

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika – obchod, servis a služby

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, CSc.

**BAKALÁŘKÁ PRÁCE**

**Pěstování kukuřice a změny v technologii v závislosti na užitkovém směru**

Vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Diviš, CSc.

Autor práce: Pavel Kůrka

České Budějovice 2015

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Fakulta zemědělská  
Akademický rok: 2013/2014

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavel KÚRKA**  
Osobní číslo: **Z13092**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Zemědělská technika: obchod, servis a služby**  
Název tématu: **Pěstování kukuřice a změny v technologii v závislosti na užitkovém směru**  
Zadávající katedra: **Katedra rostlinné výroby a agroekologie**

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

Bakalářská práce bude založena na literárním zpracování tématu zaměřeného na změny v technologiích pěstování kukuřice.

Úvod: Význam a postavení kukuřice v současné době.

Zpracování práce: Na základě studia a využití literárních pramenů zhodnotit změny v technologii pěstování kukuřice v závislosti se zaměřením na její využití a technickém vybavení pěstitele.


Seznam literatury: Uvedení citované literatury.

Rozsah grafických prací: 5 - 10 stran  
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná  
Seznam odborné literatury:


Belej J. a kol. (1982): Kukurica, Příroda, Bratislava  
Hruška J. a kol. (1962): Monografie o kukuřici, SZN Praha  
Vědecké práce výzkumného ústavu kukuřice, Trnava  
Vědecké a odborné časopisy  
Sborníky z konferencí  
Internetové databáze

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jiří Diviš, CSc.  
Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Datum zadání bakalářské práce: 25. února 2014  
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2015

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

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

  
prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 25. února 2014

## **Prohlášení o autorství**

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské, a to v nezkrácené podobě v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, 15.4. 2015

.....

**Podpis autora**

## **Poděkování:**

Chci poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Doc. Ing. Jiřímu Divišovi, CSc. za jeho odborné vedení, cenné připomínky a trpělivost při zpracování práce.

## **Souhrn**

Bakalářská práce se zabývá problematikou pěstování kukuřice. Popisuje vývoj pěstování kukuřice od historie do současné doby. Základní rozdělení pěstování plodiny je na zrno a siláž. Důležitý je i výběr správných hybridů. Podává informace o změnách technologií a mechanizace potřebné pro pěstitele kukuřice. A zhodnocení změn v technologii v závislosti na užitkovém směru. Práce je zpracována formou literární rešerše na základě informací z knih, odborných publikací a jiných článků.

## **Klíčová slova:**

Pěstování kukuřice, změny v technologii, zrno, siláž, mechanizace, pěstitelé

## **Summary**

Bachelor thesis deals with the cultivation of maize. Describes the development of maize cultivation from history to the present time. The basic division is growing crops for grain and silage. Also important is choosing the right hybrids. Provides information about changes in technology and equipment needed for corn growers. And changes technology depending on the direction of production. Work is processed through literature review on the basis of information from books, publications and other articles.

## **Keywords:**

Maize cultivation, changes in technology, grain, silage, hybrids, mechanization, growers

## Obsah

1. Úvod.....	8
2. Historie kukuřice.....	9
2.1. Historie ve světě.....	9
2.2. Historie v Evropě .....	9
2.3. Historie v České republice .....	10
3. Pěstování kukuřice .....	11
3.1. Užití kukuřice.....	12
3.2. Agrotechnické požadavky kukuřice.....	13
3.3. Zařazení o osevním postupu .....	14
3.4. Zpracování půdy .....	16
3.4.1. Klasická technologie .....	16
3.4.2. Minimalizační technologie.....	16
3.5. Hnojení kukuřice.....	17
3.6. Setí kukuřice .....	19
3.7. Volba hybridu .....	21
3.8. Subjekty nabízející hybridy .....	22
3.8.1. CEZEA Čejč .....	23
3.8.2. SEED SERVICE .....	23
3.8.3. KWS OSIVA, s. r. o.....	24
3.8.4. SAATEN – UNION CZ, s. r. o.....	25
3.8.5. OSEVA HYBRIDS.....	25
3.8.6. DEKALB .....	26
3.8.7. SYGENTHA .....	27
3.8.8. RAGT.....	29
3.8.9. PIONEER.....	29
3.8.10. BOR, s.r.o. ....	30
3.8.11. CAUSSADE .....	31
3.9. Choroby a škůdci .....	32
3.10. Regulace zaplevelení .....	36

3.11. Sklizeň kukuřice.....	37
3.11.1. Sklizeň kukuřice na zrno.....	38
3.11.2. Sklizeň kukuřice na siláž.....	39
3.11.3. Dělená sklizeň kukuřice .....	39
3.11.4. Silážování kukuřice.....	40
4. Mechanizace pro pěstitele kukuřice.....	43
4.1. Mechanizace pro předseťovou přípravu.....	43
4.2. Mechanizace pro hnojení a ochranu rostlin .....	44
4.4. Mechanizace pro setí.....	48
4.4.1. Přesný secí stroj .....	48
4.4.2. Prstové výsevní ústrojí.....	49
4.4.3. Kartáčové výsevní ústrojí.....	49
4.5. Mechanizace pro sklizeň.....	51
4.6. Mechanizace pro skladování.....	54
5. Zhodnocení změn v technologii v závislosti na využití a technické vybavení pěstitele. ....	55
6. Závěr .....	59
7. Literatura.....	60
8. Přílohy.....	65
8.1. Obrázky.....	65
8.2. Seznam tabulek.....	72
8.3. Seznam legend a zkratk.....	73



## 1. Úvod

Kukuřice má na našem území velmi široké využití. Je pěstována na zrno, siláž a zelené krmení. Zelené krmení se v dnešní době už nevyužívá. Při pěstování je dosaženo určitých cílů. Pro pěstování kukuřice na zrno je třeba docílit pokud možno nejvyššího výnosu zrna z hektaru při současném zvyšování efektivnosti použitých nákladů. Náklady je rozuměn v tomto případě nákup kvalitního osiva, pesticidů a zabezpečením kvalitně zvládnutých mechanických opatření. Pro kukuřici je klíčová správná výživa P a K. Díky tomu je dosaženo vyšších výnosů. Cíle pěstování kukuřice na siláž jsou poněkud odlišné. Cílem je získat nejvyššího výnosu energie z hektaru. Výše získané energie závisí na výnosu sušiny z hektaru a samozřejmě na její stravitelnosti. Tyto faktory zásadně ovlivňuje výživa. Pro dosažení vysokého výnosu sušiny a výborné stravitelnosti je nutné založit kompletní a silný porost. Z porostu vyrůstají kvalitní plodiny. Můžeme je využít především pro zemědělský a potravinářský průmysl. Využití je možné i pro energetické účely v bioplynových stanicích. Vývoj pěstování nových hybridů je důležitým prvkem pro zemědělské producenty. Každá společnost má ve svém sortimentu hybridy kukuřice pro různé účely. Hybridy si je možné prohlédnout na tzv.,, Kukuřičných polních dnech “. Na polních dnech se vystavují hybridy jednotlivých subjektů. Pomocí těchto subjektů jsou hybridy nabízeny. Každý zástupce své firmy považuje svou nabídku za nejlepší. Pro pěstování plodin jsou nesmírně důležité změny v technologii využívané pěstiteli. Cílem je vypěstovat plodiny s vysokými výnosy a možnostmi využití. Během jednotlivých let pěstování se mění i mechanizace. Všichni pěstitelé vnímají technický pokrok strojů a mechanizací, které jsou vyráběny za účelem zjednodušení a zrychlení práce. Pro jednotlivé pracovní operace je určen jiný druh strojů. Kromě samojízdných strojů, je většina mechanizace tažena energetickým prostředkem např. traktorem. V této době nákupy moderní mechanizace se pohybují ve výši milionových částek. Zájemci po nové mechanizaci mohou sledovat nabídky jiných firem nebo můžou využívat výstavy např. Země Živitelka České Budějovice nebo TECHAGRO Brno.

## **2. Historie kukuřice**

### **2.1. Historie ve světě**

Kukuřici známe jako prastarou kulturní plodinu pocházející ze Střední a Jižní Ameriky. Stala se základem amerického zemědělství od kraje La Plata až po dnešní USA. Znali jí i veškeré indiánské kmeny Aztékové, Mayové, Inkové i ostatní již před 4 000 lety před naším letopočtem. Indiáni si kukuřici pěstovali u svých obydlí a sami ji pojmenovávali. Některé palice i semena kukuřice byly uchovávány v hrobkách domorodců Severní Ameriky, v hrobech Inků a v pohřebištích Peruánců. (HRUŠKA, 1962)

Neznáme přesně vznik a původ kulturní kukuřice. Nicméně odhadujeme původ na středoamerickou a jihoamerickou oblast. Dle písemností je nejpravděpodobnější místo původu Mexiko a Peru. Některé odkazy uvádějí, že nejprůzračnější a nejrozmanitější místo pro pěstování kukuřice byla Střední Amerika. (VOKATÁ, 2014)

### **2.2. Historie v Evropě**

V roce 1492 slavný mořeplavec Kryštof Kolumbus objevil Nový svět. V tomto období se kukuřice dostala do Evropy. Byla brána jako ceněná užitková rostlina a od Španělů byla převzata do Francie a Itálie místním obyvatelům. Z těchto zemí se dostala přes Černé moře do Ruska. Střední Evropu seznámili s kukuřicí pravděpodobně Romové. Na Slovensko a Moravu se plodina dostala pravděpodobně z Turecka a Rumunska. (VOJTOVÁ, 2013)

Některé zdroje uvádí v souvislosti s kukuřicí významný historický objev. Byly nalezeny důkazy, že Nový svět našli před Kolumbem kromě Vikingů i skotští rytíři. Jejich příjezd do Ameriky se předpokládá v 15. století. Obyvatele Skotska našli v kapli z roku 1486 reliéfy, na kterých byly vyznačeny kukuřičné palice a rostliny aloe. Tyto reliéfy museli být dokončené, dříve než byl svatostánek postaven. Proto se usuzuje, že tento svět, někdo z obyvatelů Skotska opravdu navštívil. (ANONYM 1, 2014)

### 2.3. Historie v České republice

Na naše území byla dovezena kukuřice z Blízkého východu. Tato plodina se nejdříve doporučovala k pěstování především malým rolníkům, kteří byli prvními pěstiteli kukuřice na našem území. Jednalo se především o pěstování na zrno. Teprve v roce 1905 se tato plodina začala pěstovat ve větším měřítku. (HRUŠKA, 1962)

K rozšíření kukuřice na naše území došlo po r. 1908. V této době byla především na území Čech, Moravy a Slovenska nedocenená cukrovka. Tak jí lidé nahrazovali kukuřicí. V roce 1920 se začaly objevovat první reklamy na siláže. Kukuřice na zrno se pěstuje zejména v řepařských oblastech převážně na jihu Moravy a Slovenska. Vzhledem k tomu, že kukuřice byla tehdy mnohostrannou plodinou, tak byla považována jako nesmírně cenná plodina. Dodnes je využívána jako silážní plodina na přímý konzum nebo konzervování nezralých palic. Na zelenou píce se už moc nepěstuje. Vysoce hodnotným jadrným krmivem je bezpochyby zrno. I když musíme vzít na vědomí, že tehdy bylo zrno základem výživy. Nesmíme opomenout ani výrobu alkoholických nápojů. Výbornou plodinou byla i pro chemický průmysl, který vyráběl z kukuřičného zrna škrob, líh, cukr, olej a jiné výrobky. Taky vyráběl etylalkohol a také izolační desky apod. Ve světě byla kukuřice řazená hned na druhou příčku, přímo za pšenici. (ANTONOV A KOL., 1958)

Na našem území se kukuřice pěstuje na zrno a na siláž v podstatě dodnes. Kukuřici na zrno sklízíme především kvůli osivu, které bylo možno dál prodávat. Je známo, že kukuřice zabírala plochu přes 200 000 ha. Z toho nám vyplývá 20 000 ha pro osivo. Nelze zapomenout na využití kukuřice pro krmné účely, které zabírali okolo 70 % a pro průmyslové účely. (NEUBAUER A KOL., 1989)

### 3. Pěstování kukuřice

#### Užitkové směry:

- a) na zrno
- b) na siláž a na zelené krmení

#### Pěstování kukuřice na zrno

Kukuřici řadíme technicky mezi obiloviny, ale svými specifickými agrotechnickými požadavky a hnojením půdy je spíše podobná okopaninám.(VOJTOVÁ, 2013)

Pěstování kukuřice na zrno je jedním z hlavních směrů výroby. Odrůdy kukuřice a později i hybridy jsou pěstovány a zdokonalovány mnoho let. Cílem těch nejdůležitějších a nejmodernějších objevů je vyšlechtit kvalitní odrůdy kukuřice. Štěstí, že kukuřice není příliš závislá na druhu půdy. Nedaří se jí pouze v místech, kde je studená půda, zamokřená a chudá vápnem. Nejvhodnější půdy jsou dobře propracované a dobře provzdušněné. Vhodným typem půdy je černozem, která je dobře zásobovaná vápnem a humusem. Také jsou vhodné hnědozemě v oblastech chráněných poloh a slinovatky. Využití plodiny je převážně k potravinářským a krmným účelům. (HRUŠKA, 1962)

Na zrno pěstujeme kukuřici kvůli vysoké produkci. Dle studií je pozitivní, že se za deset let téměř zdvojnásobila. Můžeme tedy předpokládat, že se bude i nadále zvyšovat. Bylo zjištěno, že roste zájem o konzervaci vlhkého zrna. Nastává v prostředí oxidu uhličitého nebo upraveného například šrotováním pro hospodářská zvířata. Z důvodu klesání počtu hospodářských zvířat po roce 1989 se snižují i plochy pěstovaných píce. Zdá se, že se již poklesy ploch pícnin i stavů zvířat zastavily. Ještě stále však dochází k poměrně velkým meziročním výkyvům, jejichž příčiny lze hledat nejenom v různém vývoji počasí. (LOUČKA, 2015)

## **Pěstování kukuřice na siláž a zelené krmení**

V postatě se jedná o pěstování kukuřice na zrno pouze s tím rozdílem, že se sklízí v mléčné voskové zralosti palic tj. v polozralém stavu. Jako silážní hmotu se využívá i sláma. Od pěstování na zrno se dále liší pouze z pohledu hospodářského využití. V chladnějších oblastech kukuřice na siláž převyšuje sklizeň krmných hodnot. (HRUŠKA, 1962)

(PETR A KOL., 1989 ) napsal : „ Pěstuje se pro celou nadzemní biomasu, která se sklízí při optimální sušině pro silážování, tj. 24 – 35 %. Při nižší sušině je snížena kvalita siláže“.

(TROJÁKOVÁ, 2013) napsala : „Pěstování kukuřice na siláž doznalo v posledních letech značný rozmach a kukuřice se rozšířila i do vyšších nadmořských výšek bramborářského výrobního typu a lepší částí horského výrobního typu“.

