

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2012

Václav Jíra

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

Vedoucí katedry: prof. Ing. Stanislav Kužel, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Využití diskových podmítacích strojů při minimálním  
zpracování půdy**

**Vedoucí bakalářské práce**

Ing. Jiří Peterka, Ph.D.

**Autor**

Václav Jíra

České Budějovice, duben 2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Václav JÍRA**  
Osobní číslo: **Z09862**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině**  
Název tématu: **Využití diskových podmítacích strojů při minimálním zpracování půdy**  
Zadávací katedra: **Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Vybavení zemědělských podniků moderními stroji na zpracování půdy vychází ze struktury plodin, sestavení osevních postupů a konkrétních možností zemědělských podniků a hospodařících farem. S využitím kvalitní techniky je možné provádět jednotlivé operace v podstatě od sklizně předplodiny do období založení nových porostů pěstovaných plodin.

Cílem bakalářské práce je rozšíření poznatků a zhodnocení činnosti diskových podmítačů, jejich využití při minimálním zpracování půdy v zemědělství.

V literární části sestavte stručný přehled o použití podmítacích strojů pro minimální zpracování půdy. Založte maloparcelkový pokus na vybraném stanovišti a proveďte vyhodnocení vybraných ukazatelů práce podmítacích strojů zejména zapravení posklizňových zbytků, hrudovitosti a rovnoměrnosti hloubky zpracování půdy. Získané výsledky vyhodnoťte a navrhněte doporučení z hlediska možného využití v zemědělské praxi.

Ke zpracování bakalářské práce využijte skriptu Technika zpracování bakalářských a diplomových prací (Kareš J., Vaněček D., Burešová M., 2007) a Práce s VTI (Milota J., Nýdl V., 1996).

Rozsah grafických prací: dle potřeby  
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 - 40 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- Häkanson S.: Weeds and Weed Management on Arable Land. CABI Publishing, 2003.  
Hůla J., Procházková B. a kol.: Minimalizace zpracování půdy. Profi Press, s.r.o. Praha, 2008.  
Köller K., Linke Ch.: Úspěch bez pluhu. Vydavatelství ZT, 2006.  
Kvěch O., Škoda V.: Současné a perspektivní způsoby zpracování půdy. VŠZ Praha, 1985.  
Mašek J.: Zpracování půdy. Magazín Moderní výrobní technologie, č. 2, 2006.  
Němec J.: Mechanizace zemědělství II. SPN Praha, 1987.  
Stach J.: Základní agrotechnika. Osevní postupy. ZF JU České Budějovice, 1995.  
Škoda V., Cholenský J.: Konvenční a perspektivní způsoby zpracování a kultivace půdy. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, Praha, 1993, 62 s.  
HORSCH Maschinen GmbH [on line]. [2008] [cit. 2009-02-20]. Dostupný z WWW: <http://www.horsch.com/german/g-index.php>.  
Odborné časopisy: Úroda, Mechanizace zemědělství, Agronom aj.  
www stránky: Bezorebne.cz., N.U. Agrar.cz., www. potinger. cz., aj.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jiří Peterka, Ph.D.**  
Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

Datum zadání bakalářské práce: **15. března 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2012**



prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice



prof. Ing. Stanislav Kužel, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. března 2011

**Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Využití diskových podmítacích strojů při minimálním zpracování půdy“ vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedené v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákonem č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 15. 4. 2012

.....

Václav Jíra

### **Poděkování**

Děkuji touto cestou vedoucímu bakalářské práce Ing. Jiřímu Peterkovi Ph. D. za vedení a odbornou pomoc poskytnutou při zpracování této práce, dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Janu Koubovi a Miroslavu Dvořákovi za poskytnuté informace.

## **Souhrn**

Cílem práce je přispět ke zdokonalení, rozšíření a poznání o možnostech využití diskových podmiítačů v moderních technologiích minimálního zpracování půdy. Za účelem porovnání dvou typů diskových podmiítačů při minimálním zpracování půdy byl na vybraných stanovištích založen maloparcelkový pokus. V tomto pokusu byla zhodnocena hrudovitost, hloubka zpracování půdy, urovnání povrchu, zapravení posklizňových zbytků po zpracování půdy diskovým podmiítačem. Využití hodnocených strojů bylo dle získaných výsledků doporučeno do zemědělské praxe.

**Klíčová slova:** minimální zpracování půdy, diskový podmiítač, podmiítka, hlubší kypření, kvalita zpracování půdy.

## **Abstrakt**

The aim is to contribute to the improvement, expansion and knowledge regarding the use of disk harrow with modern technologies minimal tillage. In order to compare two types of disk harrow with minimal processing soil, a small-plot experiment was started. In this experiment, clumps, tillage depth, surface settlement, and incorporation of crop residue after tillage with a disk harrow were evaluated. The use of machines has been evaluated according to the results obtained in the recommended agricultural practices.

**Keywords:** minimum tillage, disc harrow, stubble, deep loosening, the quality of tillage.

## Obsah

1. Úvod.....	9
2. Literární část.....	10
2.1 Půda.....	10
2.1.1 Vznik půdy.....	11
2.1.2 Půdotvorný proces.....	12
2.1.3 Složky půdy.....	13
1) Půdní voda.....	13
2) Půdní vzduch.....	14
3) Půdní substrát.....	14
2.2 Zpracování půdy.....	15
2.2.1 Systémy zpracování půdy.....	17
1) Konvenční (klasické) zpracování půdy.....	17
2) Minimální zpracování půdy.....	19
3) Půdoochranné zpracování půdy.....	21
4) Přímé setí.....	26
2.3 Typy strojů při minimálním zpracování půdy.....	29
2.3.1 Radličkové podmítače.....	31
2.3.2 Talířové podmítače.....	33
3. Cíl práce.....	36
4. Materiál a metodika.....	37
4.1. Charakteristika společnosti Zemědělské obchodní družstvo Borovany.....	37
4.2 Charakteristika pokusného stanoviště.....	37
4.2.1 Geografické podmínky.....	38
4.2.2 Rostlinná výroba.....	39
4.2.3 Živočišná výroba.....	40
4.2.4 Obchodní a zemědělské služby.....	41
4.3 Charakteristika diskového podmítače HORSCH Joker 8 RT.....	41
4.4 Charakteristika společnosti Miroslav Dvořák zemědělská výroba.....	46
4.5 Charakteristika pokusného stanoviště.....	46



4.5.1 Geografické podmínky.....	46
4.5.2 Rostlinná výroba.....	48
4.5.3 Živočišná výroba.....	49
4.5.4 Obchodní a zemědělské služby.....	50
4.6 Charakteristika diskového podmiče KUHN Discover XM 28.....	50
5. Výsledky.....	54
5.1 Vyhodnocení hrudovitosti po zpracování půdy.....	54
5.1.1 Podmičák HORSCH Joker 8 RT.....	54
5.1.2 Podmičák KUHN Discover XM 28.....	56
5.2 Hodnocení hloubky zpracování.....	58
5.2.1 Podmičák HORSCH Joker 8 RT.....	58
5.2.2 Podmičák KUHN Discover XM 28.....	59
5.3 Urovnání povrchu a zapravení posklizňových bytků.....	61
6. Diskuse.....	62
7. Závěr.....	64
8. Seznam literatury.....	65
9. Seznam obrázků, tabulek a grafů.....	68
10. Přílohy.....	70

# 1.Úvod

Půda je jeden ze základních předpokladů lidské civilizace.

Většina velkých civilizací v posledních tisíciletích vznikla a rozvíjela se v oblastech s úrodnými půdami a příznivými klimatickými podmínkami. Byla to údolí velkých řek, jako byly Nil, Eufrat, Indus nebo Jang-c-tiang. Úrodnost půd vyčerpávaných sklizní plodin byla pravidelně obnovována náplavami na živiny bohatého materiálu přinášeného řekou.

Tyto půdy dlouhodobě zabezpečovaly dostatek potravy a tím vznik a vývoj organizovanějších sídel a měst.

Půda patří k přírodním složkám, s nimiž se setkáváme v běžném denním životě.

Vídáme různé zbarvení ornice na polích a ve výkopech, seznamujeme se s lehkými nebo těžkými půdami. Rolníci rozlišují půdy podle úrodnosti a zpracovatelnosti. Půdou se musí zabývat lesník, vodohospodář a v neposlední řadě i botanik.

V přírodě má půda mimořádně významnou úlohu jako zóna, v níž se stýká život se zemskou kůrou. Je to složitý systém, který ovlivňuje život na celé Zemi, neboť na jeho vlastnostech závisí veškerý život včetně člověka.

Zemědělství ovlivňuje svou činností převážnou část naší republiky. Má nemalý podíl na tvorbě a ochraně našeho životního prostředí. Chceme-li zachovat, případně zvyšovat její hlavní funkci, tj. půdní úrodnost, pak musíme znát její složení, dynamiku pedogenetických procesů ovlivňující její vlastnosti a vývoj.

Půda je přírodní útvar, který se vyvíjí z povrchových zvětralin zemské kůry a ze zbytků ústrojenců, a jeho stavba a složení je výsledkem působení podnebí a jiných půdotvorných faktorů.

## 2.Literární část

### 2.1 Půda

Půda je přírodní útvar umožňující růst rostlin. Je to dynamický přírodní útvar tvořený minerálním a organickým materiálem a živými organismy. Je schopna zajišťovat životní podmínky organismům v něm žijícím. Jako půda se také označuje svrchní část litosféry, do které zasahují půdotvorné procesy. Půda vzniká po velmi dlouhou dobu zvětráváním hornin a minerálů. Doprovázena je fyzikálními, chemickými a biologickými procesy. Kromě přírodních faktorů a zákonitostí podléhá vývoj půdy také člověku, který půdu vědomě začal užívat pro pěstování rostlin a pro získávání potravy, rostlinných vláken a dřeva (Šimek, 2005).

Na půdu je třeba vždy pohlížet jako na nedílný dynamický přírodní útvar, který se vyvíjí a udržuje pod vlivem okolního prostředí. Proto část půdy, která je vytržena z celku půdního těla a zkoumána bez souvislosti s podmínkami svého vzniku, přestává být půdou, ale stává se pouhou zemínou (Tomášek, 1995).

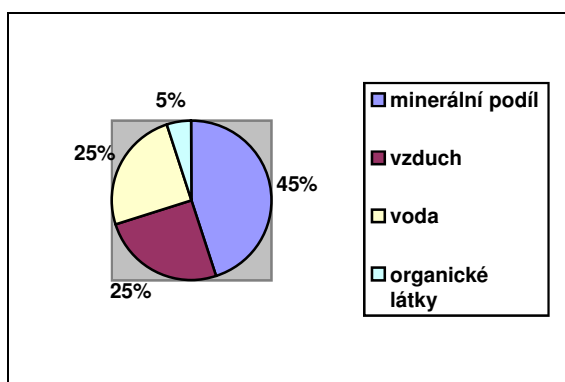
V novém pojetí není půda ničím stálým a neproměnným, nýbrž je to útvar podléhající neustálým změnám, tedy cosi živého, přizpůsobivého a poddajného. Tento rys proměnlivosti je charakteristickým znakem neklidu v půdě, projevem jejího svérázného a přírodnímu prostředí přizpůsobovaného života (Spirhanzl, 1944).

Zastáncem dynamického pojetí půdy v Československu byl Václav Novák (1888 - 1967), který pokládal půdu v přírodovědeckém smyslu za "přírodní útvar, který se vyvinul z povrchových zvětralin zemské kůry a z organických zbytků; jeho stavba a složení je výsledkem působení klimatu a živých organismů žijících v půdě i na půdě". Půdu lze chápat jako přírodně – historický útvar, který vznikl v důsledku komplexního působení vnějších činitelů (klima, biologický faktor, podzemní voda) na mateční horninu v určitém čase. Tak vznikne úplně nová substance, která se částečně podobá živé hmotě tím, že má látkovou výměnu s prostředím, ale také neživé hmotě, protože se nerozmnožuje. Půdu (pedosféru) je třeba chápat stále komplexněji jako složku přírodního prostředí, která spolu s atmosférou, hydrosférou a biocenózou tvoří funkční ekologický systém zvaný ekosystém (Prax a kol., 1995).

## 2.1.1 Vznik půdy

Půda vzniká a vyvíjí se z povrchových zvětralin kůry zemské a zbytků ústrojenců působením půdotvorných faktorů. Je samostatnou součástí přírody a její specifickou vlastností je úrodnost, která představuje její hlavní kvalitní znak odlišující půdu od horniny, ze které vznikla.

Úrodnost půdy je schopnost poskytovat vhodné podmínky pro rostliny a jiné organismy, pro které je životním prostředím. Je to komplexní dynamická vlastnost závislá na řadě fyzikálních, chemických a biologických vlastností, které půda získává v průběhu svého vzniku a vývoje. Poznání, že úrodnost je vlastnost dynamická, zavazuje člověka k tomu, aby vhodným využíváním půdy a zúrodnujícími opatřeními pečoval o její udržení a růst a zabránil její degradaci. Půda je velmi heterogenní disperzní systém, ve kterém jsou navzájem rozptýleny látky tuhé, kapalné a plynné. Mluvíme o půdě jako o tzv. třífázovém systému (Hůla, Procházková a kol., 2008).



Graf č. 1: Faktory ovlivňující úrodnost půdy.

Vzniká a vyvíjí se na styku a při vzájemném působení litosféry, atmosféry, biosféry a hydrosféry, ale také činností člověka jako významného půdotvorného činitele. Můžeme ji nazvat srdcem životního prostředí. Stejně jako ostatní složky životního prostředí ovlivňují půdu, tak také zpětně půda působí na ostatní složky. Tento vzájemný vliv znamená, že zásah do jedné složky ekosystému je zásahem do ekosystému jako celku (Prax a kol., 1995).

Působením půdotvorných faktorů, jejich kombinací a intenzitou se vytvořilo velké množství různých půd, které mají základní rysy společné. Skalní podklad je pokryt neuspořádaným materiálem, jenž se nazývá regolit. Tato vrstva může být několik milimetrů až několik desítek

metrů vysoká. Vzniká buď zvětráváním skalního podkladu - mateční horniny, nebo byla vytvořena z materiálu přineseného odjinud větrem, vodou, ledovcem (Šimek, 2005).

U zemědělských půd je obvyklé odlišování jednotlivých vrstev, představíme-li si řez půdou. Rolník mluví o nejsvrchnější, orbou prokypřované vrstvě, jako o ornici. Pod ní bývá vrstva podbrázdí často podobného složení jako ornice, ale neprokypřovaná a někdy značně ztužená a ulehlá. Hluběji leží vrstvy vlastní spodiny zpravidla barvou odlišné a dále nezpracovávané. Naspodu půdního profilu se objevuje nedotčený spodek, kterému říkáme mateční hornina (Spirhanzl, 1944).

### **2.1.2 Půdotvorný proces**

Zvětráváním mateční horniny vzniká půdotvorný substrát, který je půdotvorným procesem přeměňován na půdu. Je to především soubor fyzikálních a chemických změn. V půdotvorném procesu se velmi výrazně uplatňují organismy - rostliny, mikroorganismy a půdní živočichové. Mateční hornina je základem minerálního podílu pevné složky půdy. Půdotvorný substrát ovlivňuje průběh půdotvorného procesu svým mineralogickým složením a texturou (zrnitostí). Mineralogické složení mateční horniny je určující pro výskyt důležitých minerálů např. P, Ca, Mg, Fe ve vzniklé půdě. Textura horniny, ve smyslu velikosti zrn jednotlivých minerálů, ovlivňuje rychlost zvětrávání. Horniny hrubozrnné zvětrávají obvykle rychleji, než horniny jemnozrnné, a půdy na nich vzniklé, mají hrubší texturu.

