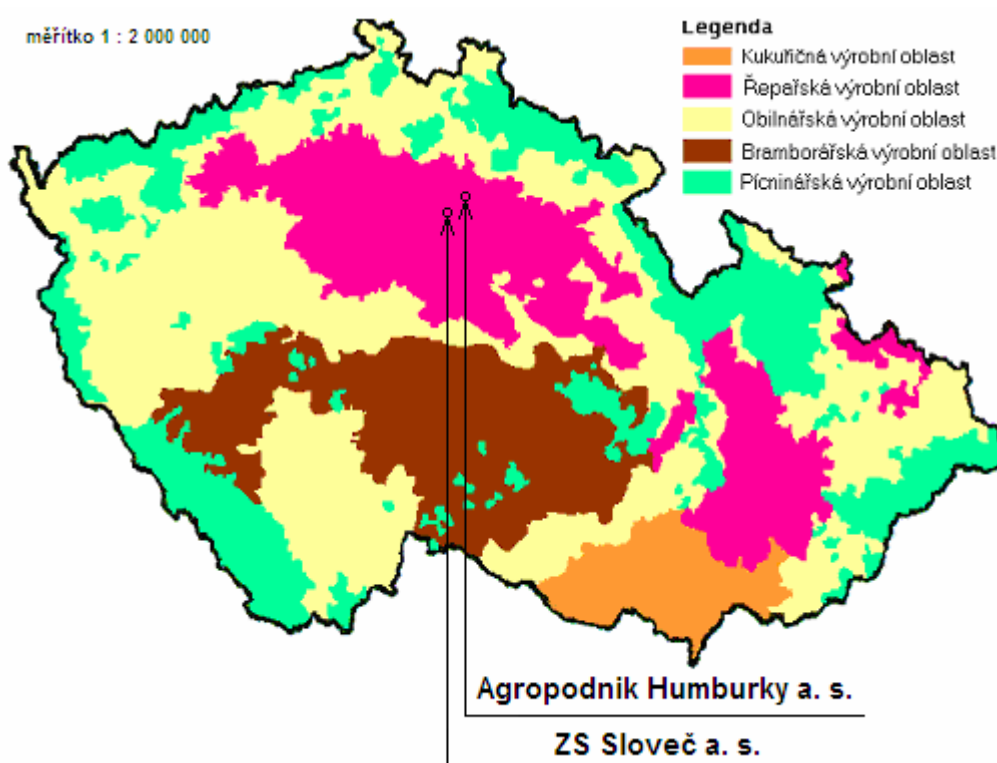
### **1.3.2 Řepařská výrobní oblast**

Oblast je rozdělena do pěti podoblastí Ř1–Ř5. Reliéf terénu je rovinný až mírně zvlněný, při nadmořské výšce od 250 do 350 m. Průměrná roční teplota dosahuje 8–9 °C, průměrná roční srážka činí 500–650 mm. Region je teplý a suchý až mírně suchý /Šnobl 1999/. Převládají zde černozemní a hnědozemní půdy na spraších a sprašových hlínách /Škoda 1998/, místy i nivní půdy v uloženinách. Z hlediska zrnitostního složení převažují půdy hlinité, hluboké aluviální a písčitohlinité. Lesnatost je v této lokalitě nízká. Mezi hlavní zemědělské plodiny je zařazena cukrovka, pšenice, kořenová zelenina a rané brambory /Kohout 2002, Šnobl 1999/.

### 1.3.3 Obilnářská výrobní oblast

Oblast je rozdělena do čtyř podoblastí O1–O4. Reliéf terénu je mírně zvlněný až svažitý, při nadmořské výšce od 300 do 600 m. Průměrná roční teplota dosahuje 5–8,5 °C, průměrná roční srážka činí 550–700 mm. Region je teplý a mírně vlhký až vlhký /Šnobl 1999/. Převládají zde různorodé půdy od hnědozemí a illimerizovaných půd až po glejové půdy /Škoda 1998/. Z hlediska zrnitostního složení převažují půdy hlinitopísčité až jílovité s různým stupněm skeletovitosti. Lesnatost je v této lokalitě nízká až střední. Mezi hlavní zemědělské plodiny jsou zařazeny obiloviny a řepka /Kohout 2002, Šnobl 1999/.

**Obrázek č. 2:** Výrobní oblasti ČR.



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

## 2. Zpracování půdy

V Evropě v současné době zemědělská půda zaujímá asi 50 % rozlohy území. Zemědělství patří k hlavním způsobům využití půdy, jako příklad poslouží Velká Británie, kde v roce 2001 bylo 77 % půdy využito v zemědělství /Václavík 2006/. V České republice takto obhospodařovaná půda pokrývá 54 % z celkové rozlohy (cca 4 269 ha).

Hlavním cílem dobrého zpracování půdy je vytvoření vhodných podmínek nejen pro založení porostů, ale i pro růst, vývoj a tvorbu výnosů vypěstovaných plodin. V dnešní praxi jde zpravidla o úpravu fyzikálních vlastností půdy, na nichž jsou závislé chemické a biologické poměry. Od těchto ukazatelů se potom odvíjí hospodaření s půdní vodou /Hůla 2004/.

### 2.1 Půda

Půdu lze definovat jako samostatný přírodní útvar vzniklý z povrchových zvětralin zemské kůry a organických zbytků, za působení půdotvorných faktorů, který slouží k pěstování kulturních rostlin. Půda je důležitým výrobním činitelem, je součástí mnoha výrobních procesů, proto je nezbytné, abychom znali půdní podmínky určité oblasti. Nelze pominout ani využití půdy při ochraně a tvorbě krajiny a neustále stoupající potřebu získávání energetických plodin při pěstování na zemědělské půdě. /Hůla 1997/.

„Půda je svrchní část zemského povrchu. Vzniká rozpadem horninového podloží vlivem působení biologických, chemických a fyzikálních faktorů. Půda obsahuje podíl minerální (fáze pevná, kapalná a plynná) a organický. Půda je živý systém se specifickým zvrstvením, morfologií a určitou produkční schopností. Jako prostředí ovlivňuje živé organizmy a současně tyto zpětně působí na ni. Vývoj půdy je v raných stádiích významně ovlivněn mateřskou horninou a reliéfem, později se zřetelněji uplatňují faktory klimatický, biotický, případně vliv člověka“ /Sklenička 2003/.

Orná půda je zemědělsky obhospodařovaná půda, na které se pěstují v pravidelném sledu zemědělské plodiny a která není travním porostem /Sklenička 2003/.

Půda je složena z kapalné (půdní voda), pevné (minerální a organické látky) a plynné fáze (půdní vzduch). Z hlediska zemědělské činnosti je největší důraz kladen na podíl látek organické a minerální povahy.

### 2.2 Způsoby zpracování půdy

Zpracování půdy, spolu s ostatními agrotechnickými zásahy, je prvním a také nejdůležitějším krokem v zemědělské výrobě. Podstatným způsobem se podílí na udržení a zvyšování úrodnosti půdy a na vytvoření příznivého půdního prostředí pro růst a vývoj

plodin /Javůrek 2005/. Od těchto zásahů se potom odvíjí růst a vývoj pěstovaných plodin a zároveň je člověk schopen regulovat jednotlivé pochody v půdě (rozvoj půdních mikrobů, míra zaplevelení, rozvoj chorob a škůdců rostlin, omezení půdní eroze, kontaminace povrchové a půdní vody, atd.). Zpracování půdy představuje mechanické zásahy do ornice, případně do podorniční vrstvy /Hůla 2000, Škoda 1998/. Při zpracování půdy je nutno zaměřit se také na udržení půdní vláhly a na dobré urovnání svrchní vrstvy /Horák 2007/. Vyjmenované vlastnosti půd jsou hlavním klíčem pro jejich další zpracování, jimiž se řídí zemědělci na celém světě. Zpravidla se rozlišují dva způsoby zpracování půdy, a to konvenční a minimalizační.

Zpracování půdy zahrnuje:

- 1) základní zpracování půdy
- 2) příprava půdy před setím a sázením
- 3) kultivace půdy ve vegetaci
- 4) minimální zpracování půdy
- 5) půdoochranné systémy

/Šnobl 1999/.

Obdělávání půdy s sebou však nese i riziko nadměrné spotřeby energie, což v některých podnicích činí až 35 % z celkové energie /Javůrek 2005/.

## **2.2.1 Technologie zpracování půdy**

U sóji a ostatních plodin lze využít oba dva způsoby, jak tradiční technologii s orbou, tak i minimalizační technologii, která je ve světě značně rozšířená a neustále se zdokonaluje. Sója je jednou z nejčastěji minimalizovaných plodin světa /Štranc 2005/.

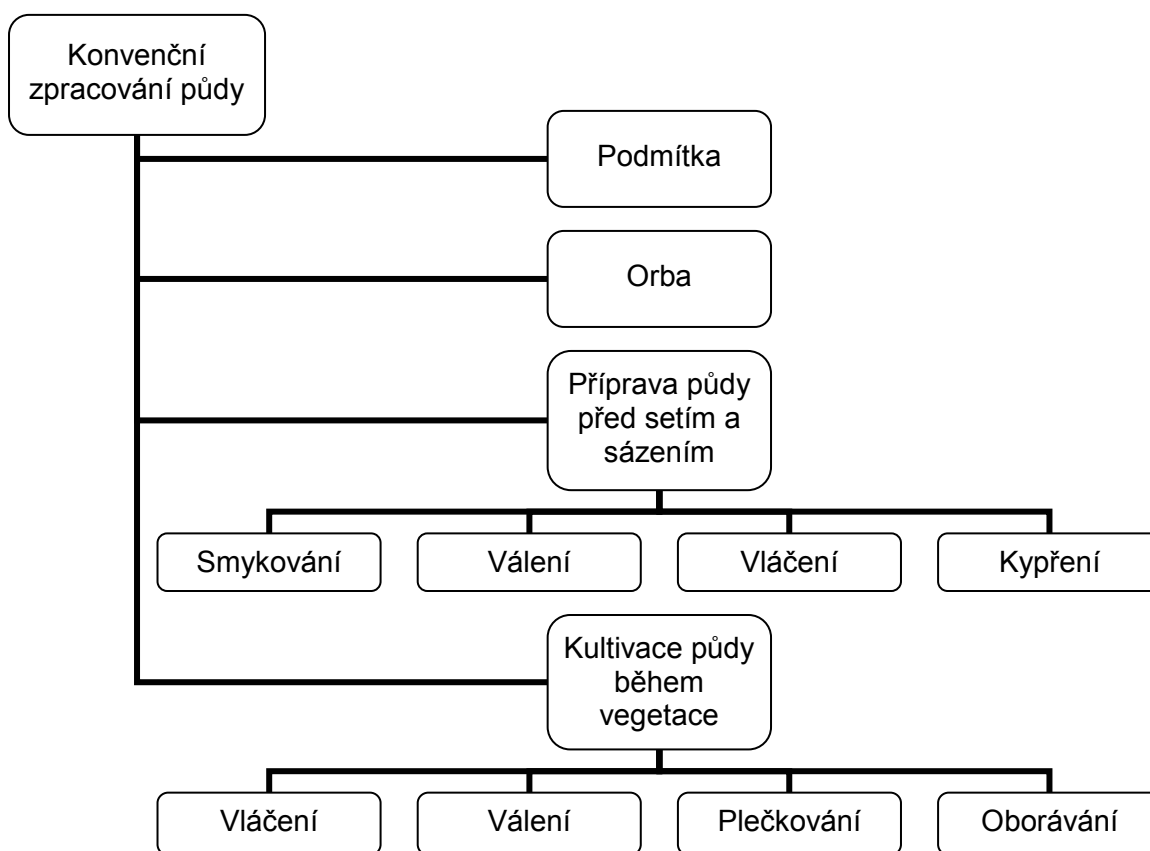
### **2.2.1.1 Konvenční zpracování půdy**

Pro konvenční obhospodařování půdy je charakteristické každoroční opakování kypření a obracení ornice pluhem /Páltik 2003/. Do základního zpracování půdy náleží podmínka, orba, podrývání a prohlubování, hloubkové kypření, příprava půdy před setím a sázením, kultivace půdy během vegetace a podzimní úprava povrchu zorané půdy /Šnobl 1999/ – viz obr. č. 3.

Za nepříznivých podmínek je tento způsob zpracování půdy velmi energeticky náročný, spojený s nadměrnou spotřebou paliva a poškozováním fyzikálních vlastností půdy v podorničí, čímž se zvyšuje riziko eroze a tím opět rostou náklady /Páltik 2003/. Na kamenitých a štěrkových půdách dochází ještě k vyzdvižení kamenů v povrchových vrstvách, což do značné míry ovlivňuje předset'ovou přípravu půdy /Javůrek 2005/. V dnešních

podmínkách je možné též některé operace spojovat, jako např. předset'ová příprava půdy se setím nebo spojení orby s předset'ovou přípravou /Páltik 2003, Javůrek 2005/.

**Obrázek č. 3:** Schéma konvenčního způsobu zpracování půdy.



*Zdroj: vypracováno autorem*

#### a) Podmítka

Mělké zpracování půdy po sklizni obilnin, ozimé řepce, luskovin, příp. po pícninách sklizených v letním období. U podmítky platí tyto zásady: včasnost (po úklidu slámy), hloubka (8–12 cm) a kvalita. Hlavní cílem tohoto zákroku je úspora půdní vláhy, přerušением kapilárního vzestupu vody a zadržováním kapek rosy v nakypřené vrstvičce /Páltik 2003/. Podmítka velmi efektivně ničí plevel. Mělce zapravuje jejich semena ležící na povrchu pozemku a tím dojde k jejich klíčení, vzcházení a následným kultivačním zásahem ke zničení /Miklenda 2004/. Podmítka zlepšuje fyzikální vlastnosti půdy, urychluje mineralizaci látek, podporuje samočištění půdy, tlumí choroby a škůdce, atd. Většinou se používají talířové podmítače nebo kombinované kypřiče /Šnobl 1999/, nejefektivnější jsou však kombinované radličkové podmítače, které současně podmítku ošetří /Horák 2005/. Podmítka by neměla být vynechána především po letní sklizni, při jejím vynechání dochází k nadměrné ztrátě půdní vlhkosti, především na těžkých a suchých půdách /Páltik 2003/.



## b) Orba

Po podmítce následuje střední orba, která se ponechá přes zimu v hrubé brázdě. V jarních měsících je první nutnou operací urovnání ornice a její nakypření (do hloubky 40 cm). Správně provedená orba půdu drobí, kypří, mísí a obrací. Při orbě dochází k mísení ornice a k promísení zaorávaného materiálu. Nejčastějším a nejosvědčenějším nástrojem je radličný pluh /Šnobl 1999/. Orbou zapracováváme rostlinné zbytky, které zde tlejí a jsou později zdrojem hodnotných organických látek /Páltik 2003/.

Orbu je nutné použít v případě zvýšeného výskytu vytrvalých plevelů, ale nejen pýru plazivého /*Elitrigia repens*/, ale i pcháče osetu /*Cirsium arvense*/, svlačce rolního /*Convolvulus arvensis*/, atd. S orbou je nutné počítat i při zaorávce porostů víceletých píceň a při zapracování většího množství organické hmoty (hnůj, zelené hojení) do půdy a všude tam, kde nejsou splněny podmínky pro minimalizaci /Javůrek 2005/.

Podle druhu plodiny dělíme orbu na jarní a podzimní a letní a podzimní. Zároveň i podle hloubky na:

- mělká (do 18 cm)
- střední (18–25 cm)
- hluboká (25–30 cm)
- velmi hluboká (nad 30 cm).

Způsob orby volíme podle terénu, tvaru a velikosti pozemku:

- záhonová: do skladu, do rozoru
- do roviny
- do figury
- orba nepravidelných pozemků
- do svahu

/Šnobl 1999/.

## c) Příprava půdy před setím a sázením

Příprava půdy závisí na předplodině. Pro výsev musíme zajistit dokonalé prokypření a odplevelení půdy a současně zadržet maximální množství vody v půdě. Proto před výsevem povrch půdy urovnáme smykem nebo branami, popřípadě nakypříme kultivátorem. Na ulehých nebo zaplevelených půdách je možné vláčení nebo kultivátorování opakovat až do výsevu /Holubová 1982/. Příprava půdy by měla umožňovat včasné zasetí nebo zasazení plodin a neměla by být hlubší než je hloubka setí nebo sázení /Šnobl 1999/. Dále připravuje a upravuje strukturu půdy, objemovou hmotnost a teplotu půdy, která je jednou z nejzákladnějších podmínek pro dobré vyklíčení semen /Páltik 2003/.

Příprava půdy se skládá z více stejně důležitých kroků. Po jarních zásazích je nutné pozemek urovnat a vytvořit na povrchu půdy izolační vrstvičku. Poté dokončit úpravu agregátového složení půdy a zakončit přípravou vhodného seťového lůžka. Agrotechnické zásahy lze shrnout na tyto operace: smykování, vláčení, válení a hlubší kypření /Šnobl 1999/.

- Smykování

Je obvykle prvním krokem při jarní přípravě půdy po předchozí orbě /Škoda 1998/. Slouží k urovnání nerovností na pozemku, které vznikly při orbě nebo jiných hlubších zásazích do půdy /Miklenda 2004/.

