

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH  
BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

---

Katedra rostlinné výroby

Obor: Všeobecné zemědělství

**TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Produkční schopnost a kvalita silážní kukuřice, volba vhodných silážních hybridů

**Autor diplomové práce:**  
Jaroslav Smažik

**Vedoucí diplomové práce:**  
Ing. Romana Novotná, Ph.D.

**2011**

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci Produkční schopnost a kvalita silážní kukuřice, volba vhodných silážních hybridů vypracoval samostatně pod vedením Ing. Romany Novotné, Ph.D. a uvedl v ní všechny použité literární a jiné odborné zdroje v souladu s právními předpisy, vnitřními předpisy Jihočeské Univerzity.

V Českých Budějovicích dne 1. dubna 2010

.....  
vlastnoruční podpis autora

### **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Romaně Novotné, Ph.D. za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěla k vypracování této diplomové práce. Dále děkuji panu Ing. Pavlu Fuksovi a Výrobně obchodnímu družstvu Kámen za poskytnuté informace.

## **Abstract:**

The aim of this study was chosen for the field of observation should be hybrids of maize (*Zea mays* L.) for silage purposes from a wider set of hybrid genotypes. To evaluate the vegetation was established as a pilot experiment. Of this group were then selected 14 genotypes, which would satisfy most practical requirements. During the vegetation was monitored by formation of quantitative indicators required for silage maize hybrids. Before harvesting of collection of plants chosen for individual analysis of quantitative indicators, while processing the silage mass in laboratory conditions to evaluate selected quality indicators. When harvesting was imposed on the total yield of green and dry matter, dry matter content and proportion of buds on the plant.

Keywords: corn, silage, production capacity

## **Výtah:**

Cílem předkládané práce bylo vybrat pro sledovanou oblast vhodné hybridy kukuřice (*Zea mays* L.) pro silážní účely z širšího souboru hybridních genotypů. K hodnocení byl porost založen jako poloprovozní pokus. Z tohoto souboru bylo následně vybráno 14 genotypů, které by nejvíce vyhovovaly požadavkům praxe. V průběhu vegetace byla sledována tvorba jednotlivých kvantitativních ukazatelů požadovaných u silážních hybridů kukuřice. Před sklizní byl proveden odběr rostlin pro individuální rozbor vybraných kvantitativních ukazatelů a současně pro zpracování na silážní hmotu v laboratorních podmínkách k zhodnocení vybraných kvalitativních ukazatelů. Při sklizni byl stanoven celkový výnos zelené a suché hmoty, obsah sušiny a podíl palic na rostlině

Klíčová slova: kukuřice, siláž, produkční schopnost

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Zemědělská fakulta  
Katedra travních ekosystémů a horského zemědělství  
Akademický rok: 2008/2009

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jaroslav SMAŽÍK**  
Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Všeobecné zemědělství**

Název tématu: **Produkční schopnost a kvalita silážní kukuřice, volba vhodných silážních hybridů**

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

**Abstrakt:** Stručný popis řešeného tématu, jeho hospodářský význam a cíl. Stručný popis metodiky a způsobů řešení tématu. Přehled nejdůležitějších výsledků a doporučení, vyplývajících z řešené problematiky.

**Úvod a cíl práce:** Stručný nástin hospodářského a ekonomického významu tématu, cíl práce. Cílem práce je porovnání vybraných kvantitativních a kvalitativních ukazatelů u hodnocených silážních hybridů kukuřice a doporučení vhodných silážních hybridů kukuřice pro sledovanou oblast.

**Literární přehled:** Kvantitativní a kvalitativní ukazatele silážní kukuřice. Vlivy působící na kvantitativní a kvalitativní ukazatele silážních hybridů kukuřice. Tvorba výnosu. Charakteristika vybraných silážních hybridů kukuřice. Klíčivost a vzházivost osiva.

**Materiál a metody:** Poloprovozní polní pokus bude založen na pozemcích společnosti VOD Kámen (kraj Vysočina), při jednotné agrotechnice. V průběhu vegetace bude sledována tvorba jednotlivých kvantitativních ukazatelů u silážních hybridů kukuřice. Při sklizni bude stanoven celkový výnos a podíl palic. Po sklizni bude proveden kvalitativní rozbor sklizené hmoty v laboratorních podmínkách. Získaná experimentální data budou sumarizována a vyhodnocena s využitím statistických metod v programu STATISTICA. Budou navrženy vhodné hybridy silážní kukuřice k uplatnění v provozních podmínkách sledované oblasti.

**Výsledky:** Tabulkové a grafické zpracování zjištěných hodnot a jejich vyhodnocení vhodnými statistickými metodami.

**Diskuse:** Porovnání dosažených výsledků se zjištěnými literárními údaji.

**Závěr:** Přehledné shrnutí nejdůležitějších výsledků a doporučení, vyplývajících z řešené problematiky.

**Příloha:** Fotodokumentace

**Seznam použité literatury:** V abecedním řazení podle ČSN 01 01 97 Bibliografická citace.

**Obsah:** Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.

Rozsah grafických prací: 10-15  
Rozsah pracovní zprávy: 35-50  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Jambor, V. et all.: Kukuřice na siláž. VÚVZ Pohořelice, Pohořelice, 1994, 40 s.

Míka, V. et all.: Kvalita píce. UZPI Praha, 1997, 227s.

Dufková, L., Jambor, V., Vosynková, B.: Vliv hustoty porostu a genotypu kukuřice na podíl palic z celé rostliny a stravitelnost organické hmoty. In.: Zborník z 9. mez. sympózia Konzervovanie objemových krmív, SPU v Nitre, Nitra, 1999, s. 170 - 171.

Diviš, J., Kolářová P.: Vliv hustoty porostu silážní kukuřice na obsah a výnos sušiny. In.: Sborník referátů Agroregion 2006, Zvyšování konkurenceschopnosti v zemědělství, Sekce 2 Půda - základ konkurenceschopnosti zemědělství. JU v Českých Budějovicích, České Budějovice, 2006, s. 29 - 31

Mlyneková, Z., Čerešňáková Z.: Kvalitatívne rozdiely vybraných hybridov kukurice s rôznym typom zrna. In.: Zborník prác z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou Súčasnosť a perspektívy krmovinárskeho výskumu a vzdelávania v multifunkčnom využívaní krajiny. SPÚ V Nitre, Nitra, 2007, s. 238 - 241

Biedermannová, E., Diviš, J., Jůza, J.: Produkční a kvalitativní otázky silážní kukuřice. 1. vydání, ZF JU, České Budějovice, 1992, 109 s.


Časopisy a týdeníky: Plant, Soil and Environment, Úroda, Agromagazín, Zemědělec

Internetové databáze: ISI Web of Knowledge (Current Contents), Scopus, Agris, Agricola, Agroweb


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Romana Novotná, Ph.D.**  
Katedra travních ekosystémů a horského zemědělství  
Konzultant diplomové práce: **Ing. Milan Kobes, Ph.D.**  
Katedra travních ekosystémů a horského zemědělství

Datum zadání diplomové práce: **15. března 2009**

Termín odevzdání diplomové práce: **15. dubna 2011**

  
prof. Ing. Miloslav Soch, CSc.  
děkan

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

  
Ing. Milan Kobes, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. března 2009

## Obsah:

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 1. Úvod.....                                        | 1  |
| 2. Charakteristika kukuřice.....                    | 2  |
| 2.1. Botanický popis.....                           | 2  |
| 2.2. Biologická charakteristika.....                | 3  |
| 3.0. Kvantitativní a kvalitativní ukazatele.....    | 8  |
| 3.1. Kvantitativní ukazatele.....                   | 8  |
| 3.2. Kvalitativní ukazatele.....                    | 8  |
| 4.0. Agrotechnika.....                              | 12 |
| 4.1. Výběr hybridu .....                            | 12 |
| 4.2. Osevní postup .....                            | 12 |
| 4.3. Zpracování půdy ke kukuřici.....               | 13 |
| 4.4. Výsev.....                                     | 14 |
| 4.5. Výživa a hnojení.....                          | 16 |
| 4.6. Sklizeň.....                                   | 18 |
| 5.0. Vlivy ovlivňující pěstování kukuřice.....      | 21 |
| 5.1. Abiotické faktory.....                         | 21 |
| 5.2. Biotické faktory.....                          | 24 |
| 6.0. Cíl práce.....                                 | 29 |
| 7.0. Metodika.....                                  | 30 |
| 7.1. Popis podniku.....                             | 30 |
| 7.2. Charakteristika vybraných hybridů.....         | 30 |
| 7.3. Pokusné stanoviště.....                        | 35 |
| 7.4. Meteorologické údaje.....                      | 35 |
| 7.5. Založení pokusu a ošetření během vegetace..... | 38 |
| 7.6. Vlastní sklizeň.....                           | 38 |
| 7.7. Laboratorní výsledky.....                      | 39 |
| 8.0. Výsledky.....                                  | 42 |
| 8.1. Sledování růstových fází.....                  | 42 |
| 8.2. Výnos a individuální rozborů rostlin.....      | 42 |
| 8.3. Statistica.....                                | 48 |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 8.4. Laboratorní analýzy.....        | 54 |
| 9.0. Diskuse.....                    | 58 |
| 10.0. Závěr.....                     | 59 |
| 11.0. Foto.....                      | 60 |
| 12.0. Seznam použité literatury..... | 64 |



## 1.0. Úvod

Kukuřice, plodina s vysokým výnosovým potenciálem hmoty z hektaru, vyžaduje intenzitu. Jakékoliv chyby v agrotechnice, nekvalitní předseťová příprava, nestejněměrné setí do nesprávné hloubky, snížení dávek hnojiva nebo omezený vstup herbicidní ochrany se negativně projeví na konečném výsledku, to je na množství a kvalitě siláže. Důležitým agrotechnickým opatřením je volba hybridu. Pěstitel by měl vědět, co od hybridu očekává ať už ve vztahu k nárokům hybridu na stanoviště, klimatickým podmínkám, ale i ke kvantitě a kvalitě konečného produktu (Prokeš, 2011).