Podle výskytu a způsobu umístění na dané lokalitě se půdotvorné substráty rozdělují na:

- Reziduální - vznikají na místě zvětráváním podložní mateční horniny
- Transportované - působením gravitace, říční vody, jezer, oceánů, ledovců nebo větru
- Organické - vzniklé akumulací zejména rostlinné biomasy

Půdy v současnosti vznikají a vyvíjejí se také na různých materiálech souvisejících s činností člověka: na skládkách organických a anorganických substrátů, skládkách hlušin po těžbě různých surovin apod. (Šimek, 2005).

## 2.1.3 Složky půdy

### 1 Půdní voda

Představuje kapalnou fázi půdy. Ve skutečnosti se jedná o půdní roztok. Jde o vodní roztok nejrůznějších organických a minerálních látek, které zabezpečují zásobování rostlin vodou a živinami. Důležitou charakteristikou půdního roztoku je pH (acidita nebo alkalita) a celkový obsah vody v půdě (Šimek, 2005).

Voda, která se dostane do kapilárních nebo vlásečnicových jemných dutinek, je v půdě zadržována určitými fyzikálními silami. Tyto fyzikální síly zpomalují její postup do spodiny, ale mohou vyvolat též obrácený postup vzhůru (vzlínání) (Spirhanzl, 1944).

Hlavním zdrojem půdní vody jsou atmosférické srážky. Voda přiváděná srážkami na povrch půdy se rozděluje na dvě hlavní části: První část, která nepronikne pod povrch, nýbrž se ztrácí výparem do ovzduší, případně po povrchu odtéká. Z druhé části, která pronikne pod povrch půdy (vsákne se do půdy), je část zadržována v kapilárních pórech povrchové vrstvy a část zasakuje hrubšími póry do hlubších vrstev půdy, ve kterých se zachycuje, proniká až na nepropustnou vrstvu a vytváří podzemní vodu. Voda se v půdě pohybuje všemi směry z míst vlhčích na místa suchá (Kvěch a kol., 1992).

Voda je biotickým faktorem, který ovlivňuje celou biotickou složku ekosystémů. Jako většinová součást živých organismů je nezbytnou podmínkou pro život. Je produkčním faktorem, jehož dostatek nebo nadbytek určuje produkční možnosti rostlin a následně potravní zdroje živočichů. Vlhkost půdy pak ovlivňuje půdní edafon a možnosti rozkladu organické hmoty, a tím i rychlost cyklu živin. Voda ovlivňuje i abiotické části ekosystémů - chemické procesy v půdě a zvětrávání mateční horniny, charakter reliéfu krajiny, odstínění slunečního záření mračny v atmosféře (odkaz [www.č.1](#)).

## 2 Půdní vzduch

Představuje plynnou fázi půdy. Nachází se v půdních pórech, které nejsou zaplněny půdní vodou. Kromě celkového obsahu vzduchu v půdě je důležité jeho složení, které je odlišné od složení nadzemního atmosférického vzduchu. Má často až stoprocentní relativní vlhkost, obsahuje více CO<sub>2</sub> a méně O<sub>2</sub>. Obsahuje značná množství dalších plynů: metanu, oxidů dusíku, síry, sirovodíků a uhlovodíků (Šimek, 2005)

Pohyblivost půdního vzduchu spočívá v jeho výměně mezi vrstvami půdního profilu, mezi půdou a ovzduším. Tento pohyb je podmíněn vnějšími atmosférickými vlivy (teplota, vítr, barometrický tlak), fyzikálními vlastnostmi půdy a hlavně objemem nekapilárních pórů. Silně působí voda vnikající do půdy a vytlačující vzduch z půdy a voda uzavřená v pórech, která pohyb vzduchu brzdí, až úplně zastavuje (Kvěch a kol., 1992).

Složení půdního vzduchu rostlinám vyhovuje a půda s kyprým povrchem ho sama reguluje. Jestliže se však na jejím povrchu vytvoří přísušek, musí se vhodnými mechanizačními prostředky rozrušit, aby výměna vzduchu mohla pokračovat. Zvláště je nutné ničit přísušek na pozemcích se vcházejícími a mladými rostlinami. Každým zásahem se z půdy vytlačuje vzduch (válením, zavlážením), nebo se půda provzdušňuje (kypření) (Krištín a kol., 1987).

## 3 Půdní substrát

Substrát je výchozím materiálem, ze kterého půda vzniká, a předmětem přeměn probíhajících v půdě. Složení substrátu ovlivňuje rychlost tvorby půdy a s tím související hloubku půdy a její zrnitostní složení, na kterém závisí fyzikálně - chemické, biologické i další půdní vlastnosti (Tomášek, 1995)

Funkce živých organismů v půdě jsou důležité při vytváření půdy i pro její úrodnost. Rostlinstvo poskytuje odumřelými zbytky největší podíl humusotvorného materiálu a rozhoduje značnou měrou i o kvalitě humusu. Podzemní části rostlin (kořeny) aktivně přispívají k prokypření půdy a k vytváření struktury a svými exudáty napomáhají k rozkladu minerálního podílu půdy (Kvěch a kol., 1992).

Humus je soubor organických látek v půdě v různém stádiu rozkladu a látkové přeměny. Nejsou to tedy odumřelé rostliny a živočichové, nýbrž organická hmota přeměněná procesem humifikace, při kterém vznikají i látky nové. V půdě je humus určující složkou pro úrodnost

půdy. Především umožňuje biologickou činnost půdy, je významný pro činnost mikroorganismů, slouží jako zásoba živin pro rostliny. Zvyšuje sorpční schopnost půdy a pomáhá tak poutat živiny a chránit je před vyluhováním, podporuje také odolnost půd proti okyselení (Teksl, 1999).

Odumřelé organické látky, které se dostávají ve větší či menší míře do styku s půdou, podléhají kvantitativně i kvalitativně odlišným přeměnám. Charakter těchto změn je závislý na původu opadu a na prostředí, v němž tyto procesy probíhají: dochází jednak k rozkladu na výchozí anorganické složky s uvolňováním energie (mineralizaci), dále k vytváření složitějších a stabilnějších organických látek většinou aromatické povahy (humifikace) a konečně k produkci a hromadění energeticky bohatých sloučenin (ulmifikace, karbonizace), (Horáček a kol., 1994).

## **2.2 Zpracování půdy**

Zpracování půdy zaujímá v základní agrotechnice významné postavení, neboť spolu s ostatními upravuje podmínky pro růst a vývoj pěstovaných rostlin. Zpracováním je v půdě upravován fyzikální stav půdy. Usměrnjuje se hospodaření s půdní vláhou, vzdušný režim půdy a reguluje se vzájemný poměr vzduchu a vody. Zpracováním ovlivňujeme podmínky pro rozvoj a činnost půdních mikroorganismů zvláště aerobních, regulujeme biologickou činnost v půdě, a tím i uvolňování živin mineralizací i humifikační procesy. Tímto zpracováním se ruší staré porosty (nebo jejich zbytky) a umožňuje se založení nových porostů setím nebo sázením. Je ovlivňováno zakořeňování rostlin, jejich ošetřování a sklizeň porostů. Významná úloha připadá na zpracování půdy i v oblasti ochrany rostlin před plevele, škůdci a chorobami, přičemž jednotlivé zákroky zpracování půdy narušují příznivé podmínky pro rozvoj škodlivých činitelů nebo jej přímo ničí (Kvěch a kol., 1992).

Zpracování půdy je široká oblast zahrnující základní zpracování půdy, předseťovou přípravu a kultivaci za vegetace (odkaz [www.č.2](#)).

Cílem zpracování půdy je vytvořit optimální podmínky pro růst kulturních plodin při maximálních výnosech a nesnižovat přitom úrodnost půdy. Musíme přitom respektovat zvláštnosti jednotlivých druhů půdy a specifické požadavky pěstovaných plodin na nejvýhodnější přípravu půdy pro jejich růst a ošetřování během vegetace (Golasovský 1993).

Systemy zpracování půdy musí zajistit: (Hůla a kol., č.3 2002).



- šetrné zacházení s půdou
- podporu a vytváření příznivých podmínek pro aktivní biologickou činnost a fyzikální pochody v půdě
- dosažení příznivé struktury půdy
- zachování, zvyšování půdní úrodnosti
- zabránění erozi a poškozování půdní struktury
- regulaci a omezování výskytu škodlivých činitelů, kteří v ornici ohrožují pěstované rostliny a snižují výnosy

Základní druhy kultivace: (Kvěch a kol., 1985).

1. Kultivace povrchové vrstvy půdy
  - a) povrchové kypření půdy
  - b) povrchové utužení půdy
2. Kultivace orniční vrstvy
  - a) kypření a drobení orniční vrstvy
  - b) obracení orniční vrstvy
  - c) urovnání povrchu orniční vrstvy
3. Kultivace podorniční vrstvy
  - a) prohlubování a kypření podorničí
  - b) odvodnění půdního profilu

Úkolem zpracování půdy je: (odkaz [www.č. 3](http://www.č.3)).

### 1. ve vztahu k půdě

- nakypřit ulehlou půdu (utužit příliš kyrou půdu)
- zapravit posklizňové zbytky, organická hnojiva, vápenaté hmoty do půdy
- optimalizovat vodní a vzdušný režim půdy (tepelný režim)
- pozitivně ovlivňovat mineralizaci a humifikaci

### 2. ve vztahu k rostlině

- připravit lůžko pro osivo (sadbu)
- tlumit plevely, původce chorob a škůdců

- zapravit průmyslová hnojiva
- vynášet splavené živiny
- umožnit rozvoj kořenového systému

## 2.2.1 Systémy zpracování půdy

### 1. Konveční (klasické) zpracování půdy



Obr. č.1 Orba sedmiradličním pluhem LEMKEN Vari Diamant (odkaz [www. č. 4](#))

Zpracování půdy zaujímá v základní agrotechnice významné postavení, neboť spolu s ostatními opatřeními upravuje podmínky pro růst a vývoj pěstovaných rostlin. Zpracováním je upravován fyzikální stav půdy. Usměrnjuje se hospodaření s půdní vláhou, vzdušným režimem půdy a reguluje se vzájemný poměr vzduchu a vody. Zpracování půdy ovlivňuje podmínky pro rozvoj a činnost půdních mikroorganismů zvláště aerobních, reguluje biologickou činnost v půdě, a tím i uvolňování živin mineralizací i humifikačními procesy. Významná úloha připadá na zpracování půdy i v oblasti ochrany rostlin před plevele, škůdci a chorobami, přičemž jednotlivé zákroky zpracování půdy narušují příznivé podmínky pro rozvoj škodlivých činitelů nebo je přímo ničí. V tomto směru ovlivňuje zpracování půdy tzv. antifytopatogenní potenciál půdy (Kvěch a kol., 1992).

Pro konvenční zpracování půdy je v našich podmínkách typické každoroční opakované kypření a obracení ornice radličným pluhem. Jedná se o tradiční postupy založené na využívání časového odstupu mezi operacemi základního a předseťového zpracování půdy k plnění agrotechnických požadavků na zpracování půdy (potlačování plevelů, dostatečné přirozené sléhávání půdy v době mezi orbou a setím). V současné době zahrnujeme do konvenčního zpracování půdy spojování pracovních operací, například spojení orby s drčením hrud a podpovrchovým utužením půdy, spojením operací předseťové přípravy půdy či spojením předseťové přípravy půdy se setím. Pod pojmem „konvenční zpracování půdy“ si tedy nelze představovat pouze postupy s dříve používanými oddělenými pracovními operacemi (kromě podmítky a orby, smykování, vláčení, různé způsoby kypření, válení). (Hůla a kol., 1997)

K nejdůležitějším znakům konvenčního obdělávání půdy patří její každoroční hluboké kypření, drobení a obracení pluhem s klasickou odhrnovačkou (Stach a kol., 1997)

Při orbě se zapravují do půdy rostlinné posklizňové zbytky, výdrol a plevele vzešlé po podmítce, organická a minerální hnojiva. Drobní schopnosti mění slitý, ulehlý a celistvý sloh půdy ve strukturní, který dalším působením činitelů přechází v příznivý drobtovitý stav (Pícha, 2004).

V příznivých podmínkách se orbou vytvoří dobré podmínky pro následné předseťové zpracování půdy. Na těžších půdách však mohou nastat zejména při orbě k ozimům problémy s vytvořením tvrdých obtížně zpracovatelných hrud. Rozrušení těchto hrud je při předseťové přípravě velmi náročné (Hůla a kol., 1999).

K hlavním nevýhodám konvenčního obdělávání půdy stále patří vysoká spotřeba času, energie a lidské práce zvláště při orbě těžkých půd. Vysoké nároky na další kvalitní a včasnou předseťovou přípravu půdy, kvalitní zaklopení a zaorání všech posklizňových zbytků, chlévského hnoje, případně zeleného hnojení, což v mnoha případech podporuje vznik půdní eroze zvláště na svazích. Nebezpečí utlačení a utužení půdy v podorničí i v orniční, intenzivně orbou kypřené vrstvě následujícím provozem traktorů a secích agregátů při dalších následujících polních pracích (Stach a kol., 1997).

## 2. Minimální zpracování půdy



Obr. č.2 Podmítka strojem FARMET Diskomat 8 (odkaz [www.č. 5](#))

Při tomto způsobu zpracování se neuskutečňuje orba radličkovými pluhy, ale základním strojem je zde kypřič. Pracovní nástroje mohou být voleny podle potřeby nakládání se slámou a dalšími rostlinnými zbytky. Dochází ke kypření půdy do zvolené hloubky, drobení půdy a opětovnému utužení setového lůžka. Kypření může být spojeno se setím. Pluh je zde používán ve zvláštních případech především k potlačování plevelů, zapravení velkého množství rostlinných zbytků (Hůla a kol., č 3 2002).

Podmítka má stále a nezastupitelné místo především proto, že umožňuje :

- ochranu půdní vláhly a efektivní hospodaření s ní, přerušením kapilárních systémů a vztlínivosti vody, se omezí výpar o 2-3 mm vody za den
- zlepšuje infiltraci srážkové vody do půdy a tvorbu tzv. půdní rosy kondenzací vodní páry v podmítnuté vrstvě
- zapravení průmyslových a organických hnojiv
- zaklopení posklizňových zbytků slámy obilnin, luskovin, řepky a strniště do půdy, jejich promísení s půdou a urychlení jejich rozkladu
- zlepšení kvality práce a energetické náročnosti
- podporu biologické aktivity půdy (mineralizaci živin) a úsporu živin v průmyslových hnojivech
- hubení chorob a škůdců plodin, zvláště pokud je jejich vývoj vázán na posklizňové a strništní zbytky
- regulaci výskytu plevelů, hlavně tzv. strništního aspektu plevelů

Podmítka je mělká orba nebo kypření půdy v létě po sklizni těch plodin, které zanechávají na povrchu půdy strniště (obilniny, luskoviny, některé olejniny). Po sklizni plodiny je půda většinou ulehlá ; tato půda velmi vysychá, protože půdní kapiláry vedou až k jejímu povrchu, kde se voda

odpařuje. Podmínkou se tyto kapiláry přeruší, čímž se zabrání silnému vypařování vody z půdy a zároveň se ulehčí základní pracovní operace při obdělávání půdy. V kukuřičné výrobní oblasti je třeba podmítat hlouběji (10 - 12 cm), v řepařské mělčeji (8 - 10 cm) a v bramborářské výrobní oblasti co nejmělkěji (6 - 8 cm) (Křištín a kol., 1987).