### **3.1. Užití kukuřice**

(ANONYM, 2, 2014) uvádí: „V potravinářském průmyslu slouží kukuřice jako zdroj oleje, škrobu, glukózy, fruktózového sirupu a bioethanolu. Uvažuje se rovněž o použití kukuřice pro výrobu biodegradovatelných plastů a proteinů pro medicínské účely.“

Velmi důležitou plodinou je kukuřice jako krmivo. Krmivo zkrmujeme převážně hospodářských zvířatům. Pro krmivo se využívají všechny nadzemní části rostliny, a dokonce i odpady, které vzniknou při průmyslovém zpracování. Zkrmujeme ho a označujeme termínem jadrné krmivo. Zkrmujeme ho v krmných dávkách. Tyto dávky se uplatňují v chovu drůbeže a prasat. Pro chov skotu využíváme zejména siláž. Velkou hodnotu jako krmivo má i sláma a listeny z kukuřičných palic. Ty se využívají jako nouzové krmivo v případě, že není možné využít průmyslového zpracování. Pro koně jsou dobrým krmivem palice a jemně drcená vřetená palic. Lze zkrmovat i různé odpady průmyslového zpracování kukuřice. (HRUŠKA, 1962)

Využíváme především i kukuřičnou siláž. Kukuřice na siláž je považována za významné energetické objemné krmivo. Kukuřičnou siláž získáváme fermentací vodorozpustných sacharidů, které obsahuje silážní biomasa. Při průběhu fermentace dochází k získávání kyseliny mléčné a otcové. Rovněž vzniká i minoritní množství alkoholu. (ZIMOLKA, 2008)

Kukuřici můžeme využívat pro energetické účely několika možnostmi. Kukuřici vypěstujeme a necháme celou zmrznout. Tím pádem můžeme převážnou část rostlin, tím jsou myšleny rostliny s vysokými hodnotami obsahu sušiny, spalovat. Nebo je možnost nechat přeměnit biomasu na bioplyn. (NAVRÁTIL, 2009)

Hlavní stanovisko pro výtěžnost bioplynu je jasné. Nejprve si musíme zvolit nejvhodnější hybrid kukuřice. Je nutné dbát, aby byl raný a obsah sušiny se pohyboval nejméně kolem 25 %, a dále na nejvyšší možné výnosy siláže na hektar. Získáme tím vyšší hodnoty metanu. Důležitý se samozřejmě stav rostlin a její dobrý růst. Sledovány jsou i nutriční hodnoty. Kukuřice pro energetické účely má v sobě více vlákniny než škrobu. (RATAJ, 2011)

### **3.2. Agrotechnické požadavky kukuřice**

Požadavky jsou shodné pro pěstování kukuřice na zrno i na siláž. Nejedná se o žádné zásadní změny. Pro pěstování kukuřice je důležitý kvalitní výběr půdy. Velmi vhodné jsou půdy hluboké, humosní a lehce výhřevné. V případě, že není půda vhodná, musíme ji pečlivě vyhnojovat. Pokud je půda zamokřená, popř. kyselá, tak je to pro nás znak, že kukuřice do této oblasti vůbec nepatří. (ŠIMON A KOL., 1955)

Na orných půdách musí mít kukuřice vhodnou strukturu půdy. Má zejména neutrální a slabě kyselé reakce. Z toho plyne, že pH se pohybuje okolo 6,5 – 7. Půda je dobře zásobená humusem a živinami. (HRUŠKA, 1962)

Pokud chceme mít nejvyšší výnos kukuřice a výbornou kvalitu silážní kukuřice, tak musíme dodržet pěstitelskou technologii. Hlavním krokem je určení stanoviště, poté technika pro založení porostu a zvolená chemická ochrana. Pokud chceme kukuřici zařadit, tak rozhodně do typu C4. Kukuřice je odlišná od jiných plodin. Má nároky na teplotu půdy i vzduchu, aby mohla využívat co nejvíce živin. Rostliny mají rozsáhlý systém kořenů. Rostliny pak získávají živiny z hlubších vrstev. Kukuřice je velice intenzivní plodina a má velmi blízko k okopaninám z pohledu agrotechniky. Má velké nároky na vodu. A nesmí se nacházet na polích, kde dochází ke spádu vody, aby nedocházelo ke ztrátě. Výborně se s ní hospodaří. (VOKATÁ, 2014)

Důležitým agrotechnickým požadavkem je dodržování **standardů GAEC**. Na konci roku 2010 vyšla ve sbírce zákonů novela nařízení vlády č. **479/2009 Sb., s účinností od 1.7.2011**. Jednalo se o rozšíření působnosti **GAEC č. 2. – tzv. mírně erozně ohrožené půdy**. V případě ploch, které budou takto označeny, vzniká povinnost pro příjemce dotací dodržovat podmínky pro pěstování širokořádkových plodin – kukuřice, brambor, cukrové řepy apod. Z tohoto nařízení vyplývá nutnost využívání půdoochranných technologií. Obecně se standardy týkají pokrytí povrchu půdy, přerušovací pásy, zasakovací pásy, souvratí, setí a sázení po vrstevnici. (ULRICH, 2012)

### **3.3. Zařazení o sevním postupu**

Osevní postup se začal používat, abych půda nebyla vytěžována přílišnou rychlostí. Aby došlo ke střídání zlepšujících a méně výnosných plodin. Kukuřice se pěstovala na zrno. Byla brána jako okopanina, která byla střídána s jetelovinami, obilovinami a olejninami. (HRUŠKA, 1962)

Kukuřici na siláž využíváme jako předplodinu. Důvod je jasný, je poměrně málo náročná. Vhodné předplodiny posuzujeme dle místních agroekologických podmínek, a také dle rychlosti rozkládání posklizňových zbytků. Do osevních postupů ji řadíme nejpravděpodobněji po obilovinách. V některých případech po víceletých pícninách, technických plodinách či okopaninách. Vhodnou předplodinou jsou obiloviny, z toho důvodu jsou také nejčastěji využívány. (DIVIŠ, LONGAUEROVÁ, 1993)

Často byla používána jako předplodina pro kukuřice vojtěškotrávní směska. Na podzim zasejeme tuto směsku. Potom zaoráme pluhem, který bude poháněn energetickým prostředkem. Energetickým prostředek bude traktor.

(ŠIMON A KOL., 1955)

Kukuřici řadíme mezi obilniny. Z hlediska agrotechnických požadavků a hnojení má tato plodina vlastnosti okopanin. Pro hnojení využíváme organická hnojiva.

Výbornou předplodinou jsou jeteloviny a luskoviny. Jeteloviny zachovávají v půdě posklizňové zbytky a přidávají dusík. V některých případech můžeme použít i jiné předplodiny. V tomto ohledu se jedná o okopaniny, které jsou hnojené chlévskou mrvou. Další předplodinou mohou být olejníky. Díky široké struktuře plodin se využívají jen v některých případech. Proto se nejčastěji zařazuje mezi dvě obiloviny.

(ZIMOLKA, 2008)

(NAVRÁTIL, 2009) napsal: „Při pěstování po sobě se za účelný považuje dvouletý až tříletý sled kukuřice. Ani na úrodné půdy se nedoporučuje pěstování po sobě více než pět až šest let. V suchých oblastech jsou nevhodnými předplodinami vojtěška a jeteloviny (výrazný vláhový deficit). Rovněž je nevhodné její pěstování jako následné plodiny po ozimých směskách. Vlivem kratší vegetační doby a ztráty vláhy při jarní orbě dochází vždy ke snižování výnosu a zhoršení kvality sklizené silážní kukuřice. Intenzivně pěstovaná kukuřice jako hlavní plodina poskytne větší výnos sušiny o vyšší kvalitě, než ozimá směska a následná kukuřice dohromady. Jako zlepšující plodina se kukuřice projevuje, pokud je organicky hnojena.“

(ZIMOLKA, 2008) napsal: „Rozdíl v zařazování kukuřice na siláž a kukuřice na zrno do osevních postupů vyplývá z jejich rozdílné délky vegetační doby. Kukuřice na zrno se sklízí ve žluté zralosti, vyznačuje se proto delší vegetační dobou.

Vhodnými následujícími plodinami jsou jařiny. Kukuřice na siláž má kratší vegetační dobu. Sklízí se v době mléčné voskové zralosti. Vhodnými následujícími předplodinami jsou jak ozimé obilniny, tak jařiny.“



### **3.4. Zpracování půdy**

Zpracování půdy je pro pěstování kukuřice na zrna i na siláž velmi důležité. Musíme řádným způsobem s půdou pracovat a připravit na další pracovní procesy. Je důležité si stanovit tradiční minimalizační způsoby. Pěstitelé kukuřice se musí věnovat faktorům pěstování. Za faktory je považován typ a druh půdy, náročnost zpracování půdy, volba hybridu a využití vhodných mechanizačních prostředků.

(TROJÁKOVÁ, 2013)

#### **3.4.1. Tradiční technologie**

Kukuřice je velice náročnou plodinou na přípravu půdy. Poněvadž má mohutný kořenový systém a potřebuje dostatečný příjem vody a živin. Je nezbytné, aby měla hluboko zpracovanou půdu podobně jako okopaniny. V podzimních měsících provedeme orbu do hloubky 20 – 30 cm. Do půdy zaoráme chlévský hnůj, případně minerální hnojiva, zelené hnojení či organické zbytky předplodiny. Pokud pěstujeme kukuřici po obilovinách, tak se pole podmítá. Podmítkou zbavíme zemi chorob, škůdců, plevelů a ušetří se vláha. Po podmítce je na řadě vláčení pomocí brán. Tím zlepšíme klíčení plevelů a ušetříme velké množství půdní vláh. Je důležité, aby se orba prováděla včas asi do poloviny listopadu. (DIVIŠ, LONGAUEROVÁ, 1993)

Po orbě by mělo docházet k minimálním vstupům na pozemek. Na jaře je třeba dosáhnout prohřátí půdy a zajistit dostatečný přísun vzduchu pro klíčení osiva. Ideální je dělená příprava půdy. V první fázi je nutné zajistit rovnání a nakypření povrchu půdy. Ve druhé fázi pečlivě připravujeme set'ové lůžko. Tato orba se prováděla mnoho let a využívá se i v praxi. (ZIMOLKA, 2008)

#### **3.4.2. Minimalizační technologie**

Důležitou změnou technologie v dnešní době je minimalizační technologie zpracování půdy. Minimalizační technologii je možno minimalizovat dvěma znaky. Tyto znaky jsou redukcí hloubky a intenzity zpracování půdy a ponecháním zbytků rostlin na povrchu, nebo ve vrchní vrstvě půdy. Je to v podstatě forma mělkého zpracování půdy. Místo orby využíváme kypření, výsev plodiny provádíme do povrchově zpracované a nezpracované půdy. Půdu vyséváme ve výsevních pásech. (PROCHÁZKOVÁ A KOL., 2011)

(ZIMOLKA, 2008) napsal: „ Při zařazení kukuřice po obilninách jsou u nás nejvíce využívány postupy s podmínkou, po které následuje mělké zpracování, nebo hlubší kypření půdy. V poslední době se uplatňuje i postup s podmínkou a následnou regulací vzešlého výdrolu a plevele neselektivním herbicidem. U kukuřice pěstované po okopaninách přichází v úvahu mělké zpracování půdy na podzim, zapravením minerálních hnojiv na jaře a setím kukuřice přesnými secími stroji.“

Součástí minimalizačních technologií je pásové zpracování půdy. Tento způsob zpracovává půdu ve směru řádků vysévané kukuřice, přitom je plošný podíl nebude více než na ¼ pole. Zpracování půdy probíhá plošně. Setí plodiny se provádí do nezpracované půdy. Termín zpracování může nastat na podzim i na jaře. Záleží na půdních podmínkách. Důležité je zapravit do půdy živiny N, P a K.

Rozlišujeme dva systémy:

- a) **Strip-tillage** – je v podstatě vytvoření pásu o šířce přibližně 15 cm. Půdu zpracováváme do hloubky 10 – 20 cm a rovnou ukládáme hnojivo.
- b) **Zone-tillage** – nejprve odstraníme rostlinné zbytky z širokého pásu. Šířka se pohybuje kolem 20 cm. Půdu zpracováváme do hloubky 25 – 50 cm.

(BRANT, 2011)

### 3.5. Hnojení kukuřice

Hnojení statkovými hnojivy přijde na řadu těsně před orbou. Hnojíme chlévským hnojem přibližně 40 t.ha<sup>-1</sup>. Nejlepší období pro hnojení je na podzim. Důvod je jasný, na jaře se hůře hnůj rozkládá. To byl původní způsob hnojení kukuřice. Důležitou změnou bylo hnojení fosforem. Dle doporučení máme používat dávku 70 – 100 kg.h<sup>-1</sup>. Vhodnými hnojivy je například močovina a DAM, za předpokladu okamžitého zapravení do půdy. (NAVRÁTIL, 2009)

Za významné považujeme hnojení minerálními hnojivy. Protože klesá stav hospodářských zvířat, tak klesá i množství živin, které si bere půdy z chlévských hnojiv. Pro intenzivní pěstování kukuřice je třeba dodávat živiny v minerálních hnojivech. Pro dobrý příjem živin je důležité pH půdy 5,6 – 7. Na podzim je doporučeno aplikovat draselná, fosforečná a hořečnatá hnojiva. (LESÁK, 2012)

Pro kukuřici je důležitým prvkem fosfor. Plodina ho potřebuje nejvíce především na začátku svého růstu. Pěstitelé musí zajistit dostatečné množství fosforu v půdě na celém pozemku. Hnojení fosforem je podmíněno požadavkem na oblasti se slabě kyselou až neutrální půdou. Na půdách alkalických a kyselých se přísun fosforu z hnojiv snižuje. Vytvářejí se fosforečné sloučeniny. V případě nedostatku fosforu v půdě můžeme využívat hnojení pod patu. I když zvýšíme množství fosforu v povrchové vrstvě půdy, stejně prvků nebude dost pro celou dobu vegetace. Při tomto hnojení plodina získává fosfor i na neutrálních a zásaditých půdách. Hnojivo zapravujeme současně se setím, přibližně o 3 – 4 cm hlouběji než osivo. (ZIMOLKA, 2008)

Další možností je hnojení pomocí dusíku. Je velmi podobné jako hnojení fosforem. Hnojíme na podzim nebo před setím. Aplikaci provedeme před orbou. Zapravujeme pomocí posklizňových zbytků. Doporučuje se využívat draselná hnojiva chlorového a sírového typu. Když odstraníme chlorový schodek, můžeme dosáhnout zvýšení výnosu zrna. (ZIMOLKA, 2008)

#### **Příklady hnojiv:**

- a) **N-MAX** ( N 298 g.l<sup>-1</sup> + B 19 g.l<sup>-1</sup> ) – kvalitní listové hnojivo pro široké použití

**Prevence :** při suchu, zvýšení výnosu

**Dávkování:** 10 – 20 l.ha<sup>-1</sup> opakovat po 14 dnech

**Voda:** standardní TM 200 – 300 l.ha<sup>-1</sup>, dbát na dostatečné smáčení = 0,6 l.ha<sup>-1</sup>  
Amalgerol Premium

**Doba aplikace:** od stádia 6 listu

- b) **POWERPHOS** ( 470 g.l<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 138 g.l<sup>-1</sup> NH<sub>4</sub>-N +Fe – tekuté)

**Prevence:** při suchu, zvýšení výnosu

**Dávkování:** 5 l.ha<sup>-1</sup>

**Voda:** standardní TM 100 – 300 l.ha<sup>-1</sup>, dbát na dostatečné smáčení = 0,6 l.ha<sup>-1</sup>  
Amalgerol Premium

**Doba aplikace:** od 4 – 8 list. Stádia, popř. opakovat po 14 dnech

**c) SULFOMAX** ( 800 g.l<sup>-1</sup> mikroelementární síry)

**Prevence:** zlepšení příjmu N, zvýšení cukernatosti, zvýšení výnosu

**Dávkování:** 2 – 5 l.ha<sup>-1</sup>

**Voda :** standardní TM 200 – 500 l.ha<sup>-1</sup> dbát na dostatečné smáčení = 0,6 l.ha<sup>-1</sup>  
Amalgerol Premium

**Doba aplikace:** od 6. listového stádia dle potřeby po 14 dnech (BERÁNEK, 2015)

Jako prevence proti chorobám a plísním může být i moření osiva. Osivo necháváme namořit, nebo jej můžeme zakoupit od jednotlivých firem, které jej šlechtí. Dříve se zrno kukuřice nemořilo. První pěstitelé neznali chemické prostředky, které známe dnes. V této době se využívají speciální mořidla. Např.

- 1) **MAXIM XL 035 FS** - je fungicidní mořidlo využívané pro kukuřici na celém světě. Pomáhá rychlému a jednotnému startu a vývoji rostlin plodiny. Je velmi přizpůsobivé k osivu a ani při dvojnásobném předávkování nesnižuje klíčivost. Za žádných okolností nemá špatný vliv na klíčivost i při skladování osiva po dobu dvou let.
- 2) **CRUISER 350FS** – řadíme ho mezi insekticidy. Zajišťuje ochranu kukuřice proti půdním škůdcům. Má široký rozsah účinku. Odolává proti drátovcům, bzunce, mšicím, květilce všežravé, třásněnkám a bázlivci. Doporučuje se využívat společně s mořidlem Maxim XL 035 FS. (ANONYM, 3, 2015)

### 3.6. Setí kukuřice

Setí kukuřice je téměř totožné jak pro zrno, tak pro siláž. Přesná doba setí není stanovena. Nejčastěji se doporučuje výsev pro dvě období. Na konci dubna se začíná s výsevkem pro oblasti na jihu, a od začátku května se začíná s výsevkem pro oblasti severu. Je třeba dodržovat přesnou hloubka setí 6 – 8 cm pro vlhčí oblasti a 8 – 10 cm v suchých půdách. (ŠIMON A KOL., 1955)

Setí kukuřice můžeme provádět v širokém období. Nejdříve začínáme sít, když teplota půdy se nachází kolem 8 – 10 °C. Při brzkém setí musíme dbát na kvalitu namořeného osiva. V tomto případě je zapotřebí mělké setí do 3 – 4 cm. Osivo tak využívá akumulované teplo z půdy. Při tomto setí můžeme lépe využít zimní vláhu. (NAVRÁTIL, 2009)

Důležitým požadavkem pro optimální rozmístění zrn na ploše je pracovní rychlost secího stroje. Při vysoké jezdové rychlosti nebývá dodržena jednotná hloubka výsevu, pravidelné rozmístění zrn v řádku a může být výrazně zhoršeno i zahrnování osiva půdou. Konkrétně je důležité dodržovat takovéto hodnoty pracovních rychlostí:

- a) **pneumatické secí stroje** – pracovní rychlost by neměla přesáhnout  $6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ,
- b) **mechanické secí stroje** – pracovní rychlost maximálně do  $8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ .

(VOKATÁ, 2014)

(MAŠEK, 2008) napsal: „Samotnou podstatou přesného setí je rozmístit semena pěstované plodiny tak, aby rostliny měly dostatek vzduchu, světla a živin, tj. musí být rozmístěna v půdě jak v horizontálním, tak i ve vertikálním směru rovnoměrně. Kvalitní založení porostu vytváří předpoklady k dosažení vysokých výnosů, ovlivňuje použití mechanizačních prostředků při ošetřování a sklizni plodin. Při přesném setí plodin do půdy, která byla zpracována půdoochrannou technologií, jsou zvýšené nároky jak na výsevní jednotku, tak i na semeno. Tyto nároky jsou dány samotnou podstatou půdoochranné technologie, kde půda takto zpracovaná vykazuje jiné vlastnosti než půda zpracovaná konvenční metodou, tedy orbou“.