Kukuřice zaujímá zejména v posledních letech u zemědělců nezastupitelné místo a to jak v živočišné a rostlinné výrobě. Nároky na její pěstování nejsou ekonomicky ani technologicky náročné a při použití vhodných hybridů je vysoce výnosná. V praxi se využívají hybridní genotypy, které vykazují vysoký produkční potenciál a splňují i požadavky na odolnost vůči nepříznivým faktorům vnějšího prostředí. Dnešní pěstitelské a technologické inovace umožňují pěstovat kukuřici i v oblastech kde to nebylo ještě donedávna možné. Ve světě se kukuřice pěstuje především na zrno. Z celkové globální produkce se nejvíce využívá k výživě hospodářských zvířat, pětina produkce slouží pro výživu člověka a okrajově se uplatňuje i v dalších průmyslových odvětvích.

## 2.0. Charakteristika kukuřice

### 2.1. Botanický popis

Kukuřice, kterou řadíme mezi obilniny, má mnoho společných znaků s obilninami první skupiny, ale také znaky, kterými se od nich výrazně liší.

Systematicky řadíme kukuřici setou (*Zea mays* L.) do čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). V rámci druhu kukuřici setou dělíme na osm poddruhů (Janda et. al., 1982)

- Kukuřice obecná neboli tvrdá

Má okrouhlé, tvrdé, lesklé zrno. Moučnatý endosperm je uzavřen sklovitým endospermem. Je rozšířená všude, kde se kukuřice pěstuje. Vyznačuje se raností, ale dává nižší výnos, než kukuřice koňský zub.

- Kukuřice koňský zub

Zrno má klínovitý tvar, boky jsou sklovité. Moučnatý endosperm střední části proniká až na vrchol zrna. V době dozrávání zasychá více než sklovitý endosperm a vytváří tak na vrcholu zrna charakteristickou jamku, takže zrno má tvar zubu. Je to nejdůležitější hospodářský poddruh kukuřice, většinou pozdnější a výnosnější.

- Kukuřice polozubovitá

Tvoří přechod mezi uvedenými formami, vznikla jejich křížením. Jamka na povrchu zrna je méně výrazná než u koňského zubu a endosperm je naopak sklovitější (Vrzal, 1998).

- Kukuřice pukancová

Má drobné sklovité zrno, vysoký obsah bílkovin a poměrně vysokou výživnou hodnotu. Používá se na výrobu pukanců, vloček a krup (Petr, 1997).

- Kukuřice cukrová

Je charakteristická zvrásněným endospermem, který je složen hlavně z vodorozpuštěných glycidů. Používá se jako zelenina na vaření a konzervování.

- Kukuřice škrobnatá

Zrno má moučnatý endosperm, povrch zrna je matný. Má malý obsah bílkovin a vysoký obsah škrobu. Je vhodná pro škrobářenský a lihovarnický průmysl. Považuje se za nejstarší skupinu kulturní kukuřice.

- Kukuřice vosková

Podobá se kukuřici obecné, endosperm však není průhledný a povrch zrna je matný. Pěstuje se pro technické účely (Vrzal, 1998).

- Kukuřice plevnatá

Nemá hospodářský význam, ale využívá se k botanickým a genetickým studiím (Fuksa, 2010).

## 2.2. Biologická charakteristika

### 2.2.1. FAO

Číslo FAO – vyjadřuje ranost hybridů. Čím je nižší, tím je odrůda ranější. Číslo FAO pochází z USA, vychází ze sumy hraničních teplot nutných pro optimální růst a vývoj. Jde o údaj k porovnání odrůd v určité zeměpisné poloze, avšak porovnat hybridy stejného čísla FAO v různých klimatických polohách je obtížné pro zcela odlišný průběh teplot v jednotlivých fázích vývoje. U nás zkoušené a pěstované hybridy mají číslo FAO v rozmezí 160 (velmi rané) – 450 (až 500 – polopozdní), optimum je kolem 200 – 250 (Houba, 2002).

*Tabulka 1 Hodnocení hybridů podle čísla FAO a sumy teplot*

| Hybridy podle délky vegetace | Číslo FAO | Suma teplot ve (°C) |
|------------------------------|-----------|---------------------|
| Velmi rané                   | 150 – 200 | 1700 - 1950         |
| Rané                         | 201 – 240 | 1951 - 2200         |
| Polorané                     | 241 – 290 | 2201 - 2500         |
| Polopozdní                   | 291 – 350 | 2501 – 2800         |
| Pozdní                       | 351 – 400 | 2801 - 3200         |

(Petřík, 1987)

Teplotu prostředí může pěstitel ovlivňovat minimálně a to agrotechnickými zákroky. Z těchto důvodů je důležité šlechtění kukuřice na vyšší odolnosti proti nízkým teplotám. Rovněž při výběru hybridů vhodných pro pěstování hlavně v chladnějších podmínkách musíme dbát na jejich chladovou toleranci (Vrzal, 1998).

## **2.2.2. Popis rostliny**

### **2.2.2.1. Kořeny**

Kořen kukuřice patří podle svého původu k primární nebo sekundární kořenové soustavě. Primární kořenovou soustavu tvoří kořeny, které se zakládají už v zárodku, sekundární představují kořeny vznikající v přeslenech okolo bazálních uzlů. Sekundární kořenovou soustavu tvoří soubor stonkových kořenů vznikajících v spodní, meristémové části jednotlivých článků ve vrstvě odpovídajícího pericyklu. Vytváří se obvykle okolo pěti až sedmi bazálních uzlů. Pro vyšší přesleny je charakteristické, že kořeny tu vyrůstají ze stébla nad povrchem půdy.

Při včasném výsevu se kořenový systém pod povrchem půdy rozkládá v okruhu až 2,5 m, při pozdním výsevu pouze v okruhu 0,3 - 0,45 m. Optimálně vyvinutá kořenová soustava může pronikat do hloubky až 2,5 m. V počátečních fázích vývoje dochází k intenzivnímu růstu kořenové soustavy. Jsou-li rostliny vysoké 10 - 20mm, kořeny již dosahují délky 0,3 m. Rostliny zakořeňují do hloubky 0,3 - 0,4m již v prvních čtyřech týdnech od vzejití, kdy má rostlina vyvinuté 2 - 3 listy. Sekundární kořeny (nadzemní, vzdušné) mají mimo jiné chránit kukuřici před poléháním a polámáním silným větrem. Tyto kořeny v kypré půdě mohou dobře vytvářet vyvinuté svazčité kořeny, které mohou rostlinu vyživovat a hlavně zužitkovat vláhu v druhé polovině vegetace (Vrzal, 1998).

### **2.2.2.2. Stéblo**

Kukuřice má obdobně jako jiné obilniny vzpřímené dužnaté stéblo. Na povrchu je hladké. Dosahuje výšky od 120 do 300 i více centimetrů. Zúžuje se směrem nahoru. Je zásobním orgánem kukuřice, zprostředkovává spojení listů a kořenů. Je složené z

článků (internodií), které se střídají s plnými kolénky (nody). Počet nadzemních článků a kolének je podmíněn délkou vegetační doby (raností hybridu) a stanovištními podmínkami. U současných hybridů jich bývá okolo 11 až 15. Článek nesoucí klas (samičí květenství) má rozšířené úžlabí, a aby udržoval rovnováhu stébla s narůstající hmotností klasu, bývá mírně odkloněn od vertikální osy rostliny na opačnou stranu, než se naklání klas. Z každého kolénka vyrůstají na stéble vstřícné listy (střídavě z jedné a druhé strany), vytváří tak dvě svislé řady a chrání svými pochvami bazální části článků. Vrchol nejvyššího článku je zakončen latou (samčí květenství).

Články stébla jsou vyplněny dřevem, čímž stoupá jeho pevnost. Pod pokožkou v periférii dřevě probíhají hustě cévní svazky uzavřené silnými sklerenchymatickými pochvami. Směrem do středu stébla cévních svazků ubývá. Kukuřice může z kolének tvořit postranní větve (odnože), které konkurují hlavnímu stéblu, zvláště při pěstování na zrno. Proto bylo cíleně šlechtěním dosaženo (zvláště u koňského zubu) potlačení jejich tvorby. Výška stébla ve stejných podmínkách může být ukazatelem ranosti hybridu a kromě toho bývá ovlivněna stanovištěm, zejména úrodností půdy, zásobením živinami a vodou, teplotou, délkou dne i organizací porostu (hustotou). Denní přírůstek délky stébla může v optimálních podmínkách dosahovat 12 – 15 cm (Zimolka, 2008).

### **2.2.2.3 Listy**

Kukuřice má listy široké, dlouze kopinaté. Velká, široká čepel má nápadné střední žebro, často zvlněný okraj – je to důsledek rychlejšího růstu čepele na jejím okraji. Povrch čepele je mírně porostlý chloupky, na spodní straně hladký. Spodní část listu tvoří mohutnou pochvu, obklopující stéblo a chránící bázi jednotlivých článků, které si dlouho uchovávají meristémový charakter. Pochva zároveň chrání úžlabní pupeny. V místě, kde se čepel spojuje s pochvou, na její vrchní straně, vyrůstá jazýček. Kukuřice netvoří ouška. Jazýček stéblo objímá a uzavírá prostor mezi ním a listovou pochvou. Podle některých autorů brání průniku vody do listové pochvy.

Na vrchní straně listové čepele se v menších odstupech nacházejí skupiny nápadně velkých, tenkostěnných elastických buněk, které jsou ponořeny do mezofylu. Tyto buňky při nabobtnání – zvyšování turgoru list rozvinují, při ztrátě turgoru zavinují, a tím částečně regulují transpiraci. Žlábkovité, šikmo vzhůru postavené listy umožňují kukuřici využít i nepatrných srážek (včetně rosy) a odvádět je ke kořenům. Je to vidět na ovlhčení půdy v blízkosti stébla v ranních hodinách po noci se silnější rosou. Listy

mají hodně průduchů se dvěma svěřacími buňkami. Průduchy zprostředkovávají styk s okolním prostředím, zúčastňují se výměny plynů, jsou důležitým činitelem při fotosyntéze, ale regulují rovněž výpar a celkovou vodní bilanci.