Podmítku je třeba realizovat co nejdříve, nejlépe ihned, nebo nejpozději do 2-3 dnů po sklizni, její následné ošetření provést dle půdních a vlhkostních podmínek vláčením nebo válením. Tím vytváříme ideální předpoklady k včasnému provedení buď seťové orby, nebo vlastního založení porostu ideálním odstupem od setí v rozmezí 4-6 týdnů (Stach a kol., 1997)

Podmítka zesiluje antifytopatogenní potenciál půdy (postihuje škůdce – larvy trásněnek, hrbáče osenního, bodrušky obilní, drátovce) a zapravuje kontaminované zbytky strniště chorobami pat stébel a tlumí jejich výskyt u následné obilniny (Odkaz [www.č. 3](#)).

Minimalizační technologie zpracování půdy a zakládání porostů polních plodin jsou považovány za významnou alternativu konvenčních technologií s orbou. Při vhodném použití vytvářejí předpoklady pro kvalitní založení porostu, a tím i pro další růst a vývoj pěstovaných plodin. Základní podmínkou je odpovídající strojní vybavení zemědělských podniků. Přechod z konvenční technologie zpracování půdy na bezorebné způsoby umožňují stroje nové generace, které jsou schopné připravit kvalitní lůžko pro osivo v jiných podmínkách než u konvenčních technologií s orbou. O úspěšnosti zavádění bezorebných technologií zpracování půdy rozhodují také znalosti a zkušenosti z praxe, celková úroveň prováděných agrotechnických opatření a preciznost, s jakou jsou jednotlivé operace zpracování půdy od sklizně předplodiny až po založení porostu prováděny. Omezujícím faktorem pro zavedení minimalizace zpracování půdy je stav zaplevelenosti pozemků - výskyt vytrvalých plevelů ( pýr plazivý, pcháč rolní, svlačec rolní). Nedoporučuje se používat minimalizační technologie na půdách zamokřených, studených, chudých na živiny, s nízkým pH, kde je možno zajistit lepší růstové podmínky pro pěstované plodiny konvenční metodou obdělávání půdy ( Hůla a kol., 2008).

Setí obilnin po minimálním zpracování půdy přináší nové požadavky i na další operace v pracovních postupech. Příkladem je potřeba zapravovat do půdy průmyslová hnojiva současně se setím, jestliže odpadá možnost zapravovat tato hnojiva při zpracování půdy. Odrazem tohoto trendu je spojení setí s tzv. podkořenovým hnojením, což se pochopitelně odráží v potřebě práce a nákladech na pracovní operace (Odkaz [www.č. 6](#)).

V minimalizačních technologiích závisí kvalita práce strojů na zpracování půdy ve značné míře na i na kvalitě provedených předchozích pracovních operací. Jestliže po sklizni předplodiny sklízecí mlátičkou zůstane na povrchu půdy špatně rozptýlená sláma a plevy, nemůže být při mělké podmítce půdy a následném setí zajištěno, aby osivo nebylo v půdě ve styku se slámou. Pokud se nevyhneme těmto nedostatkům s plošným rozptýlením slámy a plev, je nutné v technologii bez orby použít kypřiče pro středně hluboké kypření, které intenzivně promíchají půdu a rostlinné zbytky (Mašek , 2007).

### 3. Půdoochranné zpracování půdy



Obr. č.3 Zakládání porostu kukuřice secím strojem KINZE (Odkaz [www.c. 7](http://www.c.7))

Půdoochranné systémy zpracování půdy se staly v posledních letech středem zájmu zemědělských odborníků na celém světě, Českou republiku nevyjímaje. Hodnotí se jednotlivé technologické postupy, technická řešení a jejich vliv na půdu, zvláště ochrana půdní struktury, udržení půdní úrodnosti a vlivu na zaplevelení jednoletými a víceletými plevely. Stále více zemědělců si klade otázku, zda je lepší setrvat u konvenčního zpracování půdy a předseťové přípravy založené hlavně na podmítce, orbě, předseťové přípravě půdy a setí, případně využít kombinaci rotačních bran a secího stroje, nebo některých ze způsobů půdoochranného zpracování půdy (Stach a kol.,1997)

Prodloužením doby, po kterou je půda pod rostlinným krytem se snižuje riziko vyplavování snadno pohyblivých forem živin, především dusíku do podzemních vod. Meziplodiny využívají dusík ve své biomase a zabraňují tak jeho vyplavování (Šnobl a kol., 2005).

Půdoochranné zpracování půdy se vyznačuje těmito charakteristikami:

- Běžná intenzita zpracování půdy co do počtu i do hloubky zpracování se při něm podstatně redukuje, přičemž se půda podle potřeby pouze zkypří a neobrací ji. Hlavním

cílem je zajistit a dosáhnout vysoce stabilní a dobře zpracovatelné půdní struktury tím, že se do ní dlouhodobě mechanicky nezasahuje. Jde tedy o prevenci proti zhutnění.

- Posklizňové zbytky rostlin předplodin nebo meziplodin při něm zůstávají na povrchu půdy. Tímto opatřením je možné celoročně přikrýt půdní povrch neporušenou a dobře poddajnou ochrannou vrstvou, která chrání půdu před neproduktivním výparem, zabahněním, erozí půdy i zaplevelením (Stach a kol.,1997).
- Rostlinné zbytky na povrchu půdy a v povrchové půdní vrstvě významně přispívají k omezení vodní a větrné drúzy půdy (Hůla a kol., 1997).
- Pro základní zpracování půdy, tedy pro maximální zrypění průřezu ornice pouze na hloubku setí, se dává přednost nářadí, které půdu neobrací, ale zachovává ji v jejích přirozených vrstvách. To má i podstatný význam z hlediska plevelářského. Půdní zásoba semen plevelů se nedoplodí, jako je tomu při orbě, ale rozhodující podíl semen plevelů zůstane na povrchu nebo jen mělce v půdě (Stach a kol.,1997).

Půdoochranné systémy zpracování půdy lze charakterizovat tím, že po zasetí plodiny je nejméně 30 % povrchu půdy pokryto rostlinnými zbytky, které se příznivě uplatní v období do plného zapojení porostů plodin. Výzkumné poznatky více autorů se shodují v tom, že pokrytí 20 až 30 % povrchu půdy rostlinnými zbytky v době setí omezuje vodní erozi půdy proti povrchu půdy bez rostlinných zbytků o 50 až 90 %. V souvislosti s půdoochranným zpracováním půdy se používá termín „setí do mulče“, přičemž mulčem jsou právě rostlinné zbytky, které chrání povrch půdy. Údaje v tabulce č.1 ukazují rozdíly ve zpracování rostlinných zbytků do půdy při orbě a při zpracování půdy kypřiči, které neobracejí zpracovávanou vrstvu ornice (Hůla a kol., 1999).

Tabulka č.1

**Vliv strojů pro zpracování půdy na množství rostlinných zbytků ponechaných na povrchu půdy (Hůla a kol., 1999)**

<b>Stroj pro zpracování půdy</b>	<b>Podíl rostlinných zbytků (%)</b>
Pluh	0 - 7
Talířový kypřič	60
Radličkový kypřič	65
Dlátový kypřič	75

Tabulka č.2

**Odtok vody a ztráta půdy při dešti (31 mm srážek) na svahu při rozdílném zpracování půdy podle Moldenhauera 1985:**

<b>Způsob zpracování půdy</b>	<b>Odtok vody (mm)</b>	<b>Ztráta půdy (t.ha<sup>-1</sup>)</b>
Konvenční s orbou	6,0	2,3
Kypření dlátovým kypřičem a talířovým podmítačem	2,7	0,3
Mělké kypření talířovým podmítačem	0,1	Stopy
Bez zpracování půdy	0	0

V půdoochranných technologiích nacházejí uplatnění i stroje, které spojují mělké kypření půdy talířovými tělesy s předseťovou přípravou půdy, která je obdobná předseťové přípravě kombinátorem (Pastorek a kol., 2002).

Ochranné zpracování půdy založené na vyloučení orby může představovat pro pěstitele rizika související zejména s vyššími nároky na kvalifikované využívání herbicidů a dalších agrochemikálií pro ochranu rostlin. Rovněž při hnojení v systémech bez orby, především však při přímém setí do nezpracované půdy je nutné počítat s vyšší úrovní znalostí pěstitele než při využívání konvenčních technologií s orbou. Platí, že pro úspěšné využívání zjednodušeného



zpracování půdy je nutným předpokladem vyšší úroveň agrotechniky v zemědělském podniku než při využívání konvenčních technologií (Hůla, 1999).

Čím více je povrchová půdy obohacena organickou substancí, tím lépe může půda filtrovat (Odkaz [www.č. 8](#)).

Mulč z rostlinných zbytků je lokalizován na rozhraní půdy a atmosféry, čímž ovlivňuje ochranu půdy, půdní prostředí, výnosy plodin a zemědělské externí efekty. Rostlinné zbytky na povrchu účinně chrání půdu před erozí tím, že poskytují ochranu vrchní vrstvě půdy proti přívalovým dešťům a také proti odnosu větrem. Eroze je snižována se zvyšujícím se pokrytím půdy mulčem. Při komplexním zakrytí půdy rostlinnými zbytky je možné odnos zeminy téměř eliminovat. Mulč ochraňuje povrch půdy proti slunečnímu záření, a tím vyrovnává kolísání půdní teploty. To může vést ke zmírňování teplotního stresu v horkých podmínkách, ale stejně tak i zpomalování potřebného zahřívání půdy v chladnějším prostředí. Mulčovací materiál zvyšuje biologickou aktivitu vrchní vrstvy půdy. Změna aktivity biologické činnosti přispívá ke zlepšení fyzikálních a chemických vlastností půdy. Půdoochranné zpracování půdy není všelékem pro všechny podmínky. Půdoochranné technologie zpracování půdy jsou nejvíce používány v sušších a teplejších podmínkách (tropické a subtropické oblasti), kde převažují jejich příznivé vlivy na půdní prostředí i na výnosy pěstovaných plodin. V oblastech mírného pásma s lepším vláhovým zabezpečením jsou používány již v menším rozsahu. Více se zde uplatňují minimalizační technologie s využitím různých forem kypření půdy. V České republice jsou celkově minimalizační technologie uplatňovány na více než 30 % orné půdy. Jedná se o postupy s mělkým, případně středně hlubokým zpracováním půdy kypřením bez obracení půdy orbou (Hůla a kol., 2008).

Tři základní varianty ochranného způsobu zpracování, kde podstatnou roli sehrává mulč :

#### **Technologie setí do nezpracované půdy (No-till)**

Půda neporušena od sklizně do setí další plodiny. Setí se provádí uložením osiva do půdy speciálními secími stroji s rozrušením povrchu půdy do 25 % plochy. Po zasetí zůstává 80 - 90 % povrchu půdy pokryto rostlinnými zbytky.

### **Povrchové zpracování s mulčem (Mulch-till)**

Po sklizni předplodiny zůstávají na povrchu půdy posklizňové zbytky a jsou mulčovačem rozprostřeny po povrchu. Pak následuje mělké zpracování kypřiči, talířovými podmítači aj. Po tomto zpracování je 30 - 60 % povrchu půdy pokryto mulčem.

### **Zpracování půdy do hrůbků (Ridge-till)**

Tato technologie je především pro plodiny pěstované v širokých řádcích. Výsev se opět provádí speciálním secím strojem na upravený vrchol hrůbků. Posklizňové zbytky jsou umístěny většinou na spodku hrůbku a kryjí ze 40 - 70 % povrch půdy. Ochrana proti plevelům je zajišťována chemicky nebo mechanickou kultivací (Šimon a kol., 1999).

Prodloužením období, po kterou je půda pod rostlinným krytem, se snižuje nebezpečí vyplavování snadno pohyblivých forem živin především dusíku do podzemních vod. Meziplodiny, jejichž širší využívání je pro půdoochranné technologie charakteristické, využívají zbytek dusíku v půdě po předchozí plodině a váží jej ve své biomase. Omezením hloubky a intenzity kypření půdy na nezbytně nutnou míru zpravidla vede ke zvýšení odolnosti půdy vůči stlačování při přejezdech traktorů a dopravních prostředků v porovnání s konvenčně zpracovanou půdou. Snižuje se spotřeba motorové nafty a práce, což může vést k dosažení příznivějších ekonomických ukazatelů u postupu zpracování půdy. Důležitými předpoklady pro dosažení požadované kvality pracovních operací zpracováním půdy jsou vhodné stroje pro zpracování půdy. Stroje pro redukované zpracování půdy jsou určeny pro půdoochranné technologie. Je možné charakterizovat následující hlavní vývojové trendy:

- rozšiřuje se užití radličkových kypřičů, talířových podmítačů i talířových bran, jejichž předností je vysoká výkonnost, neboť pro dobrou kvalitu práce těchto strojů je potřeba vyšší pojezdová rychlost - optimum je v rozmezí 10 až 12 km.h<sup>-1</sup>. Velkou výhodou těchto strojů je jejich univerzálnost, neboť mohou být využívány při konvenčním zpracování půdy jako podmítače. U půdoochranných technologií splňují požadavky na úsporné mělké zpracování půdy.
- nabývá na významu využívání souprav pro spojení mělkého zpracování půdy se setím. Vytvářejí se tím zvýšené nároky na secí stroje, především na jejich funkční části, které ukládají osivo do půdy. Zdokonalují se konstrukce secích botek.

- u půdoochranných technologií je možné využít netradiční ukládání osiva do proudu zeminy vytvořené příčným hřebenovým rotorem, před kterým mohou být namontovány kypřící radlice (Stach a kol.,1997).

Zemědělské podniky, které se zabývají hospodařením na orné půdě, mají v současné době možnost výběru technologií zpracování půdy a setí z řady variant. To by mělo být značnou výhodou; na druhé straně však může docházet k chybám, které mohou mít řadu příčin. Zůstaneme-li u techniky na zpracování půdy a setí, může být značným zatížením podniku chybná volba strojů vzhledem ke zvoleným technologiím zpracování půdy a setí. Poměrně vysoká cena strojů komplikuje přechod na jiné varianty technologií, jestliže již předtím zemědělský podnik investoval do strojního vybavení. Při výběru zemědělské techniky se proto nelze obejít bez dostatku objektivních podkladů. Při rozhodování o investicích do této skupiny strojů si musíme především ujasnit, jaké technologie budeme využívat (Pastorek a kol., 2002).