V dnešní době je nejvíce využíván výsev pomocí moderní techniky - GPS navigace (obr.12). Je považován za nejnovější a nejpřesnější. Traktor společně s přesným secím strojem považujeme za soupravu. Traktor musí být vybaven systémem Autopilot s výkonnostním monitorem ( obr. 13). Vzhledem k tomu je traktor navádět do souběžných jízd s přesností 2 cm. GPS předává obsluze korekční signál. Monitorovány jsou i výsevní jednotky. Na základě toho může obsluha monitorovat přítlak, pracovní rychlost, popř. přidat a reagovat na podmínky na poli. Autopilot jako systém je schopen ovládní secího stroje. Např. na hranicích souvratě automaticky zvedá výsevní ústrojí. Po otočení celé soupravy je provedeno opětné spuštění do pracovní polohy. (ANONYM 14, 2013)

### 3.7. Volba hybridu

Nejdříve pěstitelé používali kukuřičné odrůdy. Základem je vybrat odrůdu a místo, které bude odpovídat klimatickým podmínkám. Musíme respektovat zónu pěstování a podmínek, které určuje geografie. Vybíráme odrůdy s výborným vývojem. Vývoj probíhá v raných fázích. Musí být odolné proti lámání lodyh a díky tomu má silné zastoupení. (HÄNI A KOL, 1993)

Mezi základní variety kukuřice řadíme **kukuřici obecnou, neboli tvrdou**. Dále pak **koňský zub**, pro jehož zrno je typické, že má klínovitý tvar. **Kukuřici polozubovitou**, která vytváří přechod mezi kukuřicí kulatou a koňským zubem. Řadíme sem i **kukuřici pukancovou**, která je typická malým zrnem. Pro konzervování se např. využívá **kukuřice cukrová**. Mezi nejstarší skupinu kukuřice, a taky nejoblíbenější vzhledem k tomu, že je využívána pro lihovarnický průmysl je **kukuřice škrobnatá**. Pro technické účely je možnost využívat **kukuřici voskovou** a nakonec i **kukuřici plevelnatou**. Tato odrůda nemá pro pěstování naprosto žádný význam. (BELEJ, 1982)

Výnosy kukuřice postupně přesáhli hodnotu  $10 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Především zásluhou hybridního osiva. Které bylo šlechtěno pro jednotlivé užitkové směry. Významná je skutečnost využití beze zbytku celou hmotu rostlin. (PETR, 1983)

Každý pěstitel se řídí nejdůležitějším opatřením, a to výběrem vhodného hybridu kukuřice. Je třeba se zamyslet na podmínkami půdy, účelem pěstování, oblastí, agrotechnikou atd. Hybridy s vysokými výnosy silážních hmot, vysokými podíly paliv a dobrou stravitelností zbytků rostlin se budou využívat pro silážní účely. (TROJÁKOVÁ, 2013)

(FUCHSA, KALISTA, 2005) napsal: „ Každý hybrid je charakterizován číslem FAO – číslem ranosti. FAO je orientační ukazatel, který charakterizuje hybrid a délku jeho vegetace s tím, že 10 čísel FAO činí rozdíl v délce jeho vegetační doby 1 – 2 dny, nebo 1 – 1,5 % obsahu sušiny zrna.“

Tabulka č. 1. Členění hybridů

<b>FAO</b>	<b>Hybridy</b>	<b>Suma teplot °C</b>
<b>150 - 200</b>	velmi rané	1700 - 1950
<b>200-240</b>	rané	1950 - 2200
<b>240 - 290</b>	polorané	2200 - 2500
<b>290 - 350</b>	polopozdní	2500 - 2800
<b>350 - 450</b>	velmi pozdní	2800 - 3150

(KLESNIL A KOL., 1978)

Hybridy můžeme dělit podle agroekologických podmínek a účelu pěstování. Musíme brát v úvahu ranost hybridu a typ hybridu. Typy hybridu:

- a) **Sc – dvouliniový hybrid**, známý též jako „Single cross“ – tento hybrid je nejnáročnější na požadavky na prostředí.
- b) **Tc – tříliniový hybrid**, známý též jako „Triple cross“
- c) **Dc – čtyřliniový hybrid**, známý též jako „Double cross“ – nejméně náročné na podmínky okrajových oblastí a reagují v menší míře na změny povětrnostních podmínek. (PETR, 1989)

(ŠARAPATKA, URBAN A KOL., 2006) napsali: „Kukuřice je rostlina teplomilná. Suma teplot potřebná během vegetace činí 1 700 – 3 100 °C. Minimální teplota pro klíčivost je 6 °C. Pozemky vhodné pro kukuřici se mají proto od časného jara, co nejrychleji prohřívát a mají být dobře a včas zpracovatelné. Lehčí půdy jsou vhodnější než těžké. Kukuřice má nízké nároky na vláhu. Krátký den sice urychluje kvetení, ale snižuje počet listů a celkovou výšku rostlin.“

### **3.8. Subjekty nabízející hybridy**

V ČR se nachází mnoho producentů hybridů. Nabízí své nejlepší produkty pro daný směr pěstování. Je jedno zda se jedná o pěstování pro zrna či siláž. Využívá se například šlechtění plodin pro bioplyn a plynárenské využití.

### 3.8.1. CEZEA Čejč

V ČR nacházíme pouze jednu firmu, která šlechtí osiva. Název firmy je CEZEA Čejč. V roce 1950 bylo založeno v Čejči hlavní pracoviště. Agronomové této firmy se snažili šlechtit co nejvíce hybridů pro uplatnění v praxi. V roce 1992 byla založena CEZEA – šlechtitelská stanice. V současné době je tato stanice jediná v ČR, která vytváří nové hybridy. (PORUBA, 2015)

Její produkty nabízí OSEVA BZENEC. Tato firma nabízí pěstitelům 42 hybridů dle různé ranosti FAO 130 – 400 pro všechny výrobní oblasti.

Tabulka č. 2. Sortiment vybraných hybridů kukuřice OSEVA BZENEC

Hybrid	FAO	Typ hybridu	Typ zrna	Optimální hustota porostu (tis.ha <sup>-1</sup> )		Výška	Způsob dozrání
				Zrno	Siláž		
CERATUS	250	Tc	TM	80	85 - 90	250 - 260	SG
CEJINE	260	Sc	MZ		85	240 - 260	RMZ
CEGRAF	270	Sc	M	80		240 – 260	RMZ
CEDUB	280	Sc	M	80		250 - 270	RMZ
CEFIN	290	Tc	MZ		80 - 85	250 - 270	SG

(KULAS, 2015)

### 3.8.2. SEED SERVICE

Firma produkuje kvalitativní plodiny v prostředí ČR .Hlavní sídlo se nachází ve Vysokém Mýtě. Součástí jsou hlavní kanceláře, sklady i laboratoře. Mají široký sortiment, který je vyroben s pěstiteli za aktivní účasti našich agronomů. Produkce odpovídá kvalitě a množství jiných zahraničních dodavatelů.



Tabulka č.3. Sortiment vybraných hybridů kukuřice SEED SERVICE

Hybrid	FAO	Využití			Typ
		Zrno	Siláž	Bioplyn	
<b>DULY</b>	S 170		X	X	M/Sc
<b>MOGADOR</b>	S170		X	X	M/Sc
<b>FARMFLINK</b>	S 210/Z 220	X	X	X	M/Sc
<b>FARMSTAR</b>	S 230/Z 210	X	X	X	M/Sc
<b>FARMANAGER</b>	S 230/Z 220	X	X	X	M/Sc
<b>FARMILK</b>	S 230/ Z 220	X	X	X	M/Tc

(DĚD, 2014)

### 3.8.3. KWS OSIVA, s. r. o.

Kukuřice je považována za plodiny s nejvyšším výnosem zrna. Přitom je původně tropická plodina a v dnešní době se jí daří v podnebí mírného pásu. Zajímavé je také, že z jednoho zasetého zrna je možné vytvořit klas se 400 – 700 zrny. Jeho výnos může tedy přibližně být 18 t.ha<sup>-1</sup>. V případě sušiny se jedná až o 25 t.ha<sup>-1</sup>. Z těchto důvodů je kukuřice považována za poklad, o který se musí náležitě pečovat.

Samozřejmě vysoké výnosy kukuřice se projeví i na ekonomických ziscích.

Společnost KWS SAAT AG zušlechťují kukuřici před 70 let. Zvyšují produkci šlechtěním hybridů se špičkovými výnosy silážní hmoty a zrna

Tabulka č. 4. – Sortiment vybraných hybridů kukuřice KWS

Hybrid	FAO	Druh hybridu	Způsob dozrávání rostliny	Počet rostlin ke sklizni ( tis.ha <sup>-1</sup> )
<b>SILVINO</b>	Z 210/S 210	Tc	RMZ	90-100
<b>RICARDINO</b>	Z 230/S 230	Sc	RMZ	90-100
<b>KOBLENS</b>	Z 270/S 280	Tc	SG	80 -90
<b>KONKRETIS</b>	Z 280/S 270	Sc	RD	80-90
<b>AGRO VITALLO</b>	Z 270/S 280	Sc	SG	80 - 90
<b>OSCARRO</b>	Z 300/S 290	Sc	RD	70-85
<b>URSINIO</b>	S 230 - EH	Tc	SG	85-95
<b>TOURAN</b>	S 240 - EH	Tc	RD	85-95
<b>FIGORINIO</b>	S 250 - EH	Sc	SG	85-95

(ROMÁNKOVÁ, 2014)

### 3.8.4. SAATEN – UNION CZ, s. r. o.

SAATEN – UNION CZ nabízí pěstitelům kukuřice kvalitní hybridy pro všechny směry využití. Všechny hybridy kukuřice nejsou vhodné ke všem možnostem využití. Proto společnost má určené zvláštní hybridy pro každý druh zvlášť.

**Šlechtěné na zrno – SURREAL, SUMBERTO, SUPERBIA**

**Šlechtěné silážní hybridy pro výživu skotu – SULANO, SUBITO**

**Šlechtěné kombinované hybridy – SUDOR, SYSTÉM, SUM 0235, SUSANN**

**Šlechtěné TOP hybridy pro energetické účely – SULANO, SUBITO, SUPREME**

Tabulka č. 5 – Sortiment vybraných hybridů kukuřice SAARTEN - UNION

Hybrid	FAO	Druh hybridu	Pěstování	Výsevek (tis.ha <sup>-1</sup> )
<b>SURREAL</b>	Z 300	Dvouliniový	Na zrno	75 - 85
<b>SUMPERTO</b>	Z 310	Jednoduchý	Na zrno	75
<b>SUPERBIA</b>	Z 380	-----	Na zrno	75
<b>SULANO</b>	S 210	Dvouliniový	Na siláž	85 - 95
<b>SUBITO</b>	S 260	-----	Na siláž	80 - 85
<b>SUDOR</b>	S240/ Z 260	-----	Kombinované	85 - 90
<b>SYSTEM</b>	S 240/ Z 240	Jednoduchý	Kombinované	70 - 80
<b>SUM 0235</b>	S 250/ Z 250	Dvouliniový	Kombinované	80 - 85
<b>SUSANN</b>	S 280/ Z 300	Dvouliniový	Kombinované	-----
<b>SULANO</b>	S 210	-----	Energetické	85-95
<b>SUBITO</b>	S 260	-----	Energetické	85-95
<b>SUPREME</b>	S 240/ Z 240	-----	Energetické	75

( JEŽEK, 2015)

### 3.8.5. OSEVA HYBRIDS

Pod touto kvalitní značkou se skrývají hybridy šlechtitelských firem CEZEA-šlechtitelská sanice, a. s., Freiherr von Moreau Saatzucht GmbH a ZEAINVENT TRNAVA, s. r. o. Firma připravuje plodiny pro česká a slovenská pole. Rozhodně můžou pěstitelům nabídnout úplně nové hybridy např. CEKOB, CENOR, FAGRETTO, CEBIR A CEMATA, které byly vyšlechtěny v posledních letech. Na tyto plodiny jsou kladeny vysoké nároky a pyšní se vysokou kvalitou.

Tabulka č. 6 – Sortiment vybraných hybridů kukuřice OSEVA HYBRIDS

Hybrid	FAO	Hustota porostu (tis.ha <sup>-1</sup> )		Výška rostlin ( cm )	Způsob dozrávání rostliny
		zrno	siláž		
<b>CENOR</b>	210	-----	90	230 - 250	RD
<b>FAGRETTO</b>	250	80	85 - 90	260 - 270	SG
<b>CEBIR</b>	240	-----	85 - 90	260 - 270	RMZ
<b>CEMATA</b>	240	-----	85 - 90	260 - 270	RD
<b>CELIDO</b>	270	85	85	240 - 260	SG
<b>ERYTRINIA</b>	270	80 - 85	90 - 95	250 - 270	SG
<b>CEPLAN</b>	300	75 - 85	80 - 85	250 - 270	RMZ
<b>CEDONA</b>	370	70 - 75	-----	260 - 280	RMZ
<b>LABOOM</b>	EH - 220	85	90	250 - 270	SG
<b>ZETA</b>	EH - 200	90	110	200 - 210	RMZ
<b>CELATE</b>	EH - 340	-----	80	240 - 260	SG

(KULAS, 2014)

### 3.8.6. DEKALB

V roce 2005 byla firma DEKALB největší semenářskou firmou na světě. Klíčem k tomuto úspěchu bylo zavádění nových typů genetiky, díky kterým jsou schopny jejich hybridy přizpůsobit se všem podmínkám, ve všech oblastech a využívat jejich maximální vývojový potenciál. (ŠTĚPÁNEK, 2005)

Tato firma si zakládá na pěstování moderních silážních a bioplynových hybridech. Typické je pro hybridy této firmy zvýšená suchovzdornost. Je nutné, aby hybridy prošly testováním v náročných podmínkách intenzivního sucha. A za působnosti vysokých teplot. Výnosové výsledky hybridů přesáhly průměr výnosů v daných stresových podmínkách. Šlechtitelé společnosti MONSANTO a pracovníci technologického oddělení stanoví hybrid jako vhodný do podmínek vodního deficitu.

Tabulka č.7. Sortiment vybraných hybridů kukuřice DEKALB

Hybrid	FAO		TYP	Typ dozrávání rostliny	Doporučený výsevek ( tis. ha <sup>-1</sup> )	Rajonizace
	siláž	zrno				
<b>DKC 3711</b>	-----	260	Zrno	RD	80 - 85	ŘVO,OVO
<b>EM 3456</b>	-----	240	Zrno	RD	80 - 85	BVO,ŘVO,OVO
<b>DKC 3203</b>	230	-----	Siláž	RD	80 - 85	BVO,OVO
<b>DKC 3830</b>	290	-----	Siláž	SG	85-90	KVO,ŘVO
<b>DKC3946YG</b>	300	-----	Siláž	RMZ	75 - 85	ŘVO
<b>DKC 3623</b>	-----	280	Siláž	RD	80 - 82	KVO,ŘVO,OVO
<b>DKC 3640</b>	260	-----	Bioplyn	RMZ	85 - 90	OVO,ŘVO,BVO
<b>DKC 5815</b>	320	-----	Bioplyn	RMZ	80 - 85	KVO, ŘVO
<b>DKC 3203</b>	220	-----	Bioplyn	RD	80 - 85	BVO,OVO

(BRTNICKÝ, 2015)

### 3.8.7. SYGENTHA

Společnost SYGENTHA dosáhla mnoha úspěchů. Zabývají se především na odrůdy s vysokou krmnou hodnotou. Podíl kukuřičné siláže se neustále zvyšuje. Společnost provádí řadu let výživářské pokusy. Získané poznatky z těchto pokusů jsou využívány ke šlechtění rodičovských linií. Vytvořili také speciální značku kvality hybridy silážních kukuřic – **PowerCell**.