- Vlácení

Používá se v předseťové přípravě a dále při ošetření porostů během vegetace /Miklenda 2004/. Úkolem vláčení je především: kypření půdy a jemnější rozdrobení, urovnání povrchu ornice, rozrušení hrud, odplevelení půdy a zapravení průmyslových hnojiv a pesticidů /Škoda 1998/.

- Válení

Válení půdy slouží k utužování půdy, čímž se snižuje její kyprost a zvyšuje kapilární vztlakovost vody k povrchu. Při předseťové přípravě upravuje, urovnává, drtí hroudy a utužuje půdu pro vytvoření vhodného seťového lůžka. Po zasetí zajišťuje dokonalejší spojení semen s půdou, a tím zlepšuje přísun vláhy /Miklenda 2004/.

- Hlubší kypření

Jedná se o zpracovatelský zásah do hloubky 8 až 20 cm bez obracení kypřené vrstvy. Úkolem je nakypření a provzdušnění vrchní části ornice za současného zničení plevelů. Hlubší kypření lze využít i opakovaně s určitým časovým odstupem /Miklenda 2004/.

d) Kultivace půdy během vegetace

Kultivace půdy během vegetace zahrnuje úpravu stavu půdy a odplevelení porostu. Kultivací v porostech se zvyšuje prostupnost pro vodu a vzduch, ruší půdní škraloup, obnovuje izolační vrstvičku, ničí jednoleté plevele a zeslabují plevele vytrvalé. Z agrotechnických zásahů lze využít válení, vláčení a plečkování, ke kterým lze využít rotační plečky, hrůbkovacího tělesa či univerzální rotační plečky s hrůbkovačem /Šnobl 1999/.

### 2.2.1.2 Minimalizační zpracování půdy

Též označována jako půdoochranná technologie /Šnobl 1999, Pátlik 2003, Horák 2005/. Nejdelší historie užívání této metody je známa ze Severní Ameriky a mnoha zemích Afriky. Avšak nevíce experimentů s touto půdoochrannou metodou bylo z větší části provedeno v Evropě /Gyuricza 1999/. Jedná se o poměrně mladou technologii, řazenou mezi energeticky méně náročné. Je využívána především z důvodů ekologických, ekonomických a technických. V ČR je tímto způsobem obhospodařováno 30 % zemědělské půdy. Je vhodná především u hustě setých obilnin, u kukuřice, olejnin a luskovin. Dále je vhodná pro středně těžké půdy s vyšší přirozenou úrodností v sušších podmínkách kukuřičné a řepařské oblasti a rovněž na těžkých půdách, kde stav půdního prostředí nedovoluje orbu. Vyznačuje se redukcí hloubky a intenzity zpracování půdy a ponecháním rostlinných zbytků na povrchu nebo vrchní vrstvě půdy (až 30 % povrchu) /Pátlik 2003, Hůla 2004/. Redukujeme tím utužení půdy, snižuje se stupeň narušení půdních agregátů a tím se zvyšuje úrodnost půdy /Javůrek 2005/.

Pro zemědělce je nejdůležitější ekonomický dopad. Zde minimalizace přináší úsporu práce, energie a výraznou redukcí spotřeby času na provedení jednotlivých pracovních operací, což se do značné míry odráží v nákladech na zakládání porostu /Mašek 2006/. Ekologická výhoda této technologie spočívá v různých formách mělkého zpracování půdy, náhradách orby kypřením a výsevem plodin do povrchově zpracované a nezpracované půdy a do vymrzajících meziplodin. Tímto způsobem efektivně zabráníme vodní a větrné erozi. Minimalizace má i příznivý vliv na struku půdy a hospodaření s půdní vodou. Minimální zpracování půdy spočívá ve vyloučení některých operací, spojováním zákroků do menšího počtu operací, zpracování půdy do menší hloubky, pásové zpracování půdy či setí do nezpracované půdy. Tyto systémy lze pak rozdělit do dvou skupin na systémy s orbou a bez orby. Dalším členěním se dělí na orbu, kypření a bez orby a kypření /Šnobl 1999/ – viz obr. č. 4.

U systému minimálního zpracování půdy s orbou zůstává zachována klasická orba radličným pluhem, při níž dochází k obracení, drobení, mísení a nakypření ornice. Hlavním cílem je omezení hloubky zpracování a sloučení jednotlivých operací, např. orby s přípravou půdy nebo příprava půdy a setí apod. /Šnobl 1999/.

U bezorebných systémů se pluh nepoužívá, jde pouze o různé způsoby kypření ornice bez obracení půdy až po způsoby setí plodin do nezpracované půdy /Šnobl 1999/.

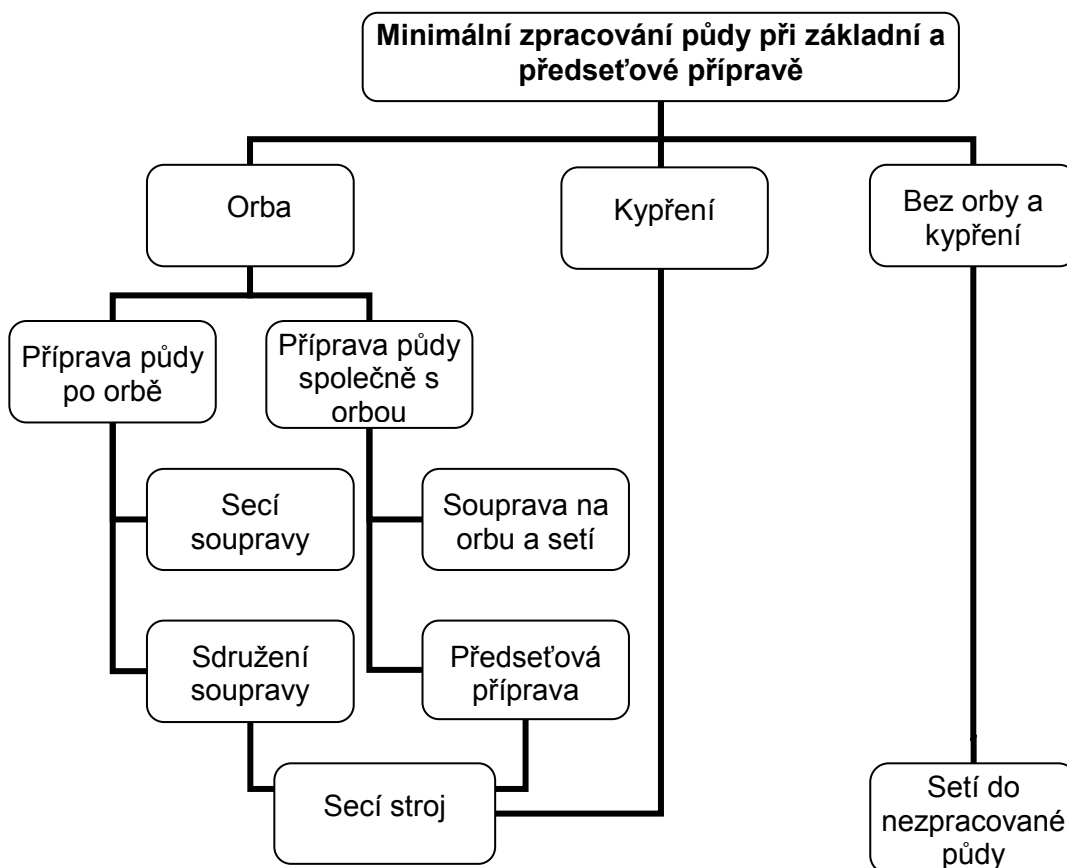
Pro úspěch minimalizačních technologií je nutné věnovat velkou pozornost již sklizni předplodiny. Je důležité, aby došlo k rovnoměrnému rozptýlení rostlinných zbytků (jejich shluků) na povrchu půdy, které by pak negativně ovlivňovaly kvalitu založení porostu i jeho

následný růst a vývoj /Mašek 2006/. Tato poměrně mladá technologie má však i některé nevýhody, které ještě nejsou blíže prozkoumané. Jedná se o zvýšený výskyt plevelů, změnu vlastností půdy, změnu zastoupení organické hmoty v půdě a její uvolňování /Páltik 2003/.

Rozhodující předpoklady pro uplatnění minimálního zpracování půdy podle Šnobla 1999:

- dobrý fyzikální stav půdy
- biologicky činná ornice s dostatečným obsahem živin
- minimální zastoupení vytrvalých plevelů
- vhodný osevní postup

**Obrázek č. 4:** Schéma minimálního způsobu zpracování půdy



Zdroj: Šnobl, J. – Pulkrábek, J. et al. *Základy rostlinné produkce*. 1. vydání. Praha: AF CZU Praha, 1999. 153 s. ISBN 80-213-0564-9.

## 3. Agrotechnika pěstování sóji

### 3.1 Zařazení do osevního postupu

Sója vyžaduje kvalitně připravenou půdu. Základem je kvalitní a včasná orba po předplodině, která by neměla být mělčí než 25 až 28 cm /Holubová 1982, Pospíšil 2006/. Nejlepší předplodinou jsou hnojené okopaniny (cukrovka, kukuřice, brambory), ale také olejniny a technické plodiny. V praxi je velmi často zařazována mezi obiloviny (pšenice, čirok, proso) /Holubová 1982/.

Sója je vhodnou předplodinou téměř pro všechny plodiny. Do osevního postupu je zařazována pro své zlepšující vlastnosti. V půdě zanechává velké množství organických zbytků, zlepšuje strukturu půdy, zvyšuje obsah dusíku a zpřístupňuje kyselinu fosforečnou z minerálních látek /Holubová 1982/.

### 3.2 Výživa a hnojení

Jak bylo zmíněno výše, sója vyžaduje dostatek živin, které jsou do půdy zapravovány většinou uměle. Je nutné zabezpečit výživu dusíkatými, fosforečnými a draselnými hnojivy. Na 100 kg semen činí odběr hlavních živin u sóji 9 kg N, 1,2 kg P, 4 kg K a 4 kg Ca /Hosnedl 1998/.

#### Dusík – N

Potřeba tohoto hnojiva je největší v době kvetení a tvorby lusků. Doporučuje se tedy vedle vyhnojení pozemku před setím (doporučená dávka je 80–120 kg N ve formě ledku amonného s vápencem nebo síranu amonného na 1 hektar) použít i přihnojení na list /Holubová 1982/.

V našich podmínkách se přirozeně nevyskytují symbiotické bakterie *Bradyrhizobium japonicum*, proto je nutné provést bakterizaci osiva Rizobinem, což velmi významně snižuje náklady na hnojení dusíkem /Hosnedl 1998/.

#### Fosfor – P

Fosforečná výživa je zajištěna již při hluboké orbě. Postačující množství je 50–60 kg superfosfátu, jelikož sója dovede získat většinu  $P_2O_5$  i z hůře rozpustných forem v půdě. Příjem kyseliny fosforečné je po celou vegetační dobu vyrovnaný, pouze v období nasazování lusků a dozrávání se zvyšuje. Dostatek  $P_2O_5$  příznivě působí na obsah tuků v semeni, proto je vhodné přihnojení na list v době kvetení a tvorby lusků /Holubová 1982/.

### Draslík – K

Zapravuje se při orbě, protože draslík podporuje počáteční růst, tvorbu kořenů a zrychluje tvorbu glycidů. Sója má velmi vysokou spotřebu, proto je doporučována dávka 120–150 kg K<sub>2</sub>O na 1 ha ve formě 40 % draselné soli. Zvýšená spotřeba je i v období tvorby lusků a je doporučováno hnojení na list /Holubová 1982/.

### Vápník – Ca

Nedostatek vápníku se projevuje sníženou hodnotou pH. Je nutné vápnit k předplodině nebo na podzim před orbou /Hosnedl 1998/.

## **3.3 Příprava půdy**

Pro výsev je nutné zajistit dokonalé prokypření a odplevelení půdy a současně zadržet maximální množství vody v půdě /Holubová 1982/. Příprava půdy závisí zejména na předplodině. Příprava půdy začíná po obilovině včasnou podmítkou a důraz je kladen na přiměřeně hlubokou podzimní orbu /Hosnedl 1998/. Po tradičním způsobu zpracování půdy následuje urovnání branami nebo smykem, popřípadě nakypření kultivátorem /Holubová 1982/.

## **3.4 Osivo a setí**

Semena sóji za nepříznivých podmínek velmi rychle ztrácí svou klíčivost. Pro výsev je nutné použít osivo staré nejvýše jeden rok. Používají se semena vytříděná, s vysokou užitnou hodnotou /Holubová 1982/.

Osivo je mořeno a před setím očkováno specifickými rhizobii, které zajišťují vyšší výnosy (o 10–20 %). V posledních letech se z důvodu zvýšení klíčivosti zavádí stimulace osiva různými chemickými látkami /Holubová 1982/. Mořidlo může na druhou stranu negativně ovlivnit životaschopnost hlízkových bakterií, a proto se moření osiva v prvních letech pěstování spíše nedoporučuje /Nerad 2004/.

Způsob setí je různý podle oblastí, účelu pěstování i výsevné odrůdy – viz tab. č. 3. Při pěstování na semeno se sója vysévá do řádku a v oblastech se zvýšenou erozí nebo na zavlažovaných pozemcích do hrůbků /Hosnedl 1998/. Výsev se provádí do dostatečně prohřáté půdy (min. 10 °C) /Holubová 1982/.

**Tabulka č. 3: Orientační termíny výsevu sóji podle výrobních oblastí ČR.**

Oblast	Vhodné lokality	Termín výsevu
Kukuřičná oblast (nadm. výška do 250m)	lokality v podoblastech K1, K2, K3	10. – 17. duben
Řepařská oblast (nadm. výška 250– 50m)	lokality v podoblastech Ř1, Ř2, méně již v podoblastech Ř3 a Ř4	15. – 25. duben
Obilnářská oblast (nadm. výška do 390–430m)	lokality jsou prakticky jen v podoblastech O1	25. duben – 10. květen

Zdroj: Štranc, P. – Štranc, J. – Štrac, D. *Stručná agrotechnika sóji. Farmář, 2005, roč. 11, č. 11, s. 12–15.*

Hektarové výnosy nejvíce ovlivňuje hustota porostu. Optimální počet rostlin na m<sup>2</sup> se pohybuje mezi 48 až 65 a závisí zejména na odrůdě. Přednosti vyššího či nižšího výsevu je možno vidět v tabulce č. 4. Meziřádková vzdálenost je podřízena ranosti odrůdy. Pro rané odrůdy je postačující vzdálenost řádků 25 až 30 cm, pro ostatní odrůdy maximálně 37 cm /Javůrek 2006/. Sója se může vysévat při teplotě 8 až 10 °C za předpokladu, že nehrozí poškození rostliny jarními mrazíky. Tato teplota přibližně odpovídá poslední dekádě dubna až první dekádě května. Množství výsevu na 1 ha se volí 0,6 až 0,8 mil. klíčivých semen /Holubová 1982, Hosnedl 1998/, což je v přepočtu zhruba 105–135 kg osiva na ha /Kavka 2006/. Hloubka setí se obvykle pohybuje od 2,5 do 5 cm v závislosti na podmínkách /Hosnedl 1998/, Holubová /1982/ však ve své práci doporučuje hloubku 3–6 cm a na suchých půdách až 8 cm. Při pěstování sóji ke krmným účelům se nejčastěji vysévá ve smíšené kultuře spolu s jinou plodinou. Často je používána kukuřice. Tyto smíšené výsevy poskytují vyšší výnosy zelené hmoty. Lze tímto způsobem pěstovat i např. ječmen, oves nebo čirok. Je nutné mít vždy na paměti správné stanovení hustoty porostů.

Norma výsevu sóji je závislá na:

- použitá odrůda
- účel pěstování
- doba výsevu
- klíčivost a vzcházivost osiva
- hmotnost 100 semen
- meziřádková vzdálenost
- oblast pěstování

/Holubová 1982/.

**Tabulka č. 4: Přednosti vyššího a nižšího výsevku.**

Vyšší výsevek:	Nižší výsevek:
<ul style="list-style-type: none"><li>• větší zahuštění porostu (potlačení plevelů)</li><li>• nasazení prvních lusků ve větší výšce</li><li>• vyšší relativní vlhkost v porostu (příznivější pro kvetení)</li><li>• méně vhodné prostředí pro svilušky (nepohybují se a nemnoží se při 80– 85 % vlhkosti)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• nižší konkurence mezi rostlinami sóji</li><li>• menší poléhavost</li><li>• mohutnější, fyziologicky aktivnější kořenový systém</li></ul>

Zdroj: Štranc, P. – Štranc, J. – Štrac, D. *Stručná agrotechnika sóji. Farmář, 2005, roč. 11, č. 11, s. 12–15.*

### 3.5 Ošetření za vegetace

Po zasetí je nutné pozemek uválet, abychom zajistili přístup vody k semenům a podpořili rychlé vzcházení. Sója vzchází epigeicky, a proto se musí udržovat půdní povrch nakypřený. K tomu slouží lehké brány, kterými se těsně po výsevu pozemek převlácí. Vlácení má i odplevelující účinek a napomáhá šetření půdní vláhy /Holubová 1982/.

