

JIHO ČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2014

Bc. Václav Jíra

JIHO ČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Agroekologie

Studijní obor: Ekologické zemědělství

Katedra: Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Využití sečích strojů pro přípravu půdy při pěstování obilnin

Vedoucí diplomové práce

Ing. Jiří Peterka, Ph.D.

Autor

Bc. Václav Jíra

České Budějovice, duben 2014

Prohlášení

Prohláším, že jsem diplomovou práci na téma „Využití sečích strojů pro přípravu pípků při pěstování obilnin“ vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedené v seznamu citované literatury.

Prohláším, že v souladu s § 47b zákonem č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové 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 25. 4. 2014

í í í í í í í í í í í .

Bc. Václav Jíra

Pod kování

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

Souhrn

Cílem diplomové práce bude rozšířit poznatky z hlediska uplatnění moderních secích strojů pro přípravu půdy k setí a pěstování obilnin. V literární části sestavte stručný pohled o použití secích strojů pro minimální zpracování půdy. Založte maloparcelkový pokus na vybraném stanovišti a současně proveďte hodnocení účinnosti práce secích strojů při přípravě půdy a to z hlediska kvality setí, hloubky setí, vcházení rostlin (rostové fáze), případně výskytu plevelů. Součástí diplomové práce bude stručný pohled rozboru provozních nákladů. Získané výsledky vyhodnotíte a navrhnete doporučení z hlediska možného využití v zemědělské praxi.

Klíčová slova: Příprava půdy, kvalita setí, hloubka setí, vcházení rostlin

Abstract

The aim of the thesis is to extend knowledge in terms of the application of modern seeding machinery for soil preparation for sowing in the cultivation of cereals. In the literary section of the report a brief overview of the use of seed drills for minimum tillage. Load small-plot experiment on the selected station and simultaneously perform evaluation activities seeders work to prepare the ground in terms of quality seed, seed depth, coming in plants (growth phase), or the occurrence of weeds. The thesis will brief overview of the analysis of operating costs. The results evaluate and propose recommendations for possible use in agricultural practice.

Keywords: Soil preparation, seed quality, seeding depth, coming in plants

Obsah

1	ÚVOD	9
2	LITERÁRNÍ ČÁST	10
2.1	PŮDA	10
2.2	VZNIK PŮDY	11
2.3	PŮDOTVORNÝ PROCES	13
2.4	DEGRADACE PŮDY	14
2.5	SLOŽKY PŮDY	15
2.5.1	<i>Půdní voda</i>	15
2.5.2	<i>Půdní vzduch</i>	16
2.5.3	<i>Půdní substrát</i>	17
2.5.4	<i>Půdní fond České republiky</i>	18
2.6	ZPRACOVÁNÍ PŮDY	18
2.6.1	<i>Klasické zpracování půdy</i>	20
2.6.2	<i>Minimální zpracování půdy</i>	22
2.6.3	<i>Půdoochranné zpracování půdy</i>	25
2.7	VYUŽITÍ SECÍCH STROJŮ PRO PŘÍPRAVU PŮDY	31
3	TECHNOLOGICKÝ PROCES SETÍ A VLASTNOSTI OSIVA	35
3.1	MODERNÍ SECÍ STROJE	36
3.1.1	<i>Secí stroje s technologií zónové přípravy (Great Plains)</i>	36
3.1.2	<i>Přesný secí stroj Tempo (Väderstad)</i>	37
3.1.3	<i>Secí stroje s technologií Strip Till</i>	38
4	CÍL PRÁCE	39
5	MATERIÁL A METODIKA	40
5.1.	KUKUŘICE SETÁ (ZEA MAYS L.)	40
5.1	CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI ZEMĚDĚLSKÉ OBCHODNÍ DRUŽSTVO BORO VANY	45
5.2	CHARAKTERISTIKA POKUSNÉHO STANOVIŠTĚ	45
5.2.1	<i>Geografické podmínky</i>	47

5.2.2	<i>Rostlinná výroba</i>	47
5.2.3	<i>Živočišná výroba</i>	49
5.2.4	<i>Obchodní a zemědělské služby</i>	50
5.3	CHARAKTERISTIKA SECÍHO STROJE BECKER SE 4-049	50
5.4	CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI MIROSLAV DVOŘÁK, ZEMĚDĚLSKÁ VÝROBA	51
5.5	CHARAKTERISTIKA POKUSNÉHO STANOVIŠTĚ	52
5.5.1	<i>Geografické podmínky</i>	54
5.5.2	<i>Rostlinná výroba</i>	54
5.5.3	<i>Živočišná výroba</i>	55
5.5.4	<i>Obchodní a zemědělské služby</i>	56
5.6	CHARAKTERISTIKA SECÍHO STROJE PACMAZ LA 162	56
5.7	VÝPOČTY INVESTIČNÍCH A POŘIZOVACÍCH NÁKLADŮ HODNOCENÝCH STROJŮ	58
6	VÝSLEDKY	61
6.1	HODNOCENÍ KVALITY PRÁCE SECÍCH STROJŮ - HRUDOVIČNOST	61
6.1.1	<i>Pneumatický secí stroj Becker SE 4-049</i>	61
6.1.2	<i>Pneumatický secí stroj Pacmaz LA 162</i>	62
6.1.3	<i>Hloubka setí</i>	64
6.1.4	<i>Skutečný počet vzešlých rostlin kukuřice seté (Zea mays L.)</i>	67
6.1.5	<i>Skutečný počet vzešlých rostlin kukuřice seté (Zea mays L.)</i>	68
6.2	VÝSKYT PLEVELŮ	70
7	ROZBOR PROVOZNÍCH A INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ	71
8	DISKUZE	73
9	ZÁVĚR	76
10	SEZNAM LITERATURY	78
11	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	83
12	PŘÍLOHY	86

1 Úvod

Půda je jeden ze základních předpokladů lidské civilizace. Představuje složitý systém, který ovlivňuje veškerý život na planetě Zemi.

Půda je neobnovitelným přírodním zdrojem a má své nezastupitelné místo v krajině.

Pro zemědělství představuje půda nejen místo ke pěstování rostlin, ale je i prostředkem k výrobě potravin rostlinného původu, krmiv pro hospodářská zvířata a v neposlední řadě i surovin

pro nepotravinářské využití. Při hospodaření na půdě bychom měli vždy k neustále na mysli zachování její úrodnosti a ekologické funkce.

V posledních dvaceti letech došlo v České republice k nejvíce rozvoji a uplatnění minimalizačních technologií. Vzhledem k neustálému růstu cen pohonných hmot, přímých hnojiv, přípravků na ochranu rostlin představuje snížení prostředků na zpracování půdy jeden z významných směrů k dosažení příznivých nákladů na jednotku produkce. Navíc nové přídělové ochranné technologie založené na redukováném zpracování půdy se podílejí na omezení vodní a větrné eroze půdy a přispívají ke zlepšení půdní struktury.

Přátelivost půdy vůči erozi je významně ovlivněna zvolenými postupy zpracování půdy. K realizaci těchto postupů nám v dnešní době slouží široká nabídka strojů pro zpracování půdy a setí. Vytvářejí se tak podmínky pro celkové zlepšení péče o půdu v naší zemědělstvi, ale i pro snížení nákladů na jednotku produkce.

Literární část

1.1 Půda

Půda je přirodní útvar umožňující růst rostlin. Je to dynamický přirodní útvar tvořený minerálním a organickým materiálem a živými organismy. Je schopna zajišťovat životní podmínky organismů v ní žijících. Jako půda se také označuje svrchní část litosféry, do které zasahují přetvorné procesy. Půda vzniká po velmi dlouhou dobu ztvárněním hornin a minerálů. Je doprovázena fyzikálními, chemickými a biologickými procesy. Vývoj půdy podléhá také erozi, který půdu v domě zabraňuje pro pěstování rostlin a pro získávání potravy, rostlinných vláken a dřeva (Tymek, 2005).

Zastáncem dynamického pojetí půdy v Československu byl Václav Novák (1888 - 1967), který pokládal půdu v přirodovědeckém smyslu za přirodní útvar, který se vyvinul z povrchových ztvárněních 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 přirodní historický útvar, který vznikl v důsledku komplexního působení vnějších faktorů (klima, biologický faktor, podzemní voda) na mateřní horninu v určitém čase. Tak vznikne úplně nová substance, která se částečně podobá živé hmotě, ale má látkovou výměnu s prostředím, ale také neživé hmoty, protože se nerozmnožuje (Prax a kol., 1995).

Na půdu se musíme dívat jako na dynamický přirodní útvar v neustálém procesu proměny a vývoje. Ruský pedolog Vznik půdy Vasilij V. Dokuchaev výstižně označil půdu jako zrcadlo krajiny (Odkaz [www . 1](#)).

Půdu (pedosféru) je třeba chápat stále komplexněji jako složku přirodního prostředí, která spolu s atmosférou, hydrosférou a biocenózou tvoří funkční ekologický systém zvaný ekosystém (Prax a kol., 1995).

Půda, jako absolutně vzácný statek, postačuje ke splnění nároků lidí, jakož i všech živých bytostí celého biosférického systému Země. Půda není pro erozi a samozemstění, je to dar, který se neumí vytvořit ani regenerovat (Vopravil a kol., 2010).

1.2 Vznik p dy

P da se neobjeví jen tak. Trvá stovky let, než vznikne tenká vrstvička p dy. Věze za ní p i styku hominy s atmosférou, hornina je vystavena innosti de-t , v tru, mrazu, slune nímu zá ení a mnoha dal-ím vliv m (Odkaz [www . 2](#)).

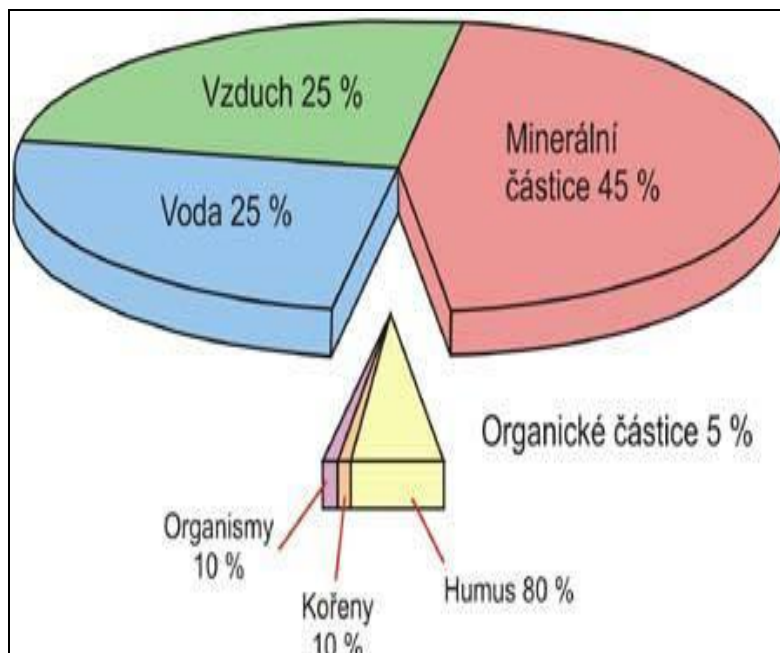
P da vzniká a vytvá í se z mate ní horniny. Mate ní hornina podléhá zv trávání, které je ovlivn no adou faktor , jako je dostupnost vody, podnebí, topografie atd. Tyto faktory rozru-ují mate ní horninu na fragmenty r zné velikosti, podle kterých se ur ují typy p d (Yong et.al., 2012).

P da vzniká a vyvíjí se z povrchových zv tralin k ry zemské a zbytek ústrojenc p sobením p dotvorných faktor . Je samostatnou sou ástí p írody a její specifickou vlastností je úrodnost, která p edstavuje její hlavní kvalitní znak odli-ující p du od horniny, ze které vznikla (H la, Procházková a kol., 2008).

Pro lov ka je nejd leflit j-í vlastností p dy její úrodnost, schopnost zabezpe ovat nezbytnými podmínkami (zejména vodou a fliviny) existenci a reprodukci rostlin a v závislosti na nich i flivo ich a lidí (Tomá-ek, 2000).

Je to komplexní dynamická vlastnost závislá na ad fyzikálních, chemických a biologických vlastností, které p da získává v pr b hu svého vzniku a vývoje. Poznání, že úrodnost je vlastnost dynamická, zavazuje lov ka k tomu, aby vhodným vyuffíváním p dy a zúrod ujícími opat eními pe oval o její udržení a r st a zabránil její degradaci. P da je velmi heterogenní disperzní systém, ve kterém jsou navzájem rozptýleny látky tuhé, kapalné a plynné. Mluvíme o p d jako o tzv. t ífázovém systému (H la, Procházková a kol., 2008).

P dní sloflky, z kterých je p da tvo ena, nejsou jen neflivé (anorganické) ásti, ale i ásti flivého p vodu (organické) jako nap íklad ko eny, odum elá t la organism , bakterie a dal-í. Na obrázku jsou zobrazeny podíly jednotlivých sloflek



Graf . 1: Podíl jednotlivých sloflek p dy (Odkaz www. . 3)

P da je ov-em mimo ádn zajímavá sama o sob . Kdyfl ji srovnáme s geologickými substráty, s horninami nebo se zeminami, zjistíme, fle se od nich výrazn li-í tím, fle jde o útvar na rozhraní flivé a mrtvé hmoty. Samotné p dní t lo m fleme rozd lit na jednotlivé ásti, tzv. genetické horizonty, které se vzájemn ovliv ují, doslova spolu komunikují, dochází mezi nimi k vým n energie, k látkové vým n atd. Pro vlastnosti p dy pak má krom klimatu i vodního reffimu mimo ádný význam p edev-ím tzv. edafon. Ná-významný p doznalec Václav Novák pro n j zavedl krásné eské ozna ení p dní fliv na, protofle jde o organismy, které flíjí v p d . Ty jsou v sou asnosti stále je-t zna n nedocen nou sloflokou p dy. P itom únava p dy, její úrodnost, ale i t eba schopnost zadržovat vodu výrazn závisejí práv na p dních organismech (Odkaz www . 4).

Vzniká a vyvíjí se na styku a p i vzájemném p sobení litosféry, atmosféra, biosféry a hydrosféry, ale také inností lov ka jako významného p dotvorného initele. M fleme ji nazvat srdcem flivotního prost edí. Stejn jako ostatní slofky flivotního prost edí ovliv ují p du, tak také zp tn p da p sobí na ostatní slofky. Tento vzájemný vliv znamená, fle zásah do jedné slofky ekosystému je zásahem do ekosystému jako celku (Prax a kol., 1995).

U zeměpisných pánv je obvyklé odlišení jednotlivých vrstev, představíme-li si například pánvi. Rolník mluví o nejsvrchnější, orbou prokypovaně vrstvě, jako o ornici. Pod ní bývá vrstva podbrázdí často podobného složení jako ornice, ale neprokypovaná a někdy značně ztuřená a ulehlá. Hlouběji leží vrstvy vlastní spodiny zpravidla barvou odlišné a dále nezpracovávané. Naspodu pánviho profilu se objevuje nedotčený spodek, kterému říkáme mateční hornina (Spirhanzl, 1944).

1.3 Pánvový proces

Zvtráváním mateční horniny vzniká pánvový substrát, který je pánvovým procesem přeměněn na pánvi. Je to především soubor fyzikálních a chemických změn. V pánvovém procesu se velmi výrazně uplatňují organismy - rostliny, mikroorganismy a pánvivořivé. Mateční hornina je základem minerálního podílu pevné složky pánvi. Pánvový substrát ovlivňuje průběh pánvového procesu svým mineralogickým složením a texturou (zrnitostí). Mineralogické složení mateční horniny je určující pro výskyt jednotlivých minerálů např. P, Ca, Mg, Fe ve vzniklé pánvi. Textura horniny, ve smyslu velikosti zrn jednotlivých minerálů, ovlivňuje rychlost zvtrávání. Horniny hrubozrnné zvtrávají obvykle rychleji než horniny jemnozrnné a pánvi na nich vzniklé mají hrubší texturu.

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

- Reziduální - vznikají na místě zvtráváním podloží mateční horniny
- Transportované - vznikají působením gravitace, síly vody, jezer, oceánů, ledovců nebo v trubicích
- Organické - vzniklé akumulací zejména rostlinné biomasy

Pánvi v souvislosti vznikají a vyvíjejí se také na různých materiálech souvisejících s činností člověka: na skládkách organických a anorganických substrátů, skládkách hliněných potrubních rýžových surovin apod. (Týmek, 2005).

1.4 Degradace půdy

Lidská činnost může dramaticky akcelarovat přirozený a pozvolně probíhající proces eroze, který je za normálních podmínek kompenzován zejména trávením substrátu a tvorbou nové půdy. Eroze je ovlivňována kombinací faktorů, jako je sklon, délka svahu, charakter klimatu, využití půdy, vegetační kryt a půdní vlastnosti (textura, struktura, mocnost organických horizontů, obsah organické hmoty). Eroze snižuje mocnost ornice, v extrémních případech je zcela zlikvidována orní vrstva i podorní vrstva. Omezují se ekologické funkce půdy. Rychleji dochází k poklesování povrchových a podzemních vod. Snižuje se zadržování vody (retence) a regulační funkce půdy v hydrosféře. Máme zde i vedlejší úinky eroze, jako jsou zanášení toků, nádrží a obohacování vody fluvinami. V České republice je ohroženo přes 50 % rozlohy zemědělského půdního fondu vodní erozí. Aktuálně je postiženo vodní erozí 40 % orných půd. V trnání eroze pokračuje přibližně 10 % orných půd. Ztráty materiálu humusového horizontu vlivem vodní nebo v trnání eroze jsou na značné rozloze zemědělského půdního fondu nejvýznamnějším negativním faktorem.

Tabulka 1. Potenciální ohrožení zemědělské půdy vodní erozí na území ČR

Stupeň ohrožení vodní erozí (t.ha.r ⁻¹)		Plocha zemědělské půdy (ha)	%
Velmi slabé ohrožení	méně než 1,6	134041	3
Slabé ohrožení	1,6 až 3,0	1094507	26
Střední ohrožení	3,1 až 4,5	1054905	25
Silné ohrožení	4,6 až 6,0	728972	17
Velmi silné ohrožení	6,1 až 7,5	484365	11
Extrémní ohrožení	více než 7,5	782601	18
Součet		4279391	100

Úbytky v trnání erozí a z toho vyplývající úbytky půdní organické hmoty je možno vyčíslit obřífň ji nepř úbytky erozí vodní. Existuje pouze vztah mezi obsahem částic $M < 0,01$ mm a odnosem půdy v trnání (Odkaz [www .5](#)).

Tabulka 2. Ztráty pídy v trnou erozí

% ástic < 0,01 mm	odnos pídy t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹
0	875,5
5	353,0
10	143,0
20	23,4
30	3,8
40	0,6
50	0,1

Eroze pídy zvy-uje degradaci pídy, snižuje produkci biomasy a m fe být drasticky snižen výnos plodiny i s vysokým vstupem hnojiv (Odkaz [www . 6](#)).

1.5 Sloflky pídy

1.5.1 P dní voda

P edstavuje kapalnou fázi pídy. Ve skute nosti se jedná o pídní roztok. Jde o vodní roztok nejz n j-ích organických a minerálních látek, které zabezpe ují zásobování rostlin vodou a fliviny. D ležitou charakteristikou pídního roztoku je pH (acidita nebo alkalita) a celkový obsah vody v pí d (Třmek, 2005).

Voda, která se dostane do kapilárních nebo vláse nicových jemných dutinek, je v pí d zadržována ur itými fyzikálními silami. Tyto fyzikální síly zpomalují její postup do spodiny, ale mohou vyvolat téfl obrácený postup vzh ru (vzlínání) (Spirhanzl, 1944).

Voda se dostává do pídy hlavn z atmosférických srážek, dále infiltrací z vodních tok a nádrflí, vzlínáním z hladiny podzemní vody a v men-ím množství kondenzací vodních par (Vopravila kol., 2010).

Sráfková voda pídivád ná srážkami na povrch pídy se rozd luje na dv hlavní ásti: První ást, která neproikne pod povrch, nýbrfl se ztrácí výparem do ovzdu-í, pípadn 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 a na nepropustnou vrstvu a vytváří podzemní vodu. Voda se v půdě pohybuje směrem z míst vlhčích na místa suchá (Kvach a kol., 1992).