Tabulka č. 8. – Sortiment vybraných hybridů kukuřice SYGENTHA

<b>Hybrid</b>	<b>FAO zrno/siláž</b>	<b>Typ hybridu</b>	<b>Typ zrna</b>	<b>Rajonizace</b>
<b>SY Comandor</b>	200/220	Tc	T	B,Ř,O
<b>SY Werena</b>	220/210	Sc	T	B,O
<b>SY Multitop</b>	230/230	Sc	TM	Ř,B,O
<b>SY Kairo</b>	-/240	Tc	MZ	Ř,B,O
<b>SY Kardona</b>	240/250	Sc	TM	Ř,B,O
<b>SY Novatop</b>	250/-	Sc	MZ	Ř,O
<b>SY Ambitius</b>	270/-	Sc	Z	Ř,O,K
<b>SY Campona</b>	EH -/280	Sc	TM	Ř,O, K
<b>NK Delitop</b>	EH 240/230	Sc	M	O,Ř,B
<b>SY Kardona</b>	EH 240/250	Sc	TM	Ř,B,O

(VONDRA, 2015)

### 3.8.8. RAGT

Firma RAGT je další prodejce kvalitních hybridů kukuřice. Má široký sortiment hybridů pěstovaných na zrno a na siláž. Mohou nabídnout tzv. „Maize Efficien“ = stresu odolná kukuřice. Hybridy jsou vhodné pro půdy ve všech oblastech pěstování. Tabulka č. 9 – Sortiment vybraných hybridů kukuřice RAGT

Hybrid	FAO zrno/siláž	Využití	Typ hybridu	Způsob dozrávání rosliny	Hustota porostu ( tis.ha <sup>-1</sup> )
RGT KIXXO (viz. obr.1,2)	200/200	Zrno, siláž	Sc	RMZ	85 – 95
<b>RGT Hoxxman</b>	<b>230/230</b>	<b>Zrno, siláž</b>	<b>Sc</b>	<b>RMZ</b>	<b>85 - 95</b>
RGT Musixx	250/260	Zrno, siláž, bioplyn	Sc	SG	75 - 85
RGT Xxilo	-/240	Siláž	Tc	RMZ	80 - 90
RGT Kawaxx	-/250	Siláž, bioplyn	\$c	RMZ	80 – 90
<b>RGT Faxxana</b>	<b>240/240</b>	<b>Zrno, siláž</b>	<b>Sc</b>	<b>RMZ</b>	<b>80 - 90</b>
<b>RGT Rivoxx</b>	<b>310/310</b>	<b>Bioplyn</b>	<b>Sc</b>	<b>RMZ</b>	<b>70 - 80</b>
RGT Exxotika	290/290	Bioplyn	Sc	RMZ	70 - 80
RGT Volumixx	-/250	Siláž, bioplyn, zrno	Tc	RMZ	80 - 90

(ANONYM, 2015) (Pozn. Tučně je vyznačena stresu odolná kukuřice.)

### 3.8.9. PIONEER

Tato firma byla založena v České republice 1993. Tato firma se zabývá šlechtěním, zpracováním a distribucí osiva kukuřice a jiných plodin. V naší zemi je firma zastoupena na více než 100 stanovištích. V Německu má společnost laboratoře. Zde analyzuje 75 000 vzorků siláže. Je to mobilní laboratoř. Společnost nabízí kvalitní produkty.

Tabulka č. 10 – Sortiment vybraných hybridů kukuřice PIONEER

Hybrid	FAO siláž/zrno	Typ zrna	Skupina ranosti	Využití	Doporučená hustota porostu ( tis.ha <sup>-1</sup> )	
					Zrno	Siláž
<b>PR39V43</b>	200/200	TM	Velmi raný	Zrno, siláž	80 - 90	90 - 95
<b>P8400</b>	250/240	Z	Velmi raný	Zrno, siláž	80 - 90	85 - 90
<b>PR39R86</b>	260/-	TM	Raný	Bioplyn, siláž	-----	80 - 90
<b>P8488</b>	260/260	M	Raný	Bioplyn	-----	80 - 90
<b>P9027</b>	290/290	MZ	Středně raný	Bioplyn, zrno	70 - 80	75 - 85
<b>P9400</b>	-/300	MZ	Středně raný	Zrno	70 - 80	-----
<b>P9578</b>	350/350	Z	Středně pozdní	Zrno, bioplyn	70 - 75	75 - 80
<b>P0746</b>	390/390	Z	Středně pozdní	Zrno, bioplyn	70 - 75	75 - 80

(PARTIOVÁ, 2013)

### 3.8.10. BOR, s.r.o.

Firma více než 20 let dodává široký sortiment osiv. Její sídlo je v Chocni. Na jaře roku 2014 se zázemí firmy rozrostlo o dvě střediska ve středních Čechách. Nabízejí mnoho hybridů kukuřice. Avšak tato firma se zabývá i prodejem osiv obilnin. Firma se neustále snaží propagovat nové a pokud možno nejkvalitnější odrůdy.

Tabulka č. 11. – Sortiment vybraných hybridů kukuřice BOR.

Hybrid	FAO siláž/zrno	Typ hybridu	Skupina ranosti	Využití	Optimální hustota (tis.ha <sup>-1</sup> )	
					Siláž	Zrno
<b>ES ARGENT</b> ( obr.3,4)	180/-	Tc	VR	Siláž, bioplyn	90 - 110	-----
<b>GRIZZLY</b> (ob.5,6)	210/210	Tc	VR	Siláž, zrno	85 - 90	80 - 85
<b>ES PALAZZO</b>	230/220	Sc	VR	Siláž, zrno	85 - 90	80 - 85
<b>BRESSI CS</b>	250/-	Sc	R	Siláž, bioplyn	80 - 85	-----
<b>ES BEATE</b>	260/260	Sc	R	Zrno, siláž	80 - 90	75 - 85
<b>JOLIET</b>	290/290	Sc	SR	Zrno, siláž, bioplyn	75 - 85	70 - 80
<b>ES GALLERY</b>	-/300	Sc	SP	Siláž, zrno	-----	70 - 80
<b>ES CUBUS</b>	310/310	Sc	SP	Siláž, zrno, bioplyn	75 - 85	70 - 80
<b>CHAPALU</b>	-/320	Sc	SP	Zrno	-----	70 - 80

(PLODEK, 2015)

### 3.8.11. CAUSSADE

Před 4 lety vstoupila společnost CAUSSADE osiva na český trh. Ke každému novému pěstiteli kukuřice přistupují zvláště a velmi profesionálně. Preferuje široké množství hybridů na zrno i siláž. Každý hybrid má speciální zaměření. Každý rok, dokonce i v náročných ročních obdobích dokazuje genetika CAUSSADE na polích i pokusech. Mnoho pěstitelů těmto hybridům důvěřuje.

Tabulka č. 12 – Sortiment vybraných hybridů kukuřice CAUSADE

Hybrid	FAO	Typ hybridu	Typ zrna	Směr využití			Způsob dozrávání
				Siláž	Zrno	Bioplyn	
<b>SCHOBBI CS</b>	200	Sc	TM	X			RMZ
<b>OSTERBI CS</b>	210	Sc	M	X	X	X	SG
<b>RIANNI CS</b>	220	Sc	M	X	X		RMZ
<b>ASTERI CS</b>	240	Sc	TM	X		X	RMZ
<b>TOUTATI CS</b>	240	Sc	Z		X		RMZ
<b>BELUGI CS</b>	240	Sc	TM	X	X		SG
<b>LAPERI CS</b>	250	Sc	TM		X		RD
<b>KATARI CS</b>	250	Sc	M	X			RMZ
<b>BORELLI CS</b>	250/260	Sc	M	X	X		RMZ

(KOŇÁRKOVÁ A KOL., 2015)



### 3.9. Choroby a škůdci

Plodiny jsou velmi ohrožené chorobami a škůdci, protože způsobují značné ztráty a často snižují kvalitu plodin. Pokud následně chráníme rostliny, tak můžeme tyto ztráty podstatně omezit. V zemědělských velkovýrobách se požaduje úspěšné zabezpečení ochrany rostlin nebo přinejmenším opatření, předcházející vzniku či šíření choroby či rozmnožování škůdce. (TRNKA, 1970)

#### **Sněť kukuřičná**

Nejběžnější chorobou minulých i současných let je rozhodně sněť kukuřičná. Choroba se projevuje:

- a) Na palici
- b) Na listě
- c) Na květenství

Sněť je v podstatě houba. Postihuje hlavně nadzemní část kukuřice. Na této části se pak začnou vytvářet velké hálky různé velikosti. Z tohoto důvodu vzniklo označení sněť boulová. Hálky se vytváří po celou dobu vegetačního období. Každá napadená rostlina na ně reaguje jinak. U mladé rostliny dochází ke krnění, často odumírají, u starších dochází k oslabení, může se stát, že nebudou dávat zrno. Choroba je nebezpečná. Nebezpečí nastává v hustých porostech a půdách, které mají kyselou reakci. Výskyt choroby může podpořit hnojení dusíkem. Musíme tudíž počítat se ztrátami. Ztráty na výnosu značně závisí na stupni napadení, které dosahuje přibližně 20 – 30 %. Skrz poškozená pletiva proniká nemoc do rostliny. Vzniká silná infekce. Podhoubí (mycelium) se rozroste mezi buňkami a začne probíhat bujení. Ze začátku jsou hálky kryty bílým pletivem. Hálka je kryta blánou. Blána začne praskat a spory začnou vypadávat nejen na zem, kde můžou přezimovat, ale i jsou zanášeny větrem do prostorů sousedních rostlin. Mají schopnost rostliny infiltrovat. Klíčivost u sporů probíhá 1 rok a déle. Přezimují na zbytcích napadených rostlin. Na jaře dochází ke klíčení a opětné infikaci rostlin. Po sklizni kukuřice musíme do hloubky zaorat všechny zbytky pomocí pluhu. Porosty kukuřice v průběhu vegetace dobře hnojíme. Hnojení se provádí zvláště draslem a fosforem. (TRNKA, 1970)

Nejlepší možnost ochrany dle názoru agronom je provádět sadbu s namořeným a zdravým osivem v optimálním termínu. Dobrou prevencí je též orba, která zapraví posklizňové zbytky. Není známá metoda přímého zničení nemoci. Můžeme na ni využít vhodný fungicid. (CHROMÝ, 2007)

### **Bzunka ječná**

Je to v podstatě drobná přibližně 2 mm dlouhá černá muška se žlutým zabarvením prvního článku zadečku. Larvy jsou štíhlé a mají bělavé zbarvení. Největší škodlivost pocítuje plodina na klasech. Na kukuřici larvy nepronikají až k srdéčku. Mladé listy jsou na koncích roztržené s četnými trhlinami. (TRNKA, 1970).

Na kukuřici výrazněji škodí pouze larvy první generace. Je to v období května. Kukly se nachází v těsné blízkosti kořenového krčku. Škodí ve většině míst, kde je kukuřice pěstována. Ochrana proti bzunce není evidována. Je tu možnost využívat pyrethroidy, které se využívají proti zavíječi kukuřičnému. (ZIMOLKA, 2008)  
Dříve se proti bzunce osvědčovalo moření osiva pomocí přípravků na bázi Lindanu popř. Nexion, Tyto přípravky jsou dnes již zakázané.(TRNKA, 1970)

### **Zavíječ kukuřičný**

V posledních letech je objevují problémy se zavíječem kukuřičným. Je jedním z hlavních škůdců kukuřice. Napadené rostliny snižují výnos sklizně až o 30 %. Pokud palice leží na zemi a nejsou sklizeny, značně zvyšují ztráty. (HĀNI A KOL., 1993)

V postatě je zavíječ velký motýl. Jeho zbarvení je žlutohnědé. Rozpětí křídel se pohybuje okolo 3 cm. Než dospěje jsou jeho housenky šedoběžové a nemají příliš výraznou kresbu a černohnědou hlavovou schránku. Před kuklením dosahují velikosti 2,5 cm. Kukla je hnědě zbarvená. Jeho housenky přežívají v období zimních měsíců ve spodní části stébel. V jarních měsících se na prahu léta od května do června kuklí. Motýli se vylíhnou na konci května, popř. začátku června. Po narození se tyto škůdci začínají připravovat na první hromadný let. Ten probíhá v období června až srpna. Samičky nakládají vajíčka do kupek. Kupky jsou přilepené na spodní straně listu. Kupky zčernají před vylíhnutím housenek. Vylíhlé housenky se rozeběhnou po povrchu rostlin kukuřice, kde pak dokončí svůj vývoj. Potom vyžírají v rostlině mnoho chodeb, aby se dostali do palice a do zrna. (VOKATÁ, 2014)

Způsobují tak obrovské škody. Po ukončení svého vývoje přechají do spodních částí kukuřice. V těchto místech přezimují. Vajíčka kladou samičky na listy kukuřice. Larvy, které se následně vylíhnou, začnou prokousáváním do stébel. Žerou stébla pod samčím květenstvím. Napadená stébla jsou vyplněna trusem a zbytky pletivy rostlin. Následkem toho dochází k lámání stébel. (VOKATÁ, 2014)

Důležitá je správná ochrana proti kukuřičnému zavíječi, který může škodit nejvíce ze živočišných škůdců. Dříve se využívalo toto řešení. Ihned po sklizni je zapotřebí bez otálení vysekat kukuřičnou slámu. Pokud možno i s kořenem nebo alespoň co nejnižší u země. Na malých polích se využívá ostrých motyk popř. rýčů. Na velkých polích se používají těžké kypřiče půdy, především brány. Po vyvláčení kořeny naházíme na hromadu a spálíme. Boj proti zavíječi není snadný. (ŠIMON A KOL., 1955)

V dnešní době se používají především přípravky ekologické. Zejména retroidy. A dále chemická ochrana např. pomocí pyretroidů. Pyrethoidy řadíme mezi insekticidy. Začínaly se vyrábět v roce 1850 a jejich využití se stále zvyšuje. Jsou to v podstatě chemické látky, které slouží k hubení hmyzu. Mají pouze jednu nevýhodu. Nevýhodou je nedostatečná perzistence. (ONDRŮČEK, 2011)

### **Bázlivec kukuřičný**

Bázlivce řadíme do čeledi mandelinkovití. Je to škůdce, jehož primární úkol je působit škody úrody kukuřice. Výše škod je určena počtem jedinců. Zničení úrody může dosáhnout i 100 % úspěšnosti. Larvy bázlivce útočí na kořeny a ožirají je. Tím pádem dochází k schnutí a vyvracení rostlin. Navzdory tomu dospělí jedinci se živí bliznami a způsobují tzv. hluchost klasu. Domníváme se, že pochází z Ameriky, ze které přišel do Evropy koncem 20. století. Od tohoto období se pohybuje po mnoha kontinentech. V ČR je odborníky považován za karanténního škůdce, avšak na našem území přežívá jen jednu generaci. V letních měsících (červenec, srpen) dochází k oplodnění samičky. Samička může klást vajíčka, dokonce 1 000 vajíček. Přes zimu jich však přežije jen 200 – 300 až tak 7-10 dní po oplození a pouze do určité hloubky půdy. Většinou se uvádí 10 – 15 mm. Od poloviny května do poloviny června dochází ke zrodu vajíček. Vývoj larvy trvá okolo dvou měsíců (71 dnů při teplotě 15 °C a 27 dnů při teplotě 29 °C).

Na vrchní vrstvě půdy nastává zakuklení larvy. Přibližně do 10 dnů se narodí dospělí jedinci, kteří mají mimořádné schopnosti především schopnost létat. Díky těmto schopnostem se snadno šíří. (ANONYM 4, 2014)

Bázlivec poslední léta dává zabrat českým agronomům. Není jednoduché se ho zbavit. Z tohoto **důvodu vydala Státní rostlinolékařská zpráva nařízení o mimořádných rostlinolékařských opatření**. Toto nařízení nařizuje zákaz pěstování kukuřice na pozemku, kde se pěstovala v minulém roce. **Nařízení vstoupilo v platnost dne 19.12.2013**. Důvod je jasný. Zjistilo se, že bázlivec kukuřičný se nachází na celém území ČR s výjimkou západních Čech. Tímto problémem se zabývá většina států EU. Největším problémem je vhodnost používání biologické ochrany rostlin. Tento druh však nemá přirozené nepřátele. (KUTHAN, 2014)

V ČR se zvyšují osevní plochy a zvyšuje se výskyt chorob a rostliny jsou vystaveny vyššímu tlaku stresujících faktorů. Můžeme sem zařadit:

- a) **teplotní stres** – teplo nebo chlad
- b) **stres způsobený suchem** – nedostatek vláhy a živin
- c) **mechanický stres** – v případě krupobití
- d) **radiační stres** – působení slunečního záření
- e) **stres při napadení chorobami a škůdci**

Z hlediska těchto stresů vyvinula společnost **BASF technologii AgCelence**, a tím je fungicid **Retenco Plus**. Má výborný účinek proti chorobám a škůdcům. Přináší vyšší vitalitu rostlin a sílu kořenů. Tím pádem odstraňuje stres z podzimních mrazů a pomáhá docílit vysokých výnosů. Tento fungicid obsahuje dvě látky epoxiconazol a pyraclostrobin, které působí na rostlinu různým způsobem. Aplikace se doporučuje od výšky 80 cm až do kvetení. (BRTNICKÝ, 2015)

### 3.10. Regulace zaplevelení

Kukuřici řadíme mezi plodiny s nižší popř. střední konkurenční schopností. Zaplevelení způsobuje výnosové ztráty. Pokud plevele nejsou regulovány, bude k těmto ztrátám docházet. Ztráty se pohybují cca 30 – 50 %. Plevle berou rostlinám živiny, zvyšují možnosti na poléhání kukuřice a také se špatně kukuřice bude sklízet. (TROJÁKOVÁ, 2013)

Původní ochrana proti plevelům při začátku pěstování kukuřice byla pomocí kultivačního nářadí. Bylo určeno především k ničení plevelů a povrchovému kypření půdy. Pro pracovní orgány platilo, že nesmí půdu obracet ani přemísťovat. Nářadí bylo rozděleno dle využití na:

- a) **Kultivační nářadí na plošné kypření půdy** – především sem patří brány a kultivátory.
- b) **Kultivační nářadí pro meziřádkové kypření půdy** – plečky.