U porostů setých do větších řádků provádíme meziřádkovou kultivaci. Poslední plečkování je s nebezpečím mechanického poškození rostlin, a proto musí být provedeno nejpozději na začátku kvetení porostů /Holubová 1982/.

V boji proti plevelům se stále uplatňují chemické prostředky. Nejužívanější jsou např. tyto preemergentně aplikované herbicidy:

- Afalon 45 SC

Aplikuje se nejpozději do tří dnů po zasetí. Registrován je v dávce do 3 l·ha<sup>-1</sup>. Sóló aplikace často nemá dostatečnou účinnost, dobře se doplňuje s Treflanem. Při aplikaci Afalonu musí být sója zasetá do hloubky 4–5 cm, jinak může dojít při větších srážkách k poškození a retardaci mladých rostlin.

- Command 4 EC

Nejčastěji je používán v dávce 0,1–0,15 l·ha<sup>-1</sup>. Sója je velmi tolerantní k vysokým dávkám tohoto herbicidu, čehož se běžně využívá.



- Gesagard 80

Aplikuje se do tří dnů po zasetí. Registrován je v dávce do 3 l·ha<sup>-1</sup>. Sóló aplikace nemá dostatečnou účinnost. Využívá se ve spojení např. s Treflanem. Nevýhodou je neúčinnost na trávovité plevely.

- Stomp 400 SC

Preemergentní herbicid s aplikací do pěti dnů po zasetí. Registrován je v dávce 3,3–4,1 l·ha<sup>-1</sup>. Výhodou Stompu nebo jeho kombinací je dobrá jistota účinku na poměrně široké spektrum plevelů včetně merlíků. Za velkého sucha se doporučuje velmi mělké zapravení do půdy.

- Treflan 48 EC

Aplikuje se před setím s okamžitým zapravením do půdy. Registrován je pouze ve velmi nízké dávce 1,25–1,5 l·ha<sup>-1</sup>. Výhodou je šetrnost ke klíčící sóji, nízká cena, velmi dobrá účinnost na jednoleté trávovité plevely a díky zapravení pak i dobrá účinnost v období sucha. Nevýhodou je rychlé odeznění reziduálního účinku /Nerad 2004/.

Při aplikaci těchto přípravků je nutné dbát na to, aby půda nebyla příliš vysušená, ani příliš mokrá. Je nutné vyhnout se opakovanému použití těchto přípravků na daném pozemku /Holubová 1982, Pospíšil 2006/.

### 3.6 Choroby a škůdci

Sója trpí chorobami a škůdci společnými pro ostatní luskoviny. Ve světě je však považována za jednu z nejzdravějších plodin a proti chorobám se ošetřuje velmi zřídka /Holubová 1982/. Zásadní význam v ochraně proti chorobám a škůdcům má dodržování zásad střídání plodin a kvalitní zpracování půdy /Hosnedl 1998/.

#### Choroby sóji

Ve světě je známo asi 100 patogenů způsobujících choroby sóji, z toho asi 35 jich může být ekonomicky závažných. Hlavním opatřením na ochranu proti chorobám je nesit sóju do chladné půdy, tím se zvyšuje riziko napadení /Nerad 2004/.

Z virových chorob je rozšířená mozaika žlutá. Projevuje se světlými skvrnami na listech. Napadené rostlinky produkují mnohem méně lusků a zasychají dříve, než semena stačí dozrát /Holubová 1982/.

Z bakteriálních chorob se nejčastěji vyskytuje *Pseudomonas glycinea* Coerper a to zvláště za chladnějšího a vlhčího počasí. Projevuje se skvrnami na listech a lodyhách. K dalším závažným onemocněním lze zařadit skvrnitost listů, kterou přenáší bakterie *Xanthomonas phaseoli*. Tato bakteriální choroba je rozšířena téměř po celém světě a snižuje

výnosy až o 10 %. Projevuje se drobnými nekrotickými skvrnkami na listech, listy později zasychají /Holubová 1982/.

### Škůdci sóji

Největší význam má v případě sóji ochrana proti plevelům. V našich podmínkách je zapotřebí dodržování zásad střídání plodin, správné agrotechniky a pěstování vhodných odrůd, čímž se do značné míry snižují ekonomické náklady vynaložené na regulaci škůdců a chorob. Výjimkou může být moření osiva proti chorobám klíčících rostlin nebo půdním škůdcům a v některých oblastech v období sucha ochrana proti svilušce chmelové.

- Zvěř

Pro zajíce nebo srny je sója velmi atraktivním zpestřením jídelníčku. V oblastech s vyšším výskytem této zvěře je nutné pěstovat sóju na takové rozloze, aby poškození porostů nedosáhlo většího rozsahu.

- Drátovci

Poškození sóji larvami drátovců není z důvodu většího počtu klíčících rostlin tak významné. Žádný ze současných přípravků k insekticidnímu moření není dosud registrován do sóji. Potřeba insekticidnímu moření je omezena na oblasti s vysokým výskytem drátovců, osenice a muchnic.

- Sviluška chmelová

Porost napadený tímto škůdcem předčasně dozrává a dochází k redukci výnosu. Jako chemická ochrana je u nás registrován přípravek Omite v dávce 200g/100l vody. Ochrana sóji proti svilušce však není příliš častá a má sezónní a oblastní charakter.

- Babočka bodláková

Míru škodlivosti tohoto motýla a případné použití insekticidu je vždy nutno pečlivě posoudit, škody i přes přemnožení nemusí být vždy významné. Chemická ochrana: např. Vaztak 0,15 l·ha<sup>-1</sup> /Nerad 2004/.

## **3.7 Sklizeň**

V případě dozrávání porostů sóji se změnila barva listů ze sytě zelené do zelenožluté a začne postupně opadávat. Porost se rychle prosvětluje a v důsledku toho s přispěním slunečného a teplého počasí v srpnu a září rychle dozrává /Holubová 1982, Sypák 2005/. Stonky jsou v době sklizně pevné a bez listů, nasazené nízko při zemi. Vhodná vlhkost při sklizni je 12,5–14 %. Za přijatelný termín sklizně lze považovat nejpozději první dekádu října. Nejvhodnější dobou pro sklizeň jsou časná ranní hodiny /Šařec 2004, Sypák 2005/.

V chladnějších letech dochází k opožděnému dozrávání, čímž se neúměrně prodlužuje doba vegetace. Je nutné zasáhnout do metabolismu rostliny, což umožňuje sjednocení a urychlení dozrávání a snížení ztrát při sklizni. K regulaci dozrávání se nejčastěji používá nejšetnější desikační přípravek Harvade 25 F /Sypák 2005/. Někdy je nutné provádět desikaci porostu (při zaplevelení nebo při nerovnoměrném dozrávání) /Hosnedl 1998/. Desikace porostu sóji se doporučuje v případě silného zaplevelení, či nevyrovnaného dozrávání, kdy hrozí velké sklizňové ztráty /Nerad 2004/. Jedná se o zásah sloužící k rychlému ukončení vegetace jak sóji, tak plevelů /Sypák 2005/. Přípravky používané k chemické desikaci sóji, lze vidět v tabulce č. 5.

**Tabulka č. 5: Přípravky používané k chemické desikaci sóji.**

Přípravky pro	Přípravek	Dávka [l·ha <sup>-1</sup> ]	Aplikace (před sklizní)	Aplikace
pozvolnou desikaci	HARDVARE 25 F	2–2,5	21 dnů	Aplikace v době vlhkosti semen 40–50 %.
razantnější desikaci	BASTA 15	2–2,5	10–14 dnů	Aplikace v době vlhkosti semen pod 30 %.
přímou desikaci	REGLONE	2–3	4–6 dnů	Řešení havarijního stavu - ukončení vegetace.

*Zdroj: Sypák, K. Sklizeň sóji a regulace dozrávání. Úroda, 2005, roč. 6, č. 8, s. 34–35.*

Sója se sklízí obvyklými sklízecími mlátičkami s obilnými lištami, stejně jako ostatní luskoviny. Specializované podniky s velkou výměrou využívají mlátičky vybavené flexibilními lištami nebo adaptéry /Sypák 2005/. Adaptace zahrnuje nahrazení obilního žacího stolu za speciální žací řádkový stůl na sóju nebo umístění flexibilní žací lišty na obvyklý obilní žací stůl. Předností flexibilního (ohebného) žacího ústrojí je dobré podélné i příčné kopírování povrchu půdy a nízký řez rostlin (výška řezu 15 až 43 mm). Při sklizni neupravenými sklízecími mlátičkami dosahují ztráty semen 20 až 35 %, kdežto u dobře seřízené sklízecí mlátičky s flexibilním žacím ústrojím ztráty klesají pod 10 % /Šařec 2004/. Při sklizni je třeba dodržovat pomalou pojezdovou rychlost sklízecí mlátičky. Rychlost podavače by měla být o 25 % vyšší než pojezdová rychlost sklízecí mlátičky /Štranc 2005/. Předčasná doba sklizně může snížit kvalitu semen, při opožděné sklizni dochází k vyšším ztrátám /Holubová 1982/.

Vymláčená semena se dále vyčistí a dosuší. Řádnému posklizňovému ošetření semen je třeba věnovat zvýšenou pozornost, jelikož jsou velice choulostivá. Žlukne v nich olej a poškozená a znečištěná semena podporují plesnivění a zatuchávání zdravých semen /Holubová 1982/. Semena se skladují při vlhkosti 14 % /Holubová 1982, Pospíšil 2006/.

## 4. Ekonomika pěstování sóji

Měřítkem úspěšnosti při pěstování sóji je poměr mezi náklady na jednotku produkce a její realizační cenou. V podmínkách ČR jsou tyto náklady do značné míry variabilní (závisí na počasí daného roku, ucelenosti a rajonizaci pozemků a zavedené výrobní technologii) /Peterová 2005a/.

### Ukazatele:

Hektarový výnos – Produktivnost půdy, vyjadřující efektivnost využití tohoto výrobního faktoru, je v případě plodin hodnocena velikostí dosaženého hektarového výnosu.

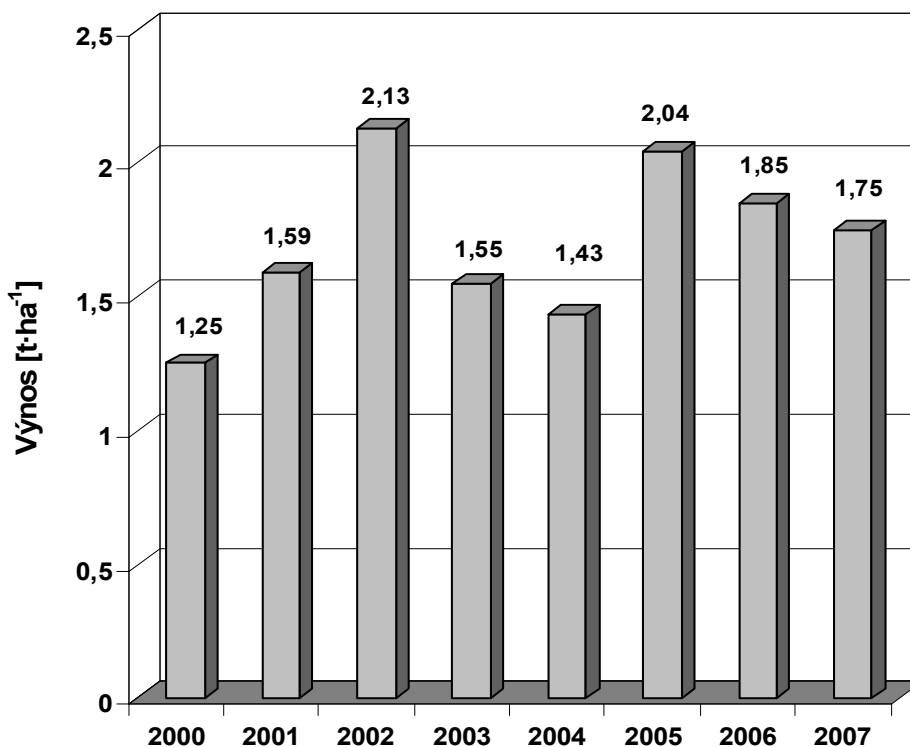
Sója patří svými hektarovými výnosy k plodinám poměrně stabilním. Podle údajů ČSÚ /1f/ byl v roce 2007 průměrný hektarový výnos  $1,75 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  – viz tab. č. 6. Celkové výnosy v České republice dosahují v průměru  $1,67 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  /Jirka 2007/.

**Tabulka č. 6:** Sklízňové plochy, hektarové výnosy a produkce sóji v ČR.

Rok	2 000	2001	2 002	2003	2004	2005	2006	2007
Plocha [ha]	1 884	2 706	3 002	7 698	9 007	9 275	9 640	7 523
Výnos [ $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ]	1,25	1,59	2,13	1,55	1,43	2,04	1,85	1,75
Sklizeň [t]	2 348	4 301	6 391	11 918	12 910	18 893	17 847	13 175

Zdroj: [www.czso.cz](http://www.czso.cz)

**Obrázek č. 5:** Grafické porovnání výnosů sóji v jednotlivých letech v ČR.



Zdroj: vypracováno autorem

**Nákladnost výroby** – Jsou to vynaložené prostředky na nákup osiva, hnojiv a prostředků na ochranu rostlin, na práci, pohonné hmoty a další související technologie. Je kompatibilní s dosaženým hektarovým výnosem. Cílem výroby je, aby náklady na jednu tunu produkce byly nižší než cena, za kterou se jednotka vyrobené produkce realizuje. Náklady na jeden ha plochy sóji se pohybují v průměru mezi 13 000 až 14 000 Kč /Peterová 2005a/. V roce 2007 činily náklady na jeden ha plochy sóji 14 685 Kč·ha<sup>-1</sup> – viz příloha č. 1.

Na základě studie /Peterová 2005a/ provedené formou dotazníků, zaslaných pěstitelům sóji v ČR byly zhotoveny následující tabulky – viz tab. č. 9, 10, 11, 12, znázorňující jednotlivě vynaložené náklady.

**Tabulka č. 7: Celkové náklady na ha.**

Rok	2001	2002	2003	2004
Průměr souboru [Kč]	12 309	14 862	12 711	13 322
Rozpětí souboru [Kč]	3 385–18 561	13 784–15 338	9 794–16 275	8 622–15 853

Z jednotlivých položek mají shodně ve všech letech nejvyšší podíl náklady na osivo. V absolutní částce to představuje náklad mezi 3 000 až 5 000 Kč·ha<sup>-1</sup>.

**Tabulka č. 8: Náklady na osiva.**

Rok	2001	2002	2003	2004
Průměr souboru [Kč]	3 118	3 878	4 795	3 630
Podíl v nákladech [%]	25,3	26,1	37,7	27,2

Druhou nejvýznamnější položku tvoří náklady spojené s vlastní agrotechnikou (20 % nákladů), v absolutních částkách se pohybují mezi 2 000 až 3 500 Kč·ha<sup>-1</sup>.

Třetí položkou, co do objemu, jsou náklady na chemické ochranné prostředky. Absolutně se pohybují v průměru let v částkách od 1 500 až do 2 000 Kč·ha<sup>-1</sup>, relativně pak kolem 12–15 % z celkových nákladů.

**Tabulka č. 9: Náklady na chemické ochranné prostředky.**

Rok	2001	2002	2003	2004
Průměr souboru [Kč]	1 603	1 842	1 487	1 951
Podíl v nákladech [%]	13,0	12,4	11,7	14,6

**Tabulka č. 10: Náklady na hnojiva.**

Rok	2001	2002	2003	2004
Průměr souboru [Kč]	1 242	1 322	555	998
Podíl v nákladech [%]	10,0	8,9	4,37	7,5

Rentabilita výroby – Rentabilita je vedle vynaložených nákladů ovlivněna dosaženými tržbami za realizovanou produkci. Míra rentability je vyjádřena vztahem zisku a nákladů. Velikost zisku lze určit jako rozdíl realizační ceny jedné tuny sójového semene a nákladů vynaložených na jednu tunu sójového semene. Míra rentability z prodaného množství sóji v roce 2007 byla 32,82 % – viz příloha č. 1. Ing. Štranc uvádí ve své studii jako vhodnou realizační cenu sóji přibližně 8 000 Kč·t<sup>-1</sup>. Přitom vycházel z realizační ceny bobů v Rotterdamu. Podle VÚZT byla v roce 2007 realizační cena sóji 7 802 Kč·t<sup>-1</sup>. Pokud by surovina sloužila pro potravinářské účely, měla by cena sóji stoupnout na 12 000–13 000 Kč·t<sup>-1</sup>/1g/.

## Cíl práce a metodika

Cílem této diplomové práce bylo zhodnotit a porovnat dva zemědělské podniky (Agropodnik Humburky a. s., ZS Sloveč a. s.), které spadají svým územím do řepařské výrobní oblasti – viz obr. č. 2. Vzájemně se liší způsobem zpracování půdy. Agropodnik Humburky a. s. praktikuje technologii tradiční s orbou (konvenční způsob) a ZS Sloveč a. s. technologii minimalizační. Ze získaných výsledků byly vytvořeny zobecňující závěry, které poskytují informaci o vhodnosti daného způsobu hospodaření ve zvolené lokalitě.