Voda je biotickým faktorem, který ovlivuje celou biotickou složku ekosystému. Jako vnitřní součástí 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 ovlivuje půdní edafon a možnosti rozkladu organické hmoty, a tím i rychlost cyklu živin. Voda ovlivuje i abiotické části ekosystému - chemické procesy v půdě, zejména trávení mateřné horniny a charakter reliéfu krajiny (Odkaz [www](#) . 7).

1.5.2 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 aťš procentní relativní vlhkost, obsahuje více CO_2 a méně O_2 . Obsahuje značné množství dalších plynů: metanu, oxidu dusíku, síry, sirovodíku a uhlovodíků (Týmek, 2005).

Pohyblivost půdního vzduchu spoívá 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, aťš úplně zastavuje (Kvach a kol., 1992).

Obsah vzduchu v půdě je významný (Týmek, 2005)

- určuje zásobu kyslíku pro respirující organismy
- ovlivuje výměnu plynů mezi půdou a atmosférou
- ovlivuje koncentraci jednotlivých plynů v půdě

Složení půdního vzduchu rostlinám vyhovuje a půda s kypřím povrchem ho sama reguluje. Pokud máme na povrchu půdy písůek, musí se vhodnými mechanizacními prostředky rozrušit, aby výměna vzduchu mohla pokračovat. Zvlášt je nutné nišit písůek na pozemcích se vcházejícími a mladými rostlinami.

Každým zásahem se z p dy vytla uje vzduch (válením, zavlafováním), nebo se p da provzdu- uje kyp ením (Kri-tín a kol., 1987).

1.5.3 P dní substrát

Substrát je výchozím materiálem, ze kterého p da vzniká, a p edm tem p em n probíhajících v p d . Slofení substrátu ovliv uje rychlost tvorby p dy a s tím související hloubku p dy a její zrnitostní slofení, na kterém závisí fyzikáln - chemické, biologické i dal-í p dní vlastnosti (Tomá-ek, 1995).

Bakterie, aktinomycety, houby, asy jsou primární rozklada i organické hmoty. Tyto organismy jsou p ímo zapojeny do výroby humusu, kolob hu flivin, elementárních fixací, metabolických aktivit v p d a do výroby sloflitých chemických slou enin, které zp sobují agregaci p dy (Collins, 1999).

Funkce flivých organism v p d jsou d lefité p i vytvá ení p dy i pro její úrodnost. Rostlinstvo poskytuje odum elými zbytky nejv t-í podíl humusotvorného materiálu a rozhoduje zna nou m rou i o kvalit humusu. Podzemní ásti rostlin (ko eny) aktivn p ispívají k prokyp ení p dy a k vytvá ení struktury a svými exudáty napomáhají k rozkladu minerálního podílu p dy (Kv ch a kol., 1992).

Humus je soubor organických látek v p d v r zném stádiu rozkladu a látkové p em ny. Nejsou to tedy odum elé rostliny a flivo ichové, nýbrfl organická hmota p em n ná procesem humifikace, p i kterém vznikají i látky nové. V p d je humus ur ující sloflkou pro úrodnost p dy. P edev-ím umofl uje biologickou ínnost p dy, je významný pro ínnost mikroorganism , slouffí jako zásoba flivin pro rostliny. Zvy-uje sorp ní schopnost p dy a pomáhá tak poutat fliviny a chránit je p ed vyluhováním, podporuje také odolnost p d proti okyselení (Teksl, 1999).

Odum elé organické látky, které se dostávají ve v t-í i men-í mí e do styku s p dou, podléhají kvantitativn i kvalitativn odli-ným p em nám. Charakter t chto zm n je závislý na p vodu odpadu a na prost edí, v n mfl tyto procesy probíhají, dochází jednak k rozkladu výchozí anorganické sloflky s uvol ováním energie (mineralizaci), dále k vytvá ení sloflit j-ích a stabiln j-ích organických látek v t-inou aromatické povahy (humifikace) a kone né produkci a hromad ní energeticky bohatých slou enin (ulmifikace, karbonizace) (Horá ek a kol., 1994).

1.5.4 Půdní fond České republiky

Zemědělský půdní fond České republiky se převážně nachází v méně úrodných a klimatických podmínkách. Z celoevropského hlediska české země patří k typu podhorskému a hlubokému. Část půdního fondu není v dobrém stavu. Jde jednak o půdy primárně deficitní (tuhlé kamenité, kyselé) a jednak o půdy druhotně degradované různými aktivitami člověka (zhuštělé, erodované, devastované, intoxikované) (Lhotský, 1994).

Zemědělské podnikatelé dnes v České republice hospodáří převážně na 4 264 tis. ha zemědělské půdy, která tvoří převážně polovinu (54 %) celkové rozlohy státu. Na jednoho obyvatele České republiky připadá 0,42 ha zemědělské půdy, z toho 0,30 ha půdy orné, což je převážně evropský průměr. Více než třetinu půdního fondu České republiky tvoří lesní pozemky. Od roku 1995 ubylo 15 tis. ha zemědělské půdy, oproti tomu výměra lesních půd vzrostla o 16 tis. ha. Výměra orné půdy v posledních deseti letech trvale klesá, výměra pozemků evidovaných v katastru nemovitostí jako trvalé travní porosty se naopak zvýšila o 17 tis. ha. Polovina zemědělského půdního fondu se nachází v oblastech méně úrodných pro hospodářství (tzv. LFA oblasti) a to jsou právě oblasti, kde se zakládání a udržování luk a pastvin podporuje (Odkaz [www . 8](#)).

1.6 Zpracování půdy

Zpracování půdy zaujímá v základní agrotechnice významné postavení, nebo spolu s ostatními upravuje podmínky pro růst a vývoj pěstovaných rostlin. Zpracováním je v půdě upravován fyzikální stav půdy. Usměrní se hospodářství s půdní vláhou a vzdušným režimem půdy, reguluje se vzájemný poměr vzduchu a vody. Zpracováním ovlivníme 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 umožní 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, případně jednotlivé zákroky zpracování půdy naruší půdní podmínky pro rozvoj škodlivých činitelů, nebo jejich přímo (Kvěch a kol., 1992).

Zpracování p dy je široká oblast zahrnující základní zpracování p dy, p edse ovou p ípravu a kultivaci za vegetace (Odkaz [www . 9](#)).

Cílem zpracování p dy je vytvo it optimální podmínky pro r st kulturních plodin p í maximálních výnosech a nesnížovat p ítom úrodnost p dy. Musíme p ítom respektovat zvlá-tnosti jednotlivých druh p dy a specifické požadavky p stovaných plodin na nejvýhodn j-í p ípravu p dy pro jejich r st a o-et ování b hem vegetace (Golasovský 1993).

Systémy zpracování p dy musí zajistit: (H la a kol., .3, 2002).

- etné zacházení s p dou
- podporu a vytvá ení p íznivých podmínek pro aktivní biologickou innost a fyzikální pochody v p d
- dosažení p íznivé struktury p dy
- zachování a zvy-ování p dní úrodnosti
- zabrán ní erozi a po-kozování p dní struktury
- regulaci a omezování výskytu škodlivých ínitel , kte í v ornici ohroflují p stované rostliny a snižují výnosy

Úkolem zpracování p dy je: (Odkaz [www . 10](#)).

1. ve vztahu k p d
 - nakyp it ulehlou p du (utuffit p íli-kyprou p du)
 - zapravit poskliz ové zbytky, organická hnojiva a vápenaté hmoty do p dy
 - optimalizovat vodní a vzdu-ný reffim p dy (tepelný reffim)
 - pozitivn ovliv ovat mineralizaci a humifikaci
2. ve vztahu k rostlin
 - p ípravit l flko pro osivo (sadbu)
 - tlumit plevele, p vodce chorob a šk dc
 - zapravit pr myslová hnojiva
 - vyná-et splavené fliviny
 - umofnit rozvoj ko enového systému

1.6.1 Klasické zpracování p dy



Obr. . 1 Orba poponeseným pluhem LEMKEN Euro Diamant (Odkaz [www . 11](http://www.lemken.com))

Zpracování p dy je starov ká praxe, která byla p vodn ur ena k odstran ní plevel a p ípravení p dy pro výsev semen. V moderním zem d lství se zpracování p dy provádí pro potírání plevel , chorob a –k dc plodin. Vede to ke zlep-ení fyzického stavu p dy, zapravení pr myslových hnojiv a rostlinných zbytk , proh ívání p dy na ja e, zachování p dní vláhy a to v-e vede k p íprav kvalitního se ového l fka (Radosevich et.al., 2007).

Pro konven ní zpracování p dy je v na-ích podmínkách typické kařdoro ní opakované kyp ení a obracení ornice radli ným pluhem. Jedná se o tradi ní postupy založené na vyuffívání asového odstupu mezi operacemi základního a p edse ového zpracování p dy k pln ní agrotechnických pofladavk na zpracování p dy (potla ování plevel , dostate né p irozené sléhávání p dy v dob mezi orbou a setím). V sou asné dob zahrnujeme do konven ního zpracování p dy spojování pracovních operací, nap íklad spojení orby s drcením hrud a podpovrchovým utuflením p dy, spojením operací p edse ové p ípravy p dy, i spojením p edse ové p ípravy p dy se setím.

Pod pojmem škonven ní zpracování p dyš si tedy nelze p edstavovat pouze postupy s d íve poufflivanými odd lenými pracovními operacemi (krom podmínky a orby, smykování, vlá ení, r zné zp soby kyp ení, válení) (H la a kol., 1997).

Kvalitní orba se významn uplat uje p i potla ování plevel . Reakce plevel na uvedené zpracování p dy závisí na jejich flivotní form , stupni vývoje a mohou být ovlivn ny vn j-ími vlivy, jako jsou teplota a vlhkost. P ímý ú inek orby posiluje konkurenceschopnost kulturních

rostlin, pokud jsou zalofeny co nejdříve po orbě. Dřevem je, fle zraněné plevelné rostliny trpí více na konkurenceschopnost než rostliny zdravé (Häkansson, 2003).

K nejdřívejším znakům konvenčního obdělávání patří její kařdnoucí hluboké kypění, drobení a obracení pluhem s klasickou odhrnovkou (Stach a kol., 1997).

Při orbě se zapravují do půdy rostlinné posklizové zbytky, výdrol a plevele vzaté po podmítce, organická a minerální hnojiva. Drobnější schopnosti mají slitý, ulehlý a celistvý sloh půdy ve strukturní, který dále působením intenzivněji přechází v půdní drobtovitý stav (Pícha, 2004).

Hlavním cílem tohoto systému zpracování půdy je vytvoření dobrého fyzikálního stavu půdy, hospodaření s půdní vláhou, vytvoření půdních podmínek pro biologickou činnost v půdě, hlavně pak pro optimálně probíhající mineralizaci a humifikaci organických látek dodávaných do půdy (chlévský hnůj, zelené hnojení) (Krajčí a kol., 1989).

Na těchto půdách však mohou nastat zejména při orbě k ozimým problémy s vytvořením tvrdých obtížně zpracovatelných hrud. Rozrušení těchto hrud je při předseově přípravě velmi náročné (Hála a kol., 1999).

Orba je prováděna pluhem (radlicové, talířové, rotační speciální). Předseová příprava půdy před setím má zajistit vytvoření optimálních podmínek pro uložení osiva do půdy. Jedná se tedy o další drobení, kypění a rozmělnění půdy spojené se současným urovnáním povrchu pole, případně jeho utužení. Předseová příprava zahrnuje operace, jako jsou: smykávání, vláčení, kypění, válení. K tomuto způsobu zpracování půdy se používají jednouelové stroje nazývané smyky, brány, kypiče, kultivátory, válce (Odkaz [www . 12](#))

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 výkonnou předseovou přípravu půdy, kvalitní zaklopení a zaorání všech posklizových zbytků, což v mnoha případech podporuje vznik půdní eroze zvláště na svazích (Stach a kol., 1997).

1.6.2 Minimální zpracování půdy



Obr. 2 Podmítka strojem FARMET Diskomat 5 (Odkaz [www . 13](#))

Minimaliza ní technologie k hust setým obilninám p edev-ím na úrodných p dách se ukázaly jako vhodné a ekonomicky výhodné. M l í zpracování p dy se v celku neprojevuje negativn na fyzikálních vlastnostech p dy. Zm ny vyvolané zpracováním p dy se nejvýrazn ji dotýkají objemové hmotnosti, která ovliv uje celý komplex fyzikálních vlastností p dy tj, pórovitost, vzdu-ná a vodní kapacita, tepelná vodivost apod. Jde tedy o vzájemný a neustále se m nící pom r vodního, vzdu-ného, tepelného a flivného reffimu p dy.

Je známo, fle p du je nutno zpracovávat za p im ené vlhkosti: 20 ó 30 % u jílovitých p d, 15 ó 22 % u hlinitých p d a 5 ó 10 % u pís itých p d. D leffitá pro obilniny je objemová hmotnost p dy spodní vrstvy se ového 1 flka, která má být u hlinitých p d 1,30 ó 1,45 g/cm³, u jílovitých p d 1,10 ó 1,30 g/cm³. Od objemové hmotnosti je odvislá celková pórovitost p dy, jejífl optimální hodnoty se v ornici pohybují v intervalu 45 ó 55 % v závislosti na druhu p dy (Odkaz [www . 14](#))

Minimální zpracování p dy nám poskytuje jednu z nejn t-ích moffností jak pozitivn ovlivnit infiltra ní schopnost a hydraulickou vodivost, a tak zvy-ovat mnoffství vody v p d , která m fle být uloflena pro pot eby kulturních rostlin (Radosevich et.al., 2007).

Při tomto způsobu zpracování se neuskutečuje orba radli kovými pluhy, ale základním strojem je zde kypič. Pracovní nástroje mohou být voleny podle potřeby nakládání se slámou a dalšími rostlinnými zbytky. Dochází ke kypění půdy do zvolené hloubky, drobení půdy a optovnému utužení se ového pláčka. Kypění může být spojeno se setím (Hála a kol., 3 2002).

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

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

Podmínka je možná orba nebo kypění půdy v létě po sklizni těchto plodin, které zanechávají na povrchu půdy strniští (obilniny, luskoviny, některé olejniny). Po sklizni plodiny je půda v tůinou ulehlá; tato půda velmi vysychá, protože přední kapiláry vedou až k jejímu povrchu, kde se voda odpařuje. Podmínkou se tyto kapiláry přerušují, čímž se zabrání silnému vypařování vody z půdy a zároveň se ulehčí základní pracovní operace při obdělávání půdy. V kukuřičné výrobní oblasti je třeba podmítnat hlouběji (10 - 12 cm), v epské mléčce (8 - 10 cm) a v bramborácké výrobní oblasti co nejmíleji (6 - 8 cm) (Kříž a kol., 1987).

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

Podmínka zesiluje antifytopatogenní potenciál p dy, postihuje –k dce ó larvy t ásn nek, hrbá e osenního, bodru–ky obilní, drátovce, zapravuje kontaminované zbytky strni–t chorobami pat stébel a tlumí jejich výskyt u následné obilniny (Odkaz [www . 15](#)).

Minimaliza ní technologie zpracování p dy a zakládání porost polních plodin jsou považovány za významnou alternativu konven ních technologií s orbou. P i vhodném pouffítí vytvá ejí p edpoklady pro kvalitní zalofení porostu, a tím i pro dal–í r st a vývoj p stovaných plodin. Základní podmínkou je odpovídající strojní vybavení zem d lských podnik . P echod z konve ní technologie zpracování p dy na bezorebné zp soby umofl ují stroje nové generace, které jsou schopné p ipravit kvalitní l fko pro osivo v jiných podmínkách nefl u konven ních technologií s orbou. O úsp –nosti zavád ní bezorebných technologií zpracování p dy rozhodují také znalosti a zku –enosti z praxe, celková úrove provád ěných agrotechnických opat ení a preciznost, s jakou jsou jednotlivé operace zpracování p dy od sklizn p edplodiny afl po zalofení porostu provád ěny. Omezujícím faktorem pro zavedení minimalizace zpracování p dy je stav zaplevelenosti pozemk - výskyt vytrvalých plevel (pýr plazivý, pchá rolní, svla ec rolní). Nedoporu uje se pouffívat minimaliza ní technologie na p dách zamok ených, studených, chudých na fliviny a s nízkým pH, kde je možno zajistit lep–í r stové podmínky pro p stované plodiny konven ní metodou obd lávání p dy (H la a kol., 2008).

Setí obilnin po minimálním zpracování p dy p iná–í nové pofladavky i na dal–í operace v pracovních postupech. P íkladem je pot eba zapravovat do p dy pr myslová hnojiva sou asn se setím, jestliffe odpadá možno zapravovat tato hnojiva p i zpracování p dy. Odrazem tohoto trendu je spojení setí s tzv. podko enovým hnojením (Odkaz [www . 16](#)).

V minimaliza ních technologiích závisí kvalita práce stroj na zpracování p dy ve zna né mí e i na kvalit provedených p edchozích pracovních operací. Jestliffe po sklizni p edplodiny sklízecí mláti kou z stane na povrchu p dy –patn rozptýlená sláma a plevy, nem fle být p i m lké podmítce p dy a následném setí zaji–t no, aby osivo nebylo v p d ve styku se slámou. Pokud se nevyhneme t mto nedostatkm s plo–ným rozptýlením slámy a plev, je nutné v technologii bez orby pouffít kyp i e pro st edn hluboké kyp ení, které intenzivn promíchají p du a rostlinné zbytky (Ma–ek, 2007).

2.6.3 P doochranné zpracování p dy



Obr. 3 Zakládání porostu kukuřice secím strojem KVERNELAND Accord Optima (Odkaz www.kverneland.com, 17).

P doochranné systémy zpracování p dy 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 p du, zvláště ochrana p dní struktury, udržení p dní úrodnosti a vlivu na zaplevelení jednoletými a víceletými plevele. Stále více zemědělci si klade otázku, zda je lepší setrvat u konvenčního zpracování p dy a především p ípravy zalofené hlavy na podmítce, orb , především p íprav p dy a setí, případně využít kombinaci rotačních bran a secího stroje, nebo některých ze způsobů doochranného zpracování p dy (Stach a kol., 1997).

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

P doochranné zpracování p dy se vyznačuje těmito charakteristikami:

- Běžná intenzita zpracování p dy což do určité hloubky zpracování se významně redukuje, působí se p da podle potřeby pouze zkypí a neobrací se. Hlavním cílem je zajistit a dosáhnout vysoce stabilní a dobře zpracovatelné p dní struktury tím, než se do ní dlouhodobě mechanicky nezasahuje. Jde tedy o prevenci proti zhutnění.

- Posklizové zbytky rostlin předplodin nebo meziplodin působí jako stávající na povrchu půdy. Tímto opatřením je možné celoročně pokrýt podzimní povrch neporušenou a dobře poddajnou ochrannou vrstvou, která chrání půdu před neproduktivním výparem, zabahněním, erozí půdy i zaplevelením (Stach a kol., 1997).
- Snižuje se riziko vyplavování snadno pohyblivých forem živin především dusíku do podzemních vod, protože podzimní zpracování půdy je v podstatě spojeno s vyuffiváním meziplodin, které váží ve své biomase dusík zbylý v půdě předchozí plodiny (Hála a kol., 1999).
- Pro základní zpracování půdy, tedy pro maximální zkrácení průjezdu ornice pouze na hloubku setí, se dává přednost nářadím, které půdu neobrací, ale zachovávají ji v jejích přirozených vrstvách. To má i podstatný význam z hlediska pleveláckého. Podzimní zásoba semen plevelů se nedoplní, jako je tomu při orbě, ale rozhodující podíl semen plevelů zůstane na povrchu nebo jen malý v půdě (Stach a kol., 1997).

Podzimní systémy zpracování půdy lze charakterizovat tím, že po zasetí plodiny je nejméně 30 % povrchu půdy pokryto rostlinnými zbytky, které se postupně uplatní v období do plného zapojení porostu plodiny. 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 podzimním zpracováním půdy se používá termín šetření do mulče, přičemž mulčem jsou právě rostlinné zbytky, které chrání povrch půdy. Údaje v tabulce 1 na str. 27 ukazují rozdíly ve zpracování rostlinných zbytků do půdy při orbě a při zpracování půdy kypiči, které neobracejí zpracovávanou vrstvu ornice (Hála a kol., 1999).