Plečky mohou být nesené, závěsné nebo potažní víceřádkové. Základními částmi jsou především rám, stojánek se sedačkou, řízení a osm paralelogramů s plecemi radličkami. (ŠTEFFL A KOL., 1956)

Ochrana proti plevelům je velice důležitá. Je nutné zasahovat v celém systému pěstování kukuřice. Často dochází ke konkurenci živin, vody a světla. Pokud nedokážeme zbavit půdu zaplevelení, dochází k náhlému snížení výnosu biomasy. Z toho důvodu nastala změna. Kukuřici proti zaplevelení začali agronomové chránit pomocí aplikace herbicidů.

Rozlišujeme dva druhy:

- a) **Preemergentní aplikace** – v pravou chvíli zničí plevele a sníží riziko chemickým poškození kukuřice.
- b) **Postemergentní aplikace** – doplňuje první způsob ošetření kukuřice. Plevle jsou lokálního výskytu např. pcháč či pýr – stačí bodová aplikace. Nemusí se provádět vývojová stadia. (RATAJ, 2011)

Mezi plevely řadíme i rostliny, které se vyskytují běžně v přírodě např. na záhumnkách, mezích apod. Je pro ně typické snadné šíření. Tyto rostliny jsou zařazeny do čeledi hvězdčovitý. Patří sem lopuch plstnatý, bodlák obecný, pampeliška lékařská, pcháč oset a pelyněk černobýl. (ZIMOLKA, 2008)

Kukuřici neohrožuje mnoho dalších plevelů. V největším množství to můžou být merlíky, laskavce, ježatka kuří noha a popřípadě rdesna. Je nutné vědět, že ohrožení mohou přinášet jarní pozdní plevely. Tyto plevely, především durman obecný, béry, či bažanka roční, vzcházejí z poměrně velké hloubky, tím pádem se stávají odolnější proti preemergentním herbicidům. Ještě se mohou objevit vytrvalé plevely, v našem případě pýr plazivý, pcháč rolní a svlačec rolní. Tyto plevely je nutné regulovat v mezi porostním období. (VOJTOVA, 2013)

### **Možnosti regulace plevelů v kukuřici**

- a) Mechanické způsoby regulace plevelů
- b) Chemická regulace plevelů v kukuřici

### **Mechanické způsoby regulace plevelů**

Byla využívána na začátku pěstitelství meziřádková kultivace. Používali se především nožové nebo rotační plečky. Je možné využívat i jiné pracovní operace. Především vláčením. Tento způsob je účinný přibližně z 50 %.

### **Chemická regulace plevelů v kukuřici**

Nejnovější metoda a změna v regulaci zaplevelení. Na našem území je zaregistrován vysoký počet herbicidů, které jsou schopné zničit všechny plevely. Konkrétní výběr herbicidu a jeho použití závisí na rozhodnutí pěstitele s ohledem na pozemek a použitou technologii. Herbicidy se neustále mění a vyvíjí, některé jsou zakázané triazinové herbicidy, které byly využívány desítky let. A přicházejí další. ČR je členem EU, tím pádem jsou velmi přísné nároky na nové herbicidy. (ZIMOLKA, 2008)

### **3.11. Sklizeň kukuřice**

Sklizeň předpokládáme už v polovině září. Nicméně můžeme provádět sklizeň v případě horších podmínek klimatu až v listopadu. Tyto podmínky se mohou projevit zvýšenou vlhkostí půdy, dokonce i rostlin a přízemními mrazíky. (NEUBAUER A KOL., 1989)

#### **3.11.1. Sklizeň kukuřice na zrno**

Pro sklizeň je důležité suché počasí. A to zejména pro kukuřici na zrno. Sklizeň probíhá pouze v době úplné zralosti palic. Úplnou zralost palic poznáme tak, že do zrna se nedá zabořit nehet. Z půdy vylamujeme jen čisté palice bez obalených listenů. Ihned po vylámaní se na poli ihned pečlivě třídí. Pokud budou palice vadné popř. nevyzrálé jsou zahozeny do košů pro zkrmování. Palice, které sklídíme pomocí sběru, skladujeme do sušáků. Můžeme je nazvat čardaky. Sušárny jsou dřevěné a nacházejí se v podstatě na volném prostranství, v nejlepších případech kolmým směrem převládajících větrů, aby do nich mohl proudit vzduch. V případě zimy, mlhy a deště je nutno palice v sušících přebírat a ty, jež jsou vadné a plesnivé musíme odstranit. Větší vrstvy je nejlepší proložit vrstvami trojhrannými latkovými větráky. Jakmile proběhne sklizeň palic, tak musíme slámu vysekat a uskladnit. Je důležité, že krmná hodnota slámy převyšuje velice hodnotu slámy ostatních obilnin. Pokud necháme slámu na poli tak tím pomáháme škůdcům. Tento způsob se již nepoužívá. (ŠIMON A KOL., 1955)

Kukuřici na zrno sklízíme podle možností jednotlivých pěstitelů. Sklizeň bude provedena v polovině října. V tomto období už je plodina vystavena mrazům a nízkým teplotám. V některých případech musíme kukuřici sklídit dříve. Potom nedochází k maximálním výnosům je zapotřebí zrno, které bude sklizeno sklízecí mlátičkou dosušet na optimální vlhkost. Vlhkost by měla být okolo 14 %. Zrno bude skladováno na použití CO<sub>2</sub> nebo NH<sub>2</sub> ve skladovacích zařízeních. Máme na mysli věže nebo vaky. Zrno může být napadeno plísněmi. Není od věci použití ochranných prostředků proti plísni. Pro sušení palic můžeme využívat sušící podložky. Proces sušení probíhá přibližně 2 měsíce. V tomto časovém úseku se podstatně sníží vlhkost zrna. Snížení vlhkosti docílíme dosoušením tzv. teplým vzduchem, jehož teplota činí 36 °C. (ZIMOLKA, 2008)

Důležitou změnou ve sklizni kukuřice na zrno je optimalizace sklizně. Sklizeň provádíme pomocí sklízecí mlátičky. Při sklizni plodin využívá laserových senzorů popř. satelitní navigace. Jsou zde vysoké nároky na přesnost sklizně, aby mlátička byla naváděna přesně na řádky. Ani přesný secí stroj nemusí zajistit přesné setí. Většina pěstitelů se snaží najít možnosti pro přesné navádění do řádků. (BENEŠ, 2014)

### **3.11.2. Sklizeň kukuřice na siláž**

Kukuřice na siláž má ekonomický a výživový požadavek. Takovým požadavkem je co nejvyšší výnos hmoty kukuřice. Také je nutná vyšší koncentrace živin, dobré silážování, výborná stravitelnost živin, a co nejnižší ztráty potřebné pro konzervaci a skladování. Podíl palic musí být vysoký a podmínkou pro získání kvalitní silážní píce. Správnou volbou hybridu, stupněm zralosti, hustotou porostu značně ovlivňujeme podíl palic. Na sušině rostliny se podílí sušina palic. Když známe podíl, vyjadřujeme ho v procentech. Podíl činí 55 - 65 %. Podíl zrna se pohybuje kolem 40 % v mléčné voskové zralosti. V každé zralosti bude podíl stupňovitě vyšší. Jeho výše bude 45 %. Nejvyšší výnos sušiny dosáhneme za předpokladu, že podíl sušiny palice překročí 40 %. Z hlediska fermentace je nejlepší sklízet kukuřici při sušině 27 - 33 % . (ČANDOVÁ, 2011)

### **3.11.3. Dělená sklizeň kukuřice**

Kukuřici sklízíme ke sklizni zrna a silážování drcených palic. Podle stanovené technologie sklizně má plodina odlišný podíl zrna a vlákniny. Postup našeho pěstování a výběr hybridu jsou totožné s pěstování kukuřice na zrno. Díky spolupráci od zahraničních zemědělců rozlišujeme dva velkovýrobní technologické postupy. (PETR, 1989)

**Sklizeň metodou CCM ( Corn-Cob-Mix).** V podstatě je to sklizeň kukuřice na zrno. Jako energetický prostředek se využívá sklízecí mlátička. Z úrody získáme směs. Směs obsahuje zrna s podílem části vřeten přibližně 70 - 80 % a asi 5 - 8 % hrubé vlákniny. Pomocí stacionárního zařízení rozdrťme směs a poté silážujeme. Uchováváme ve skladech např. v betonových průjezdných skladech či ve věžových silech, které jsou hermeticky uzavřeny.



**Skližeň metodou LSK (Lieschkolbenschrot).** Při sklizni získáváme drť ze větven, listů i zrn. Jako energetický prostředek využíváme samojízdné řezačky. Často mají i přídavné zařízení, které slouží pro ulamování palic. Toto krmivo je určeno především pro skot, protože má hrubší podíl hrubé vlákniny. Pro skladování využíváme hermetické a nehermetické sila nebo bubnové horkovzdušné sušárny. (PETŘÍK, 1987)

#### **3.11.4. Silážování kukuřice**

Silážováním rozumíme technologií konzervace krmiva. Základem konzervace krmiv je rychlé okyselení udusané a pořádně pořezané hmoty za nepřístupu vzduchu. Takto uchováváme veškeré krmné plodiny. V podstatě se jedná objemná krmiva, které jsou konzervovaná podle množství sušiny. Množství sušiny a velmi nízkou hodnotu pH. Tato hodnota se pohybuje kolem 3,7 – 5,0. Při těchto hodnotách pH probíhá vznik organických kyselin, převážně kyseliny mléčné a vznikají procesem fermentace nízkomolekulární sacharidy. Siláž je pro nás kyselé šťavnaté krmivo. Hlavním znakem krmiva je typická aromatická vůně po kukuřičné hmotě. (HEJL, 2009)

(PETŘÍK, 1987) napsal : „Přestože kukuřice vzhledem ke svému příznivému složení živin náleží ke snadno silážovitým plodinám, úspěch silážování je podmíněn několika základními předpoklady. Především je nutno pěstovat vysoce produktivní rané a polorané hybridy. Je doporučeno pro dané výrobní oblasti, aby se v kukuřičné výrobní oblasti a podle klimatických podmínek i v řepářské výrobní oblasti silážovala kukuřice ve fázi mléčné voskové až voskové zralosti zrn při sušině na počátku sklizně nejméně 25 % a na konci sklizně nejvýše 32 %, v bramborářské výrobní oblasti. A pak ve fázi mléčné a mléčně voskové zralosti při minimální sušině 20 % .“

Pro kukuřičnou siláž je důležitým základem správná sušina, délka řezanky a práce na jámě. Pokud jsou siláže velice vlhké, může docházet ke špatnému kvašení. Mohou odtékat šťávy a s nimi odtékají i živiny, dusík a také sacharidy. Šťávy působí agresivně k povrchu silážních jam. Za předpokladu, že budou siláže suché, bude docházet ke tvorbě vzduchových kapes a začnou se vytvářet plísně. Siláž je mnohem lepší, protože zrno kukuřice je tvrdší a snižuje se její stravitelnost.

(KERNEROVÁ, KUTHAN, 2014)

Tabulka č. 13. – Doporučení sušiny hmoty podle typu uskladnění

Typ uskladnění	Doporučená sušina siláže
Silážní žlab	30 – 35 %
Vaky	30 – 40 %

(KERNEROVÁ, KUTHAN, 2014)

Tabulka č. 14. – Vliv fáze sklizňové zralosti na výnos a kvalitu kukuřičné siláže

Fáze zralosti	Sušina (%)	Výnos sušiny (t.ha <sup>-1</sup> )	NL (%)	NDF (%)	Stravitelnost (%)
Mléčná	24	0,056	9 - 9,9	43,0	75,0
½ mléčné linie	29	0,063	8,3 - 9,2	40,1	76,0
¾ mléčné linie	34	0,064	8 - 8,9	42,3	75,6
Bez mléčné linie	39	0,063	7,5 - 8,4	42,3	74,6

(KERNEROVÁ, KUTHAN, 2014)

Kukuřičná siláž si zaslouží uchovávat beze ztrát. Dříve se větší míře využívalo tzv. „osévání“ povrchu usilážívané hmoty v silážním žlabu. Tento způsob spočíval v pokrytí siláže jinou plodinou. V praxi bylo využito žito. Záměr byl, aby se porost rozrostl po celé ploše a chránil proti vodě a vzduchu. Ve skutečnosti tento porost nezajišťuje dostatečnou ochranu. V případě nezakrytí kukuřičné siláže vznikne na povrchu přibližně 20 cm hnědé a rozrušené hmoty. Tu při odběru je možno odstranit. A pod touto vrstvou je 0,5 m siláže, která již nemění barvu, ale je téměř bez živin. Navíc je tu možnost, že začne plesnivět. V současné době se využívá zakrytí siláže podkladovou mikrotenovou fólií s přesahem na stěny žlabu. Která by měla zabránit průniku vzduchu a vody do siláže. Samozřejmě je nutné dát pozor, aby se fólie nikde neprotrhla. Čím se mikrotenová plachta tenčí přibližně 0,3 – 0,4 mm tím se snáze přisaje k siláži. Aby byla odváděna pryč dešťová voda, provedeme překrytí této plachty klasickou plachtou. Plachty mají různou barvou. Můžeme využívat bílou plachtu, která snižuje zahřívání na slunci. V nejčastějších případech se využívá černá plachta. Po obvodu žlabu se na plachtu kladou nejčastěji pneumatiky. Mohou se pokládat i zátěžové pytle naplněné šterkem nebo pískem popř. zatížení panely.

Uložení siláže ve vaku je minimálně o 180 – 200 Kč.t<sup>-1</sup> dražší, než kdyby byla uložena do jámy. Velkým nebezpečím je zahřívání materiálu přímo ve vaku. Zahřívání bývá způsobeno sluncem. Doporučuje se do vaku uchovávat jen cenné materiály. (BOČEK, 2013)

## **4. Mechanizace pro pěstitele kukuřice**

Každý pěstitel kukuřice potřebuje určité technické vybavení. Využívá mechanizace, která zrychluje a hlavně usnadňuje práci na mnohohektarových polích. Pro každou operaci se využívá jiný stroj. Většina strojů je poháněna energetickým prostředkem. Jako energetický prostředek využíváme traktor. Všechny stroje se postupem času neustále mění, vyvíjejí a jsou modernější. Základní myšlenka je taková, že nedochází ke změně žádných pracovních operací. Jsou pořád stejné, pouze s drobnými odlišnostmi. Změna je pouze ve vývoji mechanizace.

### **4.1. Mechanizace pro předseťovou přípravu**

Nejprve docházelo k ošetření podmínky lehkými branami. Brány byly taženy traktorem. Funkce bran je urovnání povrchu, prokypření pole, nící plevel a smíchají hnojiva s půdou. Mechanizace se vyvíjela a k podmítce se začali používat kypřiče půdy. Brány rozdělujeme:

- a) **Hřebové brány**
- b) **Čláňkové brány**
- c) **Sítové brány**
- d) **Rotační motyčky** (ŠTEFFL A KOL., 1957)

(NEUBAUER A KOL., 1989) napsal: „ Kypřiče jsou určeny zejména pro předseťovou kultivaci půdy, tj. pro kypření, provzdušnění, drobení a promíchávání půdy bez jejího obracení, a také pro zapravení hnojiva do půdy.“

Později se začaly využívat nesené kompaktory a kombinátory. Kombinátor se skládá ze 3 rámu. Střední rám je vybaven stojánkem pro připojení k energetickému prostředku pomocí tříbodového závěsu. K tomuto rámu je také připojen levý a pravý sklopný rám. Rámy se sklápějí pomocí dvou hydraulických válců. Sklopné rámy se zajišťují pomocí lan s nabíracím zařízením. Využíváme ho pro předseťovou přípravu půdy, tedy pro kypření půdy. Jeho pracovní prostředí je na rovinných polích a svazích se sklonem do os 8 stupňů. Samotný kombinátor má schopnost nahradit 2 – 3 pracovní orgány, které se dříve využívali v zemědělských technologiích.

(ANONYM, 5, 1972)

(NEUBAUER A KOL., 1989) napsal: „ Rozsah použití válců je velice široký. Zpravidla používají před setím nebo sázením k urovnání povrchu, k drcení hrud, k utužení povrchové vrstvy půdy, k rozrušení půdního škraloupu. V některých případech se válce uplatní na jaře při přimačkávání mrazem vytažených ozimů.“

Vývoj válců nebyl tak značný. Z pravidla rozeznáváme 3 typy valů:

- a) **Hladké války** – jsou vyráběny např. dřeva, litiny, betonu, plechu. Je - li vyroben z plechu jeho hmotnost se mění v důsledku výměny naplně válců. Náplní bývá nejčastěji písek a voda. Pokud válce dosahují většího průměru, je nutné zajistit menší tažnou sílu. Je to z jednoduchého důvodu, aby se válec přizpůsoboval povrchu pole. Základní válec je rozdělen na menší válce. Není vhodné použití hladkých válců. Tyto války se v praxi už nevyskytují.
- b) **Kotoučové války** – jsou složeny z menších kotoučů, které jsou nasazeny na společném hřídeli. Válce bývají vyráběny z litiny.
- c) **Války kombinované (cambridgeské)** – jsou složeny z hladkých a ozubených kroužků. Jsou nasazeny na hřídeli a otáčejí se vyšší rychlostí. Ozubené kroužky se otáčejí podstatně vyšší rychlostí. Jsou v dnešní době nejpoužívanější. (ŠTEFFL A KOL., 1956)

## 4.2. Mechanizace pro hnojení a ochranu rostlin

První pěstitelé využívali ruční postřikovač (např. POSTŘIKOVAČ RUČNÍ ZÁDOVÝ PO 22/O – SANO.) Byl využíván k hubení škůdců a plevelů. Především na malých plochách. Zařízení má nízkou hmotnost. Přibližně 7,5 kg. Konstrukce i obsluha je velmi jednoduchá. Nádrž (30 l) naplníme vodou, kterou smícháme s postřikovací kapalinou. Levou nebo pravou rukou pohybujeme postranní pákou, která vytváří potřebný tlak, který je vlivem konstrukce potřebný a nepřetržitý. Plošný výkon odhadujeme na 0,15 ha.h<sup>-1</sup>. Z hlediska praxe nebyl často využíván. (ANONYM, 5, 1972)

K ochraně kukuřice je možno využít i postřikovače.