Pozorování a měření bylo provedeno v letech 2006 a 2007. V každém roce byl u každého podniku jako směrodatný sledován pouze jeden hon. V rámci této práce byly na každém honu sledovány a měřeny tyto veličiny:

- počet jedinců [ $\text{ks}\cdot\text{m}^{-2}$ ]
- penetrační odpor půdy [MPa]
- objemová hmotnost půdy [ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ]
- objemová vlhkost půdy na povrchu a pod povrchem [%].

### Zjišťování jednotlivých veličin

Počet jedinců na jednotku plochy [ $\text{m}^2$ ] byl zjišťován pomocí „metrovky“ na pěti libovolných místech pozemku. Pro posouzení stupně utužení půdy byl použit penetrometr. Tento přenosný přístroj měří penetrační odpor půdy, údaje vyjadřuje v megapascalích (MPa) a zaznamenává do paměti. Obě veličiny je nutné zjišťovat nejméně 30 m od okraje honu, aby bylo zabráněno ekotonálnímu efektu /Odum 1977/.

Objemová hmotnost půdy byla zjišťována pomocí Kopeckého válečků, a to tak, že byly odebrány celkem 3 vzorky různých bodů sledovaného honu. Vzorky byly zváženy a poté vysušeny při teplotě 105 °C, tím byla získána redukovaná objemová hmotnost půdy.

Výsledky měření počtu jedinců, penetračního odporu půdy a objemové vlhkosti půdy za rok 2006 jsou uvedeny v tabulkách č. 15, 16, 17 (pozemek Velký) a 21, 22, 23 (pozemek U Holičky).

Pro všechny pracovní operace, prováděné na každém z honů, byly zjišťovány technologické, technické a technicko-ekonomické parametry. To znamená, že v rámci každé provedené operace byly sledovány data a rozsah operace, použité energetické prostředky

a stroje. Tato data, spolu s charakteristikou jednotlivých honů (výměra, katastr, předplodina), byla zjištěna od agronomů příslušných podniků.

Na základě těchto dat byly vytvořeny tabulky – viz tab. č. 18, 19, 24 a 25. Jako první byla podle následujících vzorců spočítána hodinová a denní výkonnost, po získání těchto výsledků též spotřeba paliva nutná pro provedení dané operace příslušnou soupravou.

#### Hodinová výkonnost

Bude-li se zemědělská souprava pohybovat po poli pracovní rychlostí ( $v_p$ ) při pracovním záběru ( $B_p$ ) a součinitelem využití pracovního času ( $\tau$ ), zpracuje za 1 hod. následující plochu /Šařec 2007/:

$$W_h = 0,1 \cdot v_p \cdot B_p \cdot \tau \quad [\text{ha} \cdot \text{hod}^{-1}]$$

Kde:  $v_p$  – pojezdová rychlost [km·hod<sup>-1</sup>]  
 $B_p$  – pracovní šířka záběru stroje [m]  
 $\tau$  – součinitel využití času nasazení

$$B_p = B \cdot \beta \quad [\text{m}]$$

Kde:  $B$  – konstrukční záběr stroje [m]  
 $\beta$  – součinitel využití záběru stroje

#### Denní výkonnost

$$W_d = W_h \cdot T_s \cdot k_s \quad [\text{ha} \cdot \text{den}^{-1}]$$

Kde:  $T_s$  – čas pracovní směny [hod]  
 $k_s$  – součinitel směnnosti



Pro kalkulaci materiálových nákladů bylo nutné zjistit od agronomů údaje, týkající se množství použitého materiálu (chemické ošetření, osivo, hnojivo), připadající na danou operaci na sledovaném honu. Podle normativů pro zemědělskou výrobu /Kavka 2006/ byly na základě předchozích údajů stanoveny skutečné náklady vynaložené na materiál.

Přímé náklady, potřebné pro provedení příslušné pracovní operace (podmítka, orba, setí, atd.) danou soupravou, byly spočítány podle následujících vzorců. Příklad výpočtu je uveden v tabulce – viz tab. č. 11.

### **Výpočty výrobních nákladů**

Náklady na provoz strojů jsou důležitým ukazatelem provozu strojů a souprav. Jsou též jedním z hlavních kritérií pro porovnávání při nákupu nové techniky.

Náklady na provoz strojů mají dvě základní složky:

- náklady pevné (fixní, konstantní)
- náklady proměnlivé (variabilní, proporcionální)

/Kavka 1997/.

Fixní náklady energetického zdroje soupravy i pracovního stroje mají zpravidla stejné složky, a je tedy možné je obdobně kalkulovat.

Variabilní složky se však mohou lišit. U energetického zdroje se zpravidla nesetkáváme s náklady na základní a pomocný materiál, u pracovního stroje zase s náklady na pohonné hmoty a většinou ani s náklady na mzdu (podle obsluhy) /Šařec 2007/.

### **Roční náklady fixní $rN_{\text{fix}}$**

Skládají se z nákladů na amortizaci, nákladů na zúročení, nákladů na pojištění, daně a garážování. Tyto náklady jsou nezávislé na ročním využití /Kavka 1997/.

$$rN_{\text{fix}} = rN_a + rN_u + rN_{\text{po}} + rN_d + rN_g \quad [\text{Kč} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

### **Jednotkové náklady fixní $jN_{\text{fix}}$**

Fixní jednotkové náklady ( $iN_{\text{fix}}$ ) na provoz mechanizačního prostředku připadající na měrnou jednotku výkonnosti (MJ je nejčastěji ha, hod, t, m<sup>3</sup>) se zjišťují ze vztahu /Šařec 2007/:

$$jN_{\text{fix}} = \frac{(rN_a + rN_u + rN_{\text{po}} + rN_d + rN_g)}{W_r} \quad [\text{Kč} \cdot \text{MJ}^{-1}]$$

Kde:  $W_r$  – roční výkonnost mechanizačního prostředku [MJ·rok<sup>-1</sup>]

### Náklady na amortizaci $rN_a$

Roční náklady na amortizaci vyjadřují základní finanční zdroj podnikatele s technikou na obnovu stroje. Ke kalkulacím tohoto finančního zdroje lze použít buď daňových odpisů nebo odpisů účetních, při kterých je nutné znát úbytek hodnoty stroje v závislosti na čase /Kavka1997/.

$$rN_a = \frac{C_p \cdot a}{100} \quad [\text{Kč} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

$$a = \frac{[C_p - C_{zb}] \cdot 100}{C_p \cdot t} \quad [\text{Kč} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

Kde:	$C_p$ – pořizovací cena stroje	[Kč]
	$C_{zb}$ – zbytková cena stroje	[Kč]
	$a$ – roční odpisové procento	[% · rok <sup>-1</sup> ]
	$t$ – doba používání stroje	[rok]

### Náklady na zúročení vlastního kapitálu $rN_u$

Jedná se o fiktivní náklady způsobené ušlými příležitostmi, tzn. o započítání ušlých úroků z peněz, za které byl stroj pořízen. Tyto náklady však nepatří do nákladů uznávaných pro daně, ale jsou součástí zisku /Kavka 1997/.

$$rN_u = \frac{S_u}{100} \cdot \frac{(C_p + C_{zb})}{2} \quad [\text{Kč} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

Kde:	$S_u$ – úroková sazba peněžního ústavu vkladová	[%]
------	-------------------------------------------------	-----

Tento vztah platí pouze v případě, že nebyl použit bankovní úvěr nebo finanční leasing a doba používání je větší nebo rovna předepsané době odepisování hmotného majetku příslušné odpisové skupiny /Kavka 1997/.

### Náklady na pojištění a daně $rN_{po}$ , $rN_d$

Náklady na pojištění a silniční daň se skládají z nákladů na dobrovolné havarijní pojištění, na zákonné pojištění (traktory, samojízdné stroje a dopravní prostředky) a na silniční daň (nákladní automobily) /Kavka 1997/.

$$rN_{po} = \frac{[(S_{ppo} - S_{dpo}) \cdot C_p]}{100} \quad [\text{Kč} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

Kde:	$S_{ppo}$ – sazba povinného pojištění	[%]
	$S_{dpo}$ – sazba dobrovolného pojištění	[%]

Náklady na daně jsou dány sazbou podle příslušných zákonných předpisů. (vyhláška č. 492/91 Sb. ve znění pozdějších předpisů a zákon č. 38/95 Sb. ve znění vyhlášky č. 102/95 Sb.).

#### Náklady na uskladnění stroje $rN_g$

Stanovují se podle plochy potřebné pro uskladnění stroje a roční náklady na jednotku skladovací plochy (zpevněná plocha cca 40, přístřešek cca 80, garážování cca 160  $Kč \cdot rok^{-1} \cdot m^{-2}$ ) /Kavka 1997/.

$$rN_g = (D + 1) \cdot (S + 1) \cdot rN_{m^2} \quad [Kč \cdot rok^{-1}]$$

Kde: D – délka stroje [m]

S – šířka stroje [m]

$rN_{m^2}$  – roční náklady na jednotku skladovací plochy

#### Jednotkové náklady variabilní $jN_{var}$

Skládají se z nákladů na pohonné hmoty (energii) a maziva, nákladů na opravy, nákladů na mzdu obsluhy a nákladů na pomocný materiál /Kavka 1997/.

$$jN_{var} = jN_{phm} + jN_o + jN_m + jN_{pm} \quad [Kč \cdot r^{-1}]$$

#### Náklady na pohonné hmoty a maziva $N_{phm}$

Na spotřebu pohonných hmot mají vliv faktory související s podmínkami přírodními (půdní podmínky, svahovitost, tvar pozemku), organizačními (druh práce, velikost pozemku) a s technickým stavem energetického prostředku (opotřebení, seřízení, atd.) /Šařec 2007/.

$$jN_{phm} = Q_{ph} \cdot C_{kp} \quad [Kč \cdot ha; t; h^{-1}]$$

Kde:  $Q_{ph}$  – spotřeba pohonných hmot na jednotku plochy [ $Kč \cdot ha^{-1}$ ], množství [ $Kč \cdot t$ ] nebo na hodinu provozu [ $Kč \cdot h^{-1}$ ]

$C_{kp}$  – komplexní cena paliva [ $Kč \cdot l^{-1}$ ]

#### Náklady na opravy a udržování $jN_o$

Mají velký vliv na výši celkových variabilních nákladů a přitom je lze velice obtížně stanovit. Přesné stanovení těchto nákladů je možné jedině dlouhodobým sledováním většího vzorku strojů v provozu /Kavka 1997/. Pro jejich stanovení existuje řada způsobů, z nichž následující je způsob nejjednodušší /Šařec 2007/:

$$jN_o = \frac{C_p \cdot k_o}{T \cdot W_r} \quad [Kč \cdot MJ^{-1}]$$

Kde:  $C_p$  – pořizovací cena stroje [Kč]  
 $K_p$  – součinitel oprav  
 $W_r$  – roční výkonnost mechanizačního prostředku [MJ·rok<sup>-1</sup>]  
 $T$  – skutečná doba používání [rok]

#### Náklady na mzdu obsluhy $jN_m$

Jednotkové náklady na mzdu obsluhy jsou často v souvislosti s výrobním procesem stroje opomíjeny a zařazeny do nákladů pracovního procesu. Tvoří však důležitou část nákladů na provoz strojů vzhledem k tomu, že stroje zatím nejsou schopny bez obsluhy vykonávat užitečnou práci /Kavka 1997/.

$$jN_m = \frac{f \cdot (1 + p)}{W_h} \quad [\text{Kč} \cdot \text{ha}; \text{t}; \text{h}^{-1}]$$

Kde:  $f$  – hodinová mzda [Kč·hod<sup>-1</sup>]  
 $p$  – národní pojištění  
 $W_h$  – hodinová výkonnost [MJ·hod<sup>-1</sup>]

#### Náklady na pomocný materiál $jN_{pm}$

Náklady na spotřebu provozního materiálu (např. motouzu, síťoviny, fólií, atd.) /Kavka 1997/.

$$jN_{pm} = C_{pm} \cdot Q_{pm} \quad [\text{Kč} \cdot \text{ha}; \text{t}; \text{h}^{-1}]$$

Kde:  $C_{pm}$  – cena jednotky pomocného materiálu [Kč·kg<sup>-1</sup>]  
 $Q_{pm}$  – spotřeba pomocného materiálu na jednotku výkonnosti stroje [kg·ha<sup>-1</sup>]

#### Celkové provozní náklady

Stanoví se jako součet pevných (fixních, konstantních) a proměnných (variabilních, proporcionálních) nákladů /Kavka 1997/.

$$N = N_{\text{fix}} + N_{\text{var}} \quad [\text{Kč} \cdot \text{r}^{-1}]$$

**Tabulka č. 11: Příklad výpočtu nákladů zemědělské soupravy.**

Výpočet nákladových ukazatelů v zemědělské výrobě				
Vstupní údaje				Poznámka
Energetický zdroj	<b>JD 8300</b>			
Katalogová cena	Cp	3100000	Kč	Pojištění je závislé na množství pojištěných strojů. Při hromadném pojištění jsou tyto sazby:
Doba odepisování	Tot	6	let	
Doba provozu za rok	rTt	1800	hod.(Mth)	
Výkonnost soupravy	hW <sub>08</sub>	4	ha/h; t/h	
Úročení vstupního kapitálu	ut	6	%	
Pojištění	pt	0,3	%	
Plocha na uskladnění	Smt	30	m <sup>2</sup>	
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNm <sup>2</sup>	200	Kč/m <sup>2</sup> .rok	Garáž 200Kč
				Kolna 100Kč
				Přístřešek 50Kč
Koeficient oprav	kot	0,5		Zpevněná plocha10Kč
Spotřeba paliva	Qph	6,9	l/ha ;l/t	
Komplexní cena nafty	Ckp	30	Kč/l	
Pracovní stroj	<b>Horsch Terrano 6 FG</b>			
Katalogová cena	Cs	550000	Kč	
Doba odepisování	Tos	6	let	
Roční výkonnost soupravy	rW	1200	ha/rok	
Úročení vstupního kapitálu	us	6	%	
Pojištění	ps	0,8	%	
Plocha na uskladnění	Sms	15	m <sup>2</sup>	
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNms	50	Kč/m <sup>2</sup> .rok	Garáž 200Kč
				Kolna 100Kč
				Přístřešek 50Kč
Koeficient oprav	kos	1		Zpevněná plocha10Kč
Mzdové náklady				
Hodinová mzda traktoristy	hNzpt	120	Kč/h	
Hodinová mzda obsluhy	hNzpo	0	Kč/h	
Materiálové náklady				
Cena základního materiálu	Czm	0	Kč/t	
Množství základního materiálu	Qzm	0	t	
Cena pomocného materiálu	Cpm	0	Kč/t	
Množství pomocného materiálu	Qpm	0	t	
<b>Přehled výsledků výpočtu nákladů:</b>				
Jednotkové náklady traktoru			308,68	
Jednotkové náklady stroje			170,82	
Jednotkové náklady -materiál			0	
Jedn.náklady na živou práci			40,8	
Celkové jednot. náklady soupravy	0		520,3	Kč/ha;Kč/t
<b>Výpočet dílčích složek jednotkových nákladů</b>				
Energetický zdroj				
Jednotkové náklady na...				

...amortizaci traktoru	$j_{Nat} = Cp / (Tot.rTt.hW_{08})$		71,76	Kč/ha;Kč/t
...zúročení traktoru	$j_{Nut} = Cp.ut / (2.100.rTt.hW_{08})$		12,92	Kč/ha;Kč/t
...garážování traktoru	$j_{Ngt} = Smt.rNmt / (rTt.hW_{08})$		0,83	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění traktoru	$j_{Nspt} = Cp.pt / (rTt.hW_{08}.100)$		1,29	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy traktoru	$j_{Not} = j_{Nat}.kot$		35,88	Kč/ha;Kč/t
...energii traktoru	$j_{Nphm} = Qph.Ckp$		186	Kč/ha;Kč/t
<b>Jednotkové náklady traktoru</b>	$j_E = j_{Nat} + j_{Nut} + j_{Nspt} + j_{Ngt} + j_{Not} + j_{Nphm}$		308,68	Kč/ha;Kč/t
<b>Pracovní stroj</b>				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci stroje	$j_{Nas} = Cs / (Tos.rW)$		76,39	Kč/ha;Kč/t
...zúročení stroje	$j_{Nus} = Cs.us / (2.100.rW)$		13,75	Kč/ha;Kč/t
...garážování stroje	$j_{Ngs} = Sms.rNms / rW$		0,63	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění stroje	$j_{Nsps} = Cs.ps / (rW.100)$		3,67	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy stroje	$j_{Nos} = j_{Nas}.kos$		76,39	Kč/ha;Kč/t
<b>Jednotkové náklady stroje</b>	$j_S = j_{Nas} + j_{Nus} + j_{Nsps} + j_{Ngs} + j_{Nos}$		170,82	Kč/ha;Kč/t
<b>Materiál</b>				
Jednotkové náklady na...				
...základní materiál	$j_{Nzm} = Qzm.Czm$			Kč/ha;Kč/t
...pomocný materiál	$j_{Npm} = Qpm.Cpm$		0	Kč/ha;Kč/t
<b>Jednotkové náklady -materiál</b>	$j_{Nm} = j_{Nzm} + j_{Npm}$		0	Kč/ha;Kč/t
<b>Živá práce</b>				
<b>Jedn.náklady na živou práci</b>	$j_{Nzp} = (1+0,36).(hNzpt+n.hNzpo) / hW_{08}$		40,8	Kč/ha;Kč/t
<b>Jednotkové náklady soupravy</b>	$j_{Np} = j_E + j_S + j_{Nzp} + j_{Nzm} + j_{Npm}$		520,3	Kč/ha;Kč/t
<b>Přehled výsledků výpočtu nákladů:</b>				
<b>Jednotkové náklady traktoru</b>			308,68	
<b>Jednotkové náklady stroje</b>			170,82	
<b>Jednotkové náklady -materiál</b>			0	
<b>Jedn.náklady na živou práci</b>			40,8	
<b>Celkové jednotkové náklady soupravy</b>			520,3	Kč/ha;Kč/t

Zdroj: vypracováno autorem

# Vlastní práce

## 1. Zemědělská družstva

Region, ve kterém se zemědělská družstva nacházejí je umístěn v labské oblasti České křídové tabule, spec. Východolabská tabule. Ta je charakterizována svrchnokřídovými sedimenty, jako jsou např. slínovce. Přes tyto navětralé slíny jsou uloženy náplavové sedimenty holocenního stáří, písčité hlíny a jíly příměsí štěrků.