#### 4. Přímé setí



Obr. č. 4 Přímý výsev strojem KUHN SD Liner 3000 (Odkaz [www.c. 9](http://www.c.9))

Setí do nezpracované půdy je absolutní minimalizací zpracování půdy, neboť výsev osiva je uskutečňován do předem nezpracované půdy. Setí do nezpracované půdy je možno realizovat pouze za použití speciálních secích strojů schopných uložit osivo do nezpracované půdy. Z hlediska celosvětové konstrukce těchto secích strojů je využíváno čtyř typů orgánů vytvářejících rýhu, do které je osivo ukládáno. První u nás z používaných systémů byl anglický secí stroj firmy Howard, tzv. Rotaseeder, kde vytvoření rýhy zajišťoval malý rotační orgán. Nevýhodou tohoto principu je velká náročnost na čistotu povrchu pole. Nejvíce využívaným principem jsou kotouče, z nichž první vykrajuje rýhu ( jizvu, která se pak sama uzavírá), a další kotouče tuto jizvu rozevírají. Tříkotoučové botky jsou základem čs. secího stroje ROSS Roudnice, označeného 20 SEX BJ-150. Anglická firma Gibbs používá pro vytvoření rýhy nožového pracovního orgánu, americký radličkový secí stroj IH -6-2. Nejrozšířenějšími secími

stroji jsou kotoučové, neboť lépe umožňují větší šířku záběru a jsou relativně méně závislé na stavu půdy. Společnou vlastností speciálních secích strojů pro setí do nezpracované půdy je jejich vysoká hmotnost (Kvěch a kol., 1992).

Přímý výsev představuje technologii, která je velmi účinná z hlediska ochrany půdy před erozí. Proto se přímé setí obilnin rozšířilo v sušších oblastech Severní Ameriky a Austrálie, kde je půda ohrožena větrnou erozí. Přímý výsev obilnin se však rozšiřuje i v Evropě v sušších a teplejších oblastech. Při přímém výsevu je oceňována izolační funkce podrcené slámy předplodiny, která snižuje neproduktivní výpar vody z půdy. Hlavní hustě vysévanou plodinou, u které se využívá technologie přímého výsevu, je ozimá pšenice. Při přímém setí se zpravidla volí o 20 až 40 % vyšší výsevek než při setí po konvenčním zpracování půdy (Hůla a kol., 1997).

Přímé setí je součástí půdoochranné technologie a v některých podmínkách, zejména při setí kukuřice nebo luskovin, je nejoptimálnější variantou půdoochranné technologie (Odkaz [www.č. 10](#)).

Přímé setí do nezpracované půdy se uplatňuje především při zakládání porostu obilnin. Protože obilniny se u nás vysévají na více než polovině výměry orné půdy, může být úspora nákladů při tomto způsobu setí pro zemědělský podnik značným přínosem. Ačkoliv se přímé setí do nezpracované půdy, při kterém se mechanicky narušuje pouze malá část povrchu půdy, doporučuje pro sušší a teplejší oblasti (roční úhrn srážek do 600 mm, průměrná roční teplota vzduchu nad 8 °C, nadmořská výška do 350 mnm) začíná se v poslední době tato technologie využívat nejen v kukuřičné a řepařské výrobní oblasti, ale i v méně příznivých podmínkách obilnářské a bramborářské výrobní oblasti (Hůla a kol., 1999).

Při zavedení přímého setí může být také problémem počáteční nízká hladina organického materiálu. Po čase se podmínky vylepší vlivem zvýšené hladiny posklizňových zbytků. Přímé setí vyžaduje velmi pečlivé plánování a investování, jestliže chceme dosáhnout úspěchu (Odkaz [www.č. 10](#)).

Na secí stroje jsou kladeny vysoké požadavky. Dodržení agrotechnických lhůt při zakládání porostů plodin, předpokládá vysokou plošnou výkonnost secích strojů. Vysoká výkonnost je dosahována jak zvětšováním pracovních záběrů strojů, tak zvyšováním pracovní rychlosti a snižováním podílů ztrátových časů (Pastorek a kol., 2002).

Při přímém setí hustě vysévaných plodin zůstává většina povrchu půdy mechanicky nezasažena. Podle použití meziřádkové vzdálenosti a řešení vysévaných botek secích strojů se

narušuje pouze 5 až 10 % povrchu půdy, rostlinné zbytky zůstávají na povrchu půdy. Stroje pro přímý výsev jsou často doplněny o zařízení pro aplikaci průmyslových hnojiv pod povrch půdy, protože při přímém setí odpadá možnost zapravit průmyslová hnojiva předset'ovou přípravou půdy. Zapravení je řešeno tak, aby osivo v půdě nepřišlo s hnojivem do přímého styku. Kvalita práce strojů pro přímý výsev je výrazně ovlivňována odporem povrchové vrstvy půdy vůči vnikání secích botek. Aby secí botky pronikaly do potřebné hloubky, musí být stroje pro přímý výsev dostatečně těžké. Většina strojů pro přímý výsev je vybavena kotoučovými botkami, které se neucpávají rostlinnými zbytky. Vyrábějí se však i stroje pro přímý výsev s radličkovými botkami, které více narušují povrch půdy (Hůla a kol., 1997).

Po technické stránce je přesné setí cukrové řepy, kukuřice i dalších plodin v současné době dobře zajištěno. Při setí těchto plodin do mulče, zejména do mulče z vymrzajících meziplodin, se požaduje spolehlivé ukládání osiva do půdy a uzavírání rýhy pro osivo i při ztížených podmínkách s rostlinnými zbytky na povrchu půdy. Protože při tomto způsobu zakládání porostů nelze zapravit průmyslová hnojiva do půdy při předset'ové přípravě půdy na jaře, spojuje se přesné setí s podpovrchovým zapravením tuhých, ale i kapalných průmyslových hnojiv do půdy. U širokořádkových plodin se průmyslová hnojiva zapravují do řádků stranově posunutých proti řádkům s osivem. U plodin s pomalým počátečním vývojem pěstovaných v řádcích s velkou roztečí ( kukuřice, cukrová řepa) nechrání porosty plodin dostatečně půdu před účinky přívalových dešťů v květnu a červnu. V exponovaných oblastech není půda chráněna ani před větrnou erozí v raných vývojových fázích porostu. Je proto velmi aktuální, aby se v praxi začaly ve větší míře uplatňovat technologie, které omezují nevratné poškození půdní úrodnosti erozí (Pastorek a kol., 2002).

S využíváním techniky přímého setí, jejíž zavedení bylo motivováno úsporou nákladů při pěstování rostlin, vznikla otázka, zda je tato úspora trvalá. Umíst'ování osiva do nezpracované půdy se stojícími zbytky předchozí plodiny zůstává pro mnohé pěstitele cizím pojmem a cizí praxí. Daleko lepší pro ně je, aby půda byla nějakým způsobem zkultivována, a tak bylo vytvořeno optimální lůžko pro osivo. Pro silnější jedince, kteří vytrvali s touto technikou, se přímý výsev ukázal jako úspěšný a ekonomický způsob a neovlivnil výši výnosu a rozšíření plevelů. Příkladem úspěšného využívání této techniky jsou zkušenosti z Velké Británie z farmy Maurice Pollingtona, který ji minulých sedm let prováděl u ozimé pšenice a řepky olejné. Půda

je v dobrém stavu a její struktura se za poslední roky i zlepšila, třebaže nebyla kultivována tradičními metodami (Odkaz [www.č.11](#)).

Zakládání porostů polních plodin přímo do mulče z rozdrčené slámy a dalších posklizňových zbytků předplodin na povrchu půdy přicházejí nejčastěji v úvahu po ozimé řepce a hrachu. Většinou se do tohoto mulče vysévají ozimé obilniny především ozimá pšenice. Je třeba, aby sklizeň uvedených plodin byla šetrná k půdě, nebyly tvořeny hlubší koleťové stopy po sklizňových strojích a sláma byla dobře rozdrčena a rovnoměrně rozptýlena po povrchu pozemku. Pokud je na pozemku před setím větší výskyt plevelů, je nutná aplikace neselektivního herbicidu k likvidaci plevelných rostlin případně i výdrolu zvláště ozimé řepky (Hůla a kol., 2008).

## **2.3 Typy strojů při minimálním zpracování půdy**

Na tomto úseku byla vyvinuta řada nářadí a pracovních orgánů, u kterých se jedná především o hrubé kypření půdy, přitom však odpadá obracení skývy. Pro zpracování strniště se důsledně kombinují osvědčené vícelišťové podmiťací kypřiče s následným nářadím pro přídavné urovnání povrchu půdy s promísením a zpevněním (Lanča, 1990).

V této skupině mechanizačních prostředků jsou zařazeny stroje a nářadí, které zpracovávají povrch půdy urovnáváním, kypřením, drobením a štěpením hrud po orbě nebo v průběhu vegetace rostlin. Některé z nich při těchto pracovních operacích ničí plevely a regulují v povrchu půdy vodní režim (Golasovský, 1993).

Systémů minimálního zpracování půdy je velké množství. Různé systémy minimálního zpracování se používají v různých variantách v závislosti na klimatických podmínkách, typu a druhu půd, odolnosti proti vodní a větrné erozi, systému hospodaření na půdě, úrovni agrotechniky a v neposlední řadě na strojním vybavení (Šimon a kol., 1989).

V systémech zpracování půdy bez orby nacházejí uplatnění skupiny kypřičů s různým konstrukčním řešením, které mají znaky určité univerzality vzhledem k tomu, že je možné je využívat jak v systémech zpracování půdy s orbou, kde se uplatňují jako podmiťáče, tak u bezorebných technologií, kde jsou využívány pro mělké kypření půdy případně pro opakované mělké kypření. Na druhé straně se ve skupině strojů na mělké zpracování půdy diferencuje

skupina kypřičů, které byly vyvinuty pro uplatnění v systémech bez orby a mají umožnit kvalitní následné setí (Hůla,1999).

Pro mělké zpracování strniště na velkých plochách se hodí zejména tažené stroje jako talířové brány nebo kypřiče s nástroji s velkým pracovním záběrem. Na vlhkých půdách a při velkém množství slámy musí být stroje dostatečně těžké, aby bylo dosaženo požadované kvality práce. Většina zemědělců, kteří již dlouho hospodaří bez pluhu, dávají při mělkém zpracování strniště přednost talířovým branám nebo kypřičům s radličkami ve tvaru husí nohy (Kölller a kol., 2006).

Nejčastější motivací pro přechod k technologiím bez orby je očekávané snížení nákladů. Úsporu nákladů lze realizovat především úsporou času - stroje pro mělké zpracování půdy bez orby mají podstatně vyšší plošnou výkonnost než pluh. Dalším očekávaným přínosem technologie bez orby je úspora motorové nafty. Nižší pracnost technologie bez orby se pochopitelně promítá i do potřeby menšího počtu pracovníků zajišťujících polní práce (Pastorek a kol.,2002).

V současné době mají zemědělské podniky možnost volit technologie zpracování půdy v řadě variant. Široký sortiment strojů v zásadě umožňuje přizpůsobit výběr techniky půdním a výrobním podmínkám zemědělských podniků. Před pořízením strojů na zpracování půdy je nezbytné zvažovat využití souprav traktor - přípojný stroj. V postupech minimalizačního a půdoochranného zpracování půdy se uplatňují skupiny kypřičů s různým konstrukčním řešením, z nichž některé se vyznačují určitou univerzálností. Talířové kypřiče jsou většinou vybaveny drobicími a utužovacími válci, takže není nutné zařazovat po podmítce její ošetření v samostatné operaci. Skupina radličkových kypřičů představuje stroje s různě řešenými pracovními nástroji. Výběr pracovních nástrojů umožňuje zvolit intenzitu kypření a mísení zeminy s posklizňovými zbytky - od zapravení většiny rostlinného materiálu až po mělké prokypření půdy a ponechání veškeré rostlinné biomasy na povrchu půdy jako mulč. Velmi mělkou podmítku na lehkých a středních půdách je možné uskutečnit prutovými kypřiči. Kypřiče s aktivními pracovními nástroji, s pohonem odvozeným od vývodového hřídele traktoru, se pro primární zpracování půdy využívají výjimečně z důvodů nízké plošné výkonnosti a vyšších nákladů (Hůla a kol., 2008).

### 2.3.1 Radličkové podmítače

Radličkové podmítače jsou radličné (klínové) pluhy lehčího typu. Podmítací těleso se skládá z čepele a odhrnovačky o záběru 200 – 250 mm. Odhrnovačky za účelem lepšího drobení půdy jsou válcové. Radličkové podmítače se používají na hlubší podmítku (Němec, 1987).

Radličkové kypřiče jsou osazovány různými pracovními nástroji. U radličkových kypřičů určených především pro mělké kypření v systémech ochranného zpracování půdy se využívají šípovité podřezávací radličky, které umožňují rovnoměrně zpracovat půdu i při nastavení stroje na malou hloubku kypření (6 – 8 cm). Konstrukční řešení těchto radličkových kypřičů přispívá k tomu, že účinně urovnají půdu, což se příznivě projevuje zejména při víceletém využívání technologií založených na mělkém kypření bez orby (Pastorek a kol., 2002).

Radličné podmítače pracují pomaleji, vykazují větší odpor půdy, hůře se přizpůsobují povrchu pole a za nepříznivého stavu vláhly často nedostatečně drobí půdu. Dobře zaklápějí nadzemní zbytky, spolehlivě podřezávají vytrvalé hluboko kořenící plevely typu svačce rolního (*Convolvulus arvensis L.*) (Kvěch a kol., 1992).

Široké využívání radličkových kypřičů je dáno jejich přednostmi, z nichž je na předním místě velmi dobrý mísící efekt a vysoká výkonnost. Pro podmítku s požadavkem na zapravení podrcené slámy či vyššího strniště do půdy jsou vhodné kypřiče s radličkami ve třech nebo čtyřech řadách, aby byla zajištěna dobrá prostupnost mezi radličkami. Tyto kypřiče jsou vybaveny zařízením na drobení hrud a urovnání povrchu půdy po nakypření (Hůla a kol., 1997).

V konstrukci radličkových kypřičů určených pro mělké kypření v systémech ochranného zpracování půdy je výrazným trendem uplatňování šípových plochých podřezávacích radliček, které umožní docílit rovnoměrné zpracování půdy i při nastavení stroje na velmi malou hloubku kypření (6 - 8 cm), (Mašek, 2007).

Zemědělec si může zvolit, zda chce provádět jen mělké podříznutí již od hloubky 5cm anebo hlubší přípravu půdy do 15 – 20 cm. Pro zapravení většího množství slámy je možné kypřit půdu do hloubky až 30 cm (Beneš, 2009).

Pro práci v kamenitých a mělkých půdách jsou vybaveny radličky pojistkami proti přetížení při najetí na pevnou překážku. Kromě kypřících radliček mohou být kypřiče vybaveny talíři k urovnávání povrchu půdy a zapravování rostlinných zbytků sekcí prutových bran (Hůla a kol., 2008).





Obr. č. 5 Radličkový podmítač Smaragd (Odkaz [www.č.12](#))

Radličkový podmítač je univerzálním nářadím pro všechny možné oblasti použití v zemědělských podnicích, ať už při zpracování strniště, zapracování kejdy, zeleného hnojení nebo při přípravě secího lůžka v lehkých až středních půdách. Smaragd je možné dodat v pracovních šířkách od 2,6 m do 12 m. Paralelní připevnění vydutých disků a trubkových válců na dvojnosičkovém rámu umožňuje snadné nastavení pracovní hloubky a zajišťuje automaticky přesné hluboké vedení (Odkaz [www.č.12](#)).