Velikost, tj. délka, šířka a plocha listu, který patří ke skupině největších, a směrem k vrcholu opět klesá. Největší listy se tvoří od konce května do začátku července při teplotě okolo 20 °C, což souvisí s větší intenzitou růstu. Velikost listů, zvláště šířka a další znaky na listech, patří k odrůdovým znakům, je však ovlivňována i faktory prostředí. Počet listů rovněž patří ke stálým odrůdovým znakům. Rané hybridy tvoří okolo osmi až deseti listů, pozdní 24 i více. Důležité je i postavení listů, kde je výhodnější erektivní postavení listů pro lepší využití fotosynteticky aktivní sluneční radiace (menší zastínění spodního patra), jak uvádí Zimolka (2008).

#### **2.2.2.4. Květenství a opylování**

Kukuřice je jednodomá rostlina s různopohlavními květy. Stavebním prvkem květenství prašnickového (samčího) čili laty jsou prašnickové klásky, u květenství pestíkového (samičího) čili palice jsou klásky pestíkové. Lata začíná kvést od středu a uvolňování pylu trvá 4 – 5 dní, za méně příznivých podmínek až 8 dní. Schopnost opylení blizny je poměrně dlouhá (až 25 dní při průměrné teplotě 17 – 20 °C), ale životnost pylu je velmi krátká (pouze několik hodin). Doba opylení je závislá na teplotě a vlhkosti. Vyšší teploty a nižší vzdušná vlhkost urychlují odumírání pylových zrn. Počátek kvetení samičího květenství (palice) bývá za normálních podmínek opožděn proti počátku kvetení laty o 1 – 5 dnů. Poněvadž se však konec kvetení laty a počátek kvetení palic u jedné rostliny navzájem vždy překrývá, může dojít i v polních podmínkách k volnému opylení vlastním pylem. Všeobecně se uvádí, že samoopylených rostlin v porostech s malým počtem rostlin může být až 15 % proti tomu v porostech na větších plochách je pouze 1 – 5 % samoopylených zrn. Jak již bylo uvedeno, opylování je závislé na teplotě a vlhkosti vzduchu – čím je tepleji a čím je sluneční svit intenzivnější, tím je diference mezi počátkem kvetení obou květenství delší (až 8 – 10 dnů). Za nízké vzdušné vlhkosti pylová zrna rychleji odumírají a opylení klasů nemusí být dokonalé (Vrzal, 1998).

Tabulka 2 Růstové fáze DC

| Kod DC | Popis                              | Kod DC | Popis                                 |
|--------|------------------------------------|--------|---------------------------------------|
| 0      | Klíčení                            | 51     | Začátek metání lat                    |
| 5      | Objevení primárního kořínku        | 53     | Objevení se vrcholu laty              |
| 7      | Objevení koleoptile                | 55     | Lata vysunutá z obalových listenů     |
| 9      | Délka koleoptile 2,5cm             | 59     | Konec metání – lata plně vyvinutá     |
| 10     | Vzcházení                          | 60     | Kvetení lat                           |
| 11     | Koleoptile proniká nad povrch půdy | 61     | Začátek prášení ve střední části laty |
| 15     | První zárodečný list vytvořen      | 65     | Plné prášení všech prašníků           |
| 19     | Druhý list rozvinut                | 70     | Kvetení blizen                        |
| 20     | Růst listů                         | 73     | Objevení se špiček blizen             |
| 23     | Plné rozvinutí 5. listu            | 75     | Nitky blizen venku z klasu            |
| 25     | Rozvinutí 7. listu                 | 79     | Blizny zaschlé                        |
| 27     | 12. a další listy rozvinuty        | 80     | Zralost                               |
| 30     | Prodlužovací růst                  | 82     | Mléčná zralost                        |
| 32     | Vytvoření 1. kolénka               | 84     | Vosková zralost                       |
| 35     | 3. kolénko                         | 85     | Fyziologická zralost                  |
| 36     | 4. kolénko                         | 87     | Skizňová zralost                      |
| 50     | Metání                             | 89     | Konec fáze – sláma suchá              |

(Zimolka, 2008)

### 3.0. Kvantitativní a kvalitativní ukazatele

#### 3.1. Kvantitativní ukazatele

Hlavní výnosové prvky kukuřice jsou:

- Počet rostlin na jednotku plochy
- Počet palic (klasů) na 1 rostlinu
- Počet zrn na rostlinu
- Hmotnost zrn (HTS)
- Výnos zelené hmoty

Závislost výnosu na hustotě má charakter paraboly. Zvyšující se hustota porostu (počet rostlin na jednotku plochy) nad optimální hodnotu má negativní dopad na ostatní výnosové prvky. Redukce výnosových prvků je závislá na počasí, ošetření proti negativním činitelům a reakci hybridů na tyto podmínky. Tvorba a redukce výnosových prvků má dynamický charakter, ale rozhodující je jejich hodnota na konci vegetace (Diviš, 2000).

#### 3.2. Kvalitativní ukazatele

Zrno kukuřice je významným zdrojem energie, krmivem a potravinou s velkou nutriční hodnotou. Je to dáno vysokou stravitelností všech přítomných živin. Zrno kukuřice má podstatně vyšší krmnou hodnotu než ostatní obiloviny. Kukuřice má značné množství škrobu, tuku a jen velmi málo vlákniny, a proto může významně ovlivnit zvláště výživu hospodářských zvířat. Převládající složkou jsou sacharidy (glycidy), hlavně škrob, na nějž připadá přibližně 60 – 70 %, na cukry 1,5 – 5 %, na dextriny 1 – 6 %, obsah vlákniny činí nejvýše 2 % (Zimolka, 2008).

*Tabulka Chemické složení zrna kukuřice*

|                   | Škrob | Cukry | Vláknina | Bílkoviny |
|-------------------|-------|-------|----------|-----------|
| Vosková zralost   | 71,8  | 3,22  | 1,7      | 11,61     |
| Technická zralost | 71,6  | 3,07  | 1,7      | 11,59     |

(Diviš, 2000)



- Sacharidy:

Největší podíl organické hmoty rostlin tvoří sacharidy. V rostlinách plní sacharidy především funkci zásobních látek (např. škroby v obilních zrnech a bramborách, cukr v řepě) a jako stavební prvky (např. celulóza jako součást stěny rostlinné buňky). Sacharidy jsou dominantní součástí výživy hospodářských zvířat a tvoří tak hlavní zdroj energie (Čermák, 2006).

- Škrob:

Obsah škrobu kolísá v závislosti na řadě činitelů. Všechny faktory snižující fotosyntézu jsou příčinou menšího nalévání zrna, nižšího hromadění škrobu. Stupeň zralosti ovlivňuje složení komplexu sacharidů z hlediska jeho složek i celkového obsahu. Na začátku nalévání zrna je vyšší zastoupení rozpustných cukrů a méně škrobu, naopak ve zralém zrně převažuje obsah škrobu.

- Dusíkaté látky:

Podstatnou část dusíkatých látek v zrně kukuřice tvoří bílkoviny. Jejich obsah se pohybuje průměrně okolo 10 % a může však dosáhnout i 20 %. Na nebilkovinný dusík připadá jen 1 – 5 %. Obdobně jako u ostatních obilovin sestávají bílkoviny kukuřice (zein) z frakcí: albuminy, globuliny, prolaminy a gluteliny. Biologická a krmná hodnota bílkovin je určena především obsahem aminokyselin lyzinu, tryptofanu, metioninu a fenylalaninu. Pro deficit lyzinu a tryptofanu je kukuřičná bílkovina neplnohodnotná. Biologická hodnota klíčků kukuřičného zrna na rozdíl od zeinu v zrně kukuřice je však vysoká, proto se jimi doplňují i některé potraviny, které je třeba obohatit bílkovinami a vitamínem B<sub>1</sub>. Přibližně 16 % bílkovin z celkového obsahu v zrně připadá na embryo, okolo 80 % na endosperm a zbytek je v obalech. Obsah dusíkatých sloučenin jednotlivých frakcí v zrně je ovlivněn stupněm zralosti. S postupným dozráváním se snižuje obsah rozpustného dusíku, naopak se zvyšuje obsah nerozpustných frakcí bílkovin.

- Popeloviny a minerální látky:

Popeloviny jsou zastoupeny v zrně kukuřice od 1,19 do 1,45 %, tedy podstatně méně než u ovsa a o něco méně než u zrna pšenice, ječmene a žita. Přibližně 3/4 minerálních látek jsou soustředěny v klíčku a téměř celé zbývající množství připadá na sklovitě část endospermu, zatímco moučnatá část je na minerální látky velmi chudá.

Obdobně jako ostatní obiloviny má i kukuřice nízký obsah vápníku, naopak je

bohatá na fosfor ve formě fytinu – podvojně sloučeniny hořečnaté soli s kyselinou fosforečnou, což je příčina nízké kalcifikační účinnosti kukuřice. Zrno obsahuje i značné množství draslíku a železa, má ale málo sodíku a hořčíku. Celkově lze konzumem většího množství kukuřice uhradit podstatnou část celkové potřeby minerálních látek lidí i zvířat.

- Vitamíny:

Hybridy kukuřice se žlutým a červeným zrnem jsou jedinou zrninou s vysokým obsahem vitamínu A. U kukuřice jsou to především provitamíny A-karoteny, které se v živočišném organismu lehce mění na vitamín A. Průměrně se obsah vitamínu A pohybuje od 5 do 7,7 jednotky. Bělozrná kukuřice vitamín A v aktivní formě vůbec neobsahuje a karoten pouze v malém množství. Dále jsou zastoupeny ve větším množství vitamíny B1 (thiamin) a E, v menším množství B2 (riboflavin) a B6 (piridoxin). Stopový obsah mají vitamíny C, D a K (Zimolka, 2008).