Teplotní podmínky jsou z hlediska pěstování sóji uspokojivé, neboť tento region náleží do velmi teplé oblasti, která je charakterizována průměrnou roční teplotou 8,4°C a průměrným ročním úhrnem srážek 673 mm – viz tab. č. 12. a 13. Převládající větry jsou západního směru /1e/.

**Tabulka č. 12: Meteorologické údaje za rok 2006.**

Meteorologická stanice	Měsíc												Rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Hradec Králové	Průměrná teplota vzduchu [° C]												9,6
	-5,2	-2,2	1,2	9,6	14,1	18,5	23,5	16,5	17,1	11,5	6,9	3,2	
	Úhrn srážek [mm]												585,5
	25,4	34,5	63,6	57,8	78	50,6	14,1	155	6,5	40,6	32,6	27	

Zdroj: <http://www.chmu.cz/meteo/ok/okdat71.html>

**Tabulka č. 13: Meteorologické údaje za rok 2007.**

Meteorologická stanice	Měsíc												Rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Hradec Králové	Průměrná teplota vzduchu [° C]												10,4
	4,2	3,7	6,5	11,7	15,9	19,7	19,7	19,2	12,8	8,3	2,5	0	
	Úhrn srážek [mm]												674,3
	65,4	42	40,2	3,9	86,2	110	83,9	59,1	55,6	35,9	67,5	24,5	

Zdroj: <http://www.chmu.cz/meteo/ok/okdat61.html>

## 1.1 Agropodnik Humburky a. s.

Agropodnik Humburky a. s. se nachází v řepařské oblasti nedaleko Hradce Králové. Hospodaří přibližně na 3 000 ha orné půdy. Od roku 2001 využívá ještě dalších 800 ha v okrese Trutnov. „S pěstováním sóji agropodnik Humburky a. s. začal v roce 2001. Jedním z důvodů byla snaha o nalezení plodiny, která by přinesla určitou finanční úsporu, neboť cena dovážené sóji byla velmi vysoká. Dalším důvodem bylo hledání vhodné předplodiny pro ozimou pšenici, která je v tomto podniku převažující obilovinou.“ /Semerád 2005/.

Po zkušebním zasetí odrůd Korada a OAC Vision v roce 2001 na 10 ha byla výše výnosu  $1,9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . V roce 2002 byla na 20 ha zasetá pouze odrůda OAC Vision a výše výnosu se zvedla na  $2,6 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Z těchto důvodů agropodnik v roce 2003 zvedl výměru z 20 ha na 65 ha, ale vlivem nepříznivých meteorologických podmínek byl výnos pouze  $1,8 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Tento negativní vliv počasí přetrvával i v následujícím roce (2004), kdy výnos klesl až na  $1,7 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  /Semerád 2005/. Z dostupných údajů Agropodniku Humburky a. s. vyplývá: v roce 2005 podnik pěstoval sóju zhruba na 60 ha při výnosu  $2,35 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  a v roce 2006 byla výměra snížena na 55 ha a výnosnost klesla na  $1,94 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . V loňském roce výměra činila 50 ha a výnos vzrostl na  $2,04 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  – viz tab. č. 14. Do dalších let se předpokládá nárůst ploch sóji až zhruba na 200 ha /Semerád 2005/.

**Tabulka č. 14:** Výnosy sóji v Agropodniku Humburky a. s. v letech 2001 až 2007.

Rok	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Výměra [ha]	10	20	65	53	60	55	50
Výnosy [ $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ]	1,9	2,6	1,8	1,7	2,35	1,94	2,04

V roce 2006 byly na pozemku Velký sledovány a měřeny veličiny, které dokreslují základní informaci o půdě. Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v tabulkách č. 15, 16 a 17.

**Tabulka č. 15:** Počet jedinců na pozemku Velký v roce 2006.

Bod	č. 1	č. 2	č. 3	č. 4	č. 5
Počet jedinců [ $\text{m}^2$ ]	65	62	66	58	62

**Tabulka č. 16:** Penetrační odpor na pozemku Velký v roce 2006.

Hloubka měření [cm]	4	8	12	16	20	24	28	32
Penetrační odpor [MPa]	0	0,9	2,3	3,9	5,2	6,1	6,9	7,4

**Tabulka č. 17:** Objemová vlhkost na pozemku Velký v roce 2006.

Hloubka měření [cm]	5–10	25–30
Objemová vlhkost [%]	15	24,2



V hospodářském roce 2005/2006 bylo měření provedeno na pozemku Velký o celkové výměře 55 ha. Jako předplodina byla použita kukuřice na zrno – sláma drcena. Zasetá byla odrůda Quito. Celkový výnos z tohoto pozemku činil  $1,94 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Jednotlivé operace a s nimi související údaje jsou uvedeny v tabulce – viz tab. č. 18.

V hospodářském roce 2006/2007 bylo měření provedeno na pozemku U hřbitova o celkové výměře 50 ha. Jako předplodina byla použita pšenice ozimá – sláma sklizena. Zasetá byla odrůda Quito. Celkový výnos z tohoto pozemku činil  $2,04 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Jednotlivé operace a s nimi související údaje jsou uvedeny v tabulce – viz tab. č. 19.

**Tabulka č. 18:** Technologie pěstování sóji v Agropodniku Humburky a. s. v roce 2006.

Zvolený pracovní postup	Rozsah práce [ha]	Souprava		ATL		Výkonnost		
		Energetický prostředek	Stroj	Začátek	Dp	ha/hod	ha/den	ha/sez.
Podmítka	55	JD-8300	Horsch Terrano 6 FG	28.7.	2	4	40	1 200
Orba	55	JD-8300	Eberhard D 180	10.11.	4	1,4	14	900
Příprava půdy	55	JD-8300	kompaktomat K 800 PS	20.4.	2	4,5	45	1 500
Přínnojení	55	Z-8011	RCW - 5	21.4.	2	5	50	2 800
Příprava půdy	55	JD-8300	kompaktomat K 800 PS	2.5.	2	4,5	45	1 500
Setí	55	JD-7810	Amazone + rotační brány	2.5.	2	2,5	25	900
Válení	55	Z-8011	Cambridgské válce	3.5.	3	3	30	800
Chemické ošetření	55	Tecnomo	Laser 4036 GVS	5.5.	1	10	100	8 000
Skližeň	55	Class	Mega 204	25.9.	4	0,9	9	700
Odvoz zrna	55	JD-7810	návěs (13t)	25.9.	4	1,8	18	700

**Tabulka č. 18:** - pokračování horizontální

Zvolený pracovní postup	Spotřeba			Náklady			Počet souprav	Poznámky
	paliva [t·ha <sup>-1</sup> ]	materiálu [t·ha <sup>-1</sup> ]	pracovních sil [h·ha <sup>-1</sup> ]	mater. [Kč·ha <sup>-1</sup> ]	přímé [Kč·ha <sup>-1</sup> ]	celkové [Kč·ha <sup>-1</sup> ]		
Orba	17,2	-	0,7	-	1 190	1 190	1	Hloubka podmítky: 18 cm
Příprava půdy	6,2	-	0,22	-	395	395	1	-
Přínnojení	1,8	150 kg	0,2	1 530	165	1 695	1	Amofos
Příprava půdy	6,2	-	0,22	-	395	395	1	-
Setí	7,5	120 kg	0,4	3 000	720	4 920	1	odrůda: Quito
Válení	3,1	-	0,33	-	250	250	1	-
Chemické ošetření	2,6	1,4 l	0,1	745	135	880	1	Afalon 45 SC
Skližeň	27	-	1,2	-	2 480	2 480	2	prac. rychlost 3,5 km/hod; normální lišta
Odvoz zrna	3,2	-	0,56	-	230	230	1	-
<b>Celkem</b>	<b>81,7</b>		<b>4,18</b>	<b>5 275</b>	<b>6 480</b>	<b>11 755</b>		

**Tabulka č. 19:** Technologie pěstování sóji v Agropodniku Humburky a. s. v roce 2007.

Zvolený pracovní postup	Rozsah práce [ha]	Souprava		ATL		Výkonnost		
		Energetický prostředek	Stroj	Začátek	Dp	ha/hod	ha/den	haisez.
Podmítka	50	JD-8300	Horsch Terrano 6 FG	28.7.	2	4	40	1 200
Orba	50	JD-8300	Eberhard D 180	10.11.	4	1,4	14	900
Přihnojení	50	Z-8011	RCW-5	16.4.	1	5	50	1 500
Chemické ošetření	50	Tecnoma	Laser 4036 GVS	17.4.	1	10	100	8 000
Příprava půdy	50	JD-8300	kompaktomat K 800 PS	18.4.	2	4,5	45	1 300
Setí	50	JD-7810	Amazona + rotační brány	18.4.	2	2,5	25	900
Chemické ošetření	50	Tecnoma	Laser 4036 GVS	5.5.	1	10	100	8 000
Chemické ošetření	50	Tecnoma	Laser 4036 GVS	1.6.	1	10	100	8 000
Skližeň	50	Class	Mega 204	25.9.	3	0,9	9	700
Odvoz zrna	50	JD-7810	návěs (13t)	25.9.	3	1,8	18	700

**Tabulka č. 19:** - pokračování horizontální

Zvolený pracovní postup	Spotřeba		pracovních sil [h·ha <sup>-1</sup> ]	Náklady		Počet souprav	Poznámky
	paliva [l·ha <sup>-1</sup> ]	materiálu [t·ha <sup>-1</sup> ]		materiálové [Kč·ha <sup>-1</sup> ]	přímé [Kč·ha <sup>-1</sup> ]		
Podmítka	6,9	-	0,25	-	520	1	Hloubka podmítky: 6-8 cm
Orba	17,2	-	0,7	-	1 190	1	Hloubka podmítky: 18 cm
Přihnojení	1,8	100 kg	0,2	1 020	165	1	Amofos
Chemické ošetření	2,6	2 l	0,1	470	135	1	Treflan 48 EC
Příprava půdy	6,2	-	0,22	-	395	1	-
Setí	7,5	120 kg	0,4	3 000	720	1	odrůda: Quito
Chemické ošetření	2,6	1,5 l + 0,15 l	0,1	1 455	135	1	Afalon 45 SC + Command 4 EC
Chemické ošetření	2,6	1 l + 0,5 l	0,1	1 620	135	1	Gallant Super + Sunagreen
Skližeň	27	-	1,2	-	2 480	2	prac. rychlost: 3,5 km/hod; normální lišta
Odvoz zrna	3,2	-	0,56	-	230	1	-
<b>Celkem</b>	<b>77,3</b>		<b>3,83</b>	<b>7 565</b>	<b>6 105</b>		

## 1.2 ZS Sloveč a. s.

Zemědělská společnost Sloveč a. s. se nalézá nedaleko Městce Králové. Hospodaří v řepařské oblasti na 2 999 ha. Orná půda činí 2 983 ha a zbytek tvoří louky. Společnost patří delší dobu především v rostlinné výrobě k předním podnikům nejen Středočeského kraje. Dominantní plodinou je pšenice ozimá (1 024 ha) /Horák 2007/.

V roce 2002 začala ZS Sloveč a. s. s pěstováním sóji. Zkušebně na 126,7 ha s výnosem 2,41 t·ha<sup>-1</sup>. V roce 2003 rozlohu zvětšili na 140,4 ha, ale výnos v tomto roce vlivem klimatických podmínek klesl na 1,5 t·ha<sup>-1</sup>. V roce 2004 snížila společnost výměru plochy pro pěstování sóji na pouhých 45 ha, na kterém byl výnos 1,1 t·ha<sup>-1</sup>. V roce 2005 pěstovali sóju na 73,6 ha, kde výnos, díky příhodným klimatickým podmínkám vzrostl na 2,6 t·ha<sup>-1</sup>. Proto se v roce 2006 pokusili zasít na ploše 83,6 ha, následný výnos byl uspokojivý a to 2,55 t·ha<sup>-1</sup>. V roce 2007 rozšířili osevní plochu na 85 ha s výnosem 2,6 t·ha<sup>-1</sup> – viz tab. č. 20.

**Tabulka č. 20:** Výnosy sóji v ZS Sloveč a. s. v letech 2002 až 2007.

Rok	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Výměra [ha]	126,7	140,4	45	73,6	83,6	85
Výnos [t·ha <sup>-1</sup> ]	2,41	1,5	1,1	2,6	2,55	2,6

V roce 2006 byly na pozemku U Holičky sledovány a měřeny veličiny, které dokreslují základní informaci o půdě. Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v tabulkách č. 21, 22 a 23.

**Tabulka č. 21:** Počet jedinců na pozemku U Holičky v roce 2006.

Bod	č. 1	č. 2	č. 3	č. 4	č. 5
Počet jedinců [m <sup>2</sup> ]	28	35	45	29	42

**Tabulka č. 22:** Penetrační odpor na pozemku U Holičky v roce 2006.

Hloubka měření [cm]	4	8	12	16	20	24	28	32
Penetrační odpor [MPa]	0,2	0,6	1,2	1,5	1,8	3,5	4,6	5,5

**Tabulka č. 23:** Objemová vlhkost na pozemku U Holičky v roce 2006.

Hloubka měření [cm]	5–10	25–30
Objemová vlhkost [%]	16	23

V hospodářském roce 2005/2006 bylo měření provedeno na pozemku U Holičky o celkové výměře 15,7 ha. Jako předplodina byl použit oves – sláma drcena. Zasetá byla odrůda Korada. Celkový výnos z tohoto pozemku činil 2,24 t·ha<sup>-1</sup>. Jednotlivé operace a s nimi související údaje jsou uvedeny v tabulce – viz tab. č. 24.

V hospodářském roce 2006/2007 bylo měření provedeno na pozemku Železnice o celkové výměře 22 ha. Jako předplodina byla použita pšenice ozimá – sláma sklizena. Zasetá byla odrůda Korada. Celkový výnos z tohoto pozemku činil 2,52 t·ha<sup>-1</sup>. Jednotlivé operace a s nimi související údaje jsou uvedeny v tabulce – viz tab. č. 25.