Tabulka . 3

Vliv stroj pro zpracování p dy na množství rostlinných zbytk ponechaných na povrchu p dy (H la a kol., 1999)

Stroj pro zpracování p dy	Podíl rostlinných zbytk (%)
Pluh	0 - 7
Talí ový kyp i	60
Radli kový kyp i	65
Dlátový kyp i	75

Tabulka . 4

Odtok vody a ztráta p dy p i de-ti (31 mm sráfek) na svahu p i rozdílném zpracování p dy podle Moldenhauera 1985:

Zp sob zpracování p dy	Odtok vody (mm)	Ztráta p dy (t.ha⁻¹)
Konven ní s orbou	6,0	2,3
Kyp ení dlátovým kyp i em a talí ovým podmíta em	2,7	0,3
M lké kyp ení talí ovým podmíta em	0,1	Stopy
Bez zpracování p dy	0	0

V p dochranných technologiích nacházejí uplatn ní i stroje, které spojují m lké kyp ení p dy talí ovými t lesy s p edse ovou p ípravou p dy, která je obdobná p edse ové p íprav kombinátorem (Pastorek a kol., 2002).

Ochranné zpracování p dy zalofené na vylou ení orby m fle p edstavovat pro p stitele rizika související zejména s vy—ími nároky na kvalifikované vyuffívání herbicid a dal—ích agrochemikálií pro ochranu rostlin. Rovn fl p i hnojení v systémech bez orby, p edev—ím v—ak p i p ímém setí do nezpracované p dy je nutné po ítat s vy—í úrovní znalostí p stitele neff p i vyuffívání konven ních technologií s orbou (H la, 1999).

ím více je povrchová p dy obohacena organickou substancí, tím lépe m fle p da filtrovat (Odkaz [www . 18](#)).

Mul z rostlinných zbytk je lokalizován na rozhraní p dy a atmosféry, ímfl ovliv uje ochranu p dy, p dní prost edí, výnosy plodin a zem d lské externí efekty. Rostlinné zbytky na povrchu ú inn chrání p du p ed erozí tím, fle poskytují ochranu vrchní vrstv p dy proti p ívalovým de- m a také proti odnosu v trem. Eroze je sniflována se zvy-ujícím se pokrytím p dy mul em. P i komplexním zakrytí p dy rostlinnými zbytky je mofné odnos zeminy tém eliminovat (H la a kol., 2008).

V sou asnosti pat í R více nefl 40 % p d do extrémn a siln ohrofených vodní erozí, cofl je významný podíl, a bude pot eba v novat pozornost technologiím, které tento negativní efekt eliminují i zastaví. Mezi n pat í vyuffití strniskových meziplodin, mul e, setí do nezpracované p dy, ádkové zpracování p dy, podsevy a p stování kuku ice v hr bcích (Odkaz [www . 19](#)).

Mul ovací vrstva ochra uje povrch p dy proti slune nímu zá ení, a tím vyrovnává p dní teplotní výkyvy. Vede to ke zmírn ní teplotního stresu jak v horkých, tak i chladn j-ích podmínkách. Mul je umíst n v meze e mezi ádky, aby se zabránilo -patnému vcházení kulturních plodin (Magdoff, 2004).

Mul ovací materiál zvy-uje biologickou aktivitu vrchní vrstvy p dy. Zm na aktivity biologické innosti p íspívá ke zlep-ení fyzikálních a chemických vlastností p dy. P doochranné zpracování p dy není v-elékem pro v-echny podmínky. P doochranné technologie zpracování p dy jsou nejvíce pouffivány v su-ích a teplej-ích podmínkách (tropické a subtropické oblasti), kde p evaflují jejich p íznivé vlivy na p dní prost edí i na výnosy p stovaných plodin. V oblastech mírného pásma s lep-ím vláhovým zabezpe ením jsou pouffivány jífl v men-ím rozsahu. Více se zde uplat ují minimaliza ní technologie s vyuffitím r zných forem kyp ení p dy. V eské republice jsou celkov minimaliza ní technologie uplat ovány na více nefl 30 % orné p dy. Jedná se o postupy s m lkým, p ípadn st edn hlubokým zpracováním p dy kyp ením bez obracení p dy orbou (H la a kol., 2008).

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

Technologie setí do nezpracované půdy (No-tillage)

Systém setí, kdy je půda ponechána v klidu od sklizně až do setí další plodiny. K narušení půdy dochází pouze při setí, a to sečími botkami (Mitchell, 2012).

Setí se provádí ulofněním osiva do půdy speciálními sečími stroji s rozrušením povrchu půdy do 25 % plochy. Po zasetí zůstává 80 - 90 % povrchu půdy pokryto rostlinnými zbytky (Hlaváčková a kol., 2008).

Povrchové zpracování s mulčem (Mulch-till)

Po sklizni půdy plodiny zůstávají na povrchu půdy posklizňové zbytky a jsou mulčována a rozprostřena po povrchu. Pak následuje mělké zpracování kypření, talířovými podmínkami aj. (Hlaváčková a kol., 2008).

Systém, který ponechává 30% i více povrchu půdy pokryté mulčem (Mitchell, 2012).

Zpracování půdy do hrábek (Ridge-till)

Plodiny jsou vysévány na upravený vrchol hrábek nebo do mělkých lůžek, které byly vytvořeny během kultivace pomocí disků (Mitchell, 2012).

Tato technologie je především pro plodiny pěstované v širokých řádcích. Posklizňové zbytky jsou umístěny v řádku na spodku hrábek a kryjí ze 40 - 70 % povrch půdy. Ochrana proti plevelům je zajišťována chemicky nebo mechanickou kultivací (Thomson a kol., 1999).

Hrábek po zpracování půdy a vyhnojení zůstane ve hrubé struktuře, aby dobře přijímal během zimního období srážky. Hrubá struktura se vlivem mrazu a vlhkosti do jara rozpadne a na jaře je půda velmi brzy prohřátá a připravena k setí dříve než běžnou technologií (Odkaz [www](#) . 20).

Ridge-tillage je forma zpracování půdy, která předchází mnoha problémům s utlačováním půdy při přejezdech mechanizace v porovnání s konvenčně zpracovanou půdou. Tímto zpracováním půdy, kdy máme omezenou hloubku a intenzitu kypření, lze potlačit plevele, a tím posílit růst plodiny a pozitivně ovlivnit vsakování vody (Radosevich et.al., 2007).

Nahromadění organických látek a živin na povrchu půdy má příznivé účinky spojené s biologickou aktivitou půdy. Půdy podporují rozklad a zapravování rostlinných zbytků do půdy (Tebrügge et.al.,1999).

Dleřitými předpoklady pro dosažení požadované kvality pracovních operací zpracování půdy jsou vhodné stroje pro zpracování půdy. Stroje pro redukované zpracování půdy jsou určeny pro podočranné technologie. Je možné charakterizovat následující hlavní vývojové trendy:

- rozvíjí se úžití radlicových kypů, talířových podmítačů a talířových bran, jejich předností je vysoká výkonnost, nebo pro dobrou kvalitu práce to, že stroj je potřeba vyvíjet pouze rychlost - optimum je v rozmezí 10 až 12 km.h⁻¹.
- velkou výhodou to, že stroj je jejich univerzálnost, nebo mohou být využívány při konvenčním zpracování půdy jako podmítače. U podočranných technologií splňují požadavky na úsporné mechanické zpracování půdy.
- nabývá na významu využívání souprav pro spojení mechanického zpracování půdy se setím. Vytvářejí se tím zvýšené nároky na sečí stroje především na jejich funkční části, které ukládají osivo do půdy. Zdokonalují se konstrukce sečích botek.
- u podočranných technologií je možné využít netradiční ukládání osiva do proudu země vytvořené píchným horizontálním rotorem, před kterým mohou být namontovány kypící 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 závažné důsledky. Zastaneme-li u techniky na zpracování půdy a setí, může být značným zatížením podniku chybná volba stroje vzhledem ke zvoleným technologiím zpracování půdy a setí. Poměrně vysoká cena stroje komplikuje porovnání na jiné varianty technologií, jestliže již předtím zemědělský podnik investoval do strojního vybavení. Při výběru zemědělské techniky se proto nelze obejít bez dostateku objektivních podkladů. Při rozhodování o investicích do této skupiny strojů si musíme především ujasnit, jaké technologie budeme využívat (Pastorek a kol., 2002).

2.7 Vyuffití secích strojů pro p ípravu p dy



Obr. . 4 P ímý výsev stroj KUHNSD Liner 3000 (Odkaz [www . 21](http://www.kuhn.cz))

Secí stroj pro p ímé setí má p du kyp it a promíchávat co nejmén a p ítom ukládat osivo tak, aby bylo v pofadované hloubce, p íkryté dostate nou vrstvou zeminy, a pokud mofno nebylo v kontaktu s rostlinnými zbytky p edplodiny. Stroj má uspokojiv p racovat jak na suché, tak i na vlh í p d a musí kvalitn ít i p í velkém mnofství poskliz ových zbytků na povrchu p dy (H la a kol., 2008).

Setí do nezpracované p dy je absolutní minimalizací zpracování p dy, nebo výsev osiva je uskute ován do p edem nezpracované p dy. Setí do nezpracované p dy je mofno realizovat pouze za pouffití speciálních secích strojů schopných ulofit osivo do nezpracované p dy. Z hlediska celosv tové konstrukce t chto secích strojů je vyuffíváno ty typ orgánů vytvá ejících rýhu, do které je osivo ukládáno. První u nás z pouffívaných systémů byl anglický secí stroj firmy Howard, tzv. Rotaseeder, kde vytvo ení rýhy zaji– oval malý rota ní orgán. Nevýhodou tohoto principu je velká náro nost na ístotu povrchu pole. Nejvíce vyuffívaným principem jsou kotou e, z nichfl první vykrajuje rýhu (jizvu, která se pak sama uzavírá), a dal–í kotou e tuto jizvu rozevírají. T íkotou ové botky jsou základem s. secího stroje ROSS Roudnice, ozna eného 20 SEX BJ-150.

Anglická firma Gibbs používá pro vytvoření rýhy nožového pracovního orgánu, americký radli kový secí stroj IH -6-2. Nejrozšířenějšími secími stroji jsou kotoučové, nebo umocňující vrtáky zabírují 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).

Příčný výsev představuje technologii, která je velmi účinná z hlediska ochrany půdy před erozí. Proto se příčné setí obilnin rozšířilo v suchých oblastech Severní Ameriky a Austrálie, kde je půda ohrožena vlnou erozí. Příčný výsev obilnin se však rozšířil i v Evropě v suchých a teplejších oblastech. Při příčném výsevu je oceňována izolující funkce podrcené slámy před plodiny, která snižuje neproduktivní výpar vody z půdy. Hlavní hustě vysévanou plodinou, u které se vyvíjí technologie příčného výsevu, je ozimá pšenice. Při příčném setí se zpravidla volí o 20 až 40 % vyšší výsev než při setí po konvenčním zpracování půdy (Hála a kol., 1997).

Příčné setí je součástí předochranné technologie a v některých podmínkách, zejména při setí kukuřice nebo luskovin, je neoptimální její variantou předochranné technologie (Odkaz [www . 22](#)).

Kultivace v úzkém pruhu v oblasti úrodnosti má potenciální výhody při vytvoření sečového lůžka, výroby s minimálním výdejem energie, tak i snížení eroze půdy (Vynět, al., 1992).

Příčné setí do nezpracované půdy se uplatňuje především při zakládání porostů obilnin. Protože obilniny se u nás vysévají na více než polovinu výměrných orných půd, může být úspora nákladů při tomto způsobu setí pro zemědělský podnik značným přínosem. A pokud se příčné setí do nezpracované půdy, při kterém se mechanicky narušuje pouze malá část povrchu půdy, doporučuje pro suché 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 vyvíjet nejen v kukuřičné a ječmenné výrobní oblasti, ale i v méně příznivých podmínkách obilnářské a bramborářské výrobní oblasti (Hála a kol., 1999).

Při zavedení příčného setí může být také problémem poátek nízká hladina organického materiálu. Počase se podmínky vylepší vlivem zvýšené hladiny posklizových zbytků. Příčné setí vyžaduje velmi pečlivé plánování a investování, jestliže chceme dosáhnout úspěchu (Odkaz [www . 23](#)).

Na secí stroje jsou kladeny vysoké požadavky. Dodržení agrotechnických limit při zakládání porost plodin, předpokládá vysokou plošnou výkonnost secích strojů. Vysoká výkonnost je dosahována jak zvýšením pracovních záběrů strojů, tak zvýšením pracovní rychlosti a snížením podílu ztrátových pasů (Pastorek a kol., 2002).

Při pípném setí hust vysévaných plodin zůstává většina povrchu půdy mechanicky nezasávena. Podle poměru mezi řádkovou vzdáleností a šířkou vysévaných btek secích strojů se naroušuje pouze 5 až 10 % povrchu půdy, rostlinné zbytky zůstávají na povrchu půdy.

Stroje pro pípný výsev jsou často doplněny o zařízení pro aplikaci prmyslových hnojiv pod povrch půdy, protože při pípném setí odpadá možnost zapravit prmyslová hnojiva přímo ovou přípravou půdy. Zapravení je třeba tak, aby osivo v půdě nepřišlo s hnojivem do pípného styku. Kvalita práce strojů pro pípný výsev je výrazně ovlivněna odporem povrchové vrstvy půdy při vnikání secích btek. Aby secí botky pronikaly do potřebné hloubky, musí být stroje pro pípný výsev dostatečně těžké. Většina strojů pro pípný výsev je vybavena kotoučovitými botkami, které se neucpávají rostlinnými zbytky (Hála a kol., 1997).

Tyto secí stroje se skládají ze dvou samostatných celků: na segment pro zpracování a přípravu půdy, jako jsou radlicové podryváky, kultivátory, a na část výsevní, jako jsou secí botky, semenovody, zásobník na osivo. Oba tyto segmenty pracují dohromady, a tím je nám umožněno primární zpracování půdy, hnojení a setí v jednom jezdě (Titi, 2003).

Po technické stránce je pípné 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 porost nelze zapravit prmyslová hnojiva do půdy přímo ovou přípravou půdy, spojuje se pípné setí s podpovrchovým zapravením tuhých, ale i kapalných prmyslových hnojiv do půdy. U širokořádkových plodin se prmyslová hnojiva zapravují do řádků stranou posunutých proti řádkům s osivem. U plodin s pomalým počátečním vývojem pěstovaných v řádcích s velkou roztečí (kukuřice, cukrová řepa) nechrání porosty plodin dostatečně před úhynem pivalových dešťů a zervnu.

V exponovaných oblastech není potřeba chránit ani před vtrnou erozí v raných vývojových fázích porostu. Je proto velmi aktuální, aby se v praxi začaly ve větší míře uplatňovat technologie, které omezují nevratné pokozování půdní úrodnosti erozí (Pastorek a kol., 2002).

S vyuffiváním techniky přímého setí, jejíž zavedení bylo motivováno úsporou nákladů při pěstování rostlin, vznikla otázka, zda je tato úspora trvalá. Umístění 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 zkulturnována, a tak bylo vytvořeno optimální prostředí 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 vyuffivání této techniky jsou zkušenosti z Velké Británie z farmy Maurice Pollingtona, který ji minulých sedm let prováděl u ozimé pšenice a epky olejné. Půda je v dobrém stavu a její struktura se za poslední roky zlepšila, třebaže nebyla kultivována tradičními metodami (Odkaz [www . 24](#)).

Zakládání porostů polních plodin přímo do mulče z rozdrčené slámy a dalších posklizových zbytků předplodin na povrchu půdy přicházejí nejčastěji v úvahy u pozimé epce a hrachu. V tihou se do tohoto mulče vysévají ozimé obilniny především ozimá pšenice. Je třeba, aby sklize uvedených plodin byla šetrná k půdě, nebyly vytvořeny hlubší kolejevé stopy po sklizových 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 epky (Hála a kol., 2008).

Moderní stroje přesně sejí semena všech velikostí a tvarů (obalovaná, obrušovaná i přirodní neupravovaná). Vysoká přesnost výsevu je zaručena speciálním podtlakovým, rotačním výsevním ústrojím, což zaručuje stabilní podtlak pod celým výsevním kotoučem a dlouhou životnost bez nutnosti oprav (Odkaz [www . 25](#)).

2 Technologický proces setí a vlastnosti osiva

Při setí zmíněny jsou na sečí stroje kladeny vysoké požadavky. V zájmu včasného založení porostu je požadována vysoká plošná výkonnost sečích strojů při plnění náročných požadavků zejména na rovnoměrnost zvolené hloubky setí. Vysoká plošná výkonnost je dosahována jak ztvárněním pracovních záběrů strojů, tak zvýšením pracovní rychlosti vyšší než 10 km.h⁻¹ (Kroupa a kol., 2002).

Sečí stroj musí rozmístit semena v pravidelný tak, aby vyklíčené rostlinky měly přibližně stejné vegetační podmínky (dostatek vzduchu, světla, živin). Semena musí být rozmístěna v pravidelném směru v horizontálním i vertikálním směru (Biedermann a kol., 1988).

Podle druhu semen a půdy se seje do hloubky 2 až 8 cm. Brambory se sázejí do hloubky 6 až 12 cm a sazenice zeleniny až do hloubky 20 cm. Hloubka se udává vždy od rovného povrchu pole. Na plochu 1 ha je třeba rozmístit asi 2 až 5 milionů semen, 35 až 55 tisíc hlíz (Roh a kol., 1997).

Pohyb semen v různých pracovních částech sečího stroje ovlivňuje jejich geometrické a fyzikální vlastnosti, ze kterých jsou nejdůležitější velikost, tvar, hmotnost a sypkost. Nejvýznamnější má tvar semena a jeho vyrovnanost při přesném setí, kdy u některých druhů semen upravujeme tak, aby jejich tvar byl co nejvíce podobný kulovitému a povrch byl hladký. Používají se různé mechanické úpravy osiva jako obroubání, leštění, ale i obalování (Neubauer a kol., 1989).

Velikost semen často určuje použití příslušného výsevního mechanismu, mechanismy lépe pracují, pokud je velikost všech semen přibližně stejná. Tvar semen je dán vzájemným poměrem délky, šířky a tloušťky semen. Dobře se vysévají semena kulatá, naopak obtížně semena trávy, která bývají velmi dlouhá, nepřehledně ochmýřená. Hmotnost semen se udává jako tzv. absolutní hmotnost vzorku 1000 zrn (15 až 50 g u obilovin). Sypkost semen je dána sypným úhlem, který je u obilovin 32 až 40 stupňů (Roh a kol., 1997).

Osivo umístěné ve výsevní skříni se dopravuje samospádem nebo nuceně k výsevnímu mechanismu, který má odebírat v pravidelných časových intervalech stejná množství semen a podávat je do semenovodu a secí botky. Secí botka vytváří v půdě výsevní rýhu (brázdičku), na její dno se semena ukládají, a po uložení jsou zahrnutá (Friedman a kol., 1973).

V souvislosti s rozvojem technologií zjednodušeného zpracování půdy bez orby nabývá na významu kvalita ukládání osiva do půdy při výskytu rostlinných zbytků z edplodin nebo meziplodin na povrchu půdy. V poslední době se uplatňuje ukládání osiva do řádků kotoučovitými botkami. Jednokotoučové botky postavené úhelně ke směru jízdy odsunují v hloubku rostlinných zbytků z povrchu půdy stranou a snižují nebezpečí zatlačení rostlinných zbytků pod osivo. Používají se i pro ezávací kotouče předážené dvoukotoučovitým secím botkám. Toto řešení je určeno především pro pípné setí do nezpracované půdy.

Uplatnění mají i pod ezávací radličky uspořádané ve více řadách k rozproštění osiva do pásů pod zdviženou zeminu a rostlinné zbytky. Osivo je proudem vzduchu dopravováno a ukládáno na rovné lůžko pod zeminu nadzdvíženou radlicí. Součástí secího stroje jsou zavlažovače a válce, které upravují zeminu a rostlinné zbytky nad osivem. V hloubce rostlinných zbytků zůstane na povrchu půdy jako mulč (Kroupa a kol., 2002).