Obr. č.6 Radličkový podmítač Farnet GX 380 NS (Odkaz [www.č.13](#))

Tento podmítač je určen pro provádění podmítky po sklizni všech plodin, ale jsou vhodné též ke zpracování půdy bez orby. Radličkový podmítač se skládá z rámu, na kterém jsou ve dvou řadách rozmístěny šípové radličky. Radličky jsou jištěny pomocí střížného šroubu a provedení GX má pružinové jištění vhodné do kamenitých půd. Farmet GX lze dodat v pracovních šířkách od 2,10 m do 6,60 m (Okaz [www.c.13](http://www.c.13)).

### 2.3.2 Talířové podmítače

Pracovním orgánem talířových podmítačů jsou vypouklé ocelové talíře sestavené do talířové baterie. Počet baterií je v závislosti na šířce záběru. Každá baterie je samostatně odpružena a přitlačována. Každá baterie má 6 - 12 talířů navlečených na společné hřídeli. Sousední baterie jsou vzájemně přesazeny, aby se předešlo k jejich případnému ucpání. Každý talíř (disk) má vlastní stavitelný škrabák. Talíře jsou postaveny kolmo na povrch půdy. Aby talíře půdu drobily, kypřily a částečně obracely, musí svírat se směrem jízdy určitý úhel, který při podmítce je 35°. Talířové podmítače oproti radličkovým mají menší odpor a větší výkonnost (Němec, 1987).

Tyto kypřiče umožňují dosažení velmi vysoké plošné výkonnosti při primární či opakované podmítce. Výkonnost je ovlivněna poměrně vysokou pojezdovou rychlostí, která činí až 12 km.h<sup>-1</sup>. Při primárním zpracování půdy zanechávají talířové kypřiče hřebenité dno pod zpracovávanou vrstvou. Proto je vhodné při opakovaném kypření změnit směr jízdy soupravy šikmo na směr předcházející pracovní operace. Podmítače nové generace jsou již vybaveny utužovacími a drobicími válci, takže není nutné zařazovat další stroj na úpravu povrchu půdy, zejména po první podmítce po sklizni plodiny. Talířové brány s rámem uspořádaným do tvaru písmene X mají pracovní záběr 2,5 - 8 m s tím, že vzájemnou polohu jednotlivých ramen lze v určitém rozmezí nastavovat (0 - 25 °), a tím měnit intenzitu zpracování půdy (Mašek, 2007). Talířové podmítače mají talíře uspořádané na společné hřídeli. Všechny talíře odklápějí skývu na stejnou stranu, a proto musí mít, podobně jako pluh, zařízení na zachycení bočních sil. K tomu účelu se většinou používají ocelová kola opatřená krojidlovými nákolky, která se zařezávají do půdy a zachycují boční síly (Roh a kol., 1997).

K nevýhodám patří zejména nedokonalé zapravení strništních a sklizňových zbytků, malé postihování vytrvalých hluboko kořenících druhů plevelů a horší kvalita práce při zatvrdlém povrchu půdy. Je-li pole zapleveleno pýrem plazivým nebo jinými mělce kořenícími druhy s oddenky, pak talíře rozřezávají oddenky a přispívají k rozvoji tohoto plevele (Škoda a kol., 1987).

Talířové kypřiče se používají především pro podmínku po sklizni obilnin, řepky a dalších plodin v letním období. Kvalita jejich práce závisí značnou měrou na kvalitě sklizně těchto předplodin, to však platí i pro další stroje využívané k podmítce. Je-li na pozemku nesklizená polehlá sláma, shluky nesebrané slámy nebo podrcená sláma v pruzích, zhoršuje se kvalita podmínky. Příspěvkem ke zvýšení kvality práce při mělkém kypření jsou talířové kypřiče, jejichž jednotlivé talíře jsou uchyceny na samostatných slupicích (Hůla a kol., 2008).

Diskové brány krátké koncepce s tzv.orebním úhlem mají průměr disků 610 mm a více. Tyto brány využívají sofistikovanější způsoby jištění každého disku, které umožňují dvě podstatné výhody. Těmi jsou velikost disků 610 mm, a více bez stěrek (samočištění,menší odpor), s možností pracovní hloubky 15 cm a tzv.orební úhel. Díky uložení každého z disků samostatně se podstatně zvyšuje průchodnost stroje, nezanedbatelnou výhodou jsou i větší vzdálenosti pracovních orgánů (Bednář, 2004).



Obr. č.7 Diskový podmítač Rubin (Odkaz [www.c.14](http://www.c.14))

Krátké diskové brány Rubin zaručují i za těžších podmínek intenzivní a rovnoměrné promíchání organické hmoty a půdy až do pracovní hloubky přibližně 12 cm. Rubin se hodí pro povrchové, ale i celoplošné agresivní zpracování strniště při vysoké pracovní činnosti. Ozubené 620 mm velké vyduté disky s šestimilimetrovou tloušťkou stěny uložené v bezúdržbovém axiálním kuličkovém ložisku vytvářejí základ pro vynikající kvalitu práce a vysokou životnost. Držáky stipic vydutých disků uložené v uzavřeném pouzdru jsou jištěny proti přetížení stabilními vinutými pružinami a garantují stabilní stopu disků i v obtížných podmínkách. Rubin je dodáván

v pracovních šířkách od 4m do 6m jako polonesený s lehkým transportním podvozkem (Odkaz [www.č.14](#)).



Obr. č.8 Diskový podmítač Softener (Odkaz [www.č.15](#))

Diskový podmítač Softener slouží k provádění mělké podmítky. Hloubku podmítky je možné nastavit pomocí vymešovacích podložek od 3,5 cm do 12 cm. Disky o velikosti 51 cm jsou umístěny ve dvou řadách. Každý z disků je v případě najetí na překážku samostatně efektivně chráněn díky pryžovému uložení. Softener je nabízen v pracovních šířkách od 4,5 m do 11 m (Odkaz [www.č.15](#)).

### **3. Cíl práce**

Cílem práce je přispět ke zdokonalení, rozšíření a poznání možností využití diskových podmítačů při moderních technologiích minimálního zpracování půdy.

Úkolem je provést zhodnocení hrudovitosti, hloubky zpracování půdy, urovnání povrchu, zapravení posklizňových zbytků po zpracování půdy diskovým podmítačem.

## **4. Materiál a metodika**

### **4.1 Charakteristika společnosti zemědělské obchodní družstvo Borovany**

Zemědělské obchodní družstvo Borovany bylo zapsáno v obchodním rejstříku dne 15.4. 1993 pod identifikačním číslem 0010920 u Okresního soudu v Českých Budějovicích. Obchodní družstvo vzniklo po zániku JZD Borovany, pod které patřilo JZD Třebeč a JZD Radostice. Předmětem podnikání obchodního družstva je zemědělství včetně prodeje nezpracovaných zemědělských výrobků za účelem zpracování nebo dalšího prodeje. Dalším předmětem podnikání je pronájem a nájem věcí nemovitých i movitých sloužících k zemědělské prvovýrobě.

Statutárním orgánem družstva je představenstvo. Za představenstvo jedná navenek předseda ing. Jindřich Kořínek nebo místopředseda ing. František Tůma. Je zde zaměstnáno 85 osob s odbornou kvalifikací. Výměra obhospodařované zemědělské půdy činí 2780 ha.

### **4.2 Charakteristika pokusného stanoviště**

Zemědělské obchodní družstvo uplatňuje jak konvenční zpracování půdy, tak i půdoochranné zpracování půdy. Na pokusném stanovišti bylo provedeno hodnocení diskového podmítače se zaměřením na kvalitu zpracované půdy. Po sklizni obilniny v první polovině měsíce srpna roku 2011 byla sklizena sláma a provedena podmítka diskovým podmítačem HORSCH 8 RT.

Hodnocení diskového podmítače bylo zaměřeno na hloubku prokypření, zapravení posklizňových zbytků, hrudovitost a urovnání povrchu. Na tomto zpracovávaném pozemku byl založen maloparcelkový pokus. Výměra hodnocené parcelky byla 1m<sup>2</sup>. Na pozemku byly umístěny 3 kontrolní parcelky ve vzdálenosti 20 m od sebe.

## 4.2.1 Geografické podmínky

Obchodní družstvo obhospodařuje pozemky v katastru 15 obcí - Jílovice, Třebeč, Dvorec, Borovany, Ledenice, Trocnov, Strážkovice, Radostice, Ostrolovský Újezd, Lhota, Petrovice, Mladošovice v nadmořské výšce 430 – 520 mm v obilnářském výrobním typu. Družstvo se nachází 20 km jihovýchodně od Českých Budějovic. Průměrné roční srážky se pohybují okolo 794 mm a průměrná roční teplota se pohybuje kolem 8,1 °C.

Hlavní produkcí obchodního družstva jsou z rostlinné výroby obilniny, olejnin a z živočišné výroby mléko, prasata, brojeři, krůty a skot na výkrm.

Tabulka č.3 Průběh teplot v letech 2009 až 2011 včetně 40letého průměru (Odkaz [www.č.16](#))

Měsíc/rok	Teplota [°C]			
	2009	2010	2011	40 letý průměr
Leden	-4,1	-4,8	-1,5	-2,8
Únor	-1,5	-2,1	-2,1	-1,3
Březen	2,8	2,1	3,3	2,3
Duben	11,4	7,6	9,9	6,9
Květen	12,9	11,3	12,7	11,8
Červen	14,5	16,0	16,2	15,1
Červenec	17,5	19,3	15,7	16,7
Srpen	17,9	16,4	17,4	16,0
Září	14,0	10,7	14,0	12,5
Říjen	6,9	5,7	7,1	7,5
Listopad	5,3	4,3	2,0	2,4
Prosinec	-1,3	-4,7	1,9	-1,2
Celkem/rok	8,0	6,8	8,1	7,1

Tabulka č. 4 Průběh srážek v letech 2009 až 2011 včetně 40letého průměru (Odkaz www.č.16)

Měsíc/rok	Srážky [mm]			
	2009	2010	2011	40 latý průměr
Leden	14	54	39	34
Únor	63	24	12	33
Březen	71	31	35	39
Duben	30	53	34	49
Květen	101	107	82	75
Červen	166	95	73	94
Červenec	117	128	144	83
Srpen	89	131	61	82
Září	29	56	61	51
Říjen	64	15	58	37
Listopad	31	46	1	43
Prosinec	51	51	43	39
Celkem/rok	828	792	643	659

#### 4.2.2 Rostlinná výroba

Jak již bylo uvedeno výše, družstvo hospodaří na pozemcích o rozloze 2780 ha. Z toho zaujímá 1580 ha orná půda, která se dále rozděluje na jetelotraviny 160 ha a víceleté píce 320 ha. Louky a pastviny zaujímají 1200 ha.

V letošním roce , roce 2011, byla pole oseta obilninou o rozloze 740 ha, řepkou 260 ha a kukuřicí na siláž také 260 ha. Družstvo je zaměřeno na pěstování tržních plodin, jako jsou ozimý ječmen, oves, pšenice, tritice, řepka a z krmných plodin je to kukuřice na siláž. Zároveň jsou získávány pícniny z luk na senáž a seno, které se zpracovává do balíků.



Tabulka č. 5 Průměrný výnos v letech 2011 - 2009 v t . ha<sup>-1</sup>

Plodina / Rok	2011	2010	2009
Pšenice	4,7	4,3	4,5
Ječmen ozimý	6,6	6,1	6,3
Triticale	5,0	4,8	4,6
Řepka	2,2	3,3	3,1
Oves	3,7	---	3,4
Kukuřice	9,0	8,7	8,9

(Zdroj: Vlastní šetření)

### 4.2.3 Živočišná výroba

Živočišná výroba se zaměřuje na chov dojnic, telat a býků na výkrm. Dále se zaměřuje na chov prasat, výkrm brojlerů a krůt. Dojnice jsou plemena červenostrakatého s užitkovostí 7100 litrů.

Tabulka č. 6 Počet kusů chovu skotu

Kategorie skotu	ks
Dojnice	580
Jalovice	160
Krávy pastva	230
Býci na výkrm	500
Telata do 6 měsíců	160
Telata od 6 měsíců do 1 roku	280

(Zdroj: Vlastní šetření)

Tabulka č. 7 Počet kusů chovu prasat

Kategorie prasat	ks
Prasnice	150
Prasata na výkrm	3000/rok

(Zdroj: Vlastní šetření)

Tabulka č. 8 Počet kusů chovu drůbeže

Kategorie drůbeže	ks
Krůty na výkrm	1000
Brojleři na výkrm	130 – 140 000

(Zdroj: Vlastní šetření)

#### 4.2.4 Obchodní a zemědělské služby

Obchodní činnost je orientována na prodej skotu, prasat, drůbeže, obilnin a mléka. Dále poskytují služby zemědělcům, kteří je využívají při sklizni obilovin, řepky, kukuřice na siláž a zpracování pícnin.

### 4.3 Charakteristika diskového podmítače HORSCH Joker 8 RT

Joker 8 RT je krátký talířový podmítač s tuhou a kompaktní konstrukcí. Používá kulově klenuté talíře o průměru 46 cm, které jsou uchycené párově na dvojnásobně širokém závěsu. Díky tomu udrží svůj řezný úhel i v tvrdé půdě. Půdu tak rozpracují a rozdrobí účinněji. Párové zavěšení talířů Joker 8 RT se vyznačuje vynikající průchodností organických zbytků. Jednoduchá přepravní pozice je zárukou rychlé přípravy k práci i k přejezdu. Brzděný podvozek zaručuje sklopnému stroji s rozměry 3x4x6 m potřebnou stabilitu. Joker 8 RT s traktorem o výkonu 240 - 320 koní zpracuje v praxi od 130 do 180 ha za 24 hodin pro pracovní hloubky 5 - 15 cm v závislosti na půdních podmínkách. Široký záběr umožňuje na souvrati rychlé otáčení bez nadjíždění.



Obr. č. 9 HORSCH Joker 8 RT (Obr. č. 10 - 15, odkaz [www.č.17](#))

Talířový podmítač Joker 8 RT je určen pro mělkou podmítku ihned po sklizni nebo pro přípravu půdy před setím. Jednoduchý stroj má dvě řady krátkých talířů následovaných pěchem. Vybrat lze z pěti druhů pěchů přesně podle klimatických a půdních podmínek, ve kterých bude podmítač pracovat. Ideální je vyšší pracovní rychlost od 12 do 15 km.h<sup>-1</sup>, která přispívá k vysokým denním výkonům a mohou dosáhnout až 10 ha/h<sup>-1</sup>. Minimum mazacích míst a jednoduché nastavování hloubky usnadňuje údržbu a obsluhu. Předností je malá tahová síla, která se pohybuje ve středních půdách a hloubce 7 - 8 cm kolem 30 - 35 koní na metr záběru.

Tabulka č. 9 Technické údaje HORSCH Joker 8 RT

Pracovní záběr	8,00 m
Délka	6,00 m
Přepravní výška	4,16 m
Přepravní šířka	3,00 m
Hmotnost s pěchy RollFlex	5370 kg
Zatížení na nápravu	3580 kg
Zatížení na čepu závěsu	1790 kg
Hmotnost s pěchy DoubleDisc	5490 kg
Zatížení na nápravu	3700 kg
Zatížení na čepu závěsu	1790 kg
Pneumatiky	400/60 - 15,5
Počet kotoučů	60 ks
Průměr talířů	460 mm
Hydraulické řídicí jednotky	3 DW
Zapřažení	tažná oj
Příkon	od 160 kW

### Kotoučová krojidla

Zoubkovaná kotoučová krojidla prořezávají posklizňové zbytky a půdu a zapravují posklizňové zbytky do pracovní hloubky. Ložiska kotoučů jsou naplněna olejem, a proto jsou bezúdržbová.