- Tuk:

Tuk, který se nachází nejvíce v klíčku, tvoří především nenasycené mastné kyseliny jako kyselinu linolová (60 %), kyselina olejová (25 %), podíl kyseliny palmitové je 12% a kyseliny stearové 2 % (Špaldon, 1982).

Kyseliny:

- Mléčná kyselina:

Je kapalným produktem mléčného kvašení jednoduchých sacharidů širokou skupinou mléčných bakterií, které patří zejména do rodu *Lactobacillus*, *Streptococcus* a *Leuconostoc*. Některé z nich zkvašují sacharidy homofermentativně, tj. vytvářejí pouze mléčnou kyselinu, zatímco jiné jsou heterofermentativní a vytvářejí kromě mléčné kyseliny i octovou kyselinu, případně ethanol a oxid uhličitý.

- Kyselina máselná:

Kyselina máselná vzniká máselným kvašením některými bakteriemi ze sacharidů, příp. i mléčné kyseliny. Tento děj je nežádoucí při silážování pícnin, protože hmota je nedostatečně kyselá a dojde k hnilobnému rozkladu bílkovin. V bacheru se máselná kyselina vytváří spolu s kyselinami propionovou a octovou a jsou využívány ke tvorbě mléčného tuku. Fungicidní vlastnosti má izomáselná kyselina a její soli, které se používají v omezené míře ke konzervaci sena a siláží ze zavadlé píce proti plísním.

- Octová kyselina:

Vzniká tzv. zvrhnutím alkoholového kvašení. Na stejném principu se dosud vyrábí potravní ocet. Kvasný líh je oxidován octovými bakteriemi na acetaldehyd a ten dále vzdušným kyslíkem na octovou kyselinu. Rovněž octová kyselina má konzervační účinky, avšak značně slabší než mravenčí kyselina. Vzniká ze sacharidů spolu s mléčnou kyselinou při tzv. heterofermentativním kvašení některými mléčnými bakteriemi. Nejznámějšími produkty tohoto způsobu konzervace jsou kyselé zelí a siláže. Octová kyselina ve formě acetylu je jednou z velmi významných součástí biochemických dějů (Kalač, 1996).

## 4.0. Agrotechnika

Je sled operací a postupů v zemědělství od vybrání plodiny až po její sklizeň.

### 4.1. Výběr hybridu

Výběr správného hybridu kukuřice patří mezi jedno z nejdůležitějších pěstitelských opatření. Při rozhodování je nutné zohlednit především účel pěstování, výrobní oblast, teplotní a půdní podmínky stanoviště, agrotechniku, vybavení zemědělského podniku příslušnou technikou (Fuksa et. al., 2006).

Dalším významným faktorem potencionální výšky produkce je správná volba hybridu a optimální organizace porostu. Osivářské firmy mají v současnosti k dispozici široké spektrum vysokokvalitních hybridů, které velmi obstáli v státních odrůdových zkouškách i ve výrobní praxi. Zkušenosti z uplynulých ročníků nás upozorňují na skutečnost, že dopředu nevíme jaký povětrnostní příběh očekávat, či bude suchý, vlhký, chladný, či už budeme porosty sklízet v říjnu nebo listopadu.

*Tabulka 4 Při volbě hybridu bychom měli respektovat následující zásady*

|    |                                     |
|----|-------------------------------------|
| 1  | Účel využití, cíl pěstování         |
| 2  | Délku vegetační doby                |
| 3  | Rychlost potencionálního vývinu     |
| 4  | Pevnost stébla                      |
| 5  | Zdravotní stav                      |
| 6  | Kvalita osiva                       |
| 7  | Správnou organizaci porostu         |
| 8  | Následnou plodinu                   |
| 9  | Doporučení šlechtitele              |
| 10 | Vlastní zkušenosti včetně ekonomiky |

(Pospíšil, 2001)

### 4.2. Osevní postup

Osevní postup je způsob osevu půdy v prostoru a čase. Pořadí, v němž plodiny na jednom poli v letech následují, je sled plodin. Každá plodina vystupuje jednak jako předplodina, jednak jako následná plodina. Osevní postup vykazuje pohyb v prostoru a

čase. Z pohledu času jde o počet let, kdy se na jednom poli vystřídají všechny plánované plodiny osevního postupu – tzv. časová rotace (Vašák et. al., 1993).

Kukuřici botanicky řadíme k travám do hospodářské skupiny obilnin. Z pohledu způsobu pěstování a působení v osevním postupu se řadí jako okopanina. Kukuřici možno pěstovat na všech půdách, pokud jsou dostatečně vzdušné, propustné a biologicky činné. Má dobře vyvinutý a rozložený kořenový systém, proto si dobře opatřuje živiny, ale potřebuje jich velké množství.

Pokud se ke kukuřici dobře hnojí, na předplodinu výrazně nereaguje, pouze po jetelovinách jsou její výnosy na zrno i na siláž vyšší než po ostatních předplodinách. Z obilních předplodin je ozimá pšenice poněkud lepší předplodinou než jarní ječmen (Stach, 1995).

Kukuřice je sama se sebou velmi snášenlivá. Jsou známy případy dlouhodobého pěstování kukuřice po sobě v polních pokusech i v zemědělské praxi v různých oblastech světa při vysoké úrovni výnosů (Kvěch, 1985).

### **4.3. Zpracování půdy ke kukuřici**

Systém zpracování půdy a s ním související zakládání porostů je důležitou složkou pěstebních technologií všech plodin. Pro kukuřici se nabízí v současné době široký výběr technologických postupů. Přitom volbu pracovních postupů je třeba přizpůsobit stanovištním podmínkám, zařazení kukuřice do osevního postupu včetně managementu posklizňových zbytků, stavu půdy po sklizni předplodiny i dalším faktorům. U kukuřice je v současnosti možné využít jak tradiční technologie zpracování půdy orbou, tak minimalizační technologie bez použití orby (Zimolka, 2008).

Při předseťové přípravě se připravuje tzv. osivové lůžko, jež je charakterizováno utuženou vrstvou půdy, na niž má být uloženo osivo, a kyprou vrstvou půdy, kterou má být osivo zahrnuto. Spodní utužená část má osivu zajistit kontakt s kapilární vodou, kyprá zemina nad hloubkou uložení osiva umožňuje přístup vzduchu k osivu a usnadňuje vzcházení.

Utužení vrstvy, na niž se ukládá osivo, zabraňuje dodatečnému slehávání půdy po zasetí, kterým by byly poškozeny kořeny mladých rostlin (Mašek, 2008).

- Tradiční technologie
  - Minimalizační technologie
  - Minimalizační technologie zpracování půdy při pěstování kukuřice po obilninách
  - Minimalizační technologie zpracování půdy při pěstování kukuřice po kukuřici a okopaninách
  - Zakládání porostů kukuřice do meziplodin
- (Zimolka, 2008)

#### 4.4. Výsev

Agrotechnický termín setí kukuřice nastává, když teplota půdy v hloubce setí dosáhne 8 °C. Proto se tento termín mění v závislosti na průběhu ročníku, typu půdy, orientaci stanoviště a nadmořské výšce. Obecně nastává v podmínkách České republiky mezi 10. dubnem a 5. květnem. Optimální podmínky pro setí kukuřice na konkrétním stanovišti trvají velmi krátce, dva až tři dny, a naším cílem je zasetí kukuřice v tomto termínu (Prokop, 2001).

Na plochu se vysévá přesný počet klíčivých zrn, který se v závislosti na hybridu pohybuje od 60 do 110 tisíc jedinců na 1 hektar. Průměrná redukce počtu rostlin od setí do sklizně je 15 – 20 %. S tím je potřebné u výsevu počítat. Obvykle se volí vzdálenost řádků 0,70 - 0,75 m. Při pěstování na siláž je možné volit i vzdálenost řádku 0,50 m (Diviš, 2000).

Hloubku výsevu volíme podle použitého hybridu a půdy (60 - 90mm). Měleji vyséváme zejména na těžších, vlhčích a chladnějších půdách. Na půdách lehčích, sušších a u tří a čtyřliniových hybridů zapravujeme osivo hlouběji (Vrzal et. al., 1995).

Způsob založení porostu do značné míry rozhoduje o budoucím výnosu plodiny. Secí stroje by měly zajistit rovnoměrné rozdělení osiva na ploše při dodržování nastavené hloubky setí. Z pěstitelského hlediska je důležité vytvořit dostatečné vzdálenosti mezi jednotlivými rostlinami, čímž dojde k omezení konkurence v oblasti zásobení vodou, světlem, živinami a vzduchem již v období klíčení.

Vlivem rozšíření minimalizačních a půdoochranných technologií dochází k výrazné redukci potřeby času na provedení jednotlivých pracovních operací, což se

příznivě odráží v nákladech na zakládání porostů a současně přispívá k naplnění agrotechnických lhůt.

Takto lze zkrátit dobu potřebnou na provedení pracovních operací a založit porost v optimálním termínu. Na druhou stranu lze založit i porosty po předplodinách, po kterých to nebylo v systému konvenčního zpracování půdy z časového hlediska možné.

Pro úspěch technologií bez orby je nutné věnovat velkou pozornost již sklizni předplodiny, aby došlo k rovnoměrnému rozptýlení rostlinných zbytků na povrchu půdy bez jejich shluků, které by pak negativně ovlivňovaly kvalitu založení porostu i jeho růst a vývoj.

Zároveň je nutné zajistit, aby technika při sklizni a odvozu úrody z pole nevytvořila hluboké kolejové stopy, které by měly negativní vliv na kvalitu založení porostu, především při výsevu plodin vyžadujících přesné setí. Ale i stroje pro setí v klasických technologiích mají svoji budoucnost zajištěnou. Obzvláště na půdách, kde nelze orbu nahradit adekvátním způsobem zpracování půdy tak, aby nedocházelo k degradaci půdních vlastností (Mašek, 2008).