**Tabulka č. 24:** Technologie pěstování sóji v ZS Sloveč a. s. v roce 2006.

Zvolený pracovní postup	Rozsah práce [ha]	Souprava			ATL		Výkonnost	
		Energetický prostředek	Stroj	Začátek	Dp	ha/hod	ha/den	ha/sez.
Podmítka	15,7	JD-8300 (pásový)	Radličkový podmítač Horsch Terrano	22.7.	1	5,6	56	1 600
Podmítka	15,7	JD-8300 (pásový)	Radličkový podmítač Horsch Terrano	12.11.	1	5,6	56	1 600
Chemické ošetření	15,7	JD-6610	Hardi	20.4.	1	5	50	2 000
Příprava půdy	31,4	JD-8300 (pásový)	Kombinátor PB 6-021	2.5.	1	6	60	3 000
Seť	15,7	Case	GA-8	2.5.	1	4,8	48	1 500
Chemické ošetření	15,7	Berthoud	Boxer 2500R	10.5.	1	14	140	12 000
Chemické ošetření	15,7	Berthoud	Boxer 2500R	2.9.	1	14	140	12 000
Sklizeň	15,7	Claas	Lexion 480	13.9.	1	1,5	15	900
Odvoz zrna	15,7	Liaz	(8t)	13.9.	1	3	30	900

**Tabulka č. 24:** - pokračování horizontální

Zvolený pracovní postup	Spotřeba			Náklady			Počet souprav	Poznámky
	paliva [l-ha <sup>-1</sup> ]	materiálu [t-ha <sup>-1</sup> ]	pracovních sil [h-ha <sup>-1</sup> ]	mater. [Kč-ha <sup>-1</sup> ]	přímé [Kč-ha <sup>-1</sup> ]	celkové [Kč-ha <sup>-1</sup> ]		
Podmítka	5,7	-	0,18	-	420	420	1	Hloubka podmítky: 6-8 cm
Podmítka	6,5	-	0,18	-	460	460	1	Hloubka podmítky: 15 cm
Chemické ošetření	1,4	1l	0,2	175	130	305	1	Randaup (klasik)
Příprava půdy	4,8 x 2	-	0,17 x 2	-	290 x 2	620	1	2x
Seť	4,9	130 kg	0,2	3 250	650	5 200	1	odrůda: Korada
Chemické ošetření	1,5	1,5l	0,07	450	130	580	1	Gesagard 80
Chemické ošetření	1,5	1,5l	0,07	480	130	610	1	Touchdown
Sklizeň	27	1,5l	0,67	-	2 120	2 120	2	prac. rychlost: 3,6 km/hod; speciální lišta
Odvoz zrna	2,5	1,5l	0,33	-	145	145	1	-
<b>Celkem</b>	<b>75,1</b>		<b>3,24</b>	<b>4 855</b>	<b>5 285</b>	<b>10 140</b>		

**Tabulka č. 25:** Technologie pěstování sáji v ZS Sloveč a. s. v roce 2007.

Zvolený pracovní postup	Rozsah práce [ha]	Souprava			ATL		Výkonnost		
		Energetický prostředek	Stroj	Začátek	Dp	ha/hod	ha/den	ha/sez.	
Podmítka	22	JD-8300 (pásový)	Radličkový podmítač Horsch Terrano	22.7.	1	5,6	56	1 600	
Seť směsky	22	JD-6610	Amazone	23.7.	1	4	40	3 000	
Podmítka	22	JD-8300 (pásový)	Radličkový podmítač Horsch Terrano	12.1.	1	5,6	56	1 600	
Chemické ošetření	22	JD-6610	Hardi	10.4.	1	5	50	2 000	
Příprava půdy	44	JD-8300 (pásový)	Kombinátor PB 6-021	22.4.	1	6	60	3 000	
Seť	22	Case	GA- 8	22.4.	1	4,8	48	1 500	
Chemické ošetření	22	Berthoud	Boxer 2500R	10.5.	1	14	140	12 000	
Chemické ošetření	22	Berthoud	Boxer 2500R	2.9.	1	14	140	12 000	
Sklizeň	22	Claas	Lexion 480	13.9.	1	1,5	15	900	
Odvoz zrna	22	Liaz	(8t)	13.9.	1	3	30	900	

**Tabulka č. 25:** - pokračování horizontální

Zvolený pracovní postup	paliva [l-ha <sup>-1</sup> ]	Spotřeba		pracovních sil [l-ha <sup>-1</sup> ]	Náklady			Počet souprav	Poznámky
		materiálu [t-ha <sup>-1</sup> ]	100 kg + 75 kg		mater.	prímé [Kč-ha <sup>-1</sup> ]	celkové [Kč-ha <sup>-1</sup> ]		
Hnojení	2,2	100 kg + 75 kg	-	0,16	1 435	140	1 575	1	Kleserit + Armofoš
Podmítka	5,7	-	-	0,18	-	420	420	1	Hloubka podmítky: 6-8 cm
Seť směsky	3,5	20 kg	-	0,25	1 200	380	1 580	1	svazanka vrátičolistá
Podmítka	5,7	-	-	0,18	-	460	460	1	Hloubka podmítky: 15 cm
Chemické ošetření	1,4	3 l	-	0,2	525	130	655	1	Randaup (klasik)
Příprava půdy	4,8 x 2	-	-	0,17 x 2	-	290 x 2	620	1	2x
Seť	4,9	130 kg	3 250	0,2	920	650	5 200	1	odrůda: Korada
Chemické ošetření	1,5	1 l + 2,2 l	920	0,07	480	130	1 060	1	Glyfogan 480 SL + Stomp 400 SC
Chemické ošetření	1,5	3 l	480	0,07	-	130	630	1	Touchdown
Sklizeň	2,7	-	-	0,67	-	2 120	2 120	2	prac. rychlost 3,6 km/hod; speciální lišta
Odvoz zrna	2,5	-	-	0,33	-	145	145	1	-
<b>Celkem</b>	<b>65,5</b>		<b>7 810</b>	<b>2,65</b>	<b>5 285</b>	<b>13 095</b>			

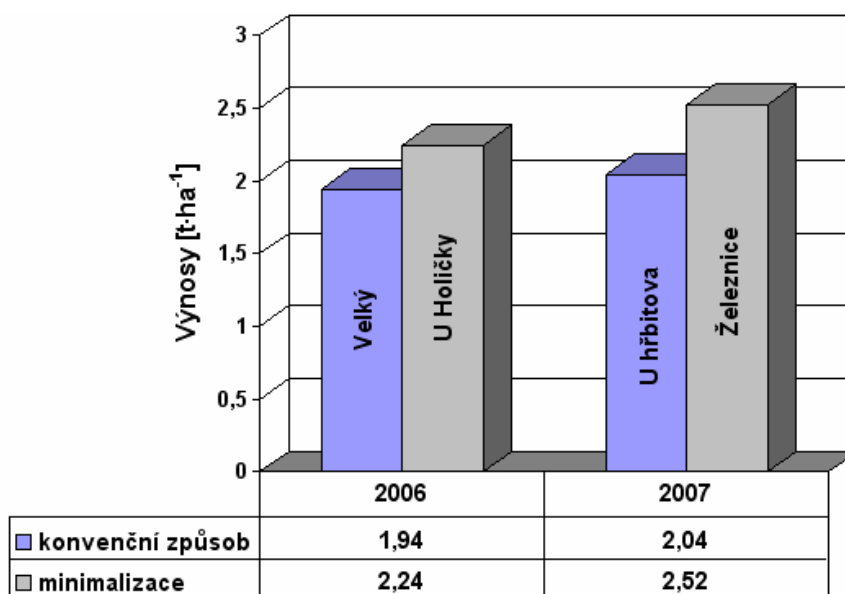
## 2. Výnosy

Výnos je jeden z hlavních ukazatelů určující úspěšnost pěstitele. Výnos podstatně ovlivňuje celkové náklady a tím i rentabilitu celé výroby.

**Tabulka č. 26:** Porovnání výnosů sóji ze sledovaných honů v jednotlivých letech v závislosti na způsobu zpracování půdy.

Název podniku	Zpracování půdy	Název pozemku	Rok	Výnosy [t·ha <sup>-1</sup> ]
Agropodnik Humburky a. s.	konvenční	Velký	2006	1,94
		U hřbitova	2007	2,04
ZS Sloveč a. s.	minimalizační	U Holičky	2006	2,24
		Železnice	2007	2,52

**Obrázek č. 6:** Grafické porovnání výnosů sóji ze sledovaných honů v jednotlivých letech v závislosti na způsobu zpracování půdy.



Údaje /Jirka 2007/ uvádí průměrný výnos sóji v České republice 1,67 t·ha<sup>-1</sup>, což splňují všechny čtyři posuzované hony. Při minimalizačním způsobu zpracování půdy bylo dosaženo v obou sledovaných letech vyššího výnosu – viz tab. č. 26 a obr. č. 5. Nejvyšší výnos (2,52 t·ha<sup>-1</sup>) byl dosažen na pozemku Železnice v roce 2007, při minimalizačním způsobu hospodaření. Při konvenčním způsobu hospodaření byl nevyšší výnos (2,04 t·ha<sup>-1</sup>) dosažen rovněž v roce 2007 a to na pozemku U hřbitova. Rozdílné kolísání výnosů na jednotlivých honech během dvou sledovaných let, lze v této diplomové práci vysvětlit náhodnými meteorologickými změnami, které mají podle ing. Štrance /2006/ podstatný vliv na výnosy jednotlivých honů.



### 3. Náklady

Cílem výroby je, aby náklady na jednu tunu produkce byly nižší než cena, za kterou se jednotka vyrobené produkce realizuje. Celkové náklady jsou tvořeny součtem materiálových a přímých nákladů. Materiálové náklady jsou charakterizovány zejména spotřebou hnojiv, ochranných látek a osiva. Přímé náklady jsou charakterizovány jako náklady na operace, prováděné od založení porostu až po jeho sklizeň.

**Tabulka č. 27:** Materiálové náklady na sledovaných honech v letech 2006 a 2007 v závislosti na způsobu zpracování půdy.

Název podniku	Zpracování půdy	Název pozemku	Rok	Materiálové náklady [Kč·ha <sup>-1</sup> ]
Agropodnik Humburky a. s.	konvenční	Velký	2006	5 275
		U hřbitova	2007	7 565
ZS Sloveč a. s.	minimalizační	U Holičky	2006	4 855
		Železnice	2007	7 810

Rozdíly materiálových nákladů mezi konvenčním a minimalizačním způsobem zpracování půdy v tabulce č. 27 jsou vzhledem k celkovým nákladům zanedbatelné. Dále tabulka poukazuje na rozdílné hodnoty materiálových nákladů, které u obou podniků v roce 2007 vzrostly přibližně o 30 %. Materiálové náklady v roce 2007 byly vyšší v důsledku většího zaplevelení a větší nutnosti ošetrovacích zásahů.

**Tabulka č. 28:** Přímé náklady na sledovaných honech v letech 2006 a 2007 v závislosti na způsobu zpracování půdy.

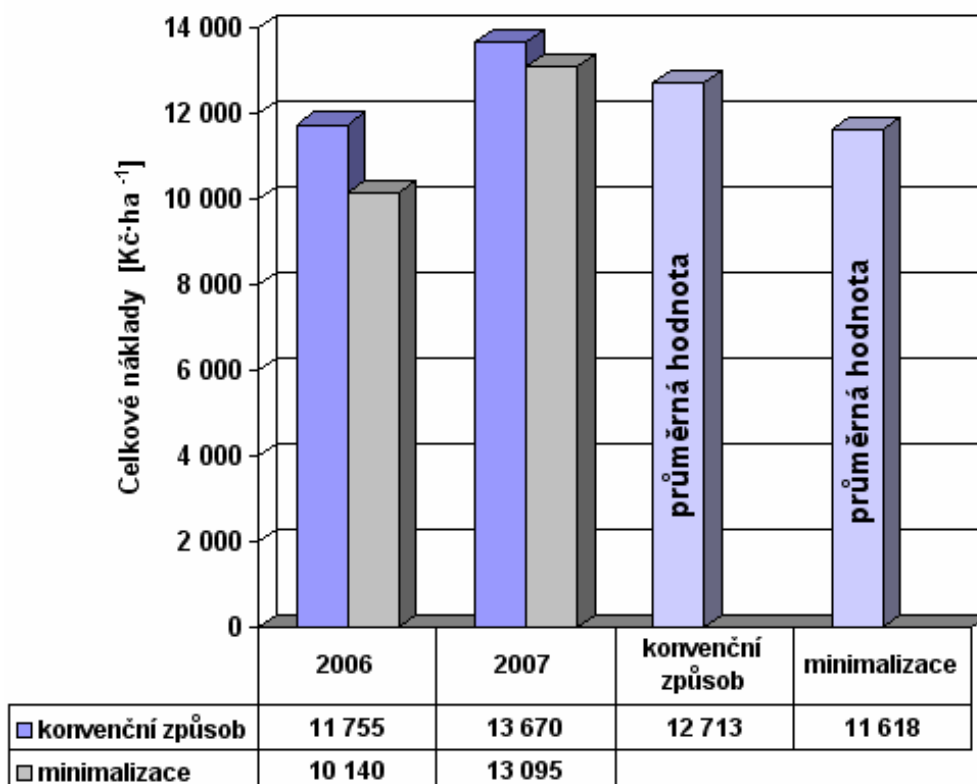
Název podniku	Zpracování půdy	Název pozemku	Rok	Přímé náklady [Kč·ha <sup>-1</sup> ]
Agropodnik Humburky a. s.	konvenční	Velký	2006	6 480
		U hřbitova	2007	6 105
ZS Sloveč a. s.	minimalizační	U Holičky	2006	5 285
		Železnice	2007	5 285

V tabulce č. 28 jsou uvedeny přímé náklady vynaložené na jednotlivé operace, které při konvenčním způsobu zpracování půdy (v letech 2006 a 2007) jsou v průměru 6 293 Kč·ha<sup>-1</sup> a při minimalizaci 5 285 Kč·ha<sup>-1</sup>. Z této tabulky je zřejmé, že náklady na minimalizační způsob zpracování půdy jsou o 16 % nižší než při konvenčním způsobu.

**Tabulka č. 29:** Celkové náklady na sledovaných honech v letech 2006 a 2007 v závislosti na způsobu zpracování půdy.

Název podniku	Zpracování půdy	Název pozemku	Rok	Celkové náklady [Kč·ha <sup>-1</sup> ]	Průměrné celkové náklady [Kč·ha <sup>-1</sup> ]
Agropodnik Humburky a. s.	konvenční	Velký	2006	11 755	12 713
		U hřbitova	2007	13 670	
ZS Sloveč a. s.	minimalizační	U Holičky	2006	10 140	11 618
		Železnice	2007	13 095	

**Obrázek č. 7:** Grafické porovnání celkových nákladů ze sledovaných honů v jednotlivých letech v závislosti na způsobu zpracování půdy.



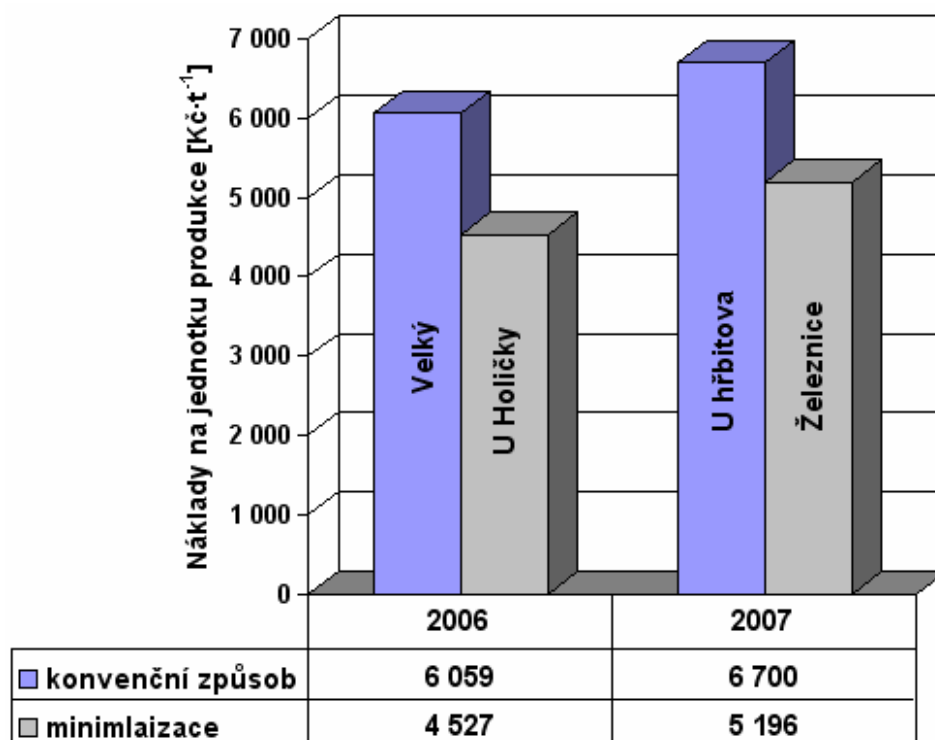
Tabulka č. 29 spolu s obrázkem č. 7 informuje o výši celkových nákladů, vynaložených při zpracování půdy v jednotlivých letech. Nejnižší celkové náklady jsou jednoznačně v obou letech u minimalizačního způsobu zpracování půdy. V průměru se jedná o částku 11 618 Kč·ha<sup>-1</sup>. Při konvenčním způsobu zpracování půdy jsou průměrné celkové náklady vyšší o 9 % (12 713 Kč·ha<sup>-1</sup>). Z grafu – viz obr. č. 7 je patrné, že minimalizační způsob zpracování půdy je oproti konvenčnímu z hlediska celkových nákladů finančně výhodnější.

Pokud známe celkové náklady na plošnou jednotku a celkový výnos z dané plochy, můžeme vypočítat celkové náklady na jednotku produkce.

**Tabulka č. 30:** Celkové náklady na jednotku produkce na sledovaných honech v letech 2006 a 2007 v závislosti na způsobu zpracování půdy.

Název podniku	Zpracování půdy	Název pozemku	Rok	Celkové náklady [Kč·ha <sup>-1</sup> ]	Výnosy [t·ha <sup>-1</sup> ]	Náklady na jednotku produkce [Kč·t <sup>-1</sup> ]
Agropodnik Humburky a. s.	konvenční	Velký	2006	11 755	1,94	6 059
		U hřbitova	2007	13 670	2,04	6 700
ZS Sloveč a. s.	minimalizační	U Holičky	2006	10 140	2,24	4 527
		Železnice	2007	13 095	2,52	5 196

**Obrázek č. 8:** Grafické porovnání celkových nákladů na jednotku produkce ze sledovaných honů v jednotlivých letech v závislosti na způsobu zpracování půdy.