Obr. č. 10 Detail krojidla

## **Pěchy**

Jako pěchy lze montovat RollFlex nebo DoubleDisc. Díky hmotnosti stroje se povrch ornice upěchuje a hroudy se rozdrobí a urovňají. Na lepivých půdách se pěchy zanášejí a mají pak značně větší hmotnost.



Obr. č. 11 Pěch

## **Nastavení pracovní hloubky**

Pracovní hloubka stroje se nastavuje vpředu na tažném oji (sklon stroje) a vzadu je výškově veden pěchy. Oba seřizovací body se nastavují pomocí hliníkových klipsů na konstantní pracovní hloubku.



Obr. č. 12 Nastavení pracovní hloubky

### **Nastavení tažného oje**

Pro dosažení pracovní hloubky na tažném oji musíme stroj vyrovnat do roviny a pístnici zaplnit hliníkovými klipsy. Při používání se stroj zvedá pomocí řídicí jednotky pro pěch a tažného oje.



Obr. č. 13 Nastavení tažného oje

### **Nastavení opěrných kol**

Joker 8 RT je vybaven opěrnými koly, která drží stroj v klidu a v konstantní pracovní výšce v zemi. Kola mají dotykovou a opěrnou funkci a nejsou konstruovány jako nosná přepravní kola. Nastavení se provádí až po seřízení hloubky. Diskové brány se spustí do půdy a po dosažení pracovní hloubky se nastaví opěrná kola pomocí nastavovacího čepu.



Obr. č. 14 Opěrná kola

## **4.4 Charakteristika společnosti Miroslav Dvořák, zemědělská výroba**

Pan Miroslav Dvořák začal soukromě hospodařit v roce 1991, kdy požádal o vydání majetku tehdejší Statní statek Trhové Sviny. Restituovaný majetek zahrnoval 23 ha půdy, stáj pro skot, starší mechanizaci a zvířata. Během následujících jedenadvaceti let byla pronajata další půda a v současné době je obhospodařováno 591 ha půdy. Předmětem podnikání pana Miroslava Dvořáka je zemědělská výroba a pronájem strojů na sezónní práce. Zaměstnává stálé zaměstnance v živočišné výrobě a 8 sezónních pracovníků.

## **4.5 Charakteristika pokusného stanoviště**

V zemědělské výrobě uplatňuje konvenční zpracování půdy, ale i půdoochranné zpracování půdy. Na pokusném stanovišti bylo hodnoceno zpracování půdy diskovým podmítačem KUHN Discover. Po sklizni obilniny ve druhé polovině srpna roku 2011 byla sklizena sláma a provedena první podmítka, druhá podmítka byla provedena v první půlce listopadu diskovým podmítačem KUHN Discover.

Hodnocení diskového podmítače bylo zaměřeno na hloubku prokypření, zapravení posklizňových zbytků, hrudovitost a urovnání povrchu. Na tomto zpracovávaném pozemku byl založen maloparcelkový pokus. Výměra hodnocené parcelky byla 1m<sup>2</sup>. Na pozemku byly umístěny 3 kontrolní parcelky ve vzdálenosti 20 m od sebe.

### **4.5.1 Geografické podmínky**

Pan Miroslav Dvořák obhospodařuje pozemky v katastru 9 obcí - Olešnice, Buková, Petříkov, Těšínov, Jílovice, Bukvice, Trhové Sviny, Šalmanovice, Třebeč v nadmořské výšce 440 – 560 mnm v obilnářském výrobním typu. Družstvo se nachází 26 km jihovýchodně od Českých Budějovic. Průměrné roční srážky se pohybují okolo 794 mm a průměrná roční teplota se pohybuje kolem 8,1 °C.

Hlavní produkcí obchodního družstva jsou z rostlinné výroby obilniny, olejnin a z živočišné výroby mléko a skot na výkrm.

Tabulka č.10 Průběh teplot v letech 2009 až 2011 včetně 40letého průměru (Odkaz [www.č.16](#))

Měsíc/rok	Teplota [°C]			
	2009	2010	2011	40 letý průměr
Leden	-4,1	-4,8	-1,5	-2,8
Únor	-1,5	-2,1	-2,1	-1,3
Březen	2,8	2,1	3,3	2,3
Duben	11,4	7,6	9,9	6,9
Květen	12,9	11,3	12,7	11,8
Červen	14,5	16,0	16,2	15,1
Červenec	17,5	19,3	15,7	16,7
Srpen	17,9	16,4	17,4	16,0
Září	14,0	10,7	14,0	12,5
Říjen	6,9	5,7	7,1	7,5
Listopad	5,3	4,3	2,0	2,4
Prosinec	-1,3	-4,7	1,9	-1,2
Celkem/rok	8,0	6,8	8,1	7,1



Tabulka č. 11 Průběh srážek v letech 2009 až 2011 včetně 40letého (Odkaz www.č.16)

Měsíc/rok	Srážky [mm]			
	2009	2010	2011	40 letý průměr
Leden	14	54	39	34
Únor	63	24	12	33
Březen	71	31	35	39
Duben	30	53	34	49
Květen	101	107	82	75
Červen	166	95	73	94
Červenec	117	128	144	83
Srpen	89	131	61	82
Září	29	56	61	51
Říjen	64	15	58	37
Listopad	31	46	1	43
Prosinec	51	51	43	39
Celkem/rok	828	792	643	659

#### 4.5.2 Rostlinná výroba

Jak bylo uvedeno výše, družstvo hospodaří na pozemcích o rozloze 597 ha. Z toho zaujímá 122 ha orná půda, ekologický sad - slivoně 98 ha a trvalý travní porost 377 ha.

V letošním roce 2011 byla pole oseta obilninou o rozloze 77 ha, řepkou 33 ha a kukuřicí na siláž 22 ha. Družstvo je zaměřeno na pěstování tržních plodin, jako jsou ozimý ječmen, pšenice, triticales, řepka a z krmných plodin je to kukuřice na siláž. Zároveň jsou získávány pícniny z luk na senáže a seno, které se zpracovává do balíků.

Tabulka č. 12 Průměrný výnos v letech 2011 - 2009 v t . ha<sup>-1</sup>

Plodina / Rok	2011	2010	2009
Pšenice	4,8	4,3	4,5
Ječmen ozimý	6,6	6,0	6,2
Triticale	4,9	4,5	5,1
Oves	---	---	3,6
Kukuřice	9,0	8,8	9,1
Řepka	0,6 – 1,7	3,1	3,3

(Zdroj: Vlastní šetření)

V roce 2011 byla řepka z velké části vymláčena krupobitím. Na volných polích byl výnos 0,6 t . ha<sup>-1</sup> a na polích v založeném sadu 17 t . ha<sup>-1</sup>.

#### 4.5.3 Živočišná výroba

Živočišná výroba se zaměřuje na chov dojnic, telat a býků na výkrm. Dojnice jsou plemena červenostrakatého a holštýnského s užitkovostí 7100 litrů. Masné plemeno je aberdenský Angus (kráva) a Charolais (býk). Během let byla postavena salaš pro zimní ustájení skotu, zrekonstruována stáj pro dojnice a je dokupována nová mechanizace. Veškeré práce si dělá pan Dvořák sám vlastními silami, nevyužívá zemědělských služeb.

Tabulka č. 13 Počet kusů chovu skotu

Kategorie skotu	ks
Dojnice	120
Jalovice	54
Krávy pastva	80
Býci na výkrm	74
Telata do 6 měsíců	68
Telata od 6 měsíců do 1 roku	42

(Zdroj: Vlastní šetření)

#### 4.5.4 Obchodní a zemědělské služby

Obchodní činnost je orientována na prodej skotu, mléka a obilnin. Dále poskytuje služby zemědělcům, kteří je využívají při sklizni obilovin, řepky, kukuřice na siláž a zpracování pícnin.

#### 4.6 Charakteristika diskového podmítače KUHN Discover XM 28

Nová generace talířových bran s centrálním nosníkem DISCOVER s vysokou pevností v tahu a snadným přístupem. Kvalita práce je dosažena díky variabilitě nastavení pracovního ústrojí a vysokému zatížení na talíř (100/125 kg). Robustní centrální nosník DISCOVER nám umožňuje snadnou přepravu s mechanickým nebo hydraulickým ovládním funkcí sklápění.



Obr. č. 15 KUHN Discover XM 28 (obr.č. 15 - 19, odkaz [www.č.18](#))

KUHN Discover XM 28 má vpředu předsazené a vzadu symetricky uspořádané kotouče. Průměr kotoučů je 660 mm při tloušťce 6 mm, které jsou uloženy na hřídeli, která je uložena ve dvojitých kuželíkových ložiscích dvakrát utěsněných. Pracovní sekce kotoučů jsou uspořádané do tvaru písmene X a jsou dvousledné, na konci je pýchovací válec buď prutový, nebo T válec. Kotouče jsou buď hladké, nebo zubové. Přeprava pracovního stroje je bezpečná, neboť pracovní sekce kotoučů se sklopí podél centrálního nosníku. Tento stroj je určen ke kultivaci půdy až do hloubky 20 cm a zapravení rostlinných zbytků i hnoje.

Tabulka č. 14 Technické údaje KUHN Discover XM 28

Parametry	Discover XM
Pracovní záběr	3,40 – 5,65 m
Počet talířů	30
Průměr talířů	660 mm
Přepravní šířka	2,45 m
Maximální příkon traktoru	Od 95 – 218 kW/k
Hmotnost s hydraulickým skládáním	4380 kg
Pneumatiky	400/60 – 15,5
Počet nosných náprav	1

### Mechanické seřízení úhlu ramene

Seřízení úhlu ramen provádíme s připojeným a zdviženým strojem. Mechanické nastavení má dva kroky. Prvním krokem demontujeme čepy, seřídíme rameno talířů do jednoho z pěti seřizovacích otvorů. Ve druhém kroku po seřízení namontujeme zpět čepy, a tím zajistíme rameno v nastavené poloze.



Obr. č. 16 Mechanické seřízení úhlu ramene

### **Hydraulické rozkládání a skládání**

Poskytuje optimální a snadné použití. Systém umožňuje otevření pro sekci disků, nastavení pro práci a opětovné složení pro přepravu po pozemní komunikaci.



Obr. č. 17 Hydraulické rozkládání a skládání

### **Multi - pozice závěsu**

Tři místa s kombinací nastavení pomocí napínáku umožňují volit optimální výšku a pracovní hloubku. Na konci každé z hydraulických hadic je barevný kroužek pro snadnou identifikaci funkcí: modrá – zvedání diskového podmítače, červená – zvedání prutového válce, zelená – zvedání nebo spuštění skupiny talířů.



Obr. č. 18 Pozice závěsu

## Široké pneumatiky

Extra široká kola mohou být vybavena na přání pro lepší nosnost a nižší měrný tlak. Tlak v pneumatikách by měl být 4,25 bar.



Obr. č. 19 Široké pneumatiky

## 5. Výsledky

### 5.1 Vyhodnocení hrudovitosti po zpracování půdy HORSCH Joker 8 RT

Velikosti jednotlivých hrud byly změřeny pomocí pásma a zařazeny do tabulky se zvolenou stupnicí.

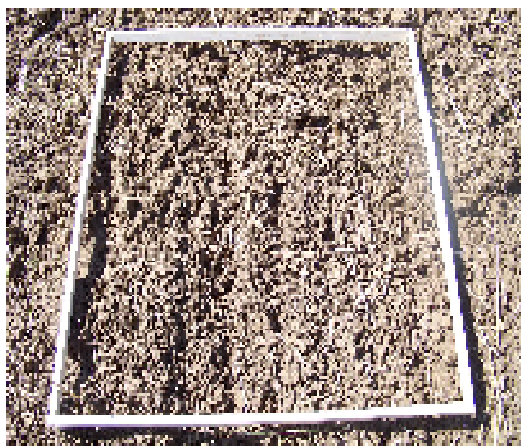
#### 5.1.1 Podmítač HORSCH Joker 8 RT

Kontrolní stanoviště: U Krčína, 14,48 ha (Odkaz [www.č.19](#))



Obr. č. 20 U Krčína

Kontrolní parcelka o velikosti 1 m<sup>2</sup> (3 opakování, viz. Obr. č. 21 – 23), (Foto: V.Jíra)



Obr. č. 21 Parcelka 1



Obr. č. 22 Parcelka 2



Obr. č. 23 Parcelka 3

Tabulka č. 15: Velikost změřených hrud (ks . 1m<sup>2</sup>)

Velikost hrud	Parcelka č. 1	Parcelka č. 2	Parcelka č. 3	Průměrná hodnota (%)
Do 50mm	46	31	27	76
Od 50 – 100 mm	5	13	9	20
Nad 100 mm	1	3	3	4



Hodnoty procentuálního zastoupení hrud při práci diskového podmítače HORSCH Joker 8 RT znázorněné v tabulce č.15 na straně 55 nám ukazují největší procentuální zastoupení hrud v kategorii do 50 mm a nejmenší procentuální zastoupení hrud v kategorii nad 100 mm.

### 5.1.2 Podmítač KUHN Discover XM 28

Kontrolní stanoviště: Na Robotské, 13,26 ha (Odkaz [www.č.20](#))



Obr. č. 24 Na Robotské

Kontrolní parcelka o velikosti 1 m<sup>2</sup> (3 opakování, viz. Obr. č. 25 – 27), (Foto: V. Jíra)



Obr. č. 25 Parcelka 1



Obr. č. 26 Parcelka 2



Obr. č. 27 Parcelka 3

Tabulka č. 16: Velikost změřených hroud (ks . 1m<sup>2</sup>)

Velikost hroud	Parcelka č. 1	Parcelka č. 2	Parcelka č. 3	Průměrná hodnota (%)
Do 50 mm	59	71	82	80
Od 50 – 100 mm	11	20	7	15
Nad 100 mm	4	5	2	6

Při hodnocení uváděném v tabulce č. 16 (viz výše) byly nejvíce zastoupené hroudy velikostní kategorie do 50 mm a naopak nejmenší počet připadal na kategorii nad 100 mm.

Hodnoty procentuálního zastoupení hroud při práci obou strojů jsou znázorněny v tabulce č. 15 na str. 55 a tabulce č. 16 na str. 57. Lze konstatovat, že stroje zpracovávají půdu na velmi dobré úrovni. Skupina hroud do velikosti 50 mm je zastoupena u podmítače Joker 8 RT v průměru 76 % a u podmítače Discover XM 28 v průměru 80 %. Střední skupina hroud do velikosti 50 – 100 mm se nám liší o 5 % ve prospěch podmítače Discover XM 28. Nežádoucí skupinu hroud nad 100 mm máme v zastoupení u Jokera 8 RT v průměru 4 % a u Discoveru XM 28 v zastoupení 6 %. Vyšší podíl hroud nad 100 mm u podmítače Discover XM 28 lze přisuzovat vyšší půdní vlhkosti při zpracování půdy, špatnému nastavení úhlu sekce disků a trubkovému pěchu, který obtížněji drobí hroudy této velikosti. Oproti Joker 8 RT disponuje pěchem RollFlex, který svým přítlakem tyto nežádoucí hroudy drobí lépe.