**Mořidla:**

Významnou částí přípravy osiva je moření. Mořidla představují specifickou část pesticidní chemie, jejíž uplatnění se v posledním desetiletí rozšířilo na řadu chorob. Patří mezi ně nejen ty, které se přenáší osivem, ale i choroby virové, choroby kořenů a listů v raných fázích růstu a vývoje (braničnatky, padlí, hnědé skvrnitosti). Mořidla v kombinaci s řadou agrotechnických opatření a se znalostmi o odrůdové citlivosti jsou schopná zajistit dobrý zdravotní stav pro rané fáze růstu a vývoje, zabránit znehodnocení kvality produkce a výrazným výnosovým poklesům (Váňová, 2011).

**Klíčivost:**

Termín vitalita osiva (klíčivost) je v současné době hodně používaný, ale ve své podstatě obtížně vyjadřovaný, neboť má relativní hodnotu. V podstatě se jedná o přirozenou vnitřní sílu zdravých semen, zabezpečující rychlé klíčení po zasetí a jeho dokončení i za rozmanitých přírodních podmínek. Obecně vitalita vyjadřuje stupeň tolerance osiva k nepříznivým podmínkám při klíčení a vzházení. Semenářskou praxí je již vitalita osiva akceptována jako důležitá součást jeho kvality.

Vzcházivost:

Laboratorní testy klíčivosti jsou vedeny za optimálních podmínek především pro semena konkrétního botanického druhu. Důvodem je stanovení absolutního počtu klíčivých semen ve vzorku, opakovatelnost a reprodukovatelnost. Polní podmínky však pouze zřídka odpovídají podmínkám laboratorním a při výpočtu výsevku by měl být navíc zohledněn polní faktor. Ten lze vyjádřit indexem polní vzcházivosti, tj. podílem semen, která v daných podmínkách vzejdou z celkového počtu vyšetých klíčivých semen. Za dobrých polních podmínek dosahuje index polní vzcházivosti hodnot 0,8 – 0,85 i vyšších, za podmínek méně příznivých až stresových může být jeho hodnota pouze 0,4 – 0,5. Polní faktor souvisí s vitalitou osiva, čím větší vitalita, tím menší redukce rostlin při vzcházení (Houba, 2002).

Tabulka 5 Požadavky na vlastnosti osiva

|                           | Čistota<br>nejméně<br>(%) | Klíčivost<br>nejméně<br>(%) | Nejvyšší dovolený obsah příměsí v 1000 g |                           |                                                | Vlhkost<br>nejvýše<br>(%) |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|---------------------------|
|                           |                           |                             | Počet zrn<br>jiné odrůdy                 | Počet<br>xenijních<br>zrn | Počet semen jiných<br>kult. druhů a<br>plevelů |                           |
| Základní<br>rozm. mat.    | 99                        | 70                          | 2*1                                      | 8*2                       | 0                                              | 14                        |
| Certifikov.<br>rozm. mat. | 99                        | 90                          | 8                                        | 30                        | 0                                              | 14                        |

(ČSN, 2003)

#### 4.5. Výživa a hnojení

Kukuřice se jednoznačně řadí k náročným plodinám z hlediska požadavků na výživu a organominerální hnojení. V případě volby dávek živin (hnojiv) je nutné vycházet z odběrového normativu a úrovně výnosu, s korekcí na výsledky agrochemického zkoušení zemědělských půd (AZZP) i organického hnojení. V případě dávek dusíku se zohledňuje především jeho aktuální obsah v půdě, organické hnojení a předplodina. Aplikace hnojiv se musí řídit platnou legislativou, kdy například ve zranitelných oblastech nesmí být u kukuřice překročen celkový limit hnojení 260 kg N na hektar (Lošák, 2010).

Silážní kukuřice vytváří velké množství organické hmoty, nedostatečná výživa je velmi často příčinou nízkých výnosu. Odběr živin z půdy probíhá poměrně dlouhou dobu, prakticky až do voskové zralosti. Při výnosu sušiny 12 - 15 t/ha porost odčerpá



120 až 150 kg N, 45 až 60 kg P a 150 až 200 kg K a 85 až 90 kg Ca. Do období květu odčerpává asi 50 % N a P a 80 % K. Z těchto pohledů je nutné přistupovat ke stanovení správné dávky jednotlivých živin, ale i termínu aplikace, použité techniky, druhů hnojiv apod. Vyšší dávky se používají v bramborářských oblastech s nižší zásobou pohotových živin. Ve všech oblastech je nezbytné část živin krýt statkovými hnojivy, kde dochází k postupnému uvolňování živin v průběhu vegetace (Velich, 1994).

Ke hnojení kukuřice se běžně používají organická hnojiva, zvláště na půdách s nižší úrodností a po horších předplodinách. Na úrodných půdách nebyl většinou zjištěn výraznější efekt organického hnojení. Nejběžněji se používá chlévský hnůj v dávce 30-40 t/ha (Knop, 1979).

Kukuřice je jednou z nejvhodnějších plodin pro hnojení kejdou, při možnosti použití od podzimu do jara. Kejdou lze nahradit až 100 % potřeby dusíku u kukuřice při podzimním nebo při jarním hnojení a při dodržení termínů aplikace (Škarda, 1982).

Jak uvádí Hruška vápník je, velmi důležitá živina pro rostliny. Vápník je nepostradatelnou složkou rostlinných a živočišných organismů. Vápnění upravuje nepříznivou půdní reakci na požadované rozmezí pH a upravuje aciditní poměry v půdě. Vápnění spolurozhoduje o dostupnosti a úrovni využití dalších živin v půdě rostlinami, zejména zvyšuje přijatelnost fosforu z půdy. Jednou z důležitých funkcí vápnění je i zlepšení půdní struktury a zakořeňování rostlin. Mimo to zlepšuje biologickou aktivitu a podporuje biologickou fixaci dusíku hlízkovými bakteriemi. Vápník je nezbytný pro růst, vývoj a dobrý zdravotní stav rostlin. Nedostatek vápníku, respektive okyselení půd, snižuje růst rostlin o 44 % (Hruška, 2008).

S ohledem na ekonomiku hnojení i k ekologickým aspektům je hnojení dusíkatými hnojivy nutné uskutečnit ve dvou termínech:

Základní hnojení před setím – v sušších podmínkách řepařské výrobní oblasti až do dávky 120 kg N na hektar a v humidnějších oblastech a lehčích půdách asi do dávky 70 kg N/ha. Jestliže nebylo hnojení uskutečněno před setím, je možné dodatečně aplikovat krátce po setí (3 dny) asi 40 kg N/ha v LAV, popřípadě DAM. K základnímu hnojení před setím jsou vhodná hnojiva s amonným a amidickým dusíkem, tedy síran amonný, močovina a DAM. Na sorpčně nasycených půdách jsou docilovány nejlepší

výsledky se síranem amonným. Síran amonný působí příznivě tím, že probíhá pozvolněji nitrifikace dodaného dusíku, uvolňuje do půdního roztoku kationty ze sorpčního komplexu a zvyšuje rozpustnost půdního fosforu, takže zlepší výživu kukuřice v raných fázích růstu. Vhodná je také močovina a DAM za předpokladu jejich následného zapravení do půdy.

Přihnojení během vegetace – dělením dávky N lze docílit zvýšení výnosu a vyššího využití dusíku hnojiv, zvláště na lehčích půdách a v oblastech a obdobích s vyššími srážkami. Efektivnost přihnojení je tedy dána stanovištními podmínkami a dále kvalitou rozmetání hnojiv. Přihnojení se má uskutečnit v období, kdy porosty dosáhly výšky 20 - 40 cm. Později přihnojované porosty mají většinou nižší obsah sušiny. Po přihnojení kukuřice v průběhu vegetace klasickými rozmetadly je značné nebezpečí poškození porostů – granule hnojiv po zapadnutí do paždí listů poškozují porosty. Menší poškození lze předpokládat po aplikaci LAV než LV a při výšce porostu cca 20 cm.

Aplikovaná dávka by se měla pohybovat mezi 20 - 40 kg N/ha. Rozporuplná je otázka využití hnojiva DAM k přihnojení kukuřice. Při klasické aplikaci může dojít ke značnému poškození (popálení) rostlin. V současnosti jsou však již možné úpravy na aplikátorech, které umožňují přihnojení DAMem pod listy, čímž nedochází k poškození rostlin. Při tomto způsobu aplikace je možné použít dávky okolo 60 kg/ha. Tyto nové způsoby aplikace hnojiv umožňují přesunout větší část dusíkatého hnojení do období vegetace a zvýšit tak využití N hnojiv. Velmi dobře lze k přihnojení kukuřice v průběhu vegetace využít také kejdu skotu nebo prasat. K aplikaci je však nutno použít adaptérů s vývody do mezířádků. Dávka by měla činit cca 25 t/ha. Ještě výhodnější a také perspektivnější je zapravení kejdy do půdy (Vaněk, 2002).

## **4.6. Sklizeň**

Z kukuřice lze vyrobit velmi kvalitní siláž pouze za předpokladu, že v době sklizně obsahuje vysoké procento sušiny na úrovni 30 až 35 % a dále, že jsou dodrženy všechny předepsané postupy při výrobě siláže, jako je délka řezanky, řádné udusání, rychlost sklizně kukuřice a naplnění silážního žlabu či vaku. Tímto doporučeným postupem dojde k vytvoření anaerobního a kyselého prostředí (pH = 4) a usnadní se tak průběh mléčného kvašení, který je žádoucí pro správnou fermentaci (Kůst, 2007).

Nejvhodnější termín sklizně silážní kukuřice z krmivářského hlediska je na konci těstovité zralosti zrna (sušina rostliny 28 – 34 %), kdy končí syntéza škrobu v zrnech a je dosaženo nejvyšší koncentrace energie v celé rostlině. Z tohoto důvodu je vhodné na přelomených palicích sledovat tzv. mléčnou čáru, která velmi přesně koreluje se stupněm asimilace živin, zejména škrobu, a tím i se stupněm zralosti celé rostliny kukuřice. Pokud mléčná čára dosáhne 2/3 zrna, je vhodné začít se sklizní kukuřice na siláž (Zimolka, 2008).