Nejnižší celkové náklady na jednotku produkce byly v roce 2006 (4 527 Kč·t<sup>-1</sup>) při minimalizačním způsobu zpracování. Naopak nejvyšší se ukázaly v roce 2007 (6 700 Kč·t<sup>-1</sup>) při konvenčním způsobu zpracování. Z tabulky č. 30 a následného grafu – viz. obr. č. 8 lze vyčíst, že minimalizační způsob zpracování půdy vykazuje jednoznačně nižší náklady na jednotku produkce. V průměru, za oba sledované roky, je minimalizace o 3 036 Kč·t<sup>-1</sup> úspornější než konvence.

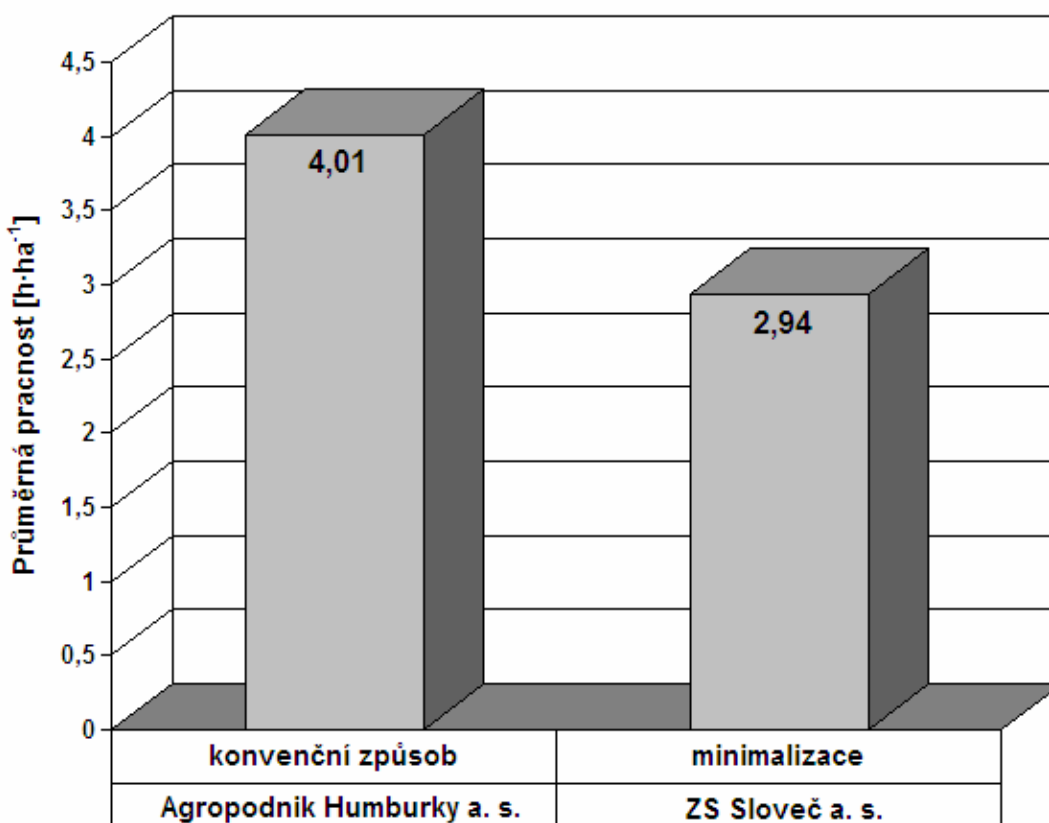
### 3.1 Spotřeba práce

Z tabulky č. 31 a následného grafu – viz obr. č. 9 vyplývá, že minimalizační zpracování půdy vykazuje o 27 % nižší spotřebu práce, než je tomu u konvenční technologie.

**Tabulka č. 31:** Množství spotřeby práce v závislosti na způsobu zpracování půdy v jednotlivých letech na sledovaných honech.

Název podniku	Zpracování půdy	Název pozemku	Rok	Pracnost [h·ha <sup>-1</sup> ]	Průměrná pracnost [h·ha <sup>-1</sup> ]
Agropodnik Humburky a. s.	konvenční	Velký	2006	4,18	4,01
		U hřbitova	2007	3,83	
ZS Sloveč a. s.	minimalizační	U Holičky	2006	3,24	2,94
		Železnice	2007	2,65	

**Obrázek č. 9:** Grafické porovnání průměrné spotřeby práce v závislosti na způsobu zpracování půdy na sledovaných honech v letech 2006 a 2007.



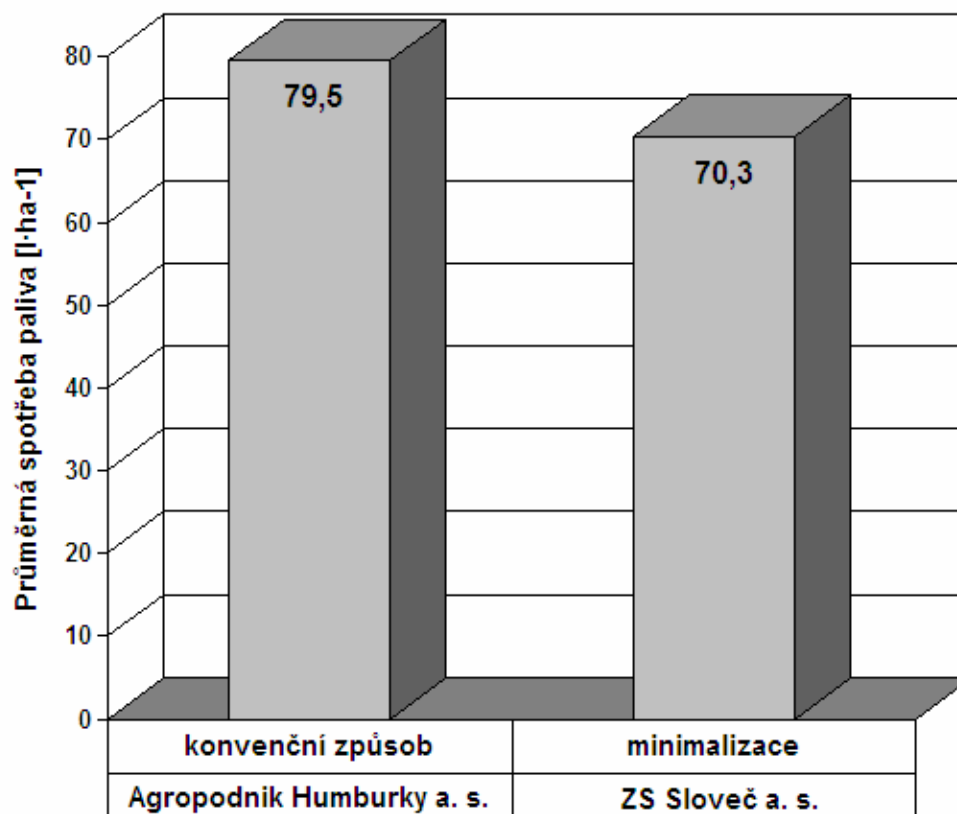
### 3.2 Spotřeba paliva

Z tabulky č. 32 a následného grafu – viz obr. č. 10 je opět patrné, že spotřeba paliva je u minimalizačního zpracování půdy nižší, než je tomu u konvenčního zpracování půdy a to o 12 %.

**Tabulka č. 32:** Množství spotřeby paliva v závislosti na způsobu zpracování půdy v jednotlivých letech na sledovaných honech.

Název podniku	Zpracování půdy	Název pozemku	Rok	Spotřeba paliva [l·ha <sup>-1</sup> ]	Průměrná spotřeba paliva [l·ha <sup>-1</sup> ]
Agropodnik Humburky a. s.	konvenční	Velký	2006	81,7	79,5
		U hřbitova	2007	77,3	
ZS Sloveč a. s.	minimalizační	U Holičky	2006	75,1	70,3
		Železnice	2007	65,5	

**Obrázek č. 10:** Grafické porovnání průměrné spotřeby paliva v závislosti na způsobu zpracování půdy na sledovaných honech v letech 2006 a 2007.



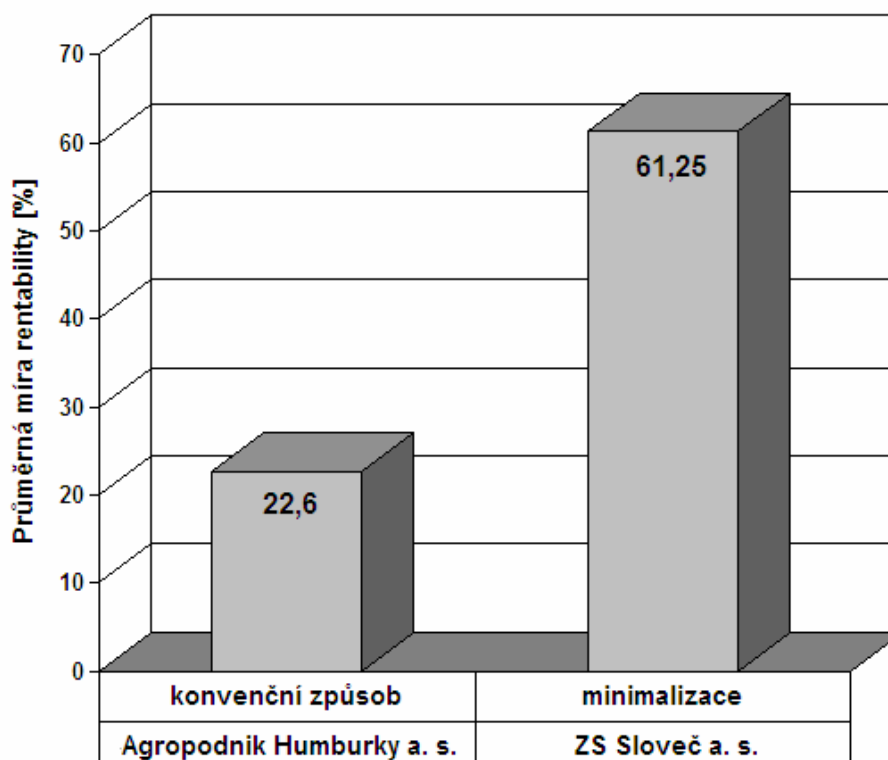
## 4. Rentabilita výroby

Míra rentability je vyjádřena vztahem zisku a nákladů. Velikost zisku lze určit jako rozdíl realizační ceny jedné tuny sójového semene a nákladů vynaložených na jednu tunu sójového semene.

**Tabulka č. 33:** Výsledky hospodaření na sledovaných honech v letech 2006 a 2007.

Ukazatele	Agropodnik Humburky a. s.		ZS Sloveč a. s.	
	2005/2006	2006/2007	2005/2006	2006/2007
Výnos [t·ha <sup>-1</sup> ]	1,94	2,04	2,24	2,52
Celkové náklady [Kč·ha <sup>-1</sup> ]	11 755	13 670	10 140	13 095
Náklady na 1 t produkce	6 059	6 700	4 527	5 196
Celkové tržby [Kč·ha <sup>-1</sup> ]	15 135	15 916	17 475	19 661
Realizační cena [Kč·t <sup>-1</sup> ]	7 802	7 802	7 802	7 802
Zisk [Kč·t <sup>-1</sup> ]	1 743	1 102	3 275	2 606
Zisk [Kč·ha <sup>-1</sup> ]	3 380	2 246	7 335	6 566
<b>Míra rentability [%]</b>	<b>28,76</b>	<b>16,44</b>	<b>72,34</b>	<b>50,15</b>
<b>Průměrná míra rentability [%]</b>	<b>22,6</b>		<b>61,25</b>	

**Obrázek č. 11:** Grafické porovnání míry rentability v závislosti na způsobu zpracování půdy na sledovaných honech v letech 2006 a 2007.



Normativ pro rok 2007 – viz příloha č. 1, uvádí 32,82 % rentabilitu pro pěstování sóji. Tuto hodnotu splňuje ZS Sloveč a. s. v roce 2006 i v roce 2007 (minimalizační způsob zpracování) – viz tab. č. 33. Po vypočtení průměru rentabilit ze sledovaných let 2006 a 2007 (konvence 22,6 % a minimalizace 61,25 %) vychází míra rentability o 38,65 % vyšší u minimalizačního způsobu zpracování půdy.

## Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zhodnotit dva různé typy hospodaření (konvenční a minimalizační způsob zpracování půdy) u dvou zemědělských podniků (ZS Sloveč a. s., Agropodnik Humburky a. s.). Podniky se nacházejí v řepařské výrobní oblasti. K nalezení optimálního způsobu zpracování půdy bylo nutné vyhodnotit ekonomické ukazatele jako jsou výnosy, náklady, spotřeba práce, spotřeba paliva a rentabilita. Na základě těchto výsledků poté stanovit ekonomicky vhodnější způsob pro danou oblast.

Práce byla započata v hospodářských letech 2006 a 2007, kdy probíhala první pozorování a zjišťování údajů o jednotlivých podnicích. Samotné zpracování výsledků bylo provedeno v roce 2008 za použití výpočtových vzorců /Šařec 2007/. Sledování byla zaměřena pouze na vybrané hony podniků Agropodnik Humburky a. s. (Velký, U hřbitova) a ZS Sloveč a. s. (U Holičky, Železnice).

Z hlediska výnosů, oba sledované podniky přesáhly v hospodářských letech 2006 a 2007 průměrný výnos sóji v České republice /Jirka 2007/. Nejvyšší výnos ( $2,52 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) byl dosažen na pozemku Železnice v roce 2007, při minimalizačním způsobu hospodaření. Při konvenčním způsobu hospodaření byl nevyšší výnos ( $2,04 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) dosažen rovněž v roce 2007 na pozemku U hřbitova. Rozdílné kolísání výnosů na jednotlivých honech během dvou sledovaných let lze v této diplomové práci vysvětlit náhodnými meteorologickými změnami, které mají podle Štrance /2006/ podstatný vliv na výnosy jednotlivých honů. Závěrem lze říci, že průměrné výnosy ze sledovaných let se liší o  $0,78 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  ve prospěch minimalizačního způsobu zpracování půdy. Je nutné podotknout, že ZS Sloveč a. s. dosahuje vyšších výnosů také díky používání sklízecí mlátičky se speciální lištou, kde ztráty semen dosahují 10 %, někdy i pouhých 5 %. Zatímco Agropodnik Humburky a. s. používá sklízecí mlátičku s normální, neupravenou lištou. Zde ztráty semen dosahují 20 % až 35 % /Šařec 2004/ .

Nejnižší celkové náklady na pěstování sóji byly v obou sledovaných letech prokázány u minimalizačního způsobu zpracování půdy. V roce 2006 činily celkové náklady na minimalizaci  $10\,140 \text{ Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$  a na konvenční způsob zpracování  $11\,755 \text{ Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$ . V roce 2007 dosahovaly celkové náklady na minimalizaci  $13\,095 \text{ Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$  a na konvenční způsob  $13\,670 \text{ Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Při konvenčním způsobu zpracování půdy ( $12\,713 \text{ Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) jsou průměrné celkové náklady o  $1\,095 \text{ Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$  vyšší než při minimalizaci ( $11\,618 \text{ Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), což je v přepočtu zhruba 9 %. Souhrnem lze říci, že za sledované období (2006 a 2007) vykazovala minimalizace jednoznačně nižší náklady.

Při porovnání nákladů na jednotku produkce minimalizační technologie zpracování půdy vykazovala v obou sledovaných letech jednoznačně nižší hodnoty. V roce 2006 byly



náklady na jednotku produkce při minimalizaci ( $4\,527\text{ Kč}\cdot\text{t}^{-1}$ ) o  $669\text{ Kč}\cdot\text{t}^{-1}$  nižší než v roce 2007 ( $5\,196\text{ Kč}\cdot\text{t}^{-1}$ ). Celkové náklady na jednotku produkce při konvenčním způsobu zpracování byly v roce 2006 ( $6\,059\text{ Kč}\cdot\text{t}^{-1}$ ) nižší o  $641\text{ Kč}\cdot\text{t}^{-1}$  než v roce 2007 ( $6\,700\text{ Kč}\cdot\text{t}^{-1}$ ). V roce 2006 byla minimalizace úspornější o 26 % (v roce 2007 o 24 %) než konvenční způsob zpracování.

Významné jsou však i ukazatele spotřeby práce a paliva. Z porovnání sledovaných technologií je zřejmé, že minimalizační zpracování půdy vykazuje o 27 % nižší spotřebu práce a o 12 % nižší spotřebu paliva, než je tomu u konvenčního způsobu zpracování půdy.

Po vypočtení průměru rentabilit ze sledovaných let 2006 a 2007 (konvence 22,6 % a minimalizace 61,25 %) vychází míra rentability o 38,65 % vyšší u minimalizačního způsobu zpracování půdy.

Závěrem lze říci, že celkové výsledky práce poukazují na minimalizační způsob zpracování půdy při pěstování sóji jako ekonomicky nejvýhodnější a to i z hlediska ochrany zemědělského půdního fondu. Pokud hodnotíme konvenci versus minimalizaci z hlediska výnosů, celkových nákladů a rentability, je nutné ohlížet se nejméně 5 let nazpět a ze získaných hodnot vypočítat průměrné hodnoty, které pak lze porovnávat.