## 5.2 Hodnocení hloubky zpracování

Dodržení hloubky zpracování půdy (viz níže obr. č. 28 a č. 29) bylo provedeno na kontrolních parcelkách každého stanoviště. Měření proběhlo po odkrytí zpracované půdy, změřením vzdálenosti ode dna brázdy v kolmém směru k povrchu pozemku.

### 5.2.1 Podmítač HORSCH Joker 8 RT

Kontrolní stanoviště: U Krčína, 14,48 ha

Kontrolní parcelka o velikosti 1 m<sup>2</sup> (3 opakování, viz. Obr. č. 28) (Foto: V.Jíra)



Obr. č. 28 Měření hloubky zpracování půdy HORSCH Joker 8 RT

Tabulka č. 17 Měření hloubky zpracování půdy

Kontrolní parcelka	Nastavená hloubka zpracování (cm)	Skutečná hloubka zpracování (cm)
1	10	7,9
2	10	8,5
3	10	8,3

Z tabulky č. 17 na straně 59 je zřejmé, že diskový podmítač HORSCH Joker 8 RT dodržoval lépe nastavenou hloubku zpracování půdy. Odchylka mezi nastavenou a skutečnou hloubkou byla 1,7 cm. Nastavená hloubka zpracované půdy byla 10 cm. Průměrná skutečná hloubka je 8,3 cm.

### 5.2.2 Podmítač KUHN Discover XM 28

Kontrolní stanoviště: Na Robotské, 13,26 ha

Kontrolní parcelka o velikosti 1 m<sup>2</sup> (3 opakování, viz. Obr. č. 29) (Foto: V.Jíra)



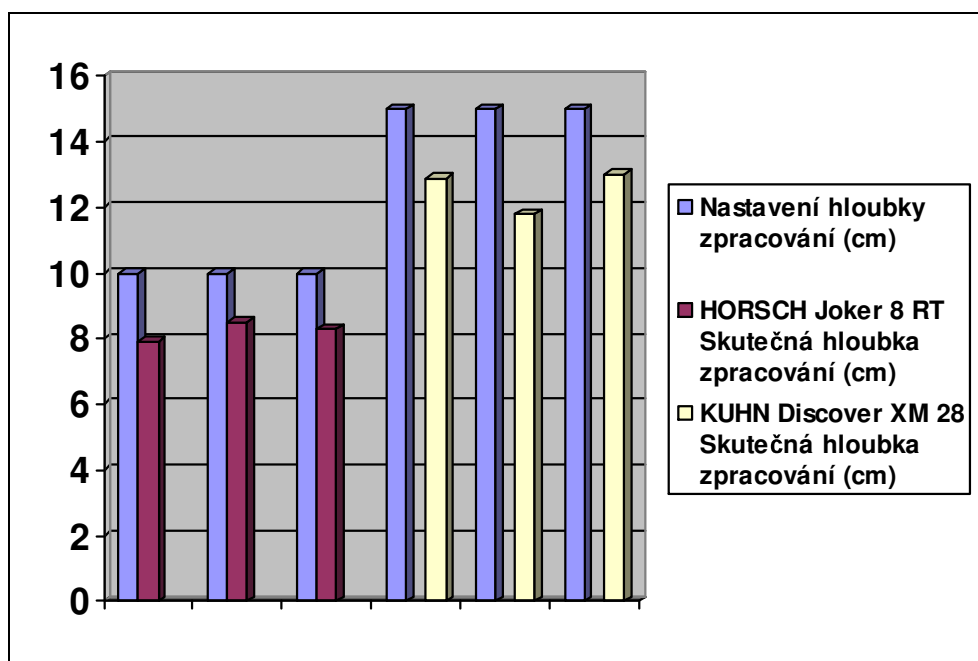
Obr. č. 29 Měření hloubky zpracování půdy KUHN Discover XM 28

Tabulka č. 18 Měření hloubky zpracování půdy

Kontrolní parcelka	Nastavená hloubka zpracování (cm)	Skutečná hloubka zpracování (cm)
1	15	12,9
2	15	11,8
3	15	13,0

Z tabulky č. 18 (viz.výše) je zřejmé, že diskový podmiťáč KUHN Discover XM 28 dodržuje hůře nastavení pracovní hloubky. Odchyłka mezi nastavenou 15 cm a skutečnou hloubkou byla 2,4 cm. Průměrná skutečná hloubka je 12,6 cm.

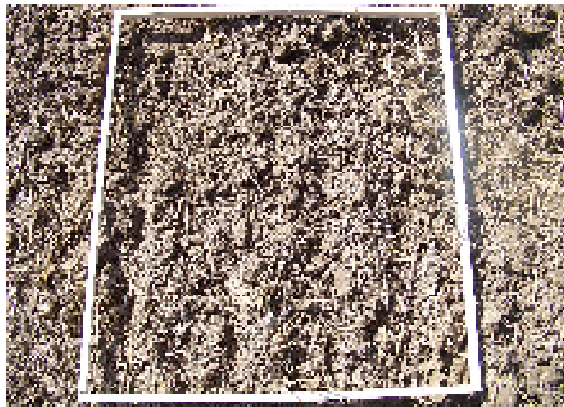
Graf č. 2 Grafické porovnání nastavených a skutečně naměřených hloubek zpracování půdy



### 5.3 Urovnání povrchu a zapravení posklizňových zbytků

Hodnocení bylo provedeno na vybraných maloparcelkových pokusných stanovištích, byl zkontrolován povrch půdy, zapravení posklizňových zbytků na pokusném pozemku po použití diskových podmítačů.

Kontrolní parcelky o velikosti 1 m<sup>2</sup> (viz. Obr. č. 30 - 31), (Foto: V. Jíra)



Obr. č. 30 HORSCH Joker 8RT



Obr. č. 31 KUHN Discover XM 28

Úkolem hodnocených strojů bylo zapravení posklizňových zbytků, všešlého výdrolu, promísení orniční vrstvy s organickým materiálem a urovnání povrchu. Můžeme říci, že oba stroje vykazovaly velmi dobrou kvalitu práce z hlediska zapravení posklizňových zbytků (viz. Obr. č. 31 a 32), kdy nám zůstává minimální množství posklizňových zbytků na povrchu půdy. Lze říci, že KUHN Discover XM 28 lépe prožávává, zapravuje posklizňové zbytky a mísí orniční vrstvu díky svým velkým kotoučům (660 mm). Nevýhodou je trubkový válec, který hůře rozbíjí a urovnává povrch půdy. HORSCH Joker 8 RT disponuje pěchem RollFlex, který lépe drobí a utužuje půdu a tím ji více chrání před erozí. Je patrné, že disk HORSCH Joker 8 RT zanechává rovný povrch a díky opěrným kolům, která nám kopírují nerovnost terénu, vzniká rovnější povrch. Disker KUHN Discover XM 28, který disponuje nastavitelnou sekci disků, zanechává povrch vlnitý, to je způsobeno špatným nastavením úhlu sekce disků. Díky tomu-to špatnému nastavení je po přejezdu diskera patrné nahromadění orniční vrstvy ve středu zpracovaného záběru.

Lepší urovnání povrchu půdy lze přisuzovat HORSCH Joker 8 RT díky většímu záběru. Můžeme konstatovat, že oba stroje mají velmi dobré výsledky, ale HORSCH Joker 8 RT má lepší urovnání povrchu půdy.

## 6. Diskuze

Šimon a Lhotský (1989) uvádějí, že při minimálním zpracování půdy lze dosáhnout především podstatné úspory pracovního času zejména při bezorebném způsobu pěstování plodin. Při dodržení zásad správného uplatnění minimálního zpracování půdy se dosahuje i podstatné úspory finančních prostředků. V neposlední řadě se v současné době u bezorebných systémů pěstování plodin oceňuje i možná úspora energie a omezení erozní činnosti, s čímž lze souhlasit, a také se tento názor autorů potvrdil při sledovaném maloparcelkovém pokusu.

Hůla, Abrahám a Bauer (1997) uvádějí, že podmínkou jsou promíchány rostlinné zbytky s povrchovou vrstvou ornice, která má velký význam z hlediska hospodaření s půdní vodou. Plně s nimi souhlasím a dále k tomu dodám, že podmínkou si vytváříme izolační vrstvu, kterou omezujeme výpar vody z půdy.

Podmínku rozdělují do tří kategorií:

1. mělká podmínka (do 8 cm)
2. středně hluboká podmínka (8 - 12 cm)
3. hluboká podmínka (12 - 15 cm)

Podle naměřených hodnot uváděných v tabulkách č.17 na straně 59 a č. 18 na straně 60 na pokusných parcelkách lze s výše uvedenými názory autorů souhlasit.

Při zpracování strniště záleží především na co nejmělkším zpracování půdy, dále na tom, jak bezprostředně po sklizni zajistit vhodné podmínky pro klíčení obilního výdrolu a semen plevelů dle Köllera a Linkeho (2006). K uváděným závěrům autorů bych dodal, že nedílnou součástí optimálního zapravení posklizňových zbytků je jejich krátké pořezání a rovnoměrné rozptýlení po strništi.

Dle Hůly a Mayera (1999) jsou zásadní předností talířových a radličkových kypřičů jejich vysoká výkonnost, která je dána zejména poměrně vysokou pojezdovou rychlostí souprav. Pro dobrou kvalitu práce a vyhovující promíchávání rostlinných zbytků s povrchovou vrstvou ornice je optimální pojezdová rychlost 9 až 12 km.h<sup>-1</sup>. Tyto kypřiče se vyrábějí nejčastěji s pracovním záběrem 2,5 až 6 m a pro velké pozemky se záběrem až 8m, mohou je doplňovat válce různé konstrukce, které tak mohou nahradit samostatnou operaci válení.

S tvrzením autorů plně souhlasím a lze dále konstatovat, že jsou na trhu diskové podmítače s pracovním záběrem až 12 m od firmy HORSCH Joker 12 RT.

Talířové kypřiče se čtyřmi sekcemi talířů uspořádanými do tvaru písmene X umožňují snadné přestavení úhlu, který svírá rovina rotace talířů se směrem pohybu soupravy, Hůla, Procházková a kolektiv (2008). Toto tvrzení mohu z vlastní zkušenosti potvrdit, sám jsem se o tom přesvědčil u podmítacího stroje KUHN Discover XM 28.

Šimon, Škoda a Hůla (1999) uvádějí, že z hlediska vybavení podniků technikou je výhoda, že kypřiče používané pro podmítku je možné využívat jak při konvenčním zpracování půdy jako podmítače bezprostředně po sklizni předplodiny, tak i při zjednodušeném zakládání porostů plodin bez orby jako stroje pro mělké kypření půdy. Z výsledků mého šetření s tímto tvrzení plně souhlasím.

Hůla, Procházková a kolektiv (2008) uvádějí, že při minimálním zpracování půdy zanechávají talířové kypřiče hřebenité dno pod zpracovanou vrstvou půdy. Podle dosažených výsledků na pokusných maloparcelkách s tímto tvrzením autorů lze souhlasit.



## 7. Závěr

Z uvedených údajů při posuzování kvality provedeného zpracování půdy stroji HORSCH Joker 8 RT a KUHN Discover XM 28 lze konstatovat:

1. **Hloubka zpracování** - HORSCH Joker 8 RT lépe dodržoval pracovní hloubku s odchylkou do 1,7 cm. Diskový podmítač KUHN Discover XM 28 vykazoval kolísání ve své nastavené pracovní hloubce o 2,4 cm.
2. **Posklizňové zbytky** – oba uvedené stroje mají velmi dobré zapravení posklizňových zbytků, ale podle mého šetření měl lepší zapravení posklizňových zbytků diskový podmítač KUHN Discover XM 28, a to díky svým velkým kotoučům, které mají průměr 660 mm.
3. **Hrudovitost** – HORSCH Joker 8 RT se vyznačoval lepším urovnáním a menší hrudovitostí než diskový podmítač KUHN Discover XM 28. Díky svému válci RollFlex lépe drtí a urovnává povrch zpracované půdy. Nežádoucí kategorie hrud nad 100 mm se pohybuje v rozmezí 2 až 5 %.

**Doporučení do zemědělské praxe** – po provedeném hodnocení lze doporučit tyto stroje pro uplatnění minimálního zpracování půdy. Můžeme je využít jak při orebném, tak i bezorebném způsobu zpracování půdy. Z výsledků pokusů lze doporučit stroj HORSCH Joker 8 RT z hlediska urovnání povrchu, zapravení posklizňových zbytků a hrudovitosti. Vyznačoval se jako velmi dobrý z hlediska provedené kvality práce. Diskový podmítač KUHN Discover XM 28 má horší urovnání povrchu a větší počet nežádoucích hrud nad 100 mm. Tento stroj se vyznačuje dobrou kvalitou práce. Oba stroje lze doporučit pro přípravu mēlce kořenící plodiny zejména obiloviny a pro dostatečné prokypření půdy.

## 8. Seznam literatury:

1. Bednář, J.: Moderní technika pro hospodáře. Profi Press s.r.o. Praha. 2004, č.5, 68 s.
2. Beneš, P.: Mechanizace zemědělství. Profi Press s.r.o. 2009, č.4, 79 s.
3. Golasovský, K.: Zemědělské stroje. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství v Praze. 1993, 281 s.
4. Horáček, J., Ledvina, R., Koubalíková, J.: Geologie a půdoznalství. Jihočeská univerzita zemědělská fakulta, České Budějovice. 1994, 114s.
5. Hůla, J., Abrahám, Z., Bauer, F.: Zpracování půdy. Brázda s.r.o. 1997, 144 s.
6. Hůla, J., Mayer, V.: Technologické systémy a stroje pro zpracování půdy. Institut výchova a vzdělávání Ministerstva zemědělství v Praze. 1999, 35 s.
7. Hůla, J., Procházková, B., a kol.: Vliv minimalizačních a půdoochranných technologií na plodiny, půdní prostředí a ekonomiku. Ústav zemědělských a potravinářských informací. 2002, č. 3, 103 s.
8. Hůla, J., Procházková, B., a kol.: Minimální zpracování půdy. Profi Press s.r.o. 2008, 246 s.
9. Köller, K., Linke, CH.: Úspěch bez pluhu. Vydavatelství ZT, Zdeněk Makovička. 2006, 192 s.
10. Krištín, J., Burda, F.: Zemědělská výroba. Státní zemědělské nakladatelství v Praze. 1978, 323 s.
11. Kvěch, O., Škoda, V.: Současná a perspektivní způsoby zpracování půdy. Praha. VŠZ. 1985, 111 s.
12. Kvěch, O., Coufal, V., Škoda, V.: Biologické základy zemědělské výroby. H and H nakladatelství a vydavatelství. 1992, 395 s.
13. Lanča, I.: Příprava půdy a setí. Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. 1990, 59 s.
14. Mašek, J.: Moderní technika pro hospodáře. Profi Press s.r.o. Praha. 2007, 78 s.
15. Němec, J.: Mechanizace zemědělství 2. Praha. Státní pedagogické nakladatelství n.p.1987, 136 s.
16. Pastorek, Z. a kol.: Zemědělská technika dnes a zítra. Martin Sedláček. 2002, 144 s.
17. Pícha, V.: Zpracování půdy. Moderní technika pro hospodáře, č.3, 2004, 59 s.
18. Prax, A., Jandák, J., Pokorný, E.: Půdoznalství. Mendělova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. 1995, 156 s.