Základní dělení:

**1) Mobilní**

- a) pozemní - nesené, tažené, nástavbové a samojízdné
- b) letecké

**2) Stacionární (JAKUBEC, 2006)**

**Letecká aplikace pesticidů**

Letecká aplikace pesticidů je způsob dodání živin do půdy pomocí letecké techniky. Začal se využívat za první světové války, kdy byly k dispozici vyřazená vojenská letadla, která bylo pro práškování možné využít. Výhodou práškování je možnost hnojení nebo postřikování proti škůdcům na velké plochy (například pole či lesy). Především se využívali v zemědělství a lesnictví. Tento způsob je finančně náročný. Provádí se již zcela výjimečně (především v místech obtížně dostupných pozemní technikou).(ANONYM 12,2015)

**Dle zákona č. 199/2012 Sb. který mění zákon č. 326/2004 Sb. O rostlinolékařské péči a změně některých souvisejících zákonů** je zakázáno provádět leteckou aplikaci. Pouze možno provádět u některých firem. Firmy oslovují v průběhu listopad – únor potencionální zákazníci. Provádění letecké aplikace:

- 1) Příprava aplikační kapaliny + doprava cisterny firmě vykonávající aplikaci
- 2) Kontrola rychlosti větru a teploty – maximálně  $6 \text{ m.s}^{-1}$  a teplota do  $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 3) Naplnění nádrže aplikátoru letadla – naplňuje se 600 litrů po dobu 5 – 7 minut.
- 4) Vzletnutí – 10 minut pro vzletnutí promíchávání kapaliny.
- 5) Identifikace hranice pozemku - označení pozemku musí provést zemědělec
- 6) Provedení aplikace (TRÁVNÍČKOVÁ, 2012)

Pro leteckou aplikaci je povolen přípravek Tricholet, který obsahuje 97 % účinné látky Trichogramma evanescens. Tento pesticid je registrovaný společností Biocont Laboratory, spol. s r. o. Pro aplikaci této látky se ředí krupicí. Je to prováděno, aby výsledná dávka Trichogrammy byla rovna 150 000 – 250 000 jedinců. Výška letu při aplikaci by měla být 5 – 7 m. Letadlo by mělo letět maximální rychlostí 15 km.h<sup>-1</sup> a provést maximálně 15 přeletů. Aplikace je doporučena na začátku kladení vajíček např. zavíječe kukuřičného, a potom po 7 – 10 dnech. (ANONYM 13,2015)

V dalším případě se začalo využívat neseného postřikovače. Tento postřikovač se skládá z nádrže, kde se mísí postřikovací kapalina s vodou. Minimálním objemem postřikovače je přibližně 250 litrů. Kapalina s postřikovou látkou je aplikována z trysek. Trysky jsou připevněny na ramenech postřikovače. Délka ramen se pohybuje v rozsahu 6 – 25 metrů. Nesený postřikovač byl zavěšený na hydraulických ramenech traktoru a využíváný jako první. Postupem času se začali využívat tažený postřikovačem. Který je tažený traktorem. V dnešní době je nejčastější samohodný (samojízdný) postřikovač. Je nejpoužívanější v dnešní době. (ANONYM, 6, 2015)

Pro hnojení je využíváno kolové rozmetadlo, které je poháněno vývodovou hřídelí a tažené traktorem. Jedná se o rozmetadlo chlévského hnoje. Toto rozmetadlo rovnoměrně rozprostírá hnůj na povrch půdy. Rozmetadlo se skládá z hlavních částí: ložného prostoru, dopravního ústrojí a rozmetacího ústrojí. Rozlišujeme dva pracovní postupy:

**a) Na přísun hnojiva**

**b) Na vlastní rozmetávání (NEUBAUER A KOL., 1989)**

Nakládání hnoje se dříve provádělo ručně, pomocí vidlí. Dále se využívalo dopravníků hnoje, a potom přišli na řadu nakladače. Dopravníky hnoje slouží pro odklíz hnoje ze stáje, nebo maštale do přistavených vozů popř. rozmetadel. Byly považovány za nejvyšší stupeň mechanizace odklizu hnoje ze stáje. Ulehčovaly každodenní práci bez velké námahy. (ŠTEFFL A KOL., 1956)

Postupem času se začali využívat rozmetadla tuhých průmyslových hnojiv. Například tažené rozmetadlo pro aplikaci fosforu a dusíku. Používá se pro plošné hnojení. Dále pak můžeme využívat rozmetadla na nákladních automobilech. Jsou využívány u velkých zemědělských družstev. V současné době využíváme talířová nesená rozmetadla na aplikaci pevných dusíkatých hnojiv. Toto hnojení můžeme nahrazovat hnojením kapalným hnojivem

### **4.3. Mechanizace pro zpracování půdy**

Mechanizace se neustále vyvíjí. Prvním předchůdcem pluhu byla motyka, jednoduchá oradla tažená dobyt看em, a také český vynález ruchač. Základní částí pluhu je radlice. Radlice je ocelovou součástí pluhu, která obrací zeminu. V dnešní době už využíváme moderní pluchy s víceradličnou konstrukcí (obr.8.) Jsou tažené energetickým prostředkem s vysokým výkonem motoru. Jako energetický prostředek se používá traktor. (ANONYM 7, 2015)

#### **Druhy využívaných pluhů:**

- a) nesené radličné
- b) nesené otáčivé (ANONYM, 5, 1972)

Tyto pluchy se v dnešní době již nepoužívají.

Pluchy se využívají k orbě. Při tomto pracovním procesu se skýva půdy ve tvaru čtyřbokého hranolu nazdvihuje a obrací jí. Tímto se mísí půda. Prostor, který vzniká po překlopení skývy je označen termínem brázda. V případě jednovrstvé orby běžným způsobem nejsou všechny rostlinné zbytky dopraveny až na dno brázdy. Skýva si většinou udržuje tvar. Pohromadě drží jen zásluhou kořenů rostlin. Tím pádem jsou vytvořeny hrudy. Které je nutno rozdrtit dalším nářadím. Dvouvrstvá orba se provádí pluhem s předradličkou. Můžeme ji označit termínem kulturní orba. Předradlička seřezává část svrchní vrstvy půdy. Seřezává taky přerostlé kořeny rostlin a umísťuje je na dno brázdy. (ŠTEFFL A KOL., 1956)



## **Rozdělení pluhů :**

### **a) podle konstrukce orebního tělesa**

- rotační pluhy
- talířové pluhy
- radličné pluhy
- kombinované pluhy

### **b) Podle připojení traktoru**

- Přívěsné pluhy – 3 kolo, záhonové, brázdové, zadní
- Návěsné – zadní kolo
- Nesené

### **c) Dle rozdělení radlic na rámu**

- Jednostranné
- Otočné (ANONYM 16, 2015)

## **4.4. Mechanizace pro setí**

Pro setí kukuřice se využívá secí stroj. Neodborně se nazývá „sečka či secí mašina“.

V podstatě se jedná o mechanismus k setí osiva. V dnešní době i je mnoho moderních secích strojů, které mají i aplikátor hnojiv, které vysévají současně s osivem.

Podle druhu vysévané plodiny rozdělujeme secí stroje na :

- a) Přesný secí stroj
- b) Secí stroj s plynulým výsevem

### **4.4.1. Přesný secí stroj**

Tyto stroje mají speciální výsevní kotouče, které mají otvory ve velikosti zrna kukuřice. Zrna jsou pneumaticky vytlačovaná do otvorů. V druhém případě jsou otvory na kotouči menší, než je zrno kukuřice. Zrno je přisáto ke kotouči. Kotouč se otáčí a zrno vypadává na bázi podtlaku. U kukuřice se rozteč řádků pohybuje okolo 75 cm a se schopný vysévat přibližně 100 000 tis.ha<sup>-1</sup> jedinců. (ANONYM 8, 2015)

Kvalitními secími stroje jsou produkty firmy KINZE. Moderní firma s areálem o 65 hektarech, logistickým zázemím a 675 zaměstnanci se tato společnost zaměřuje a na navrhování a výroby řešení pro farmáře. Tedy vývoj co nejkvalitnějších strojů. Firmu založil v roce 1965 Kinze Welding v Ladoře v lowě.

- 1) Prstové výsevní ústrojí
- 2) Kartáčové výsevní ústrojí

#### **4.4.2. Prstové výsevní ústrojí**

Je považováno za nepřesnější a nejspolehlivější mechanický systém firmy Kinze dávkování osiva na poli. Při výsevu jedinců, konkrétně **74 000 tis.ha<sup>-1</sup>** rychlostí **8 km.h<sup>-1</sup>** s roztečí řádku **76 cm** se dávkuje **14 semen.s<sup>-1</sup>** kukuřice z každého výsevního ústrojí na vašem secím stroji.

Části :

- 1) Kartáče a jednotiče pro osivo
- 2) Pásový dopravník osiva
- 3) Speciálně navržený otvor pro vyhazování osiva
- 4) Přesně tvarované odpružené prsty s vačkovou kulisou
- 5) Výsevní deska
- 6) Lisovaný gumový kryt ústrojí

#### **4.4.3. Kartáčové výsevní ústrojí**

Kartáčové výsevní ústrojí funguje jako nízko údržbový systém s výbornou kontrolou počtu vysetých jedinců. V tomto ústrojí je jediný pohyblivý díl. Neustále se zlepšuje dávkování semen plodiny. Nemusíme nastavovat kotouče pro různé velikosti osiva. Počítá se s dlouhou dobou životnosti a kartáče jsou velice levné. Jejich případná náhrada při jejím poškození stojí jen pár korun. Údržba je velmi jednoduchá.

Části:

- 1) Tvarované koncové kapsy
- 2) Eloxovaný hliníkový kryt.
- 3) Kotouč
- 4) Semenovod
- 5) Dvě křídlové matice (KINZEBAW, KINZEBAW VEATH, 2012)

V podstatě se využívalo mechanických a pneumatických secích strojů. Původně se používal mechanický secí stroj. V podstatě se skládal z nožových nebo diskových výsevních botek. Pohon botek byl poháněn plynulou variátorovou převodovkou, která má dvě opěrné kola. Dále dávkovacím systémem, který rovnoměrně dávkuje osivo. Osivo je umístěno v zásobníku. Mechanický secí stroj je využíván především pro pěstování na siláž. V dnešní době se nejvíce využívá pneumatické secí stroje.

Pneumatické přesné secí stroje jsou využívány pro pěstování kukuřice na zrno. Výbornou značkou je značka KUHN. Tyto stroje dosahují výborné výkonnosti s kvalitním výsevem plodiny. Jedná se o pneumatické výsevní ústrojí. Jeho úkolem je provádět rovnoměrný výsev za všech pracovních podmínek. Firma KUHN nabízí široký sortiment strojů, které jsou kvalitní, univerzální a jsou vhodné do klasicky i do minimálně zpracovaných půd. (KRUMPHANZL, 2015)

Výsev kukuřice je možno provádět secími stroji Kleine. Při případě extrémně těžkých podmínek je používá přesný secí stroj Kverneland Accord Optima HD ( viz.obr. 7.). Využívají se především pro zakládání porostu kukuřice na zrno. (VAH, JAVŮREK, 2011)

## **4.5. Mechanizace pro sklizeň**

Mechanizace se vyvíjela už od počátku pěstování kukuřice na našem území. Od ručních prací, přes jednoduché sklízecí mlátičky a řezačky, až k těm taženým a samojízdným. Postupně používalo modernější techniky.

### **Mechanizace pro sklizeň kukuřice na zrno**

#### **1) Sklízecí mlátička pro kukuřici**

(ŠTEFFL A KOL., 1956) napsal: „, kukuřičná zrna jsou vydrolována z klasů v drhlících, což jsou obyčejně dva otáčející se kotouče s hrbolky. Pro větší výkony se používá speciálních mlátiček se širokými mlatkami. Klasy do mláticího ústrojí jsou dopravovány transportérem. Odpad klouže po úhrabečnici, zatím co kukuřičná zrna jsou prosévána do čistidla podobné konstrukce jako u mlátiček na obilí.“

#### **2) Upravené obilné sklízecí mlátičky s odlamovacím adaptérem**

Tento stroj slouží k ulamování palic. Z těchto palic pak sklízecí mlátičky v mláticím bubnu vymlátí zrno. Většinou sklízí 4 – 8 řádků. Využívány mlátičky s prstovým adaptérem. Jsou taženy traktorem. (NEUBAUER A KOL., 1989)

#### **3) Samojízdné sklízecí mlátičky**

Jsou využívány ke sklizni zrna. Velmi často je nutné sklízecí mlátičku upravit. Úpravy jsou závislé na provedení, pokud je axiální nebo radiální. Základem je změna ústrojí pro sklizeň obilnin. Je vyměněna za řádkový adaptér pro odlamování kukuřičných palic a pro drcení a řezání stébel kukuřice. Řádkový adaptér může být v provedení 6 – 12 řádkový. (ZIMOLKA, 2008)

### **Základní části samojízdné sklízecí mlátičky:**

- a) odlamovací stůl
- b) šikmý dopravník
- c) mláticí buben
- d) mláticí koš
- e) omítací rošt
- f) čelní stěna vytřásadel
- g) stupňovité plechy
- h) dopravní lišty
- ch) horní síta
- i) krycí plechy
- j) řetězové kolo dopravníku (ZIMOLKA, 2008)

### **Mechanizace pro sklizeň kukuřice na siláž**

#### **Mobilní sklízecí řezačky**

Jsou zemědělské stroje, které porost posečou, sesbírají, a potom rozřežou na krátkou řezanku. Řezanka je dopravována do velkoobjemového vozu nebo zásobníku.

Využívají se k sečení nízkých plodin, k přímému krmení nebo horkovzdušnému sušení. Sbírají zavadlé píče ze řádků nebo pro sklizeň vysokých plodin. V dnešní době se nejvíce využívá Kempery.

#### **Rozděluje podle energetického prostředku:**

- 1) **traktorové**
  - a) přívěsné
  - b) návěsné
  - c) nesené
- 2) **samojízdné** (obr.9)

#### **Rozdělení podle řezacího ústrojí:**

- 1) **kolové**
- 2) **bubnové**
  - a) podčtvercové – s krátkým bubnem
  - b) nadčtvercové - s dlouhým bubnem (HEJL, 2009)

### **Sklízecí řezačky s kolovým řezacím ústrojím**

Funkce kolového řezacího ústrojí závisí na otáčení řezacího kola napříč směru toku řezané hmoty. Osa kola musí být podélná vůči směru toku řezané hmoty. Řezací nože jsou uchyceny v drážkách. Drážky jsou umístěny na čelní straně řezacího kola. Počet nožů je 2 – 10. Řezný úhel se pohybuje kolem 18 – 35 stupňů. Můžeme mít dva druhy břitů. Břit může být lomený nebo přímkový. Nože jsou umístěny radiálně nebo tangenteradiálně. Na obvodu jsou připevněny odhazové lopatky. Lopatky mají velký dopravní účinek. Počet otáček kola je 10 – 12 s<sup>-1</sup>. Protiostrí je umístěno na konci vkládacího žlabu. Délka protiostrí se pohybuje 350 – 600 mm. U kolového řezacího ústrojí dochází často k opotřebení dna skříně, které je proto snadno měnitelné. Při provozu dochází ke značným rázům, což je jedna z nevýhod tohoto typu řezacího ústrojí. (GRUBER, 2012)

### **Sklízecí řezačky s bubnovým řezacím ústrojím (s dlouhým bubnem)**

Tento typ řezačky je charakteristický špatnou kvalitou řezu v tenkých šířkách. Plodina je při zpracování dopravována v celé šířce. Tento stroj bude využit pouze pro silážní plodiny. Při sklizni plodiny na siláž nemusíme brát ohled na kvalitu řezanky. (HEJL, 2009)

### **Sklízecí řezačky bubnovým řezacím ústrojím (s krátkým bubnem)**

(HEJL, 2009) napsal: „, jsou s ohledem na nedostatky řezaček kolových i bubnových s dlouhým bubnem vyhodnoceny jako jejich kompromis a proto jsou převážně a u výkonných strojů téměř výhradně používány. Tvoří střed mezi oběma krajnostmi v šířce ústí řezacího ústrojí. Proto jsou nazývány i řezačkami univerzálními. Průměr a šířka bubnu jsou konstrukčně řešeny, jako řezačky čtvercové kdy průměr bubnu se rovná šířce bubnu.“

#### **4.6. Mechanizace pro skladování**

Po sklizni kukuřice odvážíme sklizenou plodinu pomocí silážního vozu (obr.10). Jako energetický prostředek se používá traktor. Traktor odveze materiál z pole k silážnímu žlabu. Materiál sklopí. Konzervaci provádíme do žlabů. Ve žlabu jej rozhrneme pomocí manipulátoru a udusáme dusacím zařízením. Dříve byla kukuřice dusána silným traktorem. Využívali se traktory: ZETOR, FORSCHRIFT ZT 303, ŠKODA apod. Po udusání zakryjeme žlab černou folií (plachtou). A zatížíme použitými pneumatikami. (ANONYM, 5, 1972)

( LOUČKA, 2015) napsal: „ Pro aplikaci přípravků na konzervaci píce jsou nezbytné přesné aplikátory. Ty se na našem trhu více rozšířily až v posledních dvou letech. Již více než polovina firem prodávající přípravky ke konzervaci k nim nabízí i vhodné aplikátory. Je však ještě mnoho podniků, které nemají žádný aplikátor a nepoužívají ani přípravky ke konzervaci píce. Je to škoda. Zatím máme velké rezervy v používání přístrojů pro rychlé určení sušiny pH, obsahu vodorozpustných cukrů, tlumivé kapacity apod. Obdobné je to v používání plachet fólií a zátěži na ně (např. speciálních pytlů), speciální sítě (ať již zátěžových či ochranných), zipů, ventilů, lepících opravných pásek a podobně.“

## **5. Zhodnocení změn v technologii v závislosti na využití a technické vybavení pěstitelů.**

V ČR stejně jako v EU má pěstování kukuřice důležitý význam. Kukuřici pěstujeme ve dvou užitkových směrech. Jedná se především o pěstování kukuřice na zrno a na siláž. Na našem území se pěstuje kukuřice především na siláž. Na zrno už opravdu minimálně. Siláž se může dále využít v bioplynových stanicích. Jejich počet u nás neustále roste. Každé druhé družstvo má svoji bioplynovou stanici. Kukuřici můžeme označit jako důležitou kulturní plodinou využívanou pro kulturní účely. Její rozšíření je hlavní myšlenkou českých agronomů.