2.1 Moderní secí stroje

2.1.1 Secí stroje s technologií zónové pípravy (Great Plains)

Vhodně zvolená technologie finální pípravy se ověřeného lůžka s dokonalým uložení osiva do půdy významně promlouvá do rovnoměrnosti vcházení, pípadných problémů s chorobami, úspory pídní vláhy, nákladů na pístování plodin i odolnosti pozemků vůči erozi. Právě zónová píprava se ověřeného lůžka vytváří maximálně ideální podmínky pro co nejpišnější uložení osiva pípadně i hnojiva. Je efektivní cestou ke zdravému porostu, úspěšné sklizni a ochraně životního prostředí.

Secí stroje Great Plains s technologií zónové p ípravy p dy zpracovávají patentem chrán ěných Turbo koltr , kdy je p da kyp ena v pruzích ó zónách p dy –irokých 3 ó 5 cm. Turbo koltry na secím stroji sloufí k poslední operaci p ed setím a to pro p ípravu se ového l flka pouze pro osivo, p ípadn ě hnojivo. Rozhodující vlastností Turbo koltr je vynikající ez se schopností vy istit nakyp ený ádek od rostlinných zbytk p i rychlostech 7 afl 14 km/h. Tím je podpo en ideální kontakt p dy s osivem.

Pokud se uflivatel rozhodne pro setí v p doochranné technologii nebo pro p ímé setí, pak mají Turbo koltry schopnost nahradit práci kultivátor , kyp i a kompaktor . P ítlak na Turbo koltry m fl být afl 250 kg, což dává uflivateli moflnost bez omezení setí do t flkých a tvrdých p d.

Dvojdisková secí botka p esn ukládá osivo do p ípravené p dy bez mul e. Následuje lokální utuflení zóny s uloflením osiva zama kávacím kolem, ímfl je obnovena p dní kapilarita v oblasti osiva. Vytvo ením úzkého pruhu obd lané p dy Turbo koltrem má pozitivní vliv na klí ivost semena. Tmavý pruh zpracované p dy se proh ívá podstatn ě rychleji, a tím je podpo eno rychlé vcházení. P da zakrytá rostlinnými zbytky z stává v mezi ádku chladn ější, což znateln ě napomáhá sníflení tlaku plevel (Madl, 2011).

2.1.2 P esný secí stroj Tempo (Väderstad)

Osmi ádkový p esný secí stroj Tempo od –védské firmy Väderstad byl v roce 2012 ocen ěn na Techagru v Brn . Jeho p edností je p esné setí i ve velkých rychlostech. Rychlost setí se pohybuje okolo 15 ó 17 km/h, a tak je stroj schopný zasít 50 ó 70 ha za den. Hlavním ínitem je zde tlak vzduchu, kterým je osivo dopravováno k výsevnímu kotou í a dále ukládáno do jamek na výsevním kotou í. Výsevní jednotka je pohán na elektricky, a kafldá obsahuje senzor dohlíflující na to, aby se p í výsevu nevyskytovaly chyby typu: dvou semen v jamce nebo naopak neobsazená jamka.

Do p dy je semeno dopravováno rychlostí 15m/s a díky tomu, je výsevní ústrojí nezávislé na pojezdové rychlosti. Dal-í výhodou je moflnost setí do zpracované p dy, ale i p ímo do strní-t , a to díky p ítlaku na výsevní jednotku, který mufl být afl 325 kg. Necht ěné vibrace tlumí tandemová kola sledující kafldou výsevní jednotku. Zárove je p í setí moflné aplikovat secím strojem pr myslová hnojiva, ale i granulát proti bázlivci kuku í nému. P esné setí ve vy-ích rychlostech má výhodu v asové úspo e a k tomu je za pot ebí odpovídající hnací jednotka o síle 400 koní (Paulová, 2013).

2.1.3 Secí stroje s technologií Strip Till

Využití přesných secích strojů umožní i přes stování díky nové technologii zakládání porostu. V současné době se intenzivně ověřuje využití technologie hloubkového kypení v prostoru řádku. Plocha mezi řádky zůstává nezpracovaná a posklizové zbytky jsou odhrnovány do meziřádkového prostoru. Tato technologie kombinuje výhody konvenčního zpracování půdy a technologie podochranné.

Při kypení řádku je možné provádět hnojení pod patu, ale i aplikovat pesticidy. Při použití technologie Strip Till lze využít možnost výsevu do porostu krycí plodiny. Secí botky lze nastavit od 18 do 38 cm. Technologii Strip Till nabízí firma Orthman (Pospíšil, 2013).

3 Cíl práce

Cílem práce je přispět ke zdokonalení, rozvoji a poznání možností využití sečích strojů při moderních technologiích minimálního zpracování dřeva.

Úkolem je provést zhodnocení hrudovitosti, hloubky zpracování dřeva, hloubky setí a urovnání povrchu.

4 Materiál a metodika

5.1. Kuku ice setá (*Zea mays* L.)

Převod kukuice seté (*Zea mays* L.) je z tropických a subtropických oblastí Jižní a Střední Ameriky. Spřevodáním kukuice zařadili Aztékové, Mayové a Inkové před 5600 lety. V roce 1930 se začaly vyvíjet první hybridy, které umožnily lepší využití kukuice pro jednotlivé technologie. V současné době je rozšířena po celé Zemi.

Morfologie kukuice seté (*Zea mays* L.)

Patí do řádu lipnicovitých (Poaceae). Rostliny mohou být vysoké přes 2,5 m a kořeny pronikají do hloubky 1,5 až 3,0 m. Převážná část kořenového systému je v horní vrstvě, vzdušné kořeny, které se vytvářejí z nadzemního uzlu stébla, chrání rostlinu před poleháním a pomáhají zafixovat vláhu v druhé polovině vegetace. Stébla mají 8 až 10 lánků. Lánky, které nesou palice, jsou flábkovitě stlačené. Listy jsou uspořádány vstřícně, listová plocha obepíná stéblo. Listová epitel je tenká, má lce zvláště a má vystouplou hlavní žilku. Počet listů (10 - 16) je dán hybridem, kdy rané hybridy mají menší počet listů než pozdní. Podle postavení listu rozlišujeme typ planofilní (horizontální) a erektofilní (vertikální). Květy jsou jednopohlavné, samčí květenství je latka a samičím květenstvím je palice (klas). Klásky jsou dvoukvětné, jeden je plodný a druhý neplodný. Většina palice je obalena listeny, pod kterými jsou obilky. Tvar a charakter endospermu závisí na poddruhu (Skládanka, 2006).

Požadavky na klimatické a půdní podmínky

Výběžné hybridy začínají klíčit, když teplota půdy dosahuje 7 až 8 °C. Pro dosažení vysokého výnosu hmoty mají největší význam teploty koncem března, března a začátkem srpna. Pro nasazení dostatečného počtu palic a jejich vývin jsou důležité teploty v srpnu a začátkem září. Nároky na celkovou sumu teplot jsou dané raností hybridu a pohybují se v rozmezí 1700 až 3200 °C. Podle stupně ranosti jsou hybridy označeny úsly FAO (Vrzal a kol., 1995).

Nároky na půdu jsou závislé na oblasti pěstování. V bramborářské a chladnější epikontinentální výrobní oblasti preferuje půdy hluboké, hlinité a výživné s dostatkem humusu. Nejvhodnější je jižní expozice. Snáší i půdy slabě kyselé nebo slabě zásadité. Nevyhovují jí půdy kamenité, zamokřené, mrazové kotliny nebo pozemky erozně ohrožené (Skládanka, 2006).

Agrotechnika

Kukuřice setá (*Zea mays* L.) je náročná na přípravu půdy. Vyžaduje hluboko zpracovanou půdu. Na podzim je vhodné provést podčrývání na hloubku 45 až 50 cm nebo podmítku v rozmezí 20 až 25 cm. Po podmítce by měla následovat střední nebo hluboká orba se současným zapravením statkových hnojiv. Na jaře půdu smykujeme, vláčíme, a tím seové flko připravujeme na hloubku 4 až 6 cm. Výsevek je přibližně 30 kg.ha⁻¹. Výsev by měl být při teplotách 8 až 10 °C, vzdálenost řádků 50 až 80 cm. Výsev by měl být ukončen do 10. května (Skládanka, 2006).

Výživa a hnojení

Kukuřice setá (*Zea mays* L.) je vysoce produktivní rostlina. Pro dosažení výnosu sušiny 10 až 12 t.ha⁻¹ a při minimálním podílu paliv 40 % je nutno pozemek dobře zásobit živinami. Na toto množství sušiny je zapotřebí dodat 120 až 180 kg N, 30 až 45 kg F, 80 až 160 kg K.ha⁻¹. Je vhodné krýt větší část potřebných živin chlévským hnojem. Živiny dodané ve statkových hnojivech se uvolní postupně v průběhu vegetace podle potřeby rostlin (Vrzal a kol., 1995).

Fosfor měžeme aplikovat do půdy při setí blízko osiva, tzv. hnojení pod patu, 50 mm pod úroveň osiva a 50 mm vedle osiva. Dávodem je lepší příjem fosforu při vcházení. Dávku dusíku aplikujeme jednorázově před setím nebo měžeme část aplikovat za vegetace do meziásí ve fázi 5. až 6. listu. Jednorázová aplikace před setím má za následek až 50 % ztráty na živinách v důsledku vyplavování (Skládanka, 2006).

R stové fáze kukuřice seté (*Zea mays* L.) (DC stupnice) (Foto: přílohy str. 93 - 94)

Tabulka 5 R stové fáze kukuřice (Moudry, 1998)

I. Počáteční vegetační období	0 - klíčení
	01 o suché zrna
	03 o nabobtnalé zrna
	05 o objevení kořínků
	07 o objevení koleoptile
	09 o koleoptile asi 2,5 cm
	10 - vcházení
	11 o koleoptile proráží povrch půdy (klíčeni list ztažený)
	13 o klíčeni list se začíná rozvíjet
	15 o stadium klíčeni listu - rozvinutý, viditelný vrchol 1. listu
	17 o stadium 1. listu o plně rozvinutý, viditelný vrchol 2. listu
	19 o stadium 2. listu o 2. list úplně rozvinutý
	20 o tvorba list
	21 o stadium 3. listu o 3. list je úplně rozvinutý
	22 - stadium 4. listu o 4. list je úplně rozvinutý
	23 - stadium 5. listu o 5. list je úplně rozvinutý
	24 - stadium 6. listu o 6. list je úplně rozvinutý
	25 - stadium 7. listu o 7. list je úplně rozvinutý
II. Aktivní vegetační období	26 - stadium 8. - 11. listu - listy jsou úplně rozvinuté
	27 - stadium 12. listu - 12. list a více jsou úplně rozvinuté

	30 - prodluňovací r st
	31 - první kolénko je hmatatelné
	32 - první kolénko je viditelné
	33 - druhé kolénko je hmatatelné
	34 - druhé kolénko je viditelné
	35 - třetí kolénko je viditelné
	36 - čtvrté kolénko je viditelné
	50 - metání sam ího kv tenství (lata)
	51 - kv tenství je hmatatelné
	53 - vrchol kv tenství je viditelný
	55 - lata je úplně venku z listen
	59 - dolní větvy laty jsou úplně vysunuté
	60 - kvetení sam ího kv tenství
	61 - začátek kvetení - kvetou střední větvy laty
	65 - plné kvetení - kvetou horní i dolní větvy laty
	67 - konec kvetení - již se neuvol uje pyl
	70 - kvetení sam ího kv tenství (palice)
	71 - palice je hmatatelná
	73 - vrcholy blizen jsou viditelné
III. Po áte ní období napl. obílek	75 - blizny jsou úplně vysunuté
	77 - začátek usychání blizen
	79 - blizny jsou úplně suché

	80 - zrání
	81 - zrna bílé barvy
IV. Aktivní období napl. obilok	82 - mléčná zralost
	83 - mléčná vosková zralost (siláfní)
	85 - fyziologická zralost
	87 - sklizňová zralost
	89 - celá rostlina suchá

Sklizna na zelené krmení

V posledních letech se používá minimálně. Termín sklizny je ve fázi intenzivního růstu, nejpozději na počátku mléčné voskové zralosti. Průměrná vegetační doba pro kukuřici na zelené krmení je 80 až 110 dnů. Sušina je 14 až 25 % (Skládanka, 2006).

Kukuřici na zeleno sejeme čím hustěji, čím je kratší vegetační doba a delší den. Hustota porostu by se měla pohybovat v rozmezí 150 až 280 tisíc rostlin/ha⁻¹ v řádcích 200 až 450 mm. Kukuřici na zeleno lze vyúfít do pozdních jarních smesk s peloukou, bobem a slunečnicí (Vrzal a kol., 1995).

Sklizna na siláfní

Při pěstování kukuřice na siláfní je snahou pěstitele získat z hektaru maximum kvalitního produktu s vysokým výnosem sušiny a výbornou výživnou hodnotou a zhodnotit je v krmných dávkách pro skot. Z kukuřice lze vyrobit velmi kvalitní siláfní pouze za předpokladu, že v době sklizny obsahuje dostatek sušiny na úrovni 30 až 35 % a dále jsou při výrobě dodrženy předepsané postupy (Kříst, 2007).

Při sušiny 28 % by délka zrnky měla být 20 až 25 mm, při sušiny 32 % 5 až 7 mm (Skládanka, 2006).

Při sklizni je nutné použít zařízení, které jsou schopny dobře rozdrtit zrna. Při nedokonalém narušení prochází zrna zafívacím traktem zvířat bez vyúfítí. Ztráty jsou 30 až 50 % (Vrzal a kol., 2006).

Sklizě LKS ó lieschen kolben schrott

Sklizě kuku i ných palic a listen . Su-ina dosahuje hodnoty 50 ó 55% s podílem vlákniny 11%.

Sklizě CCM ó corn cob mix

Sklizě zrna s v etenem bez listen . Materiál se -rotuje na co nejmen-í ásti. Su-ina dosahuje 55 ó 60% s podílem vlákniny 5%. Vyuffíváno pro výffivu prasat a vysokouffitkových dojnic (Skládanka, 2006).

4.1 Charakteristika spole nosti Zem d lské obchodní druftstvo Borovany

Zem d lské obchodní druftstvo Borovany bylo zapsáno v obchodním rejst íku dne 15.4. 1993 pod identifika ním íslem 0010920 u Okresního soudu v eských Bud jovicích. Obchodní druftstvo vzniklo po zániku JZD Borovany, pod které pat ilo JZD T ebe a JZD Radostice. P edm tem podnikání obchodního druftstva je zem d lství v etn prodeje nezpracovaných zem d lských výrobk za ú elem zpracování nebo dal-ího prodeje. Dal-ím p edm tem podnikání je pronájem a nájem v cí nemovitých i movitých slouffících k zem d lské prvovýrob .

Statutárním orgánem druftstva je p edstavenstvo. Za p edstavenstvo jedná navenek p edseda ing. Jind ich Ko ínek nebo místop edseda ing. Franti-ek T ma. Je zde zam stnáno 87 osob s odbornou kvalifikací. Vým ra obhospoda ované zem d lské p dy íní 2780 ha.

4.2 Charakteristika pokusného stanovi-t

Zem d lské obchodní druftstvo uplat uje jak konven ní zpracování p dy, tak i p doochranné zpracování p dy. Na pokusném stanovi-ti Na Jednotách bylo provedeno hodnocení secího stroje Becker SE 4-049 se zam ením na kvalitu zpracované p dy, hrudovitost a hloubku setí. Po sklizni obilniny v první polovin m síce srpna roku 2012 byla provedena podmínka diskovým podmíta e HORSCH Joker 8 RT.

Na tomto zpracovaném pozemku byl zalofen maloparcelkový pokus. Vým ra hodnocené parcelky byla 1m². Na pozemku bylo umíst no 10 kontrolních parcelek ve vzdálenosti 20 m od sebe libovolným sm rem.

D vodem zm n y osevního postupu bylo velmi mokré jaro, kdy technika nemohla vyjet na pole a osít kontrolní stanovi-t Na Jednotkách jarním je menem. Po sklizni p edplodiny byla provedena podmínka, aby do-lo k zapravení poskliz ových zbytku a vze-lého plevele, diskovým podmíta em Horsch Joker 8 RT s hnací jednotkou John Deere 8330. Podzimní p íprava p dy byla provedena se zapravením hnoje v nastavené hloubce 30 cm radli kovým kyp i em Horsch Terrano 6FX s hnací jednotkou John Deere 8330. Jako meziplodina byla zvolena ho ice bílá. Na konci dubna roku 2013 byla provedena aplikace síranu amonného neseným rozmetadlem Amazoun ZAM 1500 s hnací jednotkou John Deere 6330 v dávce 0,5 t/ha a kejdy kejdova em Zunhammer s hnací jednotkou John Deere 8330 v dávce 10 t/ha.

Po aplikaci hnojiv byla provedena podmínka diskovým podmíta em Horsch Joker 8 RT s hnací jednotkou John Deere 8330. Následovalo setí, secím strojem Becker SE 4-049 s hnací jednotkou Case 3 MXM 175, kuku ice seté s výsevkem 85 tisíc jedinc /ha. P i setí bylo zárove do p dy zapraveno pr myslové hnojivo Amofos NP 10-46 v dávce 0,1 t/ha. Po zasetí byl aplikován preemergentní post ik Adengo v dávce 0,44 l/300 l/ha.

Poufítá hnojiva a herbicidy

Amofos NP 10 - 46 je granulované hnojivo -edobílé barvy, jeho fl podstatnou slofkou je fosfore nan amonný, který se získává z apatitového koncentrátu neutralizací kyseliny fosfore né amoniakem. Obsah fosforu je 52% ve form P_2O_5 , obsah dusíku je 12% ve form NH_3 .

Síran amonný je bílá, na-edlá krystalická látka, která je dob e rozpustná ve vod . Obsahuje 20% dusíku ve pavkové form a 24% síry.

Kejda je tekuté statkové hnojivo, áste n zkva-ená sm s tuhých a tekutých výkal hospodá ských zví at a zbytk krmiv s podílem technologické vody. Jedná se o dusíkato-draselné hnojivo. fiiviny obsaflené v kejd jsou pro rostliny snadno p ístupné, 50 - 60 % N v amoniakální form , P, K, Mg jsou p eváfln vázány v labilních slou eninách a tím snadno p ístupné. Obsahuje i mikroelementy, jako jsou, Zn, Cu, B, Mn, Mo, Co a r stové látky.

Adengo je selektivní systémový herbicid ve form tekutého suspenzního koncentrátu ur ený k preemergentnímu, ale asn postemrgentnímu post iku v kuku ici seté. Ú inné látky jsou isoxaflutol 225g, thiencazone 90g, cyprosulfamide 150g.

K výsevu byl poufít hybrid Subito FAO 260 od firmy Saaten Union s výnosem 26 t.ha⁻¹.