Objevuje se tedy jedna z možností, jak snížit náklady, což u ochrany rostlin nebo hnojení nedocílíme /Javůrek 2005/. Záleží na podniku, zda zvolí tradiční technologii s orbou nebo minimalizační. Obě dvě technologie mají svá pro a proti /Šnobl 1999/. Důležitým faktorem při hodnocení úspornosti hospodaření zůstává i volba jednotlivých strojů.

Při konvenčním způsobu zpracování dochází ke zvyšování množství kamenů, ke snižování obsahu vody a na svazích k nebezpečí vodní eroze. Naopak minimalizace tyto nedostatky odstraňuje. Při minimalizačním způsobu zpracování se snižuje počet stop při pojezdech, omezí se mechanické zásahy a dokonale se připraví půdní lůžko pro semeno. Jedinou nevýhodou však zůstává cenová nedostupnost jednotlivých strojů, zvýšené náklady na ochranné prostředky a změna vlastností půdy /Holubová 1982, Pálík 2003/.

Způsob založení porostu do značné míry rozhoduje o následném výnosu plodiny. V budoucnu je třeba volit takové technologie, které se budou vzájemně doplňovat z ekonomického i ekologického hlediska.

## Použitá literatura

1. Anonymus. Kukuřice nebo sója? *Zemědělský týdeník*, 2007, roč. 10, č. 45, s. 9.
2. Bouma, D. Letošní rok nebyl pro sóju příznivý. *Úroda*, 2006, roč. 7, č. 10, s. 28–29.
3. Fábry, A. Dějiny pěstování sóji na území Československa. *Úroda*, 2006, roč. 7, č. 11, s. 21–23.
4. Gyuricza, CS. – Liebhard, P. – Laszlo, P. et. al. Effect of ridge tillage on the physical status of the soil and on the maize yield. *Novenytermeles*, 1999, roč. 6, č. 48, s. 631–645.
5. Holubová, K. *Rostlinná výroba I. – luskoviny*. 1. vydání. Praha: VŠZ Praha, 1982. 172 s.
6. Honsová, H. Perspektivní odrůdy sóji. *Zemědělský týdeník*, 2006, roč. 9, č. 38, s. 11.
7. Hosnedl, V. – Vašák, J. – Mečiar, L. et al. *Rostlinná výroba II. – (luskoviny, olejniny)*. 1. vydání. Praha: AF CZU Praha, 1998. 180 s. ISBN 80-213-0153-8.
8. Horák, L. Příprava půdy k setí. *Zemědělský týdeník*, 2005, roč. 8, č. 48, s. 10–11.
9. Horák, J. Různé varianty ve Sloveči. *Zemědělský týdeník*, 2007, roč. 10, č. 42, s. 10.
10. Hůla, J. – Abraham, Z. – Bauer, F. *Zpracování půdy*. 1. vydání. Praha: Nakladatelství Brázda s.r.o, 1997. 144 s. ISBN 80-209-0265-1.
11. Hůla, J. – Procházková, B. – Kovaříček, P. et al. *Minimalizační a půdoochranné technologie*. Praha: VÚZT Praha, 2004. 58 s. ISBN 80-86884-01-5.
12. Hůla, J. *Půdoochranné technologie zakládání porostů plodin*. Praha: ÚZPI Praha, 2000. 46 s. ISBN 80-7271-060-5.
13. Javůrek, M. – Šimon, J. Orebné nebo bezorebné technologie zakládání porostů polních plodin? *Agro – magazín*, 2005, roč. 6, č. 8, s. 14–18.
14. Javůrek, M. Zásady správného pěstování sóji. *Farmář*, 2006, roč. 12, č. 5, s. 32–35.
15. Jirka, V. Sója v Česku není exotika. *AGRObase*, 21. srpna 2007, s. 20.

16. Kavka, M. *Využití zemědělské techniky v podmínkách tržního hospodářství*. Praha: ÚZPI Praha, 1997. 38 s. ISBN 80-86153-17-7.
17. Kavka, M. et al. *Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu*. Praha: ÚZPI Praha, 2006. 400 s. ISBN 80-7271-163-6.
18. Koč, B. Zákon pro GMO máme, ví ale veřejnost, oč jde? *Úroda*, 2000, roč. 1, č. 6, s. 42.
19. Kohout, V. et al. *Zemědělské soustavy*. Praha: CZU Praha, 2002. 80 s.
20. Mašek, J. Zakládání porostů polních plodin v soudobých technologiích zpracování půdy. *Agro – magazín*, 2006, roč. 7, č. 10, s. 14–18.
21. Mezlík, T. Odrůdová skladba. *Farmář*, 2005, roč. 11, č. 11, s. 22.
22. Miklenda, P. – Nejedlá, H. Zpracování půdy. *Zemědělský týdeník – příloha*, 2004, roč. 7, č. 3, s. 4–7.
23. Nerad, D. – Málek, B. – Podrábský, M. et al. *Stanovisko k pesticidům řepka, slunečnice, sója a hořčice*. Praha: SPZO Praha, 2004. 58 s.
24. Odum, E. P. *Základy ekologie*. Praha: Academia, 1977. 733 s.
25. Pátlik, J. et al. *Stroje pre rastlinnú výrobu, obrábanie pôdy, sejba*. 1. vydání. SPU Nitra: 2003. 241 s. ISBN 80-8069-200-9.
26. Peterová, J. Sója, sójové pokrutiny a šroty v zahraničním obchodě. In *Perspektivy sóji v ČR*. CZU Praha. Praha: Power Print, 2005. s. 13–16. ISBN 80-213-1288-2.
27. Peterová, J. Pěstování sóji v ČR a srovnání se světem. In *Perspektivy sóji v ČR*. CZU Praha. Praha: Power Print, 2005a. s. 24–28. ISBN 80-213-1288-2.
28. Pospíšil, R. Hlavní zásady pestovania hrachu siateho a sóje fazul'ovej. *Agro – magazín*, 2006, roč. 7, č. 11, s. 18–21.

29. Semerád, P. Pěstování sóji v Agropodniku Humburky, a.s. In *Perspektivy sóji v ČR*. CZU Praha. Praha: Power Print, 2005. s. 21. ISBN 80-213-1288-2.
30. Sklenička, P. *Základy krajinného plánování*. 2. vydání. Praha: Naděžda Skleničková, 2003. 321 s. ISBN 80-903206-1-9.
31. Sypák, K. – Barany, P. Výhody, nevýhody a rizika pěstování sóji v ČR. *Úroda*, 2006, roč. 7, č. 3, s. 52–53.
32. Sypák, K. Sklizeň sóji a regulace dozrávání. *Úroda*, 2005, roč. 6, č. 8, s. 34–35.
33. Šařec, O. – Šařec, P. Pěstování a sklizeň sóji. In 23. 11. 2004 *Hluk*. Praha: Garret Kostelec nad Černými lesy, 2004. s. 355–362.
34. Šařec, O. – Šařec, P. *Využití mobilních strojů – podklady k přednáškám a cvičením*. Praha: ČZU Praha, 2007. 99 s. ISBN 978-80-213-1681-2.
35. Šimon, J. – Škoda, V. – Hůla, J. *Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi*. Praha: AF CZU Praha, 1999. 78 s.
36. Škoda, V. et al. *Obecná produkce rostlinná*. 1. vydání. Praha: AF CZU Praha, 1998. 190 s. ISBN 80-213-0450-2.
37. Šnobl, J. – Pulkrábek, J. et al. *Základy rostlinné produkce*. 1. vydání. Praha: AF CZU Praha, 1999. 153 s. ISBN 80-213-0564-9.
38. Štranc, P. – Štranc, J. – Štrac, D. Stručná agrotechnika sóji. *Farmář*, 2005, roč. 11, č. 11, s. 12–15.
39. Štranc, P. – Štranc, J. – Štrac, D. Znalost vodního režimu půdy rozhoduje o úspěchu pěstování sóji – dokončení. *Úroda*, 2006, roč. 7, č. 7, s. 44–45.
40. Václavík, T. *Ekologické zemědělství a biodiverzita*. Mze ČR, 2006, nepublikováno. [Citace 23. 3. 2007]. Dostupné z: [http://81.0.228.70/attachments/Ekologické zemedelstvi a biodiverzita.pdf](http://81.0.228.70/attachments/Ekologické_zemedelstvi_a_biodiverzita.pdf).

41. Zeller, FJ. Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.): utilization, genetics, biotechnology. *Bodenkultur*, 1999, roč. 3, č. 50, s. 191–202.
42. Žižlavská, H. Nové povolené odrůdy. *Úroda*, 2000, roč. 1, č. 6, s. 43.
43. 1a: [Citace 25. 10. 2007] Dostupné z: <http://www.vitall.cz/soja.php#soja>
44. 1b: [Citace 28. 10. 2007] Dostupné z:  
[http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/Soja\\_lustinata.htm](http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/Soja_lustinata.htm)
45. 1c: [Citace 9. 10. 2007] Dostupné z:  
[http://cs.wikipedia.org/wiki/S%C3%B3ja#Nomenklatura\\_druhu\\_G.\\_soja](http://cs.wikipedia.org/wiki/S%C3%B3ja#Nomenklatura_druhu_G._soja)
46. 1d: [Citace 29. 8. 2007] Dostupné z:  
[http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/Soja\\_lustinata.htm](http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/Soja_lustinata.htm)
47. 1e: [Citace 4. 10. 2007] Dostupné z:  
<http://www.novybydzov.cz/index.php4?ID=fcc6115660d6a2efa5285557f016a68b&akce=setpage&makce=vieworgarticle&idart=1546&idorg=199>
48. 1f: [Citace 12. 3. 2008] Dostupné z: [www.czso.cz](http://www.czso.cz)
49. 1g: [Citace 13. 3. 2008] Dostupné z:  
[http://www.agroweb.cz/Soja-letos-asi-podrazi\\_\\_s44x28880.html?Lang=cs](http://www.agroweb.cz/Soja-letos-asi-podrazi__s44x28880.html?Lang=cs)
50. 1h: [Citace 19. 3. 2008] Dostupné z:  
<http://212.71.135.254/vuzt/poraden/prirucky/2007-5.pdf?menuid=603>

# Seznam tabulek a obrázků

**Tabulka č. 1:** Systematické zařazení sóji.

**Tabulka č. 2:** Vlastnosti registrovaných odrůd sóji.

**Tabulka č. 3:** Orientační termíny výsevu sóji podle výrobních oblastí ČR.

**Tabulka č. 4:** Přednosti vyššího a nižšího výsevu.

**Tabulka č. 5:** Přípravky používané k chemické desikaci sóji.

**Tabulka č. 6:** Sklizňové plochy, hektarové výnosy a produkce sóji v ČR.

**Tabulka č. 7:** Celkové náklady na ha.

**Tabulka č. 8:** Náklady na osiva.

**Tabulka č. 9:** Náklady na chemické ochranné prostředky.

**Tabulka č. 10:** Náklady na hnojiva.

**Tabulka č. 11:** Příklad výpočtu nákladů zemědělské soupravy.

**Tabulka č. 12:** Meteorologické údaje za rok 2006.

**Tabulka č. 13:** Meteorologické údaje za rok 2007.

**Tabulka č. 14:** Výnosy sóji v Agropodniku Humburky a. s. v letech 2001 až 2007.

**Tabulka č. 15:** Počet jedinců na m<sup>2</sup> na pozemku Veliký v roce 2006

**Tabulka č. 16:** Penetrační odpor na pozemku Veliký v roce 2006

**Tabulka č. 17:** Objemová vlhkost na pozemku Veliký v roce 2006

**Tabulka č. 18:** Technologie pěstování sóji v Agropodniku Humburky a. s. v roce 2006.

**Tabulka č. 19:** Technologie pěstování sóji v Agropodniku Humburky a. s. v roce 2007.

**Tabulka č. 20:** Výnosy sóji v ZS Sloveč a. s. v letech 2002 až 2007.

**Tabulka č. 21:** Počet jedinců na m<sup>2</sup> na pozemku U Holičky v roce 2006

**Tabulka č. 22:** Penetrační odpor na pozemku U Holičky v roce 2006

**Tabulka č. 23:** Objemová vlhkost na pozemku U Holičky v roce 2006

**Tabulka č. 24:** Technologie pěstování sóji v ZS Sloveč a. s. v roce 2006.

**Tabulka č. 25:** Technologie pěstování sóji v ZS Sloveč a. s. v roce 2007.

**Tabulka č. 26:** Porovnání výnosů sóji ze sledovaných honů v jednotlivých letech v závislosti na způsobu zpracování půdy.

**Tabulka č. 27:** Materiálové náklady na sledovaných honech v letech 2006 a 2007 v závislosti na způsobu zpracování půdy.

**Tabulka č. 28:** Přímé náklady na sledovaných honech v letech 2006 a 2007 v závislosti na způsobu zpracování půdy.

**Tabulka č. 29:** Celkové náklady na sledovaných honech v letech 2006 a 2007 v závislosti na způsobu zpracování půdy.

**Tabulka č. 30:** Celkové náklady na jednotku produkce na sledovaných honech v letech 2006 a 2007 v závislosti na způsobu zpracování půdy.

**Tabulka č. 31:** Množství spotřeby práce v závislosti na způsobu zpracování půdy v jednotlivých letech na sledovaných honech.

**Tabulka č. 32:** Množství spotřeby paliva v závislosti na způsobu zpracování půdy v jednotlivých letech na sledovaných honech.

**Tabulka č. 33:** Výsledky hospodaření na sledovaných honech v letech 2006 a 2007.

**Obrázek č. 1:** Pěstování sóji v ČR (1945–2007).

**Obrázek č. 2:** Výrobní oblasti ČR.

**Obrázek č. 3:** Schéma konvenčního způsobu zpracování půdy.

**Obrázek č. 4:** Schéma minimálního zpracování půdy při základní a předseťové přípravě.

**Obrázek č. 5:** Grafické porovnání výnosů sóji v jednotlivých letech v ČR.

**Obrázek č. 6:** Grafické porovnání výnosů sóji ze sledovaných honů v jednotlivých letech v závislosti na způsobu zpracování půdy.

**Obrázek č. 7:** Grafické porovnání celkových nákladů ze sledovaných honů v jednotlivých letech v závislosti na způsobu zpracování půdy.

**Obrázek č. 8:** Grafické porovnání celkových nákladů na jednotku produkce ze sledovaných honů v jednotlivých letech v závislosti na způsobu zpracování půdy.

**Obrázek č. 9:** Grafické porovnání průměrné spotřeby práce v závislosti na způsobu zpracování půdy na sledovaných honech v letech 2006 a 2007.

**Obrázek č. 10:** Grafické porovnání průměrné spotřeby paliva v závislosti na způsobu zpracování půdy na sledovaných honech v letech 2006 a 2007.

**Obrázek č. 11:** Grafické porovnání míry rentability v závislosti na způsobu zpracování půdy na sledovaných honech v letech 2006 a 2007.

# Přílohy

Příloha č. 1: Normativ pro zemědělské technologické systémy rok 2007.

SOJA			
UKAZATEL		Jednotka	Normativ
Náklady	<b>MATERIÁLOVÉ NÁKLADY CELKEM</b>	Kč.ha <sup>-1</sup>	6705
	Mechanizované práce	Kč.ha <sup>-1</sup>	4480
	Spotřeba paliva	l.ha <sup>-1</sup>	56,7
	Potřeba práce	h.ha <sup>-1</sup>	3,2
	<b>VARIABILNÍ NÁKLADY CELKEM</b>	Kč.ha <sup>-1</sup>	11185
	<b>FIXNÍ NÁKLADY</b>	Kč.ha <sup>-1</sup>	3500
	<b>NÁKLADY CELKEM (variabilní + fixní)</b>	Kč.ha <sup>-1</sup>	14685
		Kč.t <sup>-1</sup>	5874
Produkce	Hlavní produkt - výnos	t.ha <sup>-1</sup>	2,5
	- jednotková cena	Kč.t <sup>-1</sup>	7802
	Celková hodnota hlavního produktu	Kč.ha <sup>-1</sup>	19505
	Finanční hodnota vedlejšího produktu	Kč.ha <sup>-1</sup>	0
	<b>HODNOTA PRODUKCE CELKEM</b>	Kč.ha <sup>-1</sup>	19505
Ekonomika bez dotací	<b>HRUBÝ VÝNOS (příspěvek na úhradu)</b>	Kč.ha <sup>-1</sup>	8320
	<b>ZISK (+), ZTRÁTA (-)</b>	Kč.ha <sup>-1</sup>	4820
	<b>RENTABILITA</b>	%	32,82
	Výnosový práh pro nulovou rentabilitu	t.ha <sup>-1</sup>	1,88
Ekonomika včetně dotací	Dotace 2007 (SAPS + TOP UP)	Kč.ha <sup>-1</sup>	4800
	<b>HRUBÝ VÝNOS (příspěvek na úhradu)</b>	Kč.ha <sup>-1</sup>	13120
	<b>ZISK (+), ZTRÁTA (-)</b>	Kč.ha <sup>-1</sup>	9620
	<b>RENTABILITA</b>	%	65,51
	Výnosový práh pro nulovou rentabilitu	t.ha <sup>-1</sup>	1,27

Zdroj: <http://212.71.135.254/vuzt/poraden/prirucky/2007-5.pdf?menuid=603>