V příznivých podmínkách lze počítat se sklizní kukuřice na siláž v optimální tj. mléčně-voskové zralosti za 110 - 120 dnů po výsevu. V této fázi poskytuje vysoký výnos sušiny s vysokým podílem palic (maximální množství zelené hmoty docílíme ve fázi mléčné zralosti). Vysoký obsah sušiny celé rostliny (25 - 30%), jakož i palic (36 - 42 %) je základním předpokladem pro správný průběh silážního procesu. Obsahuje 0,9 - 1,5 % SNL, 13 - 18 ŠJ a 6 - 9% hrubé vlákniny. Do příchodu prvního mrazíku (-2 až -4 °C) je bezpodmínečně nutné porost sklidit, aby nedocházelo ke ztrátám krmných hodnot. Při silážování nadměrně hustých porostů silážní kukuřice s nízkým obsahem palic a mladé kukuřice, které mají nízký obsah sušiny, dochází k značnému odtoku silážních šťáv a kvasné procesy jsou méně příznivé, siláž má vyšší podíl kyseliny octové a sníženou chutnost. Dobrá kukuřičná siláž má mít zlatově olivovou barvu, tmavohnědá barva je příznakem zvýšené teploty při kvašení (Velich, 1994).

Běžně se uvádí, že kukuřice je snadno silážovatelná pícnina. Ve skutečnosti to platí pouze pro kukuřici o obsahu sušiny vyšším než 27 % a nižší než 33 %, s optimem kolem 30 %. Určení optimální doby sklizně u kukuřice velmi důležité. Často se stává, že je kukuřice sklizena příliš brzy. Při takové sklizni jsou vysoké ztráty jednak nevyužitím produkčních schopností, jednak ne zcela ideálním průběhem fermentace. Méně častá je sklizeň pozdní, ke snížení stravitelnosti všech částí rostlin a ke ztrátám při ní dochází hlavně nevyužitím živin z nerozdrcených zrn.

Pro produkci kvalitní kukuřičné siláže jsou téměř nevhodné porosty, kde mají rostliny podíl palic nižší než 45 %. Dosažení tak nízkého podílu palic není ve většině případů dáno hybridem, ale nevhodnou nebo špatnou technologií pěstování kukuřice. Vyšší podíly palic nejsou z hlediska silážovatelnosti při současném technologickém vybavení na závadu. V současném sortimentu hybridů není výjimkou dosahování podílu sušiny palic ze sušiny rostlin v rozmezí 55 - 65%. Podíl výnosu zrna na celkovém výnosu je v úzké korelaci s podílem palic. Podíl zrna na celkovém výnosu by měl být

vyšší než 45%. Převážná část současně pěstovaných hybridů dosahuje v období voskové zralosti 50% i většího podílu zrna na celkovém výnosu sušiny. Celkový výnos sušiny by měl být hodnotu pouze orientační. Podle současných ekonomických ukazatelů je nutné, aby výnos sušiny silážní kukuřice byl v bramborářské oblasti vyšší než 12 t/ha, v řepářské oblasti vyšší než 14 t/ha.

Z hlediska optimálního průběhu fermentačního procesu je tedy třeba kukuřici sklízet tak, aby byly splněny následující podmínky:

- sušina 27 – 33 %
- podíl palic na celkové hmotě v rozmezí 50 – 55 %
- co nejméně pufračních látek (popílek, prach, bláto, toxiny), dle Šuka (1998)

## **5.0. Vlivy ovlivňující pěstování kukuřice**

Jsou to faktory, které přímo či nepřímo ovlivňují růst rostliny.

### **5.1. Abiotické faktory:**

#### **5.1.1. Půda**

Kukuřice nemá zvláštních nároků na půdu. Příznivě reaguje na půdy hlinité, spíše lehčí, hluboké, záhřevné s dostatkem humusu. Snáší půdy slabě kyselé a slabě zásadité. Nedaří se na půdách kamenitých, zamokřených a v mrazových kotlinách. Nároky na půdu jsou tím větší, čím je pěstovaná v méně příznivých podmínkách. Z hlediska střídání plodin v osevním postupu se řadí kukuřice k okopaninám. Je zlepšující předplodinou především pro obiloviny. Kukuřice na siláž nemá vyhraněné nároky na předplodinu. Velmi dobré předplodiny jsou jeteloviny, hnojené okopaniny, převažují však obiloviny, luskoobilné směsky apod. Snáší i následné pěstování několik roků po sobě. Toho se využívá při odplevelení pozemku za použití speciálních herbicidů s dlouhodobějším reziduálním působením. Vyžaduje však odpovídající agrotechniku a intenzivní hnojení. Úspěšně se pěstuje i po zaoraných loukách, kde je dostatek organické hmoty (Velich, 1994).

Jak se autoři shodují, pokud jde o nároky na půdu, není kukuřice příliš náročná. Nedaří se jí pouze na pozemcích s půdou zamokřenou, studenou, chudou na vápník. Dále je nutné vyčlenit z pěstování kukuřice půdy značně kamenité, rašelinné půdy a sterilní písky, půdy s nepropustným podorničím a pozemky v mrazových kotlinách. Nejvhodnější jsou půdy hluboké, dobře zpracované, přiměřeně provzdušněné, činné, dobře zásobené humusem a vápnem. Takové jsou půdy černozemní a půdy na humozních, vápnem bohatých aluviálních náplavech, pokud nejsou příliš těžké. Velmi vhodné jsou hnědozemně v chráněných polohách a na jižních svazích a rovněž i slinovatky (rendziny). Čím je klima pro kukuřici méně příznivé, tím větší důraz musíme dávat na výběr stanoviště (Vrzal, 1998).

### 5.1.2. Teplota

Biologie kukuřice je ovlivněna ekologickými podmínkami, z nichž pro kukuřici nejdůležitější je teplota. Pro úspěšné pěstování nestačí pouze průměrná vysoká teplota tj. Kolem 13 °C, ale především její rozložení a co nejmenší kolísání. Minimální teplota pro klíčení je 8 – 10 °C na hloubce výsevu, biologické optimum pro růst je 25 - 30°C, kritické období je fenofáze kvetení lat – mléčná zralost. Teploty nad 30 °C při nedostatku vláhy způsobují horší opylení kukuřice. Teploty pod 10 °C již narušují životní procesy a zastavuje se růst, při dlouhotrvajícím chladném počasí se narušuje tvorba chlorofylu a rostliny začínají žloutnout. Dojde-li ke zvýšení teplot, růst se znovu obnovuje, avšak dochází k prodloužení vegetačního období a snižuje se výnos. Odumírání rostlin nastává při -2 až -3 °C. Chladné počasí v době dozrávání (8 °C) zpomaluje přeměnu cukru ve škrob a snižuje se přívod zásobních látek do klasů (palic) (Velich, 1994).

### 5.1.3. Voda

Kukuřice má značné nároky na vodu. Dovede si sice vodu z půdy osvojit a umí s ní dobře hospodařit, ale vysoké výnosy můžeme zajistit jedině dobrým hospodařením s půdní vláhou. Na tvorbu 1 kg sušiny potřebuje přibližně 265 litrů vody. Podle půdních podmínek je kukuřice schopná čerpat vlahu až z hloubky 3 metrů, ale zpravidla z hloubky 1,5 metrů. Při vyšší hladině podzemní vody vytváří kukuřice převážnou část kořenového systému v povrchové vrstvě ornice.

Podle polních měření vystačí porost kukuřice s 200 mm srážek za vegetaci, ostatní potřebu kryje z půdní zásoby a z vlhkosti vzduchu.

Nedostatek vláhy v půdě způsobuje zpomalení nebo zastavení růstu. Hlavně se projevuje v době růstu listů tím, že se listy svinují a zakrňují. U kořenového systému způsobuje nadbytek vláhy jeho redukci a slabě vytvořená kořenová soustava hůře přijímá živiny, rostliny mohou být také náchylné k vyvrácení. Nadbytek vláhy a nedostatek vzduchu v půdě se projevuje světlým až žlutým zbarvením, nízkým vzrůstem kukuřice a tvorbou zakrňelých palic.

Srážky ve formě krup působí na kukuřici různě, podle doby poškození a intenzity krupobití. Je prokázáno, že pozdní poškození rostlin nepůsobí příliš výrazně na výnos. Nejcitlivější na poškození je kukuřice v době metání až kvetení a v průběhu celé vegetace při poškození 50 a více procent listů (Vrzal, 1998).

Kukuřice vyžaduje pro vysokou produkci sušiny značné množství vody, dobře využívá závlahu a účelně vodu využívá. Má po prosu nejnižší transpirační koeficient (240 - 370) a po vojtěšce nejvyšší sací sílu kořenů, kořeny pronikají až do hloubky dvou i více metrů. Velké množství vláhy vyžaduje při vytváření kořenové soustavy (převážně z půdní zásoby), dále v období intenzivního růstu stébla a listů, prakticky až do období zrání.

Na základě dynamiky narůstání zelené hmoty mnozí autoři uvádějí, že kritické období ve vztahu k vláze je u kukuřice 15 dnů před metáním lat a 15 dnů následujících po této fázi. Z rozdělení růstového cyklu zelené biomasy kritické období ve vztahu k vláze je v průběhu metání lat až po mléčnou zralost (Velich, 1994).

#### **5.1.4. Fotosyntéza**

Fotosyntetická asimilace uhlíku, popřípadě fotosyntéza tvoří spolu s příjmem vody a minerálních živin energetickou a materiální základnu tvorby výnosu. Kukuřice má mnoho znaků, které ji zařazují mezi druhy s typem fotosyntézy C4 (Petr et. al., 1980).

Tato odlišnost (mechanismus C4) jim umožňuje takřka úplně potlačit fotorespiraci (vysokou koncentrací CO<sub>2</sub> v buňkách) a mají proto mnohem vyšší účinnost produkce sacharidů (Špička, 2004).