Obr. : 5 Pokusné stanovi-t Na Jednotkách (www zdroj mapy.cz)

4.2.1 Geografické podmínky

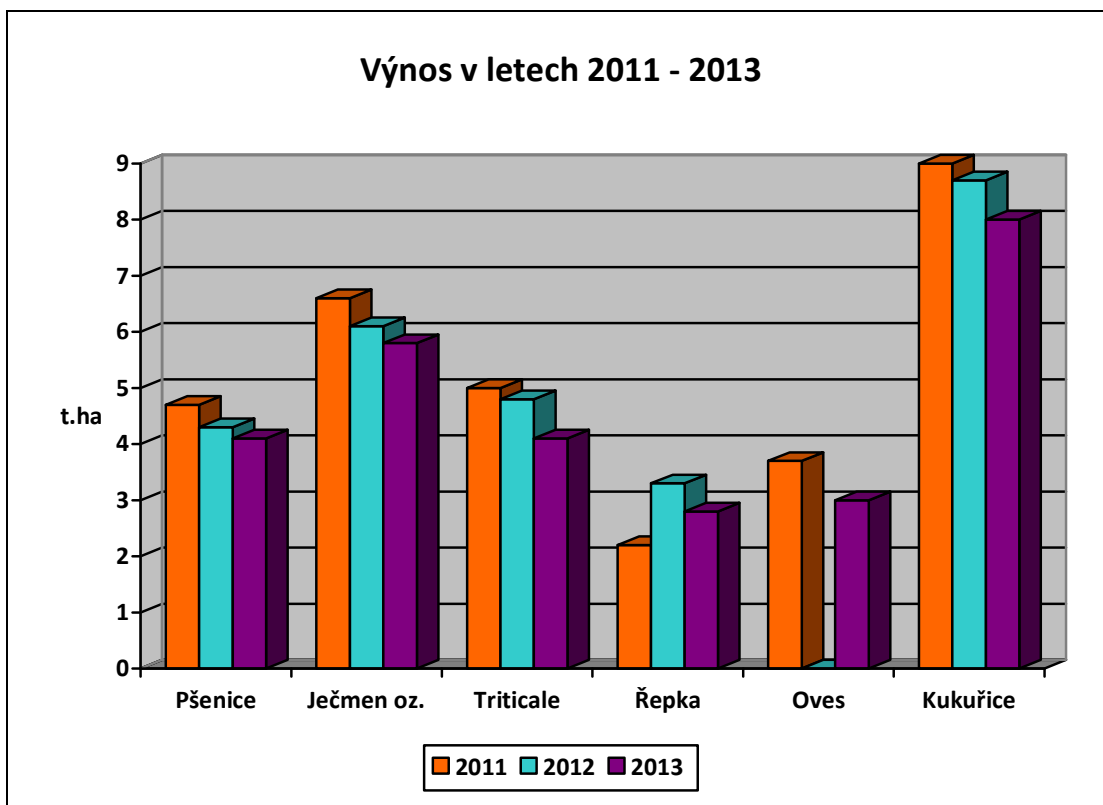
Obchodní družstvo obhospoda uje pozemky v katastru 15 obcí - Jílovice, T ebe , Dvorec, Borovany, Ledenice, Trocnov, Stráflkovic, Radostice, Ostrolovský Újezd, Lhota, Petrovice a Mlado-ovice v nadmo ské vý- ce 430 ó 520 mnm v obilná ském výrobním typu. Druftstvo se nachází 20 km jihovýchodn od eských Bud jovic. Pr m rné ro ní srážky se pohybují okolo 590 mm a pr m rná ro ní teplota se pohybuje kolem 7,4 °C.

Hlavní produkci obchodního družstva jsou z rostlinné výroby obilniny, olejniny a z flivo i-né výroby mléko, prasata, brojle i, kr ty a skot na výkrm.

4.2.2 Rostlinná výroba

Jak již bylo uvedeno vý-e, družstvo hospoda í na pozemcích o rozloze 2780 ha. Z toho zaujímá 1580 ha orná p da, která se dále rozduje na jetelotraviny 160 ha a víceleté pícniny 320 ha. Louky a pastviny zaujímají 1200 ha.

V roce 2013 byla pole oseta obilninou o rozloze 740 ha, pšenkou 260 ha a kukuřicí na siláž také 260 ha. Druftstvo je zaměřeno na pěstování tržních plodin, jako jsou ozimý ječmen, oves, pšenice, triticele, pšenka, a z krmných plodin je to kukuřice na siláž. Zároveň jsou získávány pícniny z luk na senáž a seno, které se zpracovává do balíků.



Graf . 2 Výnos v letech 2011 - 2013

4.2.3 fivo i-ná výroba

fivo i-ná výroba se zam uje na chov dojníc, telat a býk na výkrm. Dále se zam uje na chov prasat, výkrm brojler a kr t. Dojnice jsou plemena ervenostrakatého s ufitkovostí 7100 litr .

Tabulka .6 Po et kus chovu skotu

Kategorie skotu	Ks
Dojnice	593
Jalovice	200
Krávy pastva	235
Býci na výkrm	500
Telata do 6 m síc	186
Telata od 6 m síc do 1 roku	297

(Zdroj: Vlastní -et ení)

Tabulka .7 Po et kus chovu prasat

Kategorie prasat	Ks
Prasnice	145
Prasata na výkrm	3000/rok

(Zdroj: Vlastní -et ení)

Tabulka .8 Po et kus chovu dr befle

Kategorie dr befle	ks
Kr ty na výkrm	1000
Brojle i na výkrm	130 ó 140 000

(Zdroj: Vlastní -et ení)

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, epky, kukuřice na siláž a zpracování pícnin.

4.3 Charakteristika sečího stroje Becker SE 4-049



Obr. : 6 řadý stroj Becker SE 4-049 (Foto: V. Jíra) (Foto: přílohy str. 90 - 91)

Becker SE 4 - 049 je jedenácti řádkový pneumatický sečí stroj pro přesné setí kukuřice seté (*Zea mays L.*). S tímto sečím strojem lze souasně se setím zapravovat granulovaná prmyslová hnojiva. Celý tento mechanismus je poháněn přes tyčovou a hnací kola, která přes etrový převod a dvířkový rozvodové hřídele uvádí sečí stroj při jízdě po poli do pohybu. První hřídel je spojena se zásobníkem na prmyslová hnojiva a druhá hřídel se sečími botkami a zásobníkem osiva.

K přesnému uložení osiva nám pomáhá petlaková vývaha a elektronická kontrola setí v kabině. Tato elektronická kontrola nám hlídá výsevku a správné dávkování hnojiva. Svislé nožové botky určené k zapravení prmyslových hnojiv jsou mimo osu nožových secích botek a jsou nastaveny k hloubímu ukládání prmyslových hnojiv. Je to tzv. hnojení pod patu. U tohoto secího stroje byla hloubka uložení prmyslových hnojiv 5 cm pod uložení osiva a 5 cm od osy secí nožové botky. Secí nožové botky byly nastaveny na hloubku setí 5cm Hloubku každé secí botky a botky pro prmyslová hnojiva lze mechanicky samostatně nastavovat. Pítla ná kola rovnoměrně utuží p d u po zasetí osiva.

Tabulka . 9 Technická data Becker SE 4-049

Výrobce	JRD Mier Cífer
Typ	SE 4-049
Rok výroby	1989
P epravní výška	228 cm
P epravní šířka	210 cm
Hmotnost podvozku	500 kg
Hmotnost secího stroje	1320 kg
Počet secích potek	11 ks
Pojezdová pracovní rychlost	6 km/h ⁻¹
Pracovní záběr	8,25 m
Pracovní hloubka	5 cm

(Zdroj: Vlastní měření)

4.4 Charakteristika společnosti Miroslav Dvořák, zemědělská výroba

Pan Miroslav Dvořák začal soukromě hospodařit v roce 1991, kdy pořídal o vydání majetku tehdejší Státní statek Trhové Sviny. Restitovaný majetek zahrnoval 23 ha půdy, stáj pro skot, starší mechanizaci a zvířata. Během následujících čtyřadvaceti let byla pronajata další půda a v současné době je obhospodáváno 630 ha půdy. Předmětem podnikání pana Miroslava Dvořáka je zemědělská výroba a pronájem strojů na sezónní práce. Zaměstnává 7 stálých zaměstnanců v řívkové výrobě a 8 sezónních pracovníků.

4.5 Charakteristika pokusného stanovi-t

V zem d lské výroby uplatuje konven ní zpracování p dy, ale i p doochranné zpracování p dy. Na pokusném stanovi-ti Na Mezníkách bylo hodnoceno zpracování p dy, hodnocení innosti práce secího stroje Pacmaz LA 162 z hlediska provedení kvality setí, hloubky setí, vcházení rostlin a výskyt plevel . Po sklizni ozimé epky ve druhé polovin srpna roku 2012 byla provedena první podmínka, druhá podmínka byla provedena v první p lce listopadu diskovým podmíta em KUHN Discover XM 28.

Na tomto zpracovávaném pozemku byl založen maloparcelkový pokus. Vým ra hodnocené parcelky byla 1m². Na pozemku bylo umíst no 10 kontrolní parcelek ve vzdálenosti 20 m od sebe libovolným sm rem.

Jak bylo zmín no vý-e, i na druhém kontrolním stanovi-ti Na Mezníkách byl zm n n osevní postup z dvodu mokrého jara. P edplodinou zde byla ozimá epka a po její sklizni byla provedena podmínka diskovým podmíta em Kuhn Discover XM 28 s hnací jednotkou John Deere 7720. Na ja e byla aplikována mo ovina neseným rozmetadlem Amazon ZAM 1500 s hnací jednotkou John Deere 6330 v dávce 0,4t/ha a kejda kejdova em Vebplast s hnací jednotkou Zetor 12145 v dávce 60 t/ha, následovala orba -estiradli ným pluhem s hnací jednotkou John Deere 7720 a vlá ení smykovými bránami s hnací jednotkou John Deere 7720. Po t chto p ípravných pracích následovalo setí, secím strojem Pacmaz LA 162 s hnací jednotkou John Deere 6230, kuku ice seté s výsevkem 90 tisíc jedinc /ha. P i setí bylo zároveň do p dy zapraveno prmyslové hnojivo Amofos NP 10-46 v dávce 0,08 t/ha. Po zasetí byl aplikován preemergentní post ik Gardoprim plus gold 500 SC v dávce 0,4 l/300 l/ha/.

Poufítá hnojiva a herbicidy

Amofos NP 10 - 46 je granulované hnojivo -edobílé barvy, jehoí podstatnou sloítkou je fosfore nan amonný, který se získává z apatitového koncentrátu neutralizací kyseliny fosfore né amoniakem. Obsah fosforu je 52% ve form P₂O₅, obsah dusíku je 12% ve form NH₃.

Mo ovina je diamid kyseliny uhličitě $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Neutrální organická sloučenina s vysokým obsahem dusíku ve formě amidické (více než 46% dusíku). Vyrábí se syntézou z amoniaku a oxidu uhličitěho.

Kejda je tekuté statkové hnojivo, které obsahuje směs tuhých a tekutých výkalů hospodářských zvířat a zbytků krmiv s podílem technologické vody. Jedná se o dusíkato-draselné hnojivo. Prvky obsažené v kejde jsou pro rostliny snadno přístupné, 50 - 60 % N v amoniakální formě, P, K, Mg jsou převážně vázány v labilních sloučeninách a tím snadno přístupné. Obsahuje i mikroelementy, jako jsou, Zn, Cu, B, Mn, Mo, Co a různé látky.

Gardoprim plus gold 500 SC je herbicidní přípravek ve formě tekutého suspenzního koncentrátu určený k hubení jednoletých plevelů v kukurici seté, preemergentní i následně postemergentní aplikace. Účinné látky jsou terbuthylazine 187,5g, S-metolachlor 312,5g. K výsevu byl použit hybrid Ronaldinio FAO 250 od firmy Zea Land s výnosem 20 t.ha⁻¹.



Obr. . 7 Pokusné stanovi-t Na Mezníkách (Zdroj www.mapy.cz)

4.5.1 Geografické podmínky

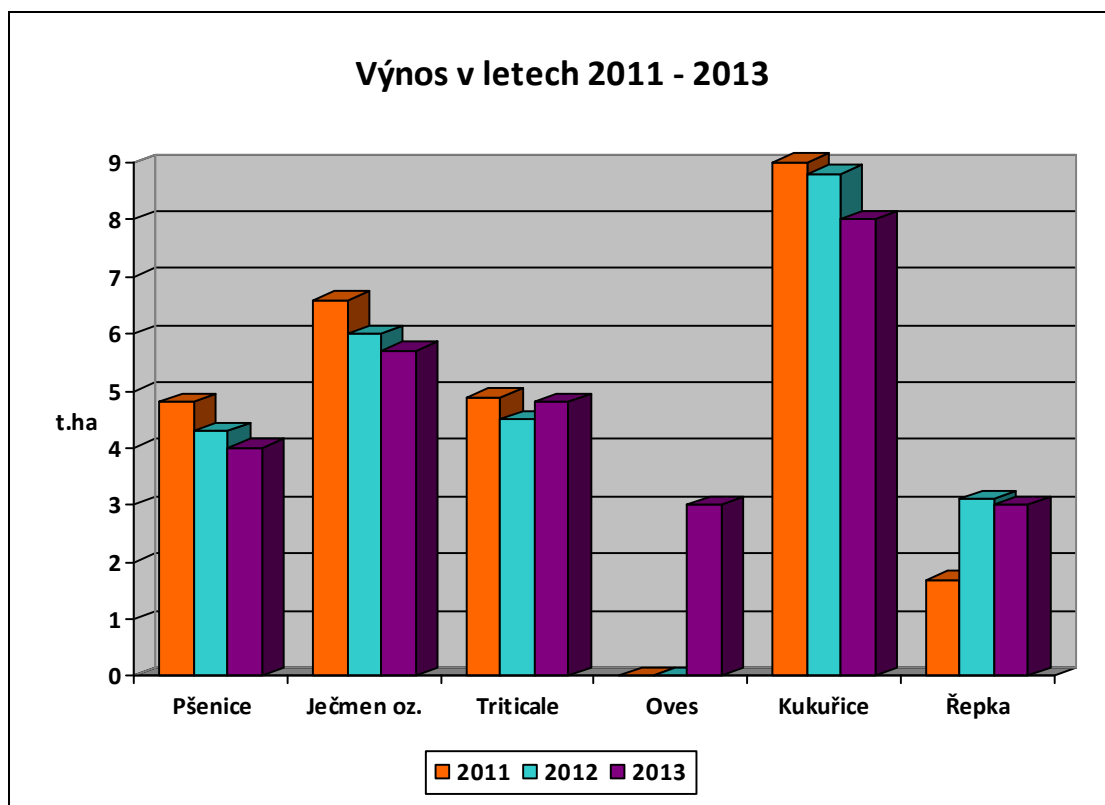
Pan Miroslav Dvo ák obhospoda uje pozemky v katastru 9 obcí - Ole-nice, Buková, Pet íkov, T -ínov, Jílovice, Bukvice, Trhové Sviny, T mlmanovice a T ebe v nadmo ské vý- ce 440 ó 560 mnm v obilná ském výrobním typu. Druftstvo se nachází 26 km jihovýchodn od eských Bud jovic. Pr m mné ro ní srážky se pohybují okolo 590 mm a pr m má ro ní teplota se pohybuje kolem 7,4 °C.

Hlavní produkci obchodního druftstva jsou z rostlinné výroby obilniny, olejnin y a z flivo i-né výroby mléko a skot na výkrm.

4.5.2 Rostlinná výroba

Jak bylo uvedeno vý-e, druftstvo hospoda í na pozemcích o rozloze 630 ha. Z toho zaujímá 122 ha orná p da, ekologický sad - slivon 98 ha a trvalý travní porost 377 ha.

V roce 2013 byla pole oseta obilninou o rozloze 77 ha, epkou 33 ha a kuku ící na siláfl 37 ha. Druftstvo je zam eno na p stování trfních plodin, jako jsou ozimý je men, p-enice, triticales, epka a z krmných plodin je to kuku ice na siláfl. Zárove jsou získávány pícniny z luk na senáfle a seno, které se zpracovává do balík .



Graf . 3 Výnos v letech 2011 - 2013

4.5.3 fivo i-ná výroba

fivo i-ná výroba se zam uje na chov dojníc, telat a býk na výkrm. Dojnice jsou plemena ervenostrakatého a hol-týnského s uflitkovostí 7100 litr . Masné plemeno je aberdenský Angus (kráva) a Charolais (býk). B hem let byla postavena sala-pro zimní ustájení skotu, zrekonstruována stáj pro dojnice a je dokupována nová mechanizace. Ve-keré práce si d lá pan Dvo ák sám vlastními silami, nevyuflívá zem d lských slufleb.

Tabulka . 10 Počet kusů chovu skotu

Kategorie skotu	Ks
Dojnice	128
Jalovice	55
Krávy pastva	80
Býci na výkrm	70
Telata do 6 měsíců	64
Telata od 6 měsíců do 1 roku	41

(Zdroj: Vlastní měření)

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, epky, kukuřice na siláž a zpracování pícnin.

4.6 Charakteristika sečího stroje Pacmaz LA 162



Obr. : 8 Sečí stroj Pacmaz LA 162 (Foto:V.Jíra) (Foto: přílohy str. 91 - 92)

Pacmaz LA 162 je pneumatický dávkový secí stroj pro výsev kukuřice seté (Zea mays L.) Taktéř lze souasn vysávat osivo a zároveň hnojit granulovými prmyslovými hnojivy. Tento secí stroj je pln mechanický bez možnosti elektronické kontroly uvnit kabiny idie. Vše závisí na šikovnosti a citlivosti obsluhy tohoto secího stroje. Pohon je mechanický pes dvě opmá a hnací kola, která jsou spojena s hídélí et zovým p evodem. Tato hídél je spojena se zásobníkem na prmyslová hnojiva, která jsou dávkována otá ením této h ídele. Rovnom rný výsevek osiva korigují p ítla ná kola, která jsou spojena et zovým p evodem se secí nořovou botkou. K rovnom rnému výsevku napomáhá podtlaková výv va, která je napojena na vývodový h ídel hnací jednotky. Vyosení secích botek od botek pro zapravení prmyslových hnojiv bylo 6cm. Nastavená hloubka setí osiva byla 5cm, hloubka pro zapravení prmyslových hnojiv byla 10cm. P ítla ná kola rovnom rn utuří p du nad zasetým osivem.

Tabulka . 11 Technická data Pacmaz LA 162

Výrobce	neznámí
Typ	LA 162
Rok výroby	1981
P epravní výřka	186 cm
P epravní ří ka	424 cm
Hmotnost secího stroje	520 kg
Po et secích potek	6 ks
Pojezdová pracovní rychlost	7 km/h ⁻¹
Pracovní záb r	3,75 m
Pracovní hloubka	5 cm

(Zdroj: Vlastní řet ení)

4.7 Výpočet investičních a provozních nákladů hodnocených strojů

Kalkulace provozních nákladů vychází z jejich rozdělení na dvě základní složky:

1. Fixní náklady: se stávají z nákladů na amortizaci, nákladů na zúročení, nákladů na garážování, pojištění, daň atd. Jsou závislé na velikosti ročního nasazení stroje.

2. Variabilní náklady: tvoří náklady na pohonné hmoty, náklady na opravu a údržbu a náklady na mzdu obsluhy. Jejich výše závisí na počtu hodin nebo plošných jednotek.

Celkové náklady (C_n) - stanovují se z celkových ročních nákladů a roční výkonnosti stroje

$$C = rN_c / W \text{ (K} \cdot \text{ha}^{-1}\text{)}$$

rN_c - celkové roční náklady (K)

W_r - roční výkonnost stroje (ha)

Roční náklady celkové (rN_c) - jsou součtem ročních nákladů fixních a variabilních

$$rN_c = rN_f + rN_v \text{ (K)}$$

rN_f - roční náklady fixní (K)

rN_v - roční náklady variabilní (K)

Cena práce (C_p) - vyjadřuje výslednou cenu (K \cdot ha⁻¹) složením fixních a variabilních nákladů, výkonností stroje a ziskovou přírůžku.

$$C_p = ((rN_v / W_r) + jN_v) \cdot p_z \text{ (K} \cdot \text{ha}^{-1}\text{)}$$

rN_f - celkové roční fixní náklady (K \cdot rok⁻¹)

jN_v - jednotkové roční variabilní náklady (K \cdot ha⁻¹)

W_r - roční výkonnost stroje (ha)

P_z - zisková přírůžka (16 %)

Náklady na amortizaci (N_a) - stálé náklady úctního, odepisování složené z provozní ceny a počtem let odepisování.

$$N_a = PC / O \text{ (K)}$$

PC - provozní cena (K)

O - počet let odepisování (5)

Náklady na úročení (N_z) - jsou součinem nákladů na amortizaci a úrokovou sazbou.

$$N_z = N_a * m_u \text{ (K)}$$

N_a - náklady na amortizaci (K)

m_u - úroková sazba (4 %)

Náklady na pojistění (N_p) - jsou stálé náklady vyplývající z pojišťovací ceny, sazbou pojistění a nákladů na amortizaci.

$$N_p = (PC - N_a) * s_p \text{ (K)}$$

PC - pojišťovací cena (K)

N_a - náklady na amortizaci (K)

s_p - pojistovací sazba (2 %)

Náklady na garážování (N_g) - složené ze součinnosti garážovací plochy a ceny plochy.

$$N_g = (l_s + 1) * (b_s + 1) * C_g \text{ (K .rok}^{-1}\text{)}$$

l_s - délka stroje (m)

C_g - roční cena na 1 m² garážové plochy (traktor 140, sečí stroj 70 K .m⁻²)

Náklady na mzdy (N_{mzd}) - jsou součinem hrubé mzdy a roční výkonnosti stroje.

$$N_{mzd} = H_{mzd} * W_r \text{ (K .rok}^{-1}\text{)}$$

H_{mzd} - hrubá mzda (K)

W_r - roční výkonnost stroje (ha.rok⁻¹)

Náklady na pohonné hmoty (N_{phm}) - vyjádřené pomocí ceny paliva, spotřebou paliva a roční výkonností stroje.

$$N_{phm} = C_{phm} * W_r * Q \text{ (K .rok}^{-1}\text{)}$$

C_{phm} - cena paliva (K .l⁻¹)

W_r - roční výkonnost stroje (ha.rok⁻¹)

Q - spotřeba paliva (l.ha⁻¹)

Náklady na opravy (N_o) - jsou součinem nákladů na amortizaci a koeficientem oprav.

$$N_o = N_a * k_o \text{ (K .rok}^{-1}\text{)}$$

N_a - náklady na amortizaci (K)

k_o - koeficient oprav (0,04)

Jednotkové náklady variabilní (jN_v) - jsou podílem roční výkonnosti stroje a ročními variabilními náklady .

$$jN_v = rN_v / W_r \text{ (K .ha}^{-1}\text{)}$$

rN_v - roční náklady variabilní (K .rok⁻¹)

W_r - roční výkonnost stroje (ha.rok⁻¹)

5 Výsledky

5.1 Hodnocení kvality práce secích stroj - hrudovitost

Zastoupení jednotlivých velikostí hrud z hodnocených kontrolních parcel bylo zjištěno metodou měření velikostí všech zastoupených hrud ve zpracované půdě pomocí pásma a rozdělením do pěti jednotlivých kategorií dle zvolené stupnice, pod 10 mm, 10 - 30 mm, 30 - 50 mm, 50 - 100 mm, nad 100 mm.