### **Volba pozemku**

V souladu s technologiemi pěstování musíme dávat pozor na hrozby, které by této plodině mohli hrozit. Přednostně je důležitý výběr půdy a pole. Je důležité vyvarovat se pěstování na svazích a na místě, kde hrozí vodní eroze. Z pohledu výběru pozemku pro kukuřici je třeba dodržovat **standarty GAEC** pro pěstování širokořádkových plodin. Všechna nařízení z hlediska ochrany vodních toků a půdy je třeba respektovat a nepěstovat plodiny na pozemcích, které mohou být ohroženy. Tyto pravidla neplatí pouze pro kukuřici, ale i pro jiné okopaniny. V dalším případě určíme správný osevní postup. Základ je střídání zlepšujících a zhoršujících plodin. V dnešní době je využíváno pěstování kukuřice ve dvouletém i tříletém sledu.

### **Zpracování půdy**

Zajímavé jsou změny v technologii zpracování půdy. Kdy řešíme klasické zpracování půdy, pomocí radličkových podmítačů a otáčivého pluhu. A minimalizační zpracování půdy. Kdy využíváme zpracování půdy bez orby. Bezorebné zpracování se využívá v dnešní době nejčastěji. Je důležité věnovat zvýšenou pozornost systému hnojení kukuřice. Kromě hnojení statkovými a minerálními hnojivy. Je vhodné využívat hnojení pod patu. Kromě toho je třeba vzít na vědomí i ochranu kukuřice před chorobami. Zejména houbové choroby se objevují v obdobích nejvýraznějších změn povětrnostních podmínek. Hlavním problémem je kukuřičná sněť, která výrazně snižuje hodnoty kvality kukuřičné siláže.



## **Setí a osiva kukuřice**

Pro setí je nejběžnější setí přesným secím strojem. Pěstitelé mohou využívat kvalitní secí stroje např. KINZE. Tyto stroje jsou výkonné a mají schopnost vysévat osivo i do dvojřádků. Toto setí je výhodně používat i pro užitkové směry pěstování na zrnno. Nejmodernějším způsobem je využívání secích strojů s GPS navigací. Technologie se doporučuje používat na rovinných popř. mírně strmých pozemcích. Pro kukuřici je důležitý vývoj odrůd a hybridů. Mezi základní variety kukuřice patří **kukuřice obecná, neboli tvrdá, koňský zub, kukuřice polozubovitá, kukuřice cukrová** atd. Postupem času se začali šlechtit hybridy. Šlechtí se po celé Evropě pro všechny užitkové směry. V dnešní době je šlechtí a nabízí mnoho firem. A to v ČR i EU. Jsou to například CEZEA Čejč, který je jediný český zástupce v ČR, dále SEED SERVICE, KWS, DEKALB, CAUSSADE apod.

## **Choroby a škůdci**

Mají v pěstování kukuřici určitou roli. Z chorob je tu především „houbová“ choroba sněť kukuřičná. Ze škůdců je to především zavíječ kukuřičný, bázlivec kukuřičný a bzunka ječná. Proti škůdcům se snažíme předejít především pomocí moření osiva, zapravováním rostlinných zbytků do půdy, dodržování osevního postupu a chemického ošetření. Proti těmto činitelům není známa přímá a trvala ochrana. Novinkou je nový fungicid Retento Plus. Má mimořádný účinek proti chorobám i škůdcům. Navíc je účinný i proti možným stresům např. teplotní stres, stres způsobený suchem, mechanický stres apod. Díky této ochraně je možno docílit vysokých výnosů.

## **Sklizeň kukuřice**

Jde o zásadní změnu mechanizace. Vývoj z jednoduchých a tažených sklízecích mlátiček a řezaček na samojízdné. Kukuřice na zrnno je sklizena v dnešní době samojízdnou sklízecí mlátičkou. U kukuřice na siláž je využívána zase samojízdná sklízecí řezačka. V dnešní době je nejmodernější využívat Kemper. Důležitou úlohu má pro pěstitele kukuřice výběr vhodného druhu a značek mechanizace. Pěstování kukuřici provádíme na základě technologických operací zapsaných v tabulce č. 13.

A mechanizace vhodná pro pěstitele, jejich parametry a jejich pořizovací cena je pro ukázkou uvedena v tabulce č. 14. Kukuřičné zrno odvážíme z pole pomocí traktorové soupravy, ale siláž je nutno silážovat. Siláž je ze sklízecí řezačky dopravena do silážního vozu, který je zapojen do energetického prostředku. Dále je ukládána do žlabů, rozhrnuta a dusaná manipulátorem a zakryta, aby do ní nemohla proniknout voda ani vzduch.

Tabulka č. 15 – Přehled pracovních operací

<b>Operace</b>	<b>Den</b>	<b>Popis</b>	<b>Mechanizace</b>
<b>Podmítka</b>	Provádíme po sklizni předplodiny	Hloubka 10 – 12 cm	Podmítač
<b>Hnojení statkovými hnojivy</b>	Těsně před orbou	40 t.ha <sup>-1</sup> hnoje	Rozmetadlo statkových hnojiv – čelní nakladač
<b>Hluboká orba</b>	Podzim	Hloubka 20 – 30 cm	Pluh
<b>Hnojení N</b>	Konec dubna	150 kg.ha <sup>-1</sup> DAM	postřikovač
<b>Předset'ová příprava</b>	Před setím	Hloubka 6 – 10 cm	Kompaktor, brány,
<b>Setí</b>	Začátek května	Přesné setí	Přesný secí stroj
<b>Aplikace herbicidů</b>	Po zasetí		Nesený postřikovač
<b>Válení</b>	Po zasetí		Vály
<b>Hnojení N</b>	Fáze 5 – 6 listu	30 kg.ha <sup>-1</sup> DAM	Rozmetadlo minerálních hnojiv
<b>Sklizeň</b>	Podzim	Pro zrno pro siláž 30 – 32 % sušiny	Sklízecí mlátička Sklízecí řezačka, Kemper
<b>Odvoz</b>	Při sklizni	Silážním vozem	Traktorová souprava
<b>Konzervace do žlabů</b>	Při sklizni	Rozhrnování a dusání	Manipulátor
<b>Zakrytí žlabu</b>	Po konzervaci	Pomocí fólie	Manipulátor

Tabulka č. 16 – Přehled technického vybavení pěstitele

Pracovní operace	Stroj	Příkon [k]	Výkonnost [ha.h <sup>-1</sup> ]	Poř. cena [Kč]	Garáž [m <sup>2</sup> ]
<b>Předseťová příprava</b>	Brány - kompaktor – SATURN II 5000	150	4.5	539 000	28
<b>Podmítka</b>	diskový podmítač – Pottinger TERRADISC 5000 T	150	7.5	430 000	24
<b>Orba</b>	pluh – EUROPA 180	240	1.5	690 000	30
<b>Přesné setí</b>	Kwerneland Accountt	120	3	650 000	16
<b>Válení</b>	hladké valy – CVu 600	60	7	150 000	7
<b>Ochrana porostů</b>	samochodný postřikovač – Amazone Panama		20	1 800 000	39
<b>Hnojení statkových hnojiv</b>	Annagurger HTS 20.04	170	2	900 000	24
<b>Hnojení průmyslových hnojiv</b>	Amazone ZA-X perfect 1402	80	12	350 000	6
<b>Sklizeň zrna kukuřice</b>	Skližeč mlátička Class LEXION 560		15	5 500 000	50
<b>Sklizeň siláže</b>	Skližeč řezačka Class Jaguar 695 SL		17	6 400 000	52
<b>Odvoz siláže</b>	Annaburger HTS 2212 + silážní nástavba	180		800 000	28
<b>Manipulace</b>	manipulátor – Manitou MLT 627 T			1 750 000	17
<b>Ener. jednotka</b>	Forschrift ZT 303 obr. č.11	<b>výkon</b>	<b>počet kusů</b>	200 000	13
		100	2		
<b>Ener. jednotka</b>	John Deere 6800	120	2	2 050 000	14
<b>Ener. jednotka</b>	John Deere 7810	180	2	2 350 000	16
<b>Ener. jednotka</b>	NeW Holland T8 – Tier 4A	200	1	4 600 000	20

## 6. Závěr

Hlavním cílem zpracování bakalářské práce bylo popsat pěstování kukuřice a změny v technologii v závislosti na jejím užitkovém směru. Kukuřice je známou kulturní plodinou. Pěstujeme jí na zrno, na siláž a zelené krmení. Využívat jí je možno i pro energetické účely a potravinářský průmysl. Začátky pěstování kukuřice byly náročné. Dříve bylo využíváno osevních postupů. Bylo nutné, aby se střídaly plodiny zlepšující a zhoršující. Kukuřice zaujímá vysoké plochy. Proto může nastat situace, kdy z hlediska respektování standardů GAEC a půdních podmínek musí být plodina pěstována více let na jednom místě. Samozřejmě se důležité mít pro své pěstování kvalitní osivo. Důležitou změnou je vývoj druhů kukuřice. Nejdříve byly známé variety kukuřice, postupem času začalo šlechtění hybridů. Hybridy jsou pěstovány na zrno, siláž a také pro energetické účely. Hybridní osivo nabízí jednotlivé subjekty. Důležitá byla zejména ochrana proti škůdcům a plevelům. Nejlepší možná ochrana je pomocí chemických látek. I když ne vždy bylo dost účinných fungicidů. A pro regulaci plevelů je dobré vláčení pomocí bran a později postřikování vybranými postřiky. Dostupná technologie pěstování zahrnuje jen minimum ruční práce. Využívá se mechanizace, která je nedílnou součástí pěstování kukuřice a zůstane to tak i nadále.

## 7. Literatura

ANONYM 1, (2014). Kukuřice a bioplynové šílenství: Získáno 13. říjen 2014, z <http://www.finance.cz/zpravy/finance/196245-kukurice-a-biopalivove-silenstvi/>

ANONYM 2. (2014). 2. Získáno 29. 10 2014, z [http://cs.wikipedia.org/wiki/Kuku%C5%99ice\\_set%C3%A1](http://cs.wikipedia.org/wiki/Kuku%C5%99ice_set%C3%A1)

ANONYM 3, (2015). 2. Získáno 8. 4 2015, z Moření osiv: <http://www.oseva-trading.cz/view.php?cisloclanku=2008030020>

ANONYM 4, (2014). Získáno 29. 10 2014, z Bázlivec kukuřičný: [http://cs.wikipedia.org/wiki/B%C3%A1zlivec\\_kuku%C5%99i%C4%8Dn%C3%BD](http://cs.wikipedia.org/wiki/B%C3%A1zlivec_kuku%C5%99i%C4%8Dn%C3%BD)

ANONYM 5,(1972). Katalog seznam strojů pro zemědělské a ostatní odběratele , 123 s.

ANONYM 6, (2015). Načteno z <https://cs.wikipedia.org/wiki/Post%C5%99ikova%C4%8D>

ANONYM 7,(2015). *PLUH*. Získáno 12. březen 2015, z <http://cs.wikipedia.org/wiki/Pluh>

ANONYM 8, (2015.). *www.wikipedia.cz*. Získáno 27. 2 2015, z Secí stroj: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Sec%C3%AD\\_stroj](http://cs.wikipedia.org/wiki/Sec%C3%AD_stroj)

ANONYM 9, (2015). *Moras a moravany*. Získáno 17. březen 2015, z [https://www.google.cz/search?q=modern%C3%AD+pluh&biw=1525&bih=734&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=h4sIVcuVNIGwUffprAJ&ved=0CAYQ\\_AUoAQ&dpr=0.9#imgdii=\\_&imgrc=xjkQ0T9uQ1qr3M%253A%3BIHKT2z12ZEtblM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.moras-as.cz%252Ffotky26644%252F17PA230](https://www.google.cz/search?q=modern%C3%AD+pluh&biw=1525&bih=734&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=h4sIVcuVNIGwUffprAJ&ved=0CAYQ_AUoAQ&dpr=0.9#imgdii=_&imgrc=xjkQ0T9uQ1qr3M%253A%3BIHKT2z12ZEtblM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.moras-as.cz%252Ffotky26644%252F17PA230)

ANONYM 10, (2015). Získáno 12. březen 2015, z [https://www.google.cz/search?q=skl%C3%ADzec%C3%AD+%C5%99eza%C4%8Dky+zna%C4%8Dky+claus&tbm=isch&imgil=FNA6wTZeaXNwPM%253A%253B4BdNyAnmdcXQ\\_M%253Bhttp%25253A%25252F%25252Fwww.agriaffaires.cz%25252Fpouzite-zarizeni%25252F1%25252Fsklizeci-rezacka.html&source=](https://www.google.cz/search?q=skl%C3%ADzec%C3%AD+%C5%99eza%C4%8Dky+zna%C4%8Dky+claus&tbm=isch&imgil=FNA6wTZeaXNwPM%253A%253B4BdNyAnmdcXQ_M%253Bhttp%25253A%25252F%25252Fwww.agriaffaires.cz%25252Fpouzite-zarizeni%25252F1%25252Fsklizeci-rezacka.html&source=)

ANONYM 11, (2015). Načteno z Farm: <http://www.farmweb.cz/galerie/21/32397/378379.jpg>

ANONYM 12, (2015). Letecké práškování. Načteno z [http://cs.wikipedia.org/wiki/Leteck%C3%A9\\_pr%C3%A1kov%C3%A1n%C3%A1Dtp%3A%2F%2Fwww.szessm.wz.cz%2Fkukurice.doc&ei=Q3YMVc6tJMq3afGOgcgE&usg=AFQjCNHUvWtrbohPpcd8yuyfzd0Aj7le8Q&bvm=bv.88528373,d.d2s](http://cs.wikipedia.org/wiki/Leteck%C3%A9_pr%C3%A1kov%C3%A1n%C3%A1Dtp%3A%2F%2Fwww.szessm.wz.cz%2Fkukurice.doc&ei=Q3YMVc6tJMq3afGOgcgE&usg=AFQjCNHUvWtrbohPpcd8yuyfzd0Aj7le8Q&bvm=bv.88528373,d.d2s)

ANONYM 13. (2015). Agromanuál - získáno z [www.agromanua.cz/cz/pripravky/insekticidy/insekticid/tricholet.html](http://www.agromanua.cz/cz/pripravky/insekticidy/insekticid/tricholet.html)

ANONYM 14. (2013). Moderní technologie GPS při setí kukuřice. AGRI CZ. Získáno 15.dubna 2015, z <http://www.agrics.cz/moderni-technologie-gps-pri-seti-kukurice>

- ANONYM 15.(2011). Pantera - inteligentní samojízdný postřikovač. Získáno z [www.arbo-kt.cz/aktuality/clanek-28.html](http://www.arbo-kt.cz/aktuality/clanek-28.html)
- ANONYM 16, (2015). Zemědělské stroje a zařízení 1.část. Získáno z. [www.zsz.wbs.cz/Zpracovani-pudy-html](http://www.zsz.wbs.cz/Zpracovani-pudy-html).
- ANTONOV, I. A KOL. (1958). Atlas obilnin československých povolených a rayonovaných odrůd. SZN Praha. 280 s.
- BELEJ J. A KOL., (1982). Kukurica, Příroda, Bratislava , 402 s.
- BENEŠ, P. (2014).Mechanické navádění do řádků usnadňuje sklizeň kukuřice. Načteno z <http://mechanizaceweb.cz/mechanicke-navadeni-do-radku-usnadnuje-sklizen-kukurice/>
- BERÁNEK, T. (2015). Katalog Amalgerol - Síla pro půdu i rostlinu. České Budějovice 27 s.
- BOČEK J. (2013). Silážní kukuřice a kukuřice na zrno v roce 2013. Získáno 15.4.20145, z [http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CDQQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.agrola.cz%2Fuploads%2FSilazni\\_kukurice\\_a\\_kukuricne\\_zrno\\_v\\_roce\\_2013.pdf&ei=zAEuVeeHBYbwaIOngPgI&usg=AFQjCNGa3roRZlh9tQEPMGOj2M556yQGpw&bvm=bv.90790515,d.d2s](http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CDQQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.agrola.cz%2Fuploads%2FSilazni_kukurice_a_kukuricne_zrno_v_roce_2013.pdf&ei=zAEuVeeHBYbwaIOngPgI&usg=AFQjCNGa3roRZlh9tQEPMGOj2M556yQGpw&bvm=bv.90790515,d.d2s)
- BRANT, V. (2011). Pásové zpracování půdy v porostech silážní kukuřice. Získáno 12.3. 2015 z <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/technologie/pasove-zpracovani-pudy-v-porostech-silazni-kukurice.html>
- BRTNICKÝ, R. (2015). Katalog Kukuřice Dekalb. 47 s.
- ČANDOVÁ, D. (2011) Využití kukuřice při výrobě bioplynu - disertační práce. ČZU, Praha. 122 s.
- DIVIŠ, J. LONGAUEROVÁ, J. (1993). Pěstování silážní kukuřice v teplotně méně příznivých podmínkách. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha. 22 s
- DĚD, I. M. (2014). Získáno 8. 4 2015, z Katalog 2014: <http://www.seedservice.cz/katalogy/#/26/zoomed>
- FLAŠKOVÁ, M. (2015). Katalog kukuřice. *RAGT 2015* , 23 s.
- FUKSA, P., KALISTA, J. (2005). Agromanuál.Reklamní číslo.Kurent, České Budějovice. 48 s.
- GRUBER, M. (2012). Samojízdné sklízecí řezačky.Bakalářská práce.Mendelova univerzita v Brně. 71 s.