Vděčí za to přidatnému cyklu biochemických reakcí, jež jim dovolují koncentrovat v rostlinných pletivech oxid uhličitý. C3 rostliny, například pšenice nebo rýže, nejsou s to (nakrmit) klíčový fotosyntetický enzym Rubisco takovou dávkou oxidu uhličitého, jakou by zvládl. C4 rostliny, k nimž vedle kukuřice patří např. i čirok nebo cukrová třtina, jsou v tomto ohledu mnohem výkonnější. Kukuřice a další C4 rostliny se prosazují především ve velmi dobrých světelných podmínkách a dobře se jim daří v tepelném klimatu. V chladnějším podnebí svůj potenciál neuplatní. V mírném pásu se proto kukuřice vysévá poměrně pozdě a rostliny promarní příznivé světelné podmínky jarních dnů (Petr, 2008).

## 5.2. Biotické faktory

### 5.2.1. Choroby

V povědomí zemědělců je kukuřice zakódována jako plodina, která nemá problémy s chorobami, což není pravda. Vedle listových chorob a onemocnění palic trpí také chorobami stébel. Napadat ji mohou i významné viry, které mohou představovat významný zdroj infekce pro ozimé obilniny (Říha et. al., 2010).

- Sněť kukuřičná (*Ustilago maydis*) – Primární příznaky se objevují již v červnu v podobě světle zelených zduřenin na různých částech rostliny. Po dozrání hálky praskají a uvolňuje se z nich černohnědý výtrusný prach tvořený chlamidosporami houby (Kazda, 2003).
- Rez kukuřičná (*Puccinia sorghi*) – První příznaky se objevují v srpnu, 1 mm velké obnažené kupky s rezavě hnědým práškem uredospor.
- Spála kukuřičná (*Helminthosporium carbonum*) – 2 – 2,5 mm dlouhé skvrny, zprvu jsou papírovité s načervenalými dvůrky a koncentrickými zónami, později hnědé až začazené (Häni, 1993).
- Spála klíčnicích rostlin a kořenů kukuřice (*Rhizoctonia solani*, *Rhizoctonia cerealis*) – napadení kořenů kukuřice těmito patogeny se od roku 2003 v některých provozních porostech kukuřice objevuje i na více než 60 % rostlin. Ve fázi vzcházejících rostlin, ve fázi kukuřice BBCH 61 – 92 se v závislosti na intenzitě výskytu a vnějších podmínkách (přívalový déšť po suchém období) napadení projevuje jako odumírání hlavních a rosných kořenů. V některých případech se může objevit tmavá až černá skvrnitost pat stébel a kořenů nebo i lámání stébla na jeho bázi (Říha et. al., 2010).
- Fuzariozy (*Fusarium* spp.) – Se vyskytují na kukuřičných palicích všude tam, kde je dostatek srážek. Objevují se hlavně v období mléčné až voskové zralosti, jako hustý bledorůžový nádech na zrnech klasu. Způsobují hnilobu a trouchnivění zrn, včetně palic a stébel. Infekce se šíří větrem (Zapletal, 1959).



Je důležité připomenout, že kromě houbových patogenů jsou rostliny kukuřice napadeny několika významnými viry, i když infekce probíhá často bez příznaků, a tím uniká pozornosti. Vzhledem k pozdní sklizni porostu kukuřice však napadení může představovat významný zdroj infekce pro ozimy.

- Virus žluté zakrslosti ječmene – BYVD, může být zdrojem infekce pro sousední porosty ozimých obilnin vysetých před sklizní kukuřice na sousedním honu/parcele. Onemocnění se při velmi časně infekci projevuje na kukuřici většinou fialováním nebo červenáním spodní strany listů, později jejich rapidním odumíráním. Nejčastěji typem projevu onemocnění je žlutá skvrnitost nebo pruhovitost, která je patrná zejména na mladších listech. Časně napadené rostliny mohou být také zakrslé, tento příznak je však zpravidla málo výrazný. Přenos: mšice, zejména *Rhopalosiphum padi*.
- Virus zakrslosti pšenice – WDV se považuje nejen v České Republice, ale v celé střední Evropě za významnou virovou chorobu obilnin. Napadené rostliny se vyznačují zakrslostí a barevnými změnami, listy žloutnou, až červenají. Příznaky virové choroby se mohou běžně zaměnit za příznaky jiných patogenů, jako jsou virus žluté zakrslosti ječmene nebo abiotické vlivy, například sucho, mráz, mechanické poškození listů či stébla, nedostatek (P,Mg,Zn,...), či přebytek živin. Přenos: křísek polní (*Psammotettix alienus*).

U obou viróz jsou zdrojem infekce porosty obilnin, trávovité plevely, travní porosty v okolí kukuřičného pole. Ochrana spočívá v ochraně proti škůdcům/přenašečům, velmi vhodná je chemická spojená s ošetřením proti zavíječi nebo bázlivci kukuřičnému (Říha et. al., 2010).

### 5.2.2. Škůdci

- Zavíječ kukuřičný (*Ostrinia nubilalis*) Příznaky zpočátku jsou pouze zevně zjevné otvory o průměru 3-4mm ve stéblech nebo palicích s drtí v okolí. Stébla napadená housenkami se lámou. V červenci bývají často zlomené pouze laty, později se lámou stébla převážně nad palicí, méně pod palicí (Häni, 1993).

- Bázlivec kukuřičný Hlavní škody působí bázlivec na rostlinách kukuřice, ale brouci se v létě a počátkem podzimu mohou živit pylem více rostlinných druhů. To však nejsou praví hostitelé, protože larvy na jejich kořenech nemohou přežít. Larvy bázlivce kukuřičného poškozují kořeny, což oslabuje porost a způsobuje jeho polehnutí. Dospělci požirají blizny kvetoucí kukuřice, čímž zamezují opylování. Výsledkem je silný pokles výnosu zrna. Brouci se mohou živit i listy, kde vytvářejí svými požerky podobné poškození jako např. kohoutci na pšenici (Maňásek, 2008).
- Drátovci (larvy kovaříků, *Agriotes* spp.) Vyžirají klíčící semena, okusují kořínky nebo překusují kořenové krčky. Poškození bývá ohniskové. Napadené mladé rostliny žloutnou, vadnou a zasychají (Kazda, 2003).
- Bzunka ječná (*Oscinella frit*) Dospělec je drobná černá muška. Na listech mladých rostlin jsou viditelná bíložlutá, zjizvená, často podélná zranění nebo deformace. Někdy zůstávají špičky listů mezi sebou zaklesnuty a nemohou se dobře rozvinout. Typické jsou řady proděravění na listu v příčném směru. Napadené rostliny mají zbrzděný růst a vytvářejí boční výhony (Häni, 1993).
- Hrbáč osenní (*Zabrus tenebrioides*) Dospělec je brouk z čeledi střevlíkovitých, leskle černý, 14 – 16 mm dlouhý. Škodí hlavně larvy, které požirají listy osení, vysávají je a typickým způsobem roztřepené jako zkroucenou koudel je zatahují do země. Žír probíhá na podzim až do zámrazu a po přezimování larev do začátku května (Petr, 1983).
- Mšice (*Myzus* spp.) Obilní mšice nalétávají v červenci, v době začátku zrání obilnin, do porostu kukuřice. Obvykle nevznikají významná poškození, protože v této době je již zcela vyvinutá kukuřice odolná a bývá osazena dostatečným počtem užitečného dravého hmyzu.
- Slimáci, slimáčci (*Limax*) Tito plži vyžirají nepravidelné, úzké pásy na mladých listech. Požerky jsou bělavé a brzy usychají. Napadeny bývají obvykle pouze spodní listy. Škody však nebývají významné. Někdy může, podle příznaků poškození, dojít k záměně s bzunkou ječnou (Häni, 1993).

### 5.2.3. Plevelle

V kukuřici se vyskytuje podobné plevelné spektrum jako v cukrovce, s tím, že jsou jisté odlišnosti ve složení plevelného stanovištních podmínek. Zatímco v řepařské a kukuřičné výrobní oblasti převažují v kukuřici teplomilné plevelle (laskavec ohnutý, ježatka kuří noha, místně i oves hluchý, blín černý aj.), je v bramborářské výrobní oblasti největším problémem pýr plazivý. Merlík bílý, rdesna a další plevelle jsou rozšířeny všeobecně. Šíření jednoletých plevelných druhů napomáhá v kukuřici uzavřený cyklus pole → siláž → hnůj → pole, což je v některých podnicích nejvýznamnější zdroj zplevelení. Současný systém zpracování půdy, kromě všeobecně kladeného vlivu podmínky a orby, neposkytuje v kukuřici mnoho prostoru k mechanickým zásahům:

- vyžadovaná rovnoměrnost vzházení předpokládá časnější a mělčí setí (3 - 4 cm), než bylo doporučováno dříve, což vylučuje opakovanou jarní přípravu půdy
- kukuřice je plodinou velmi tolerantní k herbicidům, takže široká nabídka herbicidů na různé bázi umožňuje úspěšně řešit různé případy zplevelení
- podniky nejsou vybaveny vhodnými plečkami pro šířku řádků 70 - 100 cm a do vyšších porostů (Mikulka, 1999).

#### Preemergentní ošetření

Preemergentní herbicidní ošetření kukuřice se provádí především při velmi časné setí nebo při pěstování ve vyšších a pro růst kukuřice méně příznivých polohách (velmi dlouhá doba od setí do vytvoření tří až čtyř listů kukuřice). Preemergentní ošetření může být také účelné v podnicích s velkou výměrou kukuřice (rozložení pracovních operací), nebo na pozemcích s velmi vysokou intenzitou zplevelení jednoletými plevely, jak uvádí Jursík et. al. (2007).

#### Postemergentní ošetření

Při pěstování kukuřice považujeme toto ošetření za doplňkové. Vhodné je především tehdy, pokud potřebujeme hubit některé obtížně hubitelné vytrvalé plevelle, jako je např. pýr plazivý, pcháč rolní, mléč a některé další. Při hubení jednoletých dvouděložných a jednoděložných plevelů musíme být opatrní, abychom zásah směřovali do optimální vývojové fáze jak kukuřice, tak i plevelů. Jinak zpravidla dojde k poškození a retardaci kukuřice anebo při opožděné aplikaci je účinek na přerostlé

plevelé nedostatečný (Řeňč, 2007).