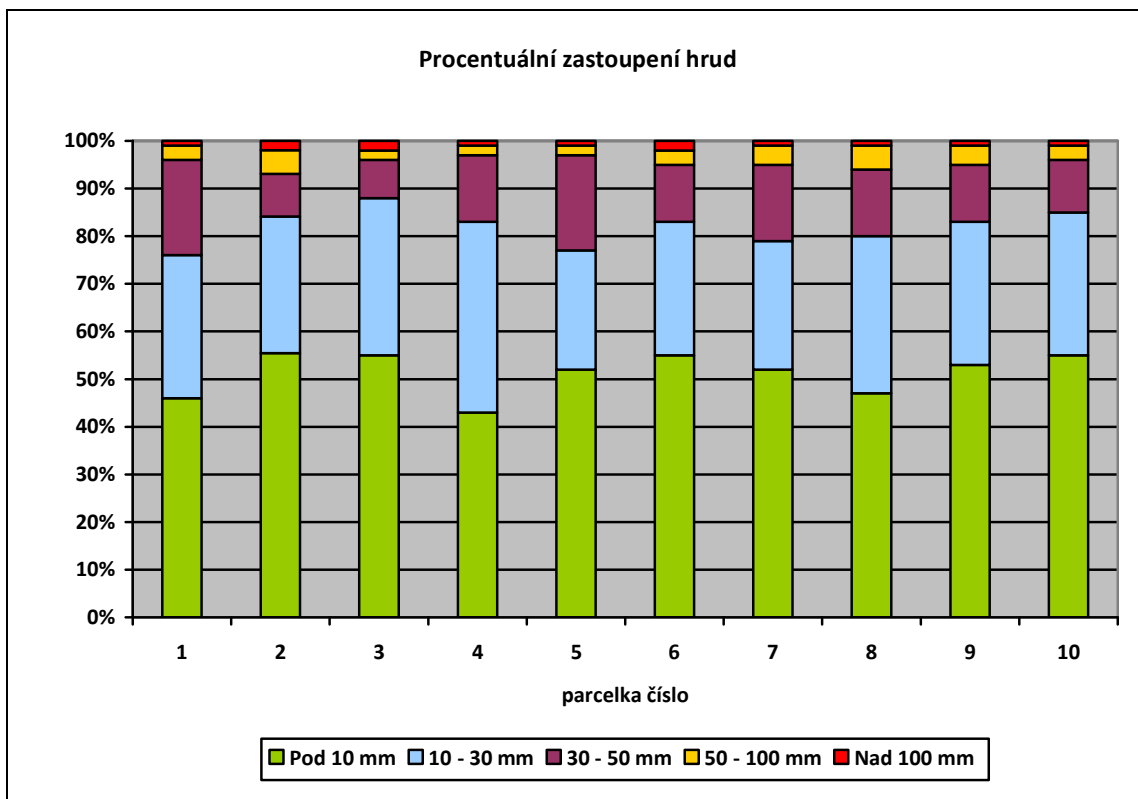
5.1.1 Pneumatický secí stroj Becker SE 4-049

Kontrolní stanoviště : Na Jednotkách, 26 ha

Kontrolní parcelka: velikost 1 m² (10 opakování), (viz obrázek .9) (Foto: V.Jíra)



Obr. : 9 Stav po zasetí secím strojem Becker SE 4-049



Graf . 4 Procentuální zastoupení hrud

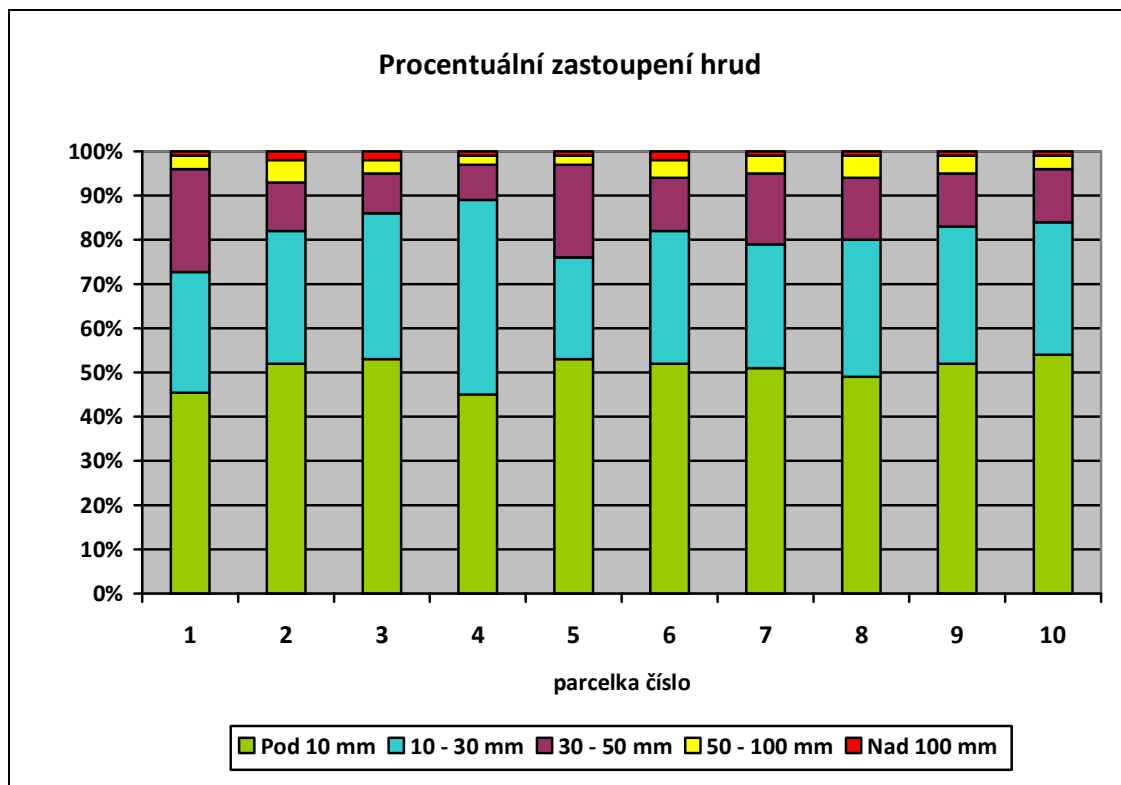
5.1.2 Pneumatický secí stroj Pacmaz LA 162

Kontrolní stanovi-t : Na Mezníkách, 37 ha

Kontrolní parcelka: velikost 1 m² (10 opakování), (viz obrázek . 10) (Foto: V. Jíra)



Obr. . 10 Stav po zasetí secím strojem Pacmaz LA 162



Graf . 5 Procentuální zastoupení hrud

Hodnoty procentuálního zastoupení při práci hodnocených secích strojů jsou uvedeny v grafech číslo 3 a 4 na straně 60 a 61. Lze konstatovat, že oba secí stroje pracují na velmi dobré úrovni. Velikost zastoupených hrud pod 30 mm je zastoupena u secího stroje Becker SE 4-049 v průměru 82 % a u secího stroje Pacmaz LA 162 - 80 %. Průměrné procentuální zastoupení hrud o velikosti pod 10 mm bylo u obou secích strojů téměř totožné, odchylka byla 1 %. Podíl zastoupených hrud kategorie 50 - 100 mm je nejvíce zastoupeno u secího stroje Pacmaz LA 162 a to 4 %. U secího stroje Becker SE 4 - 049 byly tyto hodnoty nižší a to 3 %. Nežádoucí zastoupení hrud nad 100 mm bylo u obou secích strojů stejné, 1 %. Při tlakování, která jsou za každou secí botkou, eliminují nežádoucí zastoupení hrud, utuflují se ově 1 flka po zasetí osiva. Utuflením se ově 1 flka docílíme lepšího kontaktu osiva se zpracovanou půdou a zamezíme nadměrnému vypařování vody, která je za potěbí při klíčení osiva.

5.1.3 Hloubka setí

Hodnocení dodržení hloubky setí bylo provedeno na kontrolních parcelkách. Při setí byla dodržena stejná pracovní rychlost $6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ u secího stroje Becker SE 4-049 a $7 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ u secího stroje Pacmaz LA 162. Stanovení měřené hloubky proběhlo po odkrytí zpracované vrstvy půdy ode dna seševého řádku v kolmém směru k vodorovnému povrchu půdy.



Obr. 11 Hloubka setí Becker SE 4-049



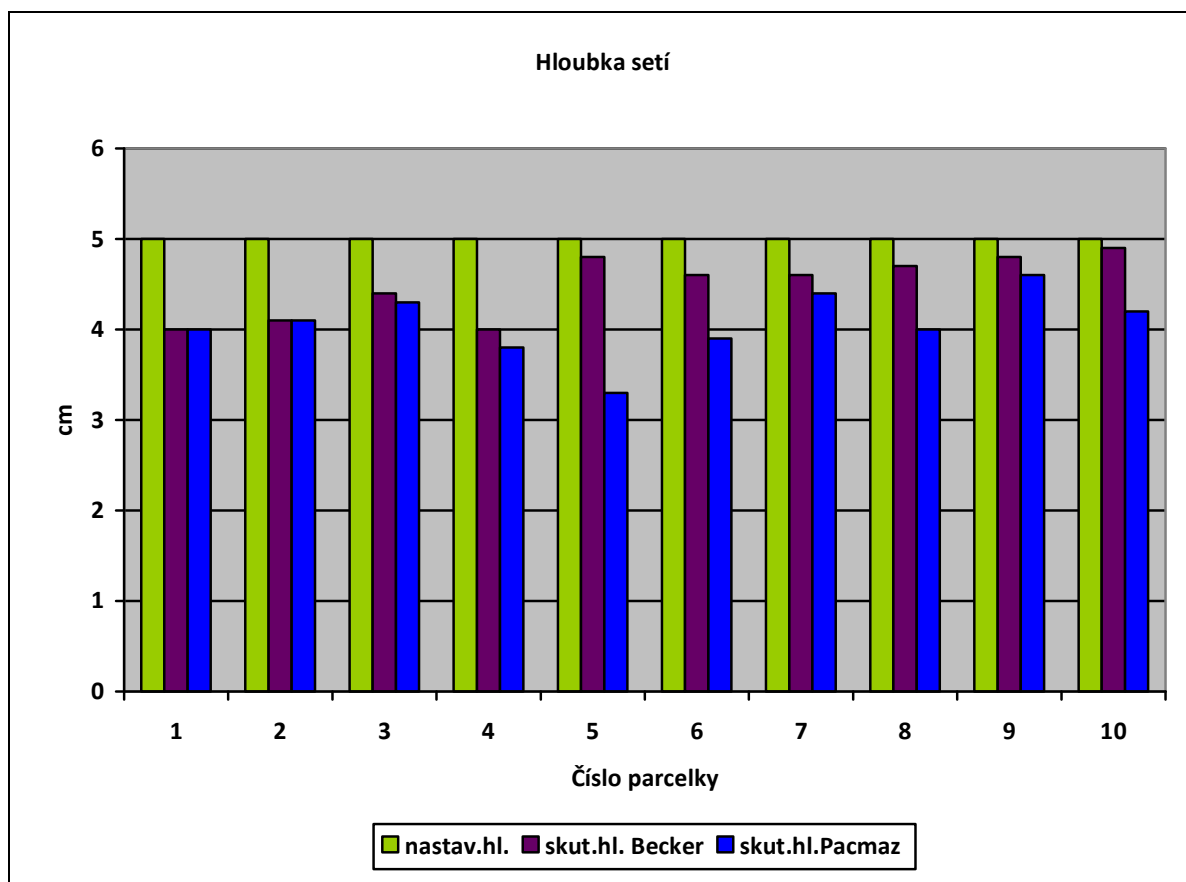
Obr. 12 Hloubka setí Pacmaz LA 162

Tabulka . 12 Hloubka setí

íslo parcelky	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Pr m r ná hl. (cm)	Pr m r ný rozdíl (%)
Nastavená hloubka setí (cm)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Skute ná hloubka setí Becker (cm)	4	4,1	4,	4	4,8	4,6	4,6	4,7	4,8	4,	4,5	11
Skute ná hloubka setí Pacmaz (cm)	3,8	4,1	4,	3,8	3,3	3,9	4,4	4	4,6	4,	4,04	17,5
Skute ná hloubka Becker (%)	80	82	88	80	96	92	92	94	96	98	Rozdíl	2-20 %
Skute ná hloubka Pacmaz (%)	76	82	86	76	66	78	88	80	92	84	Rozdíl	8-27 %

(Zdroj: Vlastní –et ení)

Tabulka . 12 ukazuje pr m mou hloubku setí, která byla 4,5 cm u secího stroje Becker SE 4 - 049 a u secího stroje Pacmaz LA 162 byla 4,04 cm. Pr m rný procentuální rozdíl u secího stroje Becker SE 4 - 049 íní 11 %, u secího stroje Pacmaz LA 162 je 17,5 %. U obou secích stroj vykazuje st ední hodnoty, a v jaké pr m rné hloubce secí stroje pracovali. Dodrření a hodnocení hloubky setí bylo provád no s nastavenou hloubkou 5 cm u obou secích stroj . Zji-t né odchylky od nastavené hloubky setí jsou u stroje Becker SE 4 -049 v rozmezí 2 - 20 %, pro secí stroj Pacmaz LA 162 v rozmezí 8 - 27 %. Z nam ených hodnot je patrné, že secí stroj Becker SE 4 - 049 pom rn stabiln dodrřuje nastavenou hloubku setí a tozejména díky vy–ímu p ítlaku na výsevní nořlovou botku. Vy–í rozdíl u secího stroje Pacmaz LA 162 je zap í in n nadm rným opot ebením secí nořlové botky a níř-ím p ítlakem na výsevní botku.



Graf . 6 znázorňuje nastavenou a skutečnou hloubku setí u obou secích strojů na kontrolních parcelkách.

Tabulka . 13 Statistický pohled naměřených hodnot (cm)

	Becker SE 4 - 049	Pacmaz LA 162
Maximum	4,9	4,6
Minimum	4	3,3
Rozdíl max. a min.	0,9	1,3
Medián	4,5	4,5
Střední hodnota	4,45	3,95
Odchylka	0,05	0,55

(Zdroj: Vlastní měření)

Tabulka . 13 na str. 66 ukazuje základní statistický p ehled nam ených hodnot. Statistická charakteristika dat dokládá variabilitu nam ených hodnot a vymezuje maximální a minimální hodnoty. Rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou u secího stroje Becker SE 4 - 049 byl 0,9 cm a u secího stroje Pacmaz LA 162. byl 1,3 cm. St ední hodnota secího stroje Becker SE 4 - 049 byla 4,45 cm, odchylka inila 0,05 cm. Secí stroj Pacmaz LA 162 má st ední hodnotu 3,95 cm s odchylkou 0,55 cm.

5.1.4 Skute ný po et vze-lých rostlin kuku ice seté (*Zea mays L.*)

Kontrolní stanovi-t : Na Jednotkách, 26 ha

Kontrolní parcelka: velikost 1 m² (10 opakování), (viz obrázek . 13 a 14)



Obr. . 13 Vcházení



Obr. . 14 Pohled na kontrolní stanovi-t

5.1.5 Skutečný počet vzrostlých rostlin kukuřice seté (*Zea mays* L.)

Kontrolní stanoviště : Na Mezníkách, 37 ha

Kontrolní parcelka: velikost 1 m² (10 opakování), (viz obrázky . 15 a 16)



Obr. . 15 Vcházení

Obr. . 16 Pohled na kontrolní stanoviště

Tabulka . 14 Počet vzrostlých rostlin na 1m² Na Jednotkách

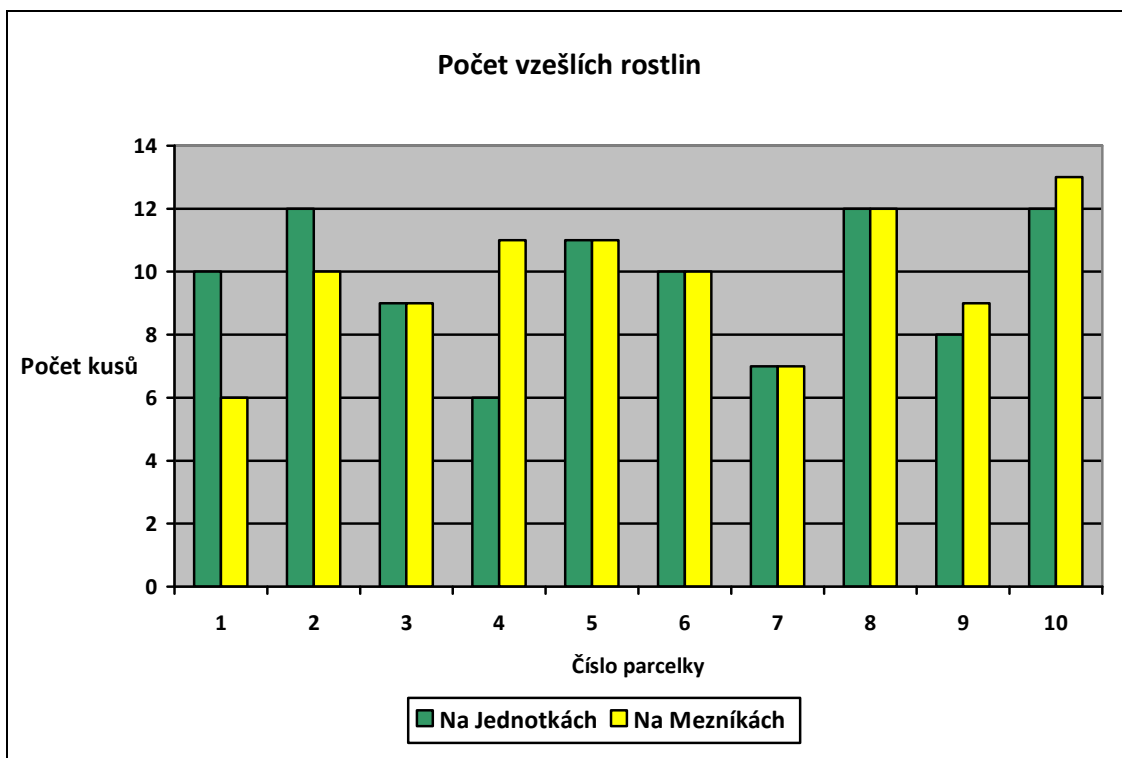
Parcelka .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Vzrostlost v %
Výsevek	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	97
Počet vzrostlých r.	10	12	9	6	11	10	7	12	8	12	

(Zdroj: Vlastní měření)

Tabulka . 15 Počet vzrostlých rostlin na 1m² Na Mezníkách

Parcelka .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Vzrostlost v %
Výsevek	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	89
Počet vzrostlých r.	6	10	9	11	11	10	7	12	9	13	

(Zdroj: Vlastní měření)



Graf . 7 Po et vze-lých rostlin

Tabulky . 14 a 15 na str. 68 ukazují po et vze-lých rostlin na kontrolních stanovi-tích. Výsevek na kontrolním stanovi-ti Na Jednotkách je 10 rostlin na 1 m². Na tomto stanovi-ti byl nejnižší po et vze-lých rostlin v po tu 6 kus a nejvyšší s po tem 12 kus . Pr m má procentuální vze-lost rostlin je 97 %. Kontrolní stanovi-t Na Mezníkách bylo oseto výsevkem v po tu 11 rostlin na 1 m². Pr m má procentuální vze-lost rostlin je 89 % s nejnižším po tem vze-lých rostlin 6 kus a nejvyšším po tem rostlin 13 kus . Procentuální rozdíl mezi ob ma kontrolními stanovi-ti iní 8%.