HĀNI, F. A KOL. (1993). *Obrazový atlas chorob a škůdců polních plodin. (Příručka ochrany rostlin v integrované produkci)*. 3. vyd. Praha: Scientia, pedagogické nakladatelství 336 s. ISBN 80-8527-12-3.

HEJL, O. (2009). *Mechanizace sklizně kukuřice - bakalářská práce*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav zemědělské potravinářské a environmentální techniky. 37 s.

HRUŠKA, J. A KOL. (1962). *Monografie o kukuřici*. SZN Praha 825 s.

CHROMÝ, D. Z. (2007). *Sněť kukuřičná*. Praha: Ministerstvo zemědělství ve spolupráci se Státní rostlinolékařskou správou.

JAKUBEC, T. (2006). *Vybavení podniku technikou pro hnojení a ochranu rostlin - bakalářská práce*, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. str. 38 s.

JEŽEK, P. (2015). *Katalog kukuřic SAARTEN-UNION, s.r.o. 2015*. 39 s.

KINZEBAW, J., KINZEBAW VEAT, S. (2012). *Katalog secí stroje KINZE*, 51 s.

KLESNIL, A. A KOL., (1978). *Intenzivní výroba píče*. (Druhé, doplněné vydání). SZN, Praha. 377 s.

KOŇÁRKOVÁ, E. A KOL. (2015). *Katalog osiv*. 16 s.

KRUMPHANZL, M. (2015). *Pneumatické secí stroje*. Získáno 8. 4 2015, z <http://www.kuhncenter.cz/cz/range/seti/pneumaticke-seci-stroje.html>

KUTHAN, A. (2014). *KUKUŘIČNÉ LISTY 02/2014, VP AGRO*. 6 s

KERNEROVÁ, . KUTHAN, A. (2014). *KUKUŘIČNÉ LISTY 03/2014, VP AGRO*. 6 s.

KULAS, L. (2015). *Katalog kukuřice OSEVA BZENEC*, 35 s.

KULAS, L. (2014). *Katalog kukuřice OSEVA HYBRIDS*, 37 s.

LESÁK, R. (2012). *Oseva. Katalog kukuřice*, 39 s.

LOUČKA, R. (2015). *Změny a trendy vývoje technologie konzervace krmiv*. Získáno 22. února 2015, z <http://naschov.cz/zmeny-a-trendy-vyvoje-technologie-konzervace-krmiv-silazovanim/>

MAŠEK, J. (2008). *Odborný a stavovský týdeník Zemědělec 02/2008*. Získáno z <http://zemedelec.cz/technologie-konvencni-i-bezorebne/>

NAVRÁTIL, M. (2009). *Pěstování kukuřice k energetickým účelům*. Diplomová práce, JU ZF České Budějovice. 57 s.

NEUBAUER, K. A KOL. (1989). *Stroje pro rostlinnou výrobu*. SZN Praha. 716 s.

- ONDŘÍČEK, P. (2011). Získáno 8. 4 2015, z Bakalářská práce - Pozitiva a negativa aplikace pesticidů v zemědělství:  
[http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/16277/ond%C5%99%C3%AD%C5%A1ek\\_2011\\_bp.pdf?sequence=1](http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/16277/ond%C5%99%C3%AD%C5%A1ek_2011_bp.pdf?sequence=1)
- PARTIOVÁ, R. (2013). Katalog kukuřice *PIONEER* , 43 s.
- PETŘÍK, M. (1987). Intenzivní pěstování. SZN Praha. 480 s.
- PETR J. (1983). *Intenzivní obilnářství*. SZN. Praha. 377 s.
- PETR, J. (1989). Rukověť agronoma. SZN. Praha. 688 s.
- PLODEK, J. (2015). Nabídka osiv jaro B.O.R s.r.o. 2015. 12 s.
- PORUBA, J. (2015). Načteno z CEZEA - šlechtitelská stanice: <http://www.cezea.cz/>
- PROCHÁZKOVÁ B. A KOL., (2011). Minimalizační technologie zpracování půdy a možnosti jejich využití při ochraně půdy a krajiny. *Metodika*. 40 s.
- RATAJ, D. (2011). Energetické využití kukuřice seté. - bakalářská práce, JU ZF České Budějovice 72 s.
- ROMÁNKOVÁ, Z. (2014). Strážci pokladu KWS. 43 s.
- ŠARAPATKA B., URBAN J A KOL., (2006). *Ekologické zemědělství v praxi* , 502 s.
- ŠIMON J. A KOL. (1955). Praktická agrotechnika. Československá akademie zemědělských věd ve Státním zemědělském nakladatelství Praha. 460 s.
- ŠTEFFL, Z. A KOL.. (1956). Učebnice mechanizace zemědělství. SZN Praha, 333 s.
- TRÁVNÍČKOVÁ Z. (2012). Přípravky na ochranu rostlin letecká aplikace. Prezentace. Získáno 15.4.2015 z  
[google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.szu.cz%2Fuploads%2FVzdelavaci\\_akce%2FCHPPL%2FKD\\_121115%2FLetecka\\_aplikace\\_pripravku\\_na\\_ochranu\\_rostlin\\_Travnickova.pdf&ei=Fiw2Vb39I6r7ywOSmYGwDQ&usq=AFQjCNHDBCOzJn\\_bxt\\_wTlt6yng-198zjQ&bvm=bv.91071109,d.bGQ](http://google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.szu.cz%2Fuploads%2FVzdelavaci_akce%2FCHPPL%2FKD_121115%2FLetecka_aplikace_pripravku_na_ochranu_rostlin_Travnickova.pdf&ei=Fiw2Vb39I6r7ywOSmYGwDQ&usq=AFQjCNHDBCOzJn_bxt_wTlt6yng-198zjQ&bvm=bv.91071109,d.bGQ)
- TRNKA, M. (1970). Choroby a škudci polních plodin. Ministerstvo zemědělství a výživi ve Výstavnictví MZVŽ. 40 s.
- TROJÁKOVÁ, G. (2013). Produkce biomasy a sušiny u kukuřice a čiroku k silážním účelům - diplomová práce. JU, ZF, České Budějovice
- ULRICH, J. (2012). KUKUŘIČNÉ LISTY 01/2012, VP AGRO. 4 s.



VAH, M., JAVŮREK M. (2011). Efektivní technologie obdělávání půdy a zakládání porostu polních plodin. Získáno: z

[https://www.google.cz/search?q=Efektivn%C3%AD+technologie+obd%C4%9B1%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD+p%C5%AFudy+a+zakl%C3%A1d%C3%A1n%C3%AD+porostu+poln%C3%ADch+plodin.&ie=utf-8&oe=utf-8&gws\\_rd=cr&ei=iH4zVY7eHsrjau\\_7gdAP](https://www.google.cz/search?q=Efektivn%C3%AD+technologie+obd%C4%9B1%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD+p%C5%AFudy+a+zakl%C3%A1d%C3%A1n%C3%AD+porostu+poln%C3%ADch+plodin.&ie=utf-8&oe=utf-8&gws_rd=cr&ei=iH4zVY7eHsrjau_7gdAP).

VOJTOVA, J. (2013). Změny vlhkosti zrna při dozrávání kukuřice - diplomová práce JU, ZF, České Budějovice. 60 s.

VOKATÁ, L. (2014). Pěstování kukuřice v integrovaném systému hospodaření - bakalářská práce JU ZF, České Budějovice. 78 s.

VONDRA, M. (2015). Kukuřice Slunečnice 2015. 31 s.

VOBOŘIL, P. ((2015) WOBOSYSTEM, s. r. o. Získáno, z <http://www.vobosystem.cz/presne-seci-stroje>

ZIMOLKA, J. (2008): Kukuřice hlavní a alternativní užitkové směry. 1.vydání. Profi Press Praha. 200 s.

## 8. Přílohy

### 8.1. Obrázky

Obr. 1 KIXXO – kukuřiční polní den Strunkovice nad Blanicí 2014



Foto: „PAVEL KŮRKA“

Obr. 2 – Palice KIXXO – kukuřičný polní den Strunkovice nad Blanicí 2014



Foto: „PAVEL KŮRKA“

Obr. 3. ES ARDENT – kukuřičný polní den Strunkovice nad Blanicí 2014



Foto : „PAVEL KŮRKA“

Obr. 4 – Palice ES ARDENT – kukuřičný polní den Strunkovice nad Blanicí 2014



Foto: „PAVEL KŮRKA“



Obr. 5 . GRIZZLY – Kukuřičný polní den Strunkovice nad Blanicí 2014



Foto: „PAVEL KŮRKA“

Obr.6. Palice GRIZZLY – Kukuřičný polní den Strunkovice nad Blanicí 2014



Foto : „PAVEL KŮRKA“

Obr. 7 – Přesný secí stroj – Kverneland



(VOBOŘIL, 2015)

Obr. 8. Moderní pluh



(ANONYM 9, 2015)



Obr. 9. Samojízdná řezačka Claas Jaguar 960



(ANONYM, 10, 2015)

Obr. č.10 – Silážní vůz tažený traktorem



(ANONYM, 11, 2015)



Obr. č.. 11 – Forschrift ZT 303 s bránami



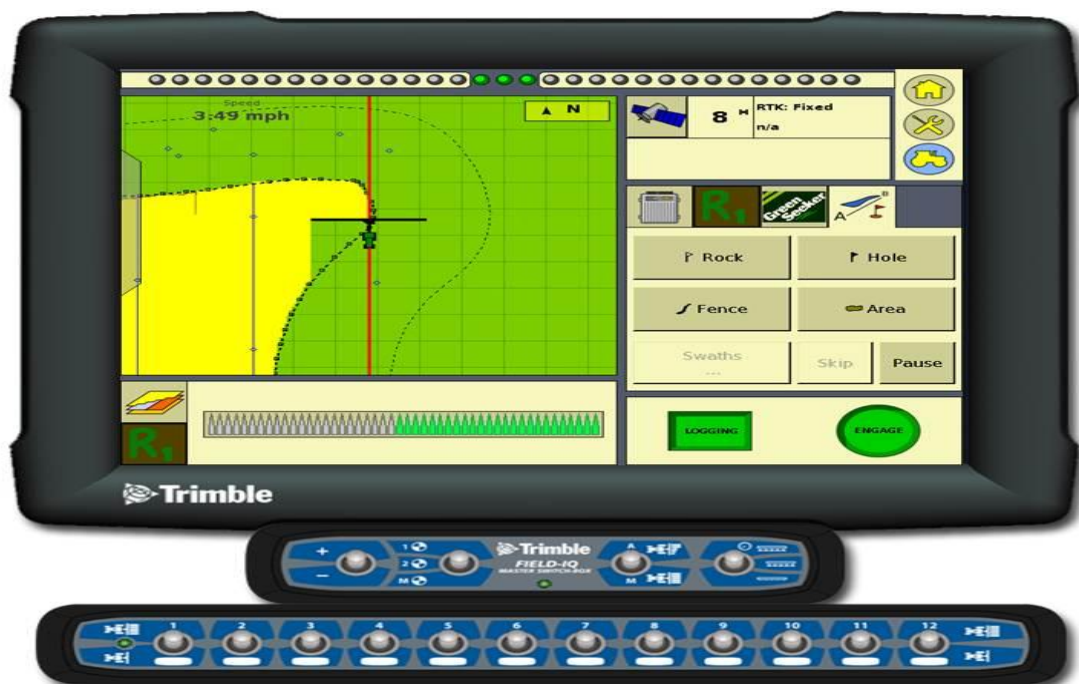
Foto: „PAVEL KŮRKA“

Obr. č. 12 – Secí stroj s GPS



(ANONYM 14, 2013)

Obr. č. 13. – Monitor secího stroje s GPS



(ANONYM 14, 2013)

Obr. č. 14. – Samochodný postříkovač AMAZONE



(ANONYM 15, 2011)



## 8.2. Seznam tabulek

Tabulka č. 1. – Členění hybridů .....	22
Tabulka č. 2.- Sortiment vybraných hybridů kukuřice OSEVA BZENEC.....	23
Tabulka č. 3. – Sortiment vybraných hybridů kukuřice SEED SERVICE .....	24
Tabulka .č 4. – Sortiment vybraných hybridů kukuřice KWS.....	24
Tabulka č. 5. – Sortiment vybraných hybridů kukuřici SAARTEN - UNION.....	25
Tabulka č. 6. – Sortiment vybraných hybridů kukuřice OSEVA HYBRIDS .....	26
Tabulka č. 7. - Sortiment vybraných hybridů kukuřice DEKALB .....	27
Tabulka č. 8. – Sortiment vybraných hybridů kukuřice SYNGENTHA .....	28
Tabulka č. 9. – Sortiment vybraných hybridů kukuřice RAGT.....	29
Tabulka č. 10. – Sortiment vybraných hybridů kukuřice PIONEER.....	30
Tabulka č. 11. – Sortiment vybraných hybridů kukuřice BOR .....	31
Tabulka č. 12. – Sortiment vybraných hybridů kukuřice CAUSSADE.....	31
Tabulka č. 13. – Doporučení sušiny hmoty podle typu uskladnění .....	41
Tabulka č. 14. – Vliv fáze zralosti na výnos a kvalitu kukuřičné siláže .....	41
Tabulka č. 15. – Přehled pracovních operací .....	57
Tabulka č. 16. – Přehled technického vybavení pěstitele .....	58

### 8.3. Seznam legend a zkratek

#### Legenda k tabulkám hybridů:

**FAO – číslo ranosti – S** - sklizeň na siláž

- **Z** – sklizeň pro zrna

- **EH** – energetický hybrid

#### Typ zrna:

**Z** – koňský zub

**MZ** – koňský zub až mezityp

**M** - mezityp

**TM** – tvrdý typ až mezityp

**T** – Tvrdý typ

#### Typy hybridu:

**Sc** - dvouliniový

**MSc** – modifikovaný dvouliniový

**Tc** - tříliniový

**MTc** – modifikovaný tříliniový

**Směr užití: Z** – na zrna

**S** – na siláž

#### Ranost:

**VR** – velmi raný

**SR** – středně raný

**P** – raný

**SP** – středně pozdní

**P** - pozdní

#### Způsob dozrávání:

**SG** – stay – green

**RMZ** – rovnoměrně dozrávající

**RD** – rychle dozrávající

#### Rajonizace:

**P** - pícninářská

**B** - bramborářská

**O** - obilnářská

**Ř** - řepářská

**K** - kukuřičná

#### Zkratky:

**NL** – dusíkaté látky

**NDF** – neutrálně – detergentní vláknina

**CO<sub>2</sub>** – oxid uhličitý

**Fe** – železo

**EU** – Evropská unie

**ČR** – Česká republika

**P** – fosfor      **K** - dusík

**N** – dusík