19. Roh, J., Kumhálek, F., Heřmánek, P.: Stroje používané v rostlinné výrobě. Praha. Česká zemědělská fakulta, Technická fakulta ve vydavatelství Credit Praha. 1997, 276 s.
20. Spirhanzl, J.: Půdoznalství pro každého. Agrární nakladatelská společnost s.r.o. 1944, 119 s.
21. Stach, J., kolektiv autorů.: Nové trendy ve zpracování půdy. Scientific Pedagogical Publishing, Č. Budějovice. 1997, 82 s.
22. Šimek, M.: Základy nauky o půdě. 1. Neživé složky půdy. Biologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. 2005, 160 s.
23. Šimon, J., Škoda, V., Hůla, J.: Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi. Česká zemědělská univerzita v Praze. 1999, 78 s.
24. Šimon, J., Lhotský, J.: Zpracování a zúrodnování půd. Státní zemědělské nakladatelství. 1989, 320 s.
25. Škoda, V., Kvěch, O.: Kultivace půdy v intenzivní zemědělské soustavě. Vysoká škola zemědělská v Praze. 1987, 184 s.
26. Šnobl, J., Pulkrábek, J., a kol.: Základy rostlinné produkce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha. 2005, 89 s.
27. Teksl, M.: Pěstování rostlin 1. Praha. Vydavatelství Credit. 1999, 300 s.
28. Tomášek, M.: Atlas půd České republiky. Vydavatelství Českého geologického ústavu. Praha. 1995, 36 s.

### **Internetové zdroje (č.1 - 20)**

1. Ekologie lesa – Úvod, 2011, Dostupný z WWW:  
[http://fld.czu.cz/vyzkum/Nauka\\_o\\_lp/ekologie/ekosystemy.html](http://fld.czu.cz/vyzkum/Nauka_o_lp/ekologie/ekosystemy.html)
2. Zpracování půdy, 02/2003, Dostupný z WWW:  
<http://www.zemedelskytydenik.cz/webmagazine/articles.asp?idk=456&ida=584>
3. Metodika rádce pro hospodáře, 2011, Dostupný z WWW:  
[http://www.agrokrom.cz/texty/METODIKY/Radce\\_hospodare/radce\\_zpracovani\\_pudy.pdf](http://www.agrokrom.cz/texty/METODIKY/Radce_hospodare/radce_zpracovani_pudy.pdf)
4. Zpracování půdy – orba, 2012, Dostupný z WWW:  
<http://www.danhel.cz/agrosluzby/zpracovani-pudy/orba.html>
5. Podmítka diskovým podmítačem Farmet, 2012, Dostupný z WWW: <http://www.farmet.cz/zemedelske-stroje/diskove-podmitace-diskomat.html>

6. Hůla J.:Energetická a ekonomická hlediska při zakládání porostů plodin, 2001, Dostupný z WWW:[http://www.uroda.cz/@AGRO/informacni-servis/Energeticka-a-ekonomicka-hlediska-pri-zakladani-porostu-plodin\\_\\_s457x10464.html](http://www.uroda.cz/@AGRO/informacni-servis/Energeticka-a-ekonomicka-hlediska-pri-zakladani-porostu-plodin__s457x10464.html)
7. Setí kukuřice s kultivátorem s přihnojováním PPL, 2012, Dostupný z WWW: <http://www.pal.cz/article/4752.seti-kukurice/>
8. Krátké diskové podmiítače, 2012, Dostupný z WWW: <http://dfh.cz/soubor-pottinger-terradisc-vinodisc-16-.pdf>
9. Pneumatický secí stroj pro přímí výsev, 2012, Dostupný z WWW: <http://www.zavesnatechnika.cz/sd-stroje-pro-bezorebny-vysev>
10. Radličkový podmiítač Smaragd LEMKEN, 2012, Dostupný z WWW: <http://www.lemken.cz/smaragd-51>
11. Přímé setí, 2012, Dostupný z WWW: [http://www.eamos.cz/amos/kor/externi/kor\\_076.pdf](http://www.eamos.cz/amos/kor/externi/kor_076.pdf)
12. Technika přímého setí, 12.1.2012, Dostupný z WWW: <http://biom.cz/cz/zpravy-z-tisku/technika-primeho-seti>
13. Radličkový podmiítač FARMET GX 380 NS, 2012, Dostupný z WWW: <http://www.farmet.cz/zemedelske-stroje/zoom.htm?picture=radlickove-podmitace-04>
14. Diskový podmiítač Rubin LEMKEN, 2012, Dostupný z WWW: <http://www.lemken.cz/rubin-47>
15. Diskový podmiítač Softer FARMET, 2012, Dostupný z WWW: <http://www.farmet.cz/zemedelske-stroje/diskove-podmitace-softer.html>
16. Územní srážky, 2012, Dostupné z WWW: [http://www.chmi.cz/portal/dt?portal\\_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P4\\_Historicka\\_data/P4\\_1\\_Pocasi/P4\\_1\\_5\\_Uzemni\\_srazky&last=false](http://www.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_5_Uzemni_srazky&last=false)
17. HORSCH Joker 8 RT, 2012, Dostupný z WWW: <http://www.horsch2.com/de/produkte/bodenbearbeitung/scheibeneggen/joker-rt>
18. KUHN Discover XM 28, 2012, Dostupný z WWW: <http://www.kuhn.com.pl/internet/webpl.nsf/0/95E88D6C7C5B0C63C12573D3003C8463?OpenDokument&p=17.2.1.3.1>
19. U Krčína, 2012 Dostupný z WWW: [http://www.mapy.cz/#q=borovany&t=s&x=14.662518&y=16&d=muni\\_540\\_0\\_1&l=15](http://www.mapy.cz/#q=borovany&t=s&x=14.662518&y=16&d=muni_540_0_1&l=15)

20. Na Robotské, 2012, Dostupný z WWW:

[http://www.mapy.cz/#t=s&x=14.701316&y=48852382&z=muni\\_596\\_1&l=15](http://www.mapy.cz/#t=s&x=14.701316&y=48852382&z=muni_596_1&l=15)

## 9. Seznam obrázků, tabulek a grafů

### Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Orba sedmiradličním pluhem LEMKEN Vari Diamant.....	17
Obrázek č. 2: Podmítka strojem FARMET Diskomat 8.....	19
Obrázek č. 3: Zakládání porostu secím strojem KINZE.....	21
Obrázek č. 4: Přímí výsev secím strojem KUHN SD Linner 3000.....	26
Obrázek č. 5: Radličkový podmítač Smaragd.....	32
Obrázek č. 6: Radličkový podmítač Farmet GX 380 NS.....	32
Obrázek č. 7: Diskový podmítač Rubin.....	34
Obrázek č. 8: Diskový podmítač Softer.....	35
Obrázek č. 9: Horsch Joker 8 RT.....	42
Obrázek č. 10: Detail krojidla.....	43
Obrázek č. 11: Pěch.....	44
Obrázek č. 12: Nastavení pracovní hloubky.....	44
Obrázek č. 13: Nastavení tažného oje.....	45
Obrázek č. 14: Nastavení opěrných kol.....	45
Obrázek č. 15: Kuhn Discover XM 28.....	50
Obrázek č. 16: Mechanické seřízení úhlu ramen.....	51
Obrázek č. 17: Hydraulické rozkládání a skládání.....	52
Obrázek č. 18: Pozice závěsu.....	52
Obrázek č. 19: Široké pneumatiky.....	53
Obrázek č. 20: U Krčina.....	54
Obrázek č. 21: Parcelka 1.....	55
Obrázek č. 22: Parcelka 2.....	55
Obrázek č. 23: Parcelka 3.....	55
Obrázek č. 24: Na Robotské.....	56
Obrázek č. 25: Parcelka 1.....	56
Obrázek č. 26: Parcelka 2.....	56

Obrázek č. 27: Parcelka 3.....	57
Obrázek č. 28: Měření hloubky zpracování půdy HORSCH Joker 8 RT.....	58
Obrázek č. 29: Měření hloubky zpracování půdy KUHN Discover XM 28.....	59
Obrázek č. 30: Urovnání povrchu HORSCH Joker 8 RT.....	61
Obrázek č. 31: Urovnání povrchu KUHN Discover XM 28.....	61
Obrázek č. 32: Podmítač KUHN Discover XM 28 s agregátem John Deer 7720.....	70
Obrázek č. 33: Pole po podmítce strojem KUHN Discover XM 28.....	71
Obrázek č. 34: Pole po podmítce strojem HORSCH Joker 8 RT.....	71
Obrázek č. 35: Podmítač HORSCH Joker 8 RT s agregátem John Deer 8330.....	72

### **Seznam tabulek**

Tabulka č. 1: Vliv strojů pro zpracování půdy na množství rostlinných zbytků ponechaných na povrchu půdy.....	23
Tabulka č. 2: Odtok vody a ztráta půdy při dešti (31 mm srážek) na svahu při rozdílném zpracování půdy podle Moldenhauera 1985.....	23
Tabulka č. 3: Průběh teplot v letech 2009 až 2011.....	38
Tabulka č. 4: Průběh srážek v letech 2009 až 2011.....	39
Tabulka č. 5: Průměrný výnos v letech 2011 - 2009.....	40
Tabulka č. 6: Počet kusů chovu skotu.....	40
Tabulka č. 7: Počet kusů chovu prasat.....	40
Tabulka č. 8: Počet kusů chovu drůbeže.....	41
Tabulka č. 9: Technické údaje HORSCH Joker 8 RT.....	43
Tabulka č. 10: Průběh teplot v letech 2009 až 2011.....	47
Tabulka č. 11: Průběh srážek v letech 2009 až 2011.....	48
Tabulka č. 12: Průměrný výnos v letech 2011 - 2009.....	49
Tabulka č. 13: Počet kusů chovu skotu.....	49
Tabulka č. 14: Technické údaje KUHN Discover XM 28.....	51
Tabulka č. 15: Velikost změřených hrud.....	55
Tabulka č. 16: Velikost změřených hrud.....	57
Tabulka č. 17: Měření hloubky zpracování půdy.....	59
Tabulka č. 18: Měření hloubky zpracování půdy.....	60

## Seznam grafů

Graf č. 1: Faktory ovlivňující úrodnost půdy.....	11
Graf č. 2: Grafické porovnání nastavených a skutečně naměřených hloubek zpracování půdy.....	60
Graf č. 3: Čtyřicetiletý teplotní průměr.....	72
Graf č. 4: Čtyřicetiletý průměr srážek.....	73

## 10. Přílohy



Obr. č. 32 Podmítač KUHN Discover XM 28 s agregátem John Deer 7720 (Foto: V.Jíra)



Obr.č. 33 Pole po podmítce strojem KUHN Discover XM 28 (Foto: V.Jíra)

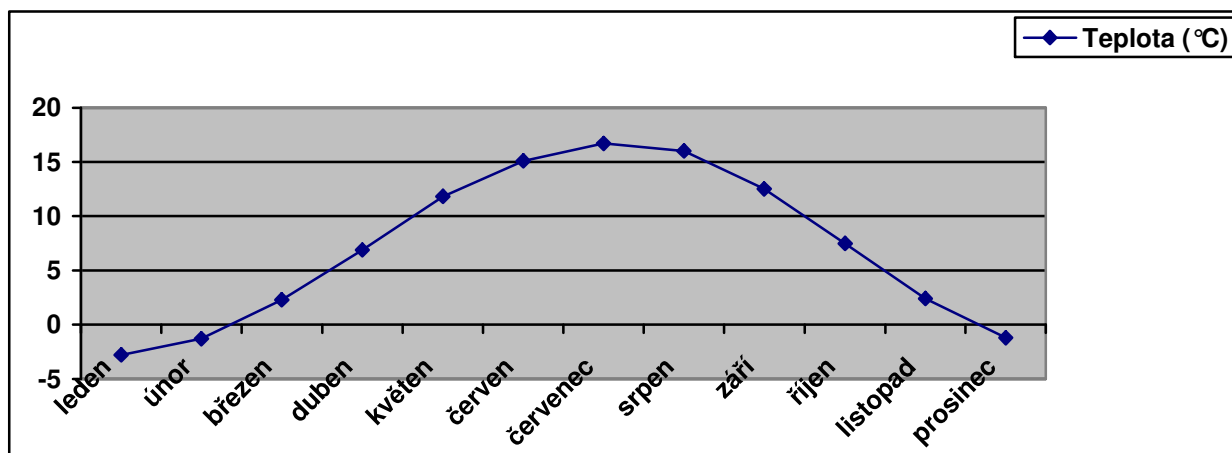


Obr.č. 34 Pole po podmítce strojem HORSCH Joker 8 RT (Foto: V.Jíra)

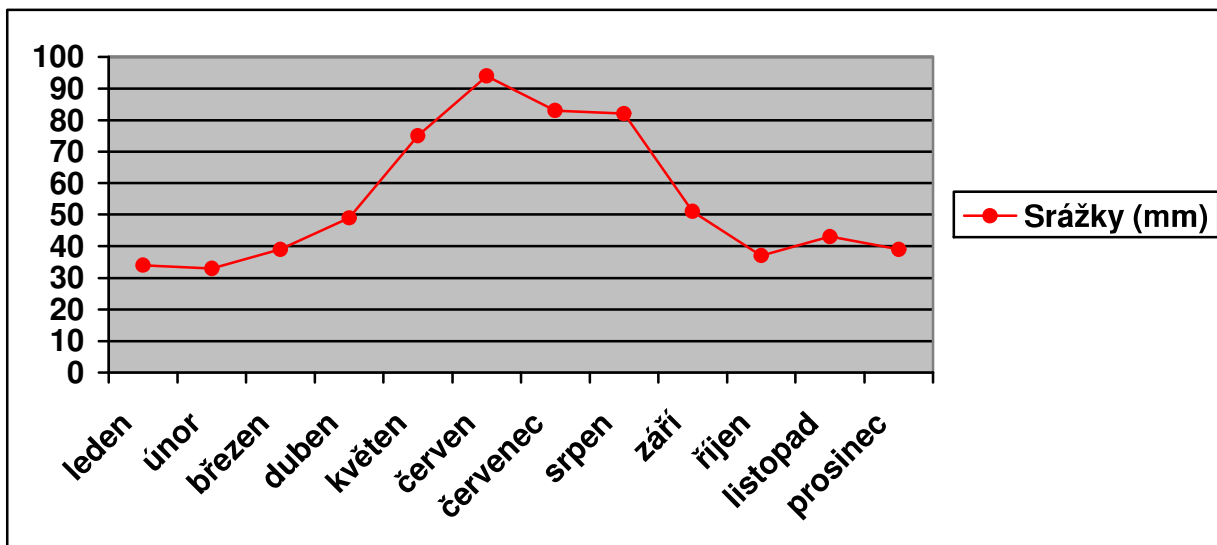




Obr.č. 35 Podmítač HORSCH Joker 8 RT s agregátem John Deer 8330 (Foto: V.Jíra)



Graf č. 3 Čtyřicetiletý teplotní průměr



Graf č. 4 Čtyřicetiletý průměr srážek