Nižší po et vze-lých rostlin na kontrolním stanovi-ti Na Mezníkách je zp soben nedostate nou hloubkou setí. To se projevuje -patným a m lkým ulofením osiva do p dy. Takto -patn ulofené osivo je náchylné na zasychání a vyplavování p i v t-ích sráfkách. Dal-ím nedostatkem bylo setí za v t-í p dní vlhkosti, kdy se secí botky ucpávaly zeminou. Tím vzniká nerovnom rný výsevek a ztráta pofladované výnosové hmoty.

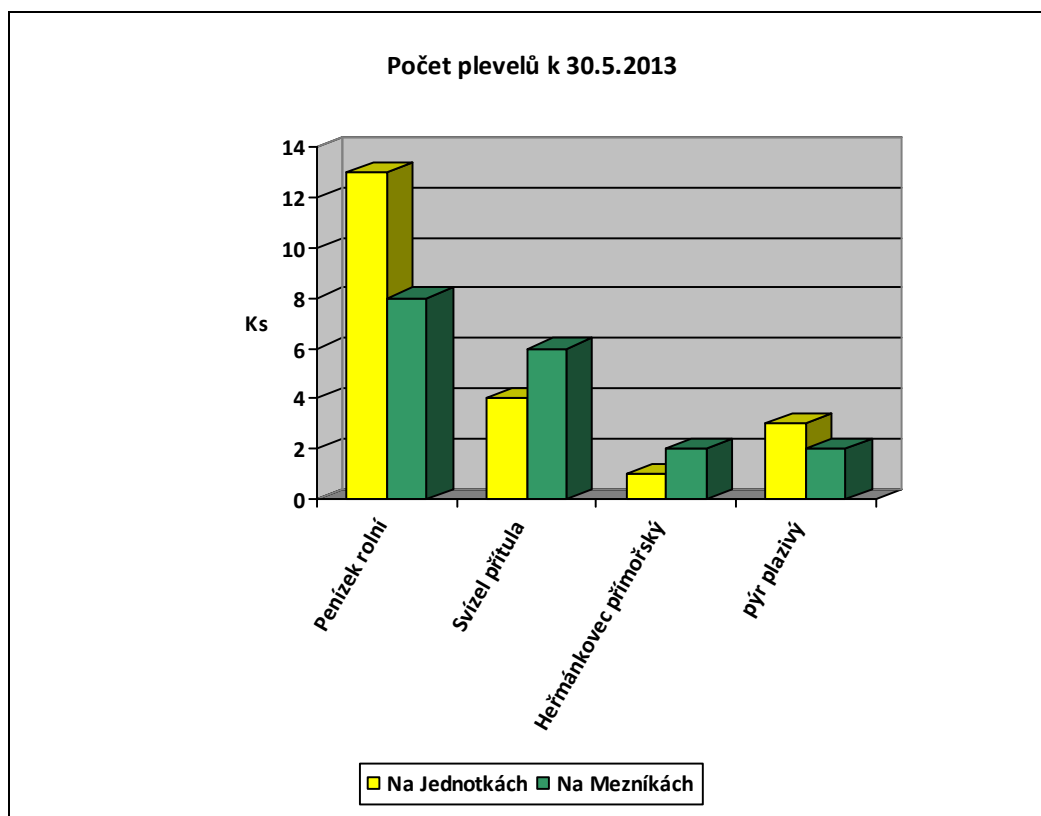
5.2 Výskyt plevel

Zastoupení nejv t-í po tu plevel je zaznamenán v tabulce : 16 na kontrolních stanovi-tích Na Jednotkách a Na Mezníkách. Nejv t-ím po tem byl Penízek rolní a nejmen-ím Pýr plazivý.

Tabulka . 16 Po et plevelných rostlin v ks.m² k 30.5.2013

Plevel	Na Jednotkách	Na Mezníkách
Penízek rolní	13	8
Svízel p ítula	4	6
He mánkovec p ímořský	1	2
Pýr plazivý	3	2

(Zdroj: Vlastní -et ení)



Graf : 8 Po et plevel k 30.5.2013

6 Rozbor provozních a investičních náklad

Rozbor investičních a provozních náklad je uveden v tabulkách číslo 17 - 18 na stránkách 71 a 72. Skládá se z investičních fixních a provozních variabilních náklad. Pro odpovídající výpočty je nutné stanovit roční výkonnost soupravy a pořizovací cenu strojů. Fixní náklady jsou náklady pevně stanovené a jsou to náklady na amortizaci, úročení, pojistění a garancování. Variabilní náklady jsou náklady proměnné a jsou to náklady na mzdy, pohonné hmoty, opravy. Fixní a variabilní náklady se sčítají a vznikají tím celkové náklady požadované v této práci v Kč.

Tabulka 17 Rozbor provozních a investičních náklad soupravy Case 3 MXM 175 a Becker SE 4 - 049 (Zdroj: Vlastní měření)

Rozbor provozních a investičních náklad		
Technický prostředek	Case 3 MXM 175	Becker SE 4 - 049
Výkonnost roční W_r (ha.rok ⁻¹)	800	
Pořizovací cena P_c (Kč)	1 510 000	398 000
Náklady na amortizaci N_a	302 000	79 600
Náklady na úročení N_z	12 080	3 184
Náklady na pojistění N_p	24 160	6 368
Náklady na garancování N_g	1 400	602
Celkové roční fixní náklady cN_f	429 394	
Náklady na pohonné hmoty N_{phm}	96 000	
Náklady na opravy a udržování N_o	12 080	3 184
Náklady na mzdy N_{mzd}	18 400	
Celkové roční variabilní náklady rN_v (Kč.rok ⁻¹)	129 664	
Roční náklady celkové rN_c (Kč)	466 120	92 938
Jednotkové náklady variabilní jN_v (Kč.ha ⁻¹)	162	
Cena práce C_p (Kč.ha ⁻¹)	376	

Tabulka 18 Rozbor provozních a investičních nákladů soupravy John Deere 6230 a Pacmaz LA 162 (Zdroj: Vlastní měření)

Rozbor provozních a investičních nákladů		
Technický prostředek	John Deere 6230	Pacmaz LA 162
Výkonnost roční W_r (ha.rok ⁻¹)	500	
Poizovací cena P_c (K)	1 400 000	69 000
Náklady na amortizaci N_a	280 000	13 800
Náklady na zúžení N_z	11 200	552
Náklady na pojistění N_p	22 400	1 104
Náklady na garancování N_g	3311	1 078
Celkové roční fixní náklady cN_f	333 445	
Náklady na pohonné hmoty N_{phm}	45 000	
Náklady na opravy a udržování N_o	11 200	552
Náklady na mzdy N_{mzd}	11 500	
Celkové roční variabilní náklady rN_v (K .rok ⁻¹)	68 252	
Roční náklady celkové rN_c (K)	384 611	17 086
Jednotkové náklady variabilní jN_v (K .ha ⁻¹)	136	
Cena práce C_p (K .ha ⁻¹)	316	

Náklady na mechanizaci tvoří významnou polovku přímých nákladů na zemědělskou výrobu. Dle uvedené metodiky byla provedena kalkulace investičních a provozních nákladů na hodnocené stroje spolu s hnací jednotkou, ve které se uvažuje se stejnou roční výkonností hodnocených souprav. Cena práce u secího stroje Becker SE 4 - 049 376 Kč a u secího stroje Pacmaz LA 162 je 316 Kč. Uvedené provozní náklady je dobré porovnat s nabídkou mechanizovaných prací formou služeb nebo s nabídkou na různé formy pronájmů a teprve potom se rozhodnout o případném zakoupení vlastního stroje.

7 Diskuze

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

Bauer a kol., (1997) uvádí, že cílem zpracování pody především je urovňat povrch pody po základním zpracování pody, upravit podmínky pro uložení osiva do požadované hloubky, poskytnout k odplevelování pody nejením vzcházejících plevelů, v případě potřeby zapravit hnojiva do pody, se stanoviskem autorů lze souhlasit.

Hála a kol., (2008) uvádí, že sečí stroj má především kypit a promíchávat co nejméně, při tom ukládat osivo tak, aby bylo v požadované hloubce, překryté dostatečnou vrstvou zeminy, a pokud možno nebylo v kontaktu s rostlinnými zbytky předplodiny. Stroj má uspokojivě pracovat jak na suché, tak i na vlhčí půdě a musí kvalitně sít i při velkém množství posklizových zbytků na povrchu pody, s čímž lze souhlasit a vyplývá to i z dosudních výsledků hodnocených sečích strojů.

Kukuřice je na přípravu půdy velmi náročná, uvádí Morel a kol., (1997), aby se mohl plně rozvinout její mohutný kořenový systém, a tím vytvořit příznivé podmínky pro příjem vody a živin, vyžaduje půdy hluboko zpracované. Podmínka, po které následuje střední i hluboká orba spojená se základním hnojením. Na jaře po oschnutí brázd půdu usmykujeme a vlákním ji udržujeme v kyprém stavu až do zasetí. Plně souhlasím a dodávám, že je zapotřebí hned do takto připravené půdy zasít.

Setí je jedna z nejdůležitějších operací, protože kukuřice nemá schopnost eliminovat chyby v setí jako pšenice. Výsev se provádí pomocí strojného výsevu, kde je vzdálenost řádku 75 cm. Hloubka setí závisí na zvoleném hybridu a druhu půdy v intervalu 50 až 90 mm. S tvrzením Hobla, Pulkrábka a kol., (2005) souhlasím, ve výsledcích této práce byla nastavena hloubka setí 5 cm a vzdálenost řádku 75 cm.

Bauer a kol., (1997) uvádí, že při přípravě půdy se vytváří tzv. tříříska osiva charakterizované mírně utuženou vrstvou půdy, na kterou má být uloženo, a kyprou vrstvou půdy má být osivo zahrnuto. Spodní utužená část má osivo zajistit kontakt s kapilární vodou a kyprá zemina nad uložení osiva umožní přístup vzduchu k osivu a usnadní vcházení. S tímto názorem souhlasím a dodávám, že výsledky v této práci ukazují na nedostatečnou hloubku uložení osiva, a s tím spojené špatné vcházení rostlin.

Dle Paulové, (2013) je zapotřebí při zakládání porostu dodržovat rovnoměrnou rychlost setí, aby nedocházelo k chybám typu: dvou semen v jamce nebo naopak neobsazená jamka. S tímto tvrzením plně souhlasím, z výsledků vzcházení byly nepravidelné porosty.

U sečích strojů v tomto pracovním záběru uvádí Hlaváč a kol., (2008), že se uplatí jednodušší pneumatické výsevní ústrojí nad výsevními ústrojími s gravitační dopravou osiva do půdy, s tímto tvrzením se ztotožňuji.

U hrudovitosti p dy uvádí Falta, (2011), že s použitím kvalitních podmítacích stroj se při stejné hloubce zpracování tvoří méně počet hrud než při klasickém zpracování p dy orbou, která zanechává velké množství hrud na povrchu zpracované ornice, s tvrzením Falty, (2011) souhlasím a dodávám, že zastoupení neřádných hrud u secích stroj v kategorii 50 - 100 mm bylo u bezorebného zpracování o 1 % méně než u orebného zpracování.

Stach, (1995), uvádí, že je orba jedním z nejradikálnějších agrotechnických zásah v hubení plevel. Čím hlouběji je plevel zaorán, tím je jeho úhyn jistější, s čímž lze jen souhlasit.

Dvořák, Smutný, (2003) uvádí, že z důvod požadavek na rovnoměrnost vcházení kukulice se předpokládá v zásadě mlíže a mlíže, takže není realizovatelná požadovaná předseověná práva, která by likvidovala postupně vzcházející plevele. Regulace plevel se přednáší do vegetační doby, souhlasím, protože kukulice je velmi tolerantní k herbicidům.

Podle Jursíka a kol., (2011) se aplikace herbicid provádí v různých fázích vegetace, kdy je nejdříve upraven vztah mezi pěstovanou plodinou a plevelem. Názory uváděné Jursíkem a kol., (2011) sdílím, a dodávám, že je důležité využít preemergentních herbicidních přípravků.

Podle Lacko-Bartošové, (2005) je kukulice velmi citlivá na konkurenci plevel zvláště ve fázi 2. až 10. listu, s čímž souhlasím a dodám jen, že lze provést postemergentní postřik herbicidy ve fázi 2. až 4. listu, a tím zvýšit konkurenční schopnost plodiny.

Podle Mikulky, (2005) peníze rolní zapleveluje všechny plodiny, zvláště okopaniny, kukulici, epku ozimou a zeleninu. Souhlasím s Mikulkou, (2005), že peníze rolní byl nejvíce rozšířeným plevel v porostu kukulice.

8 Závěr

Z hodnocených údajů, při porovnání provedené kvality práce sečích strojů Becker SE 4 - 049 a Pacmaz LA 162, lze konstatovat, že:

Ze zjištěných údajů v této práci vykonával velmi dobré a kvalitní práci provedení práce sečí stroj Becker SE 4 - 049.

Nefádní zastoupení hrud v kategorii 50 - 100 mm se u sečího stroje Becker SE 4 - 049 pohybuje do 3 %.

Sečí stroj Pacmaz LA 162 díky svému opotřebení sečí nožové botky provádí méně kvalitní práci.

Zastoupení nefádních hrud v kategorii 50 - 100 mm bylo u sečího stroje Pacmaz LA 162 4 %.

Nefádní zastoupení hrud nad 100 mm bylo u obou sledovaných sečích strojů stejné a to 1 %.

Při dodržení nastavené hloubky sečí byla procentuální odchylka u sečího stroje Becker SE 4 - 049 11 % a u Pacmaz LA 162 byla 17,5 %.

Při kontrole po tuze rostlin na 1 m² na pokusném stanovišti Na Mezníkách bylo zjištěno pochybení při sečí, kde průměrný procentuální počet tuze rostlin dosahoval hodnoty 89 % ve srovnání s pokusným stanovištěm Na Jednotkách, kde hodnota průměrného procentuálního zastoupení dosahovala 97 %.

Rozdílné náklady na investice a provoz hodnocených sečích strojů vychází z jejich rozdílného konstrukčního řešení.

Doporučení do zemědělské praxe

Po provedeném hodnocení **lze doporučit** zkoušené sečí stroje pro přípravu půdy při pěstování obilnin. Z výsledků pokus **lze doporučit** sečí stroj Becker SE 4 - 049 z hlediska hrudovitosti, hloubky setí a vzhledu kulturní plodiny. Vyznačuje se jako velmi dobrý z hlediska kvality provedené práce. Sečí stroj Pacmaz LA 162 se vyznačuje dobrou kvalitou provedené práce, má lepší výsledky v dodržení hloubky setí a vzhledu kulturní plodiny. Oba sečí stroje **lze doporučit** do zemědělské praxe za předpokladu, že u sečího stroje Pacmaz LA 162 budou vyměněny opotřebené nožové sečí botky.

Systém přesného setí moderními sečími stroji a jejich elektronická kontrola představují, podle mého názoru, účinný a zodpovědný přístup k vykonané práci. Cílem využití přesných sečí strojů je zajistit nejlepší podmínky pro růst kulturní plodiny, zlepšení půdní struktury a vlastností půdy. V neposlední řadě je to efektivní nakládání provedených prací a s tím spojené energetické, časové a ekonomické úspory zemědělských podniků. Dle mého názoru, to potvrzují výsledky v této práci.

9 Seznam literatury

- 1 Biedermann, I., Bílek, K.: Zemědělské stroje 2. SZN, Praha. 1988, 384 s.
- 2 Collins W, W, Qualset, C, O.: Biodiversity in agroecosystems. CRC Press LLC. Florida, United States of America. 1999, 317 s. ISBN 1566702909
- 3 Dvořák, J., Smutný, V.: Herbologie. Integrovaná ochrana proti polním plevelům. Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, Brno. 2003, 186 s.
- 4 Friedman, M.: Zemědělské stroje. Teorie a výpočet. SZN, Praha. 1973, 367 s.
- 5 Golasovský, K.: Zemědělské stroje. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství v Praze. 1993, 281 s.
- 6 Horáček, J., Ledvina, R., Koubalíková, J.: Geologie a pedologie. Jihočeská univerzita Zemědělská fakulta, České Budějovice. 1994, 114s.
- 7 Häkansson, S.: Weeds and weed management on arable land. CABI Publishing is a division of CAB International. United Kingdom. 2003, 274 s. ISBN 0851996515
- 8 Hlaváček, J., Abrahám, Z., Bauer, F.: Zpracování pšeny. Brázda s.r.o. 1997, 144 s.
- 9 Hlaváček, J., Mayer, V.: Technologické systémy a stroje pro zpracování pšeny. Institut výchova a vzdělávání Ministerstva zemědělství v Praze. 1999, 35 s.
- 10 Hlaváček, J., Procházková, B., a kol.: Vliv minimalizačních a pšedochranných technologií na plodiny, půdní prostředí a ekonomiku. Ústav zemědělských a potravinářských informací. 2002, . 3, 103 s.
- 11 Hlaváček, J., Procházková, B., a kol.: Minimální zpracování pšeny. Profi Press s.r.o. 2008, 246 s.
- 12 Jursík, M.: Plevelé: biologie a regulace. České Budějovice, Kurent. 2011, 232 s.
- 13 Křístek, F.: Kukuřice je stará plodina. Úroda, .8. Profi Press s.r.o. 2007, 62 s.
- 14 Krejčí, V., Homolka, L., Hrbáček, J.: Zpracování pšeny s využitím technologie minimalizace. Ústav v deckotechnických informací pro zemědělství, Praha. 1989, 26 s.
- 15 Kroupa, P., Hlaváček, J., Kovařík, P.: Stroje pro pšování a sklizen zrnin. ÚZPI, Praha. 2002, 65 s.