### Rezistence plevelů

Závažným problémem, se kterým se můžeme stále setkat na řadě kukuřičných polí, je rezistence plevelů vůči dlouhodobě používanému herbicidu, resp. skupině herbicidů (herbicity se stejným místem účinku). V současnosti nejčastější je u nás rezistence vůči PS II-A inhibitorům (triaziny), kterou způsobilo jejich masivní používání v 70. a 80. letech minulého století, navíc ve velmi vysokých dávkách, a monokulturní pěstování kukuřice (na jednom pozemku byla pěstována několik let po sobě). Takto vyselektované (rezistentní) populace plevelů (merlík bílý, laskavec ohnutý, ježatka kuří noha atd.) bývají sice konkurenčně slabší (v porovnání s nerezistentními rostlinami), ovšem pokud jsou nerezistentní plevelné rostliny z porostu herbicidem odstraněny, mohou se rezistentní plevele velmi snadno uplatňovat a způsobovat stejné škody a následně obohacovat půdní zásobu semeny, které v dalších letech mohou způsobit, při opakovaném použití stejného nebo podobného herbicidu, mnohem vyšší zaplevelení. Výběr herbicidu by proto měl být z dlouhodobého hlediska volen cíleně, vhodné je především střídání herbicidů s odlišným místem účinku. Samotná účinná látka mnohdy není rozhodující vzhledem k tomu, že je poměrně častá tzv. křížová rezistence (proti různým účinným látkám se stejným místem účinku). Z hlediska rezistence lze do budoucna předpokládat problémy s ALS inhibitory (sulfonylmočoviny) a především s glyfosáty, to v souvislosti s jejich masivním používáním nejen v mezuporostním období (jako neselektivní herbicidy, ale zejména se zavedením GM kukuřice s rezistencí vůči glyfosátu (Jursík et.al., 2007).

## **6.0. Cíl práce**

Cílem diplomové práce bylo otestovat širší soubor hybridních genotypů kukuřice pěstované v bramborářské výrobní oblasti a vybrat ty, které by nejvíce vyhovovaly požadavkům pro silážní účely. Sledovány byly vybrané kvantitativní a kvalitativní parametry.

## **7.0. Metodika**

### **7.1. Popis podniku**

VOD Kámen

Družstvo hospodaří ve vrcholové partii Českomoravské vysočiny v nadmořské výšce od 480 do 680 metrů nadmořské výšky, kde jsou značně svažité pozemky.

Podnik obhospodařuje 2200 hektarů zemědělské půdy. Orná půda představuje 1760 hektarů. V rostlinné výrobě se specializuje na výrobu brambor, které pěstuje na výměře 210 hektarů.

Další z tržních plodin představuje řepka a kukuřice, které jsou obě pěstované na ploše 200 hektarů. Ostatní rostlinná výroba je podřízená rozsáhlé živočišné výrobě, zaměřené na výrobu mléka a hovězího masa.

Živočišnou výrobu tvoří stádo 900 dojnic českého strakatého plemene. Celkový počet stáda při uzavřeném obratu představuje 2200 kusů hovězího.

### **7.2. Charakteristika vybraných hybridů**

Pro pokusy bylo vybráno následujících 14 genotypů kukuřice z širšího souboru 79 hybridů na základě porovnání jejich morfologických parametrů:

- Aurelia

Aurelia je dvouliniový (Sc), raný až velmi raný hybrid (číslo ranosti cca 220 S).

Rostliny středně vysoké, palice nasazeny středně vysoko, počet řad zrn středně vysoký až vysoký, typ zrna mezityp.

Výnos celkové suché hmoty středně vysoký, obsah škrobu v celkové suché hmotě vysoký, stravitelnost (ELOS, de Boever a kol., 1986, stanovena s využitím NIRS) středně vysoká.

Určen pro pěstování na siláž v zemědělských výrobních oblastech řepařské, obilnářské a bramborářské.

- LG 32.16

LG32.16 je dvouliniový (Sc), raný hybrid (číslo ranosti cca 210).

Rostliny vysoké, palice nasazeny středně vysoko, počet řad zrn středně vysoký, typ zrna mezityp. Výnos celkové suché hmoty středně vysoký, výnos celkové zelené hmoty středně vysoký, obsah škrobu vysoký.

Určen pro pěstování na siláž v zemědělských výrobních oblastech řepařské, obilnářské a bramborářské.

- LG 32.32

LG32.32 je dvouliniový (Sc), raný hybrid (číslo ranosti cca 240).

Rostliny středně vysoké až vysoké, palice nasazeny středně vysoko, počet řad zrn středně vysoký až vysoký, typ zrna tvrdý až mezityp.

Výnos zrna velmi vysoký.

Určen pro pěstování na zrno v zemědělských výrobních oblastech kukuřičné a řepařské.

Tento hybrid s vysokou energetickou hodnotou silážní hmoty, který je díky své univerzálnosti rovněž doporučován pro využití na zrno. Hybrid vyniká rychlým počátečním růstem s výbornou tolerancí ke chladu. Jako stay-green se vyznačuje dobrým zdravotním stavem během celé vegetace, v dobrých podmínkách nasazuje dvě dopylené palice (Dubec, 2008).

- Selti

Selti je dvouliniový (Sc), velmi raný hybrid (číslo ranosti cca 200), rostliny střední až vysoké, výška nasazení palic nízká až střední, zrno typu mezityp, palice s vysokým počtem řad zrn.

Výnos celkové suché hmoty středně vysoký, výnos suchých palic vysoký.

Je určen pro pěstování na siláž v obilnářské a bramborářské výrobní oblasti.

- Delphine

Delphine je dvouliniový (Sc), raný hybrid (číslo ranosti cca 230).

Rostliny středně vysoké až vysoké, palice nasazeny středně vysoko, počet řad zrn středně vysoký, typ zrna mezityp až koňský zub.

Výnos celkové suché hmoty středně vysoký až vysoký, výnos celkové zelené hmoty středně vysoký až vysoký, obsah škrobu středně vysoký až vysoký, stravitelnost - ELOS (de Boever a kol., 1986, stanovena s využitím NIRS) vysoká, stravitelnost - IVDOM (Tilley and Terry, 1963, stanovena s využitím NIRS) vysoká.

Určen pro pěstování na siláž v zemědělských výrobních oblastech řepařské, obilnářské a bramborářské.

- Lars

Lars je dvouliniový (Sc), raný hybrid (číslo ranosti cca 220).

Rostliny vysoké, palice nasazeny středně vysoko, počet řad zrn středně vysoký, typ zrna mezityp.

Výnos zrna vysoký.

Určen pro pěstování na zrno v zemědělských výrobních oblastech kukuřičné a řepařské.

- Ingrid

Ingrid je dvouliniový (Sc), poloraný hybrid (číslo ranosti cca 260).

Rostliny vysoké, palice nasazeny vysoko, počet řad zrn středně vysoký až vysoký, typ zrna mezityp.

Výnos celkové suché hmoty vysoký, výnos celkové zelené hmoty vysoký, obsah škrobu nízký, stravitelnost - ELOS (de Boever a kol., 1986, stanovena s využitím NIRS) nízká, stravitelnost - IVDOM (Tilley and Terry, 1963, stanovena s využitím NIRS) středně vysoká až nízká.

Určen pro pěstování na siláž v zemědělských výrobních oblastech řepařské, obilnářské a bramborářské.

- Eduardo

Eduardo je dvouliniový (Sc), velmi raný hybrid (číslo ranosti cca 220 S).

Rostliny vysoké, palice nasazeny středně vysoko až vysoko, počet řad zrn středně vysoký až vysoký, typ zrna mezityp.



Výnos celkové suché hmoty vysoký až velmi vysoký, výnos celkové zelené hmoty vysoký, obsah škrobu středně vysoký, stravitelnost – ELOS (de Boever a kol., 1986, stanovena s využitím NIRS) středně vysoká až nízká, stravitelnost - IVDOM (Tilley and Terry, 1963, stanovena s využitím NIRS) středně vysoká až nízká.

Určen pro pěstování na siláž v zemědělských výrobních oblastech řepařské, obilnářské a bramborářské.

- ES Newmilk

ES Newmilk je dvouliniový (Sc), raný hybrid (číslo ranosti cca 240 S).

Rostliny vysoké, palice nasazeny středně vysoko až vysoko, počet řad zrn středně vysoký až vysoký, typ zrna tvrdý až mezityp.

Výnos celkové suché hmoty středně vysoký až vysoký, výnos celkové zelené hmoty středně vysoký, obsah škrobu středně vysoký až vysoký, stravitelnost - ELOS (de Boever a kol., 1986, stanovena s využitím NIRS) středně vysoká až vysoká, stravitelnost - IVDOM (Tilley and Terry, 1963, stanovena s využitím NIRS) středně vysoká až vysoká.

Určen pro pěstování na siláž v zemědělských výrobních oblastech řepařské, obilnářské a bramborářské.

- Celive

Celive je dvouliniový (Sc), velmi raný až raný hybrid (číslo ranosti cca 270 Z).

Rostliny středně vysoké až vysoké, palice nasazeny středně vysoko, počet řad zrn vysoký, typ zrna mezityp až koňský zub.

Výnos zrna vysoký.

Určen pro pěstování na zrno v zemědělských výrobních oblastech kukuřičné a řepařské.

- NK Perform

NK Perform je dvouliniový (Sc), raný hybrid (číslo ranosti cca 270 Z).

Rostliny středně vysoké až vysoké, palice nasazeny středně vysoko, počet řad zrn středně vysoký až vysoký, typ zrna tvrdý až mezityp.

Výnos zrna vysoký.

Určen pro pěstování na zrna v zemědělských výrobních oblastech kukuřičné a řepařské.

- Patrick

Patrick je dvouliniový (Sc), velmi raný hybrid (číslo ranosti cca 210 S, 230 Z).

Rostliny středně vysoké, palice nasazeny nízko až středně vysoko, počet řad zrn středně vysoký až