- 16 Kri-tín, J., Burda, F.: Zem d lská výroba. Státní zem d lské nakladatelství v Praze. 1978, 323 s.
- 17 Kv ch, O., Coufal, V., Třkoda, V.: Biologické základy zem d lské výroby. H and H nakladatelství a vydavatelství. 1992, 395 s.
- 18 Lacko-Barto-ová, M., a kol.: Udrflate né a ekologické po nohospodárstvo. Slovenská po nohospodárska univerzita. 2005, 575 s. ISBN 8080695563
- 19 Lhotský, J., et al. Kultivace a rekultivace p d. Praha: Výzkumný ústav ústav
20 meliorací a ochrany p dy, 1994.
- 21 Madl, V.: Zónová p írava p dy. Zem d lec, .6, Profi Press s.r.o. 2011, 26 s.
- 22 Magdoff, F., Weil, R.R.: Soil organic matter in sustainable agriculture. CRC Press LLC. Florida, United States of America. 2004, 398 s. ISBN 0849312949
- 23 Ma-ek, J.: Moderní technika pro hospodá e. Profi Press s.r.o. Praha. 2007, 78 s.
- 24 Mikulka, J., Kneiflová, M. a kol.: Plevelné rostliny. Praha, Profi Prees. 2005, 148 s.
- 25 Moudrý, J., J za, J.: P stování obilnin. Jiho eská univerzita, Zem d lská fakulta eské Bud jovice. 1998, 90 s.
- 26 Mitchell, P., et.al.: No tillage and high residue practices reduce soil water evaporation. California Agriculture .2. Univrsity of California. 2012, 66s.
- 27 Neubauer, K.: Stroje pro rostlinou výrobu. SZN, Praha. 1989, 716 s.
- 28 Paulová, M.: Specialista na setí kuku ice. Mechanizace zem d lství, .8. 2013, 118 s.
- 29 Pastorek, Z. a kol.: Zem d lská technika dnes a zítra. Martin Sedlá ek. 2002, 144 s.
- 30 Pícha, V.: Zpracování p dy. Moderní technika pro hospodá e, .3, 2004, 59 s.
- 31 Pospí-íl, J.: Zpracování p dy a setí. Mechanizace zem d lství, .2. Profi Press s.r.o. 2013, 94 s.
- 32 Prax, A., Jandák, J., Pokorný, E.:P doznalství. Mend lova zem d lská a lesnická univerzita v Brn . 1995, 156 s.
- 33 Radosevich, R.S., Holt, S.J., Ghersa, M.C.:Ecology of weeds and invasive plants. Published by John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. Canada. 2007, 454 s. ISBN 9780471767794

- 34 Roh, J.: Stroje používané v rostlinné výrobě. ZU, Praha. 1997, 275 s.
- 35 Spirhanzl, J.: P doznalství pro každého. Agrární nakladatelská společnost s.r.o. 1944, 119 s.
- 36 Stach, J.: Základní agrotechnika. České Budějovice, ZF JU. 1995, 99 s.
- 37 Stach, J., kolektiv autor.: Nové trendy ve zpracování pšed. Scientific Pedagogical Publishing, České Budějovice. 1997, 82 s.
- 38 Šmék, M.: Základy nauky o pšed. 1. Neživé složky pšed. Biologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. 2005, 160 s.
- 39 Šimon, J., Škoda, V., Hlavá, J.: Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi. Česká zemědělská univerzita v Praze. 1999, 78 s.
- 40 Šimon, J., Lhotský, J.: Zpracování a zúrodňování pšed. Státní zemědělské nakladatelství. 1989, 320 s.
- 41 Šmrl, J., a kol.: Speciální fyto technika. Ekopress s.r.o., Praha. 1997, 205 s.
- 42 Šmol, J., Pulkrábek, J., a kol.: Základy rostlinné produkce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha. 2005, 172 s.
- 43 Tebrügger, F., Düring, R., A.: Soil and tillage research. Reducing tillage intensity a review of results from a long-term study in Germany. Elsevier science B.V. 1, 1999, 53 s.
- 44 Teksl, M.: Pšedování rostlin 1. Praha. Vydavatelství Credit. 1999, 300 s.
- 45 Titi, El, A.: Soil tillage in agroecosystems. CRC Press LLC. Florida, States of America. 2003, 357 s. ISBN 0849312280
- 46 Tománek, M. Pšed české republiky. Praha: český geologický ústav, 2000.
- 47 Tománek, M.: Atlas pšed české republiky. Vydavatelství českého geologického ústavu. Praha. 1995, 36 s.
- 48 Vopravil, J. Pšeda a její hodnocení v ČR. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany pšed, v.v.i, 2010.
- 50 Vrzal, J., Novák, D. a kol.: Základy pšedování kukuřice a jednoletých pšed. Institut výchvy a vzdělávání MZe ČR v Praze. 1995, 32 s.
- 51 Yong, N., R., Nakano, M., Pusch, R.: Environmental soil properties and behaviour. CRC Press LLC. Florida, United States of America. 2012, 472 s. ISBN 9781439845245

52 Vyn, T., J., Raimbault, B., A.: Soil and tillage research. Evaluation of strip tillage systéme for corn production in Ontario. Elsevier science B.V. .3, 1992, 23 s.

Internetové zdroje (.1 - 29)

1. <http://moodle.deblinsko.org/mod/page/view.php?id=230>
2. <http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=1728&stranka=2>
3. <http://moodle.deblinsko.org/mod/page/view.php?id=230>
4. <http://ekolist.cz/cz/publicistika/rozhovory/zdenek-vasku-puda-je-nenahraditelna>
5. [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/poskozeni_pudy_erozi/\\$FILE/OOHPP-Poskozeni_pudy_erozi-081119.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/poskozeni_pudy_erozi/$FILE/OOHPP-Poskozeni_pudy_erozi-081119.pdf)
6. <http://www.sciencemag.org/content/305/5690/1567.4.full.pdf>
7. Ekologie lesa ó Úvod, 2011, Dostupný z WWW:
http://fld.czu.cz/vyzkum/Nauka_o_lp/ekologie/ekosystemy.html
8. <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/>
9. Zpracování p dy, 02/2003, Dostupný z WWW:
<http://www.zemedelskytydenik.cz/webmagazine/articles.asp?idk=456&ida=584>
10. Metodika rádce pro hospodá e, 2011, Dostupný z WWW:
http://www.agrokrom.cz/texty/METODIKY/Radce_hospodare/radce_zpracovani_pudy.pdf
11. <http://www.lemken.cz/eurodiamant-34>
12. http://kzt.zf.jcu.cz/wp-content/uploads/2013/11/zpracovani_pudy.pdf
13. <http://www.farmet.cz/zemedelske-stroje/diskove-podmitace-diskomat.html>
14. <http://uroda.cz/fyzikalni-stav-pudy-u-ruznych-systemu-jejeho-zpracovani/>
15. Zpracování p dy ó orba, 2012, Dostupný z WWW:
<http://www.danhel.cz/agrosluzby/zpracovani-pudy/orba.html>
16. Krátké diskové podmíta e, 2012, Dostupný z WWW: <http://dfh.cz/soubor-pottinger-terradisc-vinodisc-16-.pdf>
17. <http://www.kvernelandgroup.cz/cz/kverneland/produkty/seci-stroje/presne-seci-stroje/optima---presny-seci-stroj-s-pneumatickym-vysevnim-ustrojim-pro-vysev-kukurice,-slunecnice,-repy-a-dalsich-presne-setych-plodin/>

18. Krátké diskové podmínky, 2012, Dostupný z WWW: <http://dfh.cz/soubor-pottinger-terrardisc-vinodisc-16-.pdf>
19. <http://uroda.cz/pestovani-kukurice-novymi-technologie-mi-ano-nebo-ne/>
20. <http://www.farmet.cz/zemedelske-stroje/hloubkove-kyprice-fertis.html>
21. <http://www.kuhncenter.cz/cz/range/seti/pneumaticke-seci-stroje/sd-liner-3000.html>
22. Technika p ímého setí, 12.1.2012, Dostupný z WWW: <http://biom.cz/cz/zpravy-z-tisku/technika-primeho-seti>
23. P ímé setí, 2012, Dostupný z WWW:
http://www.eamos.cz/amos/kor/externi/kor_076.pdf
24. Zpracování p dy ó orba, 2012, Dostupný z WWW:
<http://www.danhel.cz/agrosluzby/zpracovani-pudy/orba.html>
25. <http://www.kvernelandgroup.cz/cz/kverneland/produkty/seci-stroje/presne-seci-stroje/optima---presny-seci-stroj-s-pneumatickym-vysevnim-ustrojim-pro-vysev-kukurice,-slunecnice,-repy-a-dalsich-presne-setych-plodin/>
26. Skládanka, J. (2006). Multimediální u ební texty p ícniná ství.
http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php?
27. Soukup, J. (2010). Plevel v kuku ici známé i neznámé. http://www.old.pioneer-osiva.cz/seminar05_pocernice1.php
28. Falta, K. (2011). Porovnání pluhu a kyp í e. http://www.horsch.com/german/g-index.php?id=812&action=news_cz
29. Územní sráfky, 2013.
http://www.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=csamenu=JSPTabContainer/P4_Historická_data/P4_1_Po así/P4_1_5_Uzemni_srazkyalast=false

10 Seznam obrázk , tabulek a graf

Seznam obrázk

Obrázek . 1: Orba poponeseným pluhem LEMKEN Euro Diamantí	í í í í í í í í	.20
Obrázek . 2: Podmítka strojem FARMET Diskomat 5í	í í í í í í í í í í í í í	.22
Obrázek . 3: Zakládání porostu kuku ice secím strojem KVERNELAND	í í í í í í	.25
Obrázek . 4: P ímý výsev strojem KUHN SD Liner 3000í	í í í í í í í í í í í	..31
Obrázek . 5: Pokusné stanovi-t Na Jednotkáchí	í í í í í í í í í í í í í	...47
Obrázek . 6: Secí stroj Becker SE 4-049í	í í í í í í í í í í í í í í í	50
Obrázek . 7: Pokusné stanovi-t Na Mezníkáchí	í í í í í í í í í í í í í í	54
Obrázek . 8: Secí stroj Pacmaz LA 162í	í í í í í í í í í í í í í í í56
Obrázek . 9: Stav po zasetí secím strojem Becker SE 4-049í	í í í í í í í í í í í	.61
Obrázek . 10: Stav po zasetí secím strojem Pacmaz LA 162í	í í í í í í í í í í í	.62
Obrázek . 11: Hloubka setí Becker SE 4-049í	í í í í í í í í í í í í í í	64
Obrázek . 12: Hloubka setí Pacmaz LA 162í	í í í í í í í í í í í í í í	.64
Obrázek . 13: Vcházení	í í	..67
Obrázek . 14: Pohled na kontrolní stanovi-t	í í í í í í í í í í í í í í í í í í í í	.67
Obrázek . 15: Vcházení	í í	..68
Obrázek . 16: Pohled na kontrolní stanovi-t	í í	.68
Obrázek . 17: Secí botkaí	í í	90
Obrázek . 18 Zásobník osivaí	í í	..90
Obrázek . 19: Botka pro zapravení pevných pr myslových hnojiví	í í í í í í í í	90
Obrázek . 20: Zásobník pr myslových hnojiv pr myslových hnojiví	í í í í í í í í	90
Obrázek . 21: Výv vaí	í í	.91
Obrázek . 22: P ítla né koloí	í í	91
Obrázek . 23: et zový p evodí	í í	..91
Obrázek . 24: Botka pro zapravení pr myslových hnojiví	í í í í í í í í í í í	.91
Obrázek . 25: Zásobník pr myslových hnojiví	í í í í í í í í í í í í í í í í	..91
Obrázek . 26: et zový p evod a secí botkyí	í í	..92

Obrázek . 27: Zásobník osivaí	í í	..92
Obrázek . 28: Nastavení hloubky setíí	í í	.92
Obrázek . 29: et zový pohoní	í í	92
Obrázek . 30: Výv vaí	í í	92
Obrázek . 31: Suché zrno DC 0í	í í	93
Obrázek . 32: Vcházení DC 10-19í	í í	..93
Obrázek . 33: Stádium 5. listu DC 23í	í í	..93
Obrázek . 34: Stádium 7.listu DC 25í	í í	93
Obrázek . 35: Sam í kv t nství DC 50-60í	í í	93
Obrázek . 36: Kolénka DC 31-36í	í í	.93
Obrázek . 37: Kv tenství sami í DC 70 - 79í	í í	94
Obrázek . 38: Zrání DC 80-87í	í í	..94

Seznam tabulek

Tabulka . 1: Potenciální ohrožení zem d lské p dy vodní erozí na území Rí í14
Tabulka . 2: Ztráty p dy v trnou erozíí	í ..15
Tabulka . 3: Vliv stroj pro zpracování p dy na mnofství rostlinných zbytk ponechaných na povrchu p dyí	í 27
Tabulka . 4: Odtok vody a ztráta p dy p i de-tíí	í .27
Tabulka . 5: R stové fáze kuku iceí	í .42
Tabulka . 6: Po et kus chovu skotuí	í49
Tabulka . 7: Po et kus chovu prasatí	í ...49
Tabulka . 8: Po et kus chovu dr befleí	í .49
Tabulka . 9: Technická data Becker SE 4-049í	í .51
Tabulka . 10: Po et kus chovu skotuí	í ..56
Tabulka . 11: Technická data Pacmaz LA 162í	í ..57
Tabulka . 12: Hloubka setíí	í 65
Tabulka . 13: Statistický p ehled nam ených hodnot (cm)í	í ..66
Tabulka . 14: Po et vze-lých rostlin na 1m ² Na Jednotkáchí	í 68
Tabulka . 15: Po et vze-lých rostlin na 1m ² Na Mezníkáchí	í .68
Tabulka . 16 Po et plevelných rostliní	í 70

Tabulka . 17: Rozbor provozních a investičních nákladů soupravy Case 3 MXM 175 a Becker SE 4 - 049	í í	.71
Tabulka . 18: Rozbor provozních a investičních nákladů soupravy John Deere 6230 a Pacmaz LA 162	í í	72
Tabulka . 19: Průměrná teplota v letech 2011 a 2013 v etn. 40letého průměru	í í	.86
Tabulka . 20: Průměrná srážka v letech 2011 a 2013 v etn. 40letého průměru	í í	.87
Tabulka . 21: Průměrný výnos v letech 2011 - 2013 v t. ha ⁻¹	í í í í í í í í	.88
Tabulka . 22: Průměrný výnos v letech 2011 - 2013 v t. ha ⁻¹	í í í í í í í í	88
Tabulka . 23: Velikost zastoupených hruď Becker SE 4-049	í í í í í í í í í	88
Tabulka . 24: Velikost zastoupených hruď Pacmaz LA 162	í í í í í í í í í	89
Tabulka . 25: Hloubka setí	í í	89

Seznam grafů

Graf . 1: Podíl jednotlivých slofků p. dyí	í í12
Graf . 2: Výnos v letech 2011 - 2013	í í	48
Graf . 3: Výnos v letech 2011 - 2013	í í	55
Graf . 4: Procentuální zastoupení hruď	í í	..62
Graf . 5: Procentuální zastoupení hruď	í í	..63
Graf . 6: Hloubka setí	í í	.66
Graf . 7: Počet vzestupných rostlin	í í	69
Graf . 8: Počet plevelných rostlin	í í	70

11 P ílohy

Tabulka 19 Pr íb íh teplot v letech 2011 a íl 2013 v etní 40letého pr ím íru (www.chmi.cz)

	Teplota [°C]			
M ísíc/rok	2011	2012	2013	40 letý pr ím ír
Leden	-1,6	-0,2	-1,6	-2,8
Únor	-2,2	-5,6	2,0	-1,3
B íezen	3,2	7,5	-0,8	2,3
Duben	9,7	7,5	7,5	6,9
Kv íten	12,6	13,4	11,2	11,8
erven	16,2	16,4	15,2	15,1
ervenec	15,7	17,2	18,6	16,7
Srpen	17,3	17,3	16,4	16,0
Zá í í	13,9	12,5	11,6	12,5
íjen	7,0	6,8	8,1	7,5
Listopad	1,9	3,9	3,4	2,4
Prosinec	1,8	-0,4	0,4	-1,2
Celkem/rok	8,0	9,0	7,4	7,1

Tabulka 20 Průměrné srážky v letech 2011 až 2013 v etn. 40letého průměru (www.chmi.cz)

Měsíc/rok	Srážky [mm]			
	2011	2012	2013	40 letý průměr
Leden	39	72	81	34
Únor	12	26	49	33
Březen	35	12	31	39
Duben	34	54	19	49
Květen	81	55	121	75
červen	72	103	187	94
červenec	145	133	43	83
Srpen	61	120	91	82
Září	61	52	49	51
říjen	59	44	43	37
Listopad	1	29	34	43
Prosinec	42	60	14	39
Celkem/rok	641	765	590	659

Tabulka . 21 Průměrný výnos v letech 2011 - 2013 v t . ha⁻¹

Plodina / Rok	2011	2012	2013
Pšenice	4,7	4,3	4,1
Ječmen ozimý	6,6	6,1	5,8
Triticale	5,0	4,8	4,1
čpka	2,2	3,3	2,8
Oves	3,7	---	3
Kukuřice	9,0	8,7	8

(Zdroj: Vlastní měření)

Tabulka . 22 Průměrný výnos v letech 2011 - 2013 v t . ha⁻¹

Plodina / Rok	2011	2012	2013
Pšenice	4,8	4,3	4
Ječmen ozimý	6,6	6,0	5,7
Triticale	4,9	4,5	4,8
Oves	---	---	3
Kukuřice	9,0	8,8	8
čpka	0,6 ó 1,7	3,1	3

(Zdroj: Vlastní měření)

Tabulka . 23 Velikost zastoupených hrud Becker SE 4-049

Velikost hrud	Počet kusů / číslo parcelky										Průměrné zastoupení
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%
Pod 10 mm	98	112	121	93	100	131	139	100	121	140	51
10 ó 30 mm	64	57	76	88	48	66	73	70	71	77	31
30 ó 50 mm	44	18	16	31	38	28	44	30	27	29	14
50 ó 100 mm	6	10	5	4	4	7	10	12	10	6	3
Nad 100 mm	2	2	4	1	1	6	3	2	1	1	1

(Zdroj: Vlastní měření)

Tabulka . 24 Velikost zastoupených hrud Pacmaz LA 162

Velikost hrud	Počet kusů / číslo parcelky										Průměrné zastoupení
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%
Pod 10 mm	100	110	102	98	111	117	139	111	121	139	50
10 ó 30 mm	61	63	63	92	48	67	77	70	72	76	31
30 ó 50 mm	49	22	18	18	44	28	44	31	27	31	14
50 ó 100 mm	7	10	6	4	5	8	12	12	10	9	4
Nad 100 mm	3	4	4	2	3	6	4	3	2	2	1

(Zdroj: Vlastní měření)

Tabulka . 25 Hloubka setí

číslo parcelky	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Průměrná hl. (cm)	Průměrná hl. (%)
Nastavená hloubka setí (cm)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Skutečná hloubka setí Becker (cm)	4	4,	4,	4	4,	4,	4,	4,	4,	4,	4,5	90
Skutečná hloubka setí Pacmaz (cm)	3,	4,	4,	3,	3,	3,	4,	4	4,	4,	4,04	81

(Zdroj: Vlastní měření)

Mechanické části secího stroje Becker SE 4 - 049 (Foto: V. Jíra)



Obrázek . 17 Secí botka



Obrázek . 18 Zásobník osiva



Obrázek . 19 Botka pro zapravení pevných
pr myslových hnojiv



Obrázek . 20 Zásobník pr myslových hnojiv



Obrázek . 21 Výv va



Obrázek . 22 P ítlá né kolo



Obrázek . 23 et zový p evod

Mechanické ásti secího stroje pacmaz LA 162 (Foto: V. Jíra)



Obrázek . 24 Botka pro zapravení
pr myslových hnojiv



Obrázek . 25 Zásobník pr myslových hnojiv



Obrázek . 26 et zový p evod a secí botka



Obrázek . 27 Zásobník osiva



Obrázek . 28 Nastavení hloubky setí



Obrázek . 29 et zový pohon



Obrázek . 30 Výv va

R stové fáze Kuku ice seté (*Zea mays* L.) (Foto: V. Jíra)



Obrázek . 31 Suché zrno DC 0



Obrázek . 32 Vcházení DC 10-19



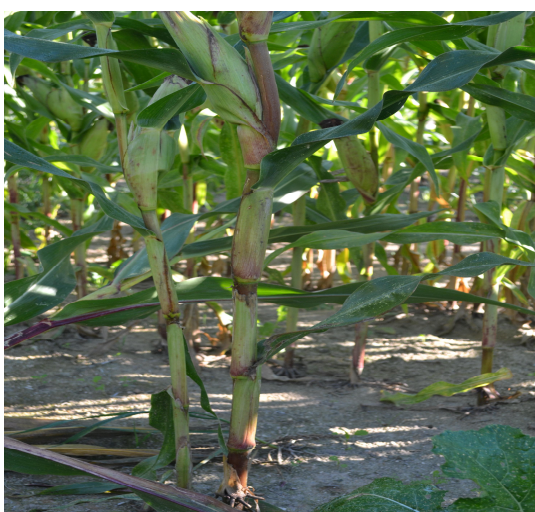
Obrázek . 33 Stádium 5. listu DC 23



Obrázek . 34 Stádium 7. listu DC 25



Obrázek . 35 Sam í kv t nství DC 50-60



Obrázek . 36 Kolénka DC 31-36



Obrázek 37 Kv tenství samičí DC 70 - 79 Obrázek 38 Zrání DC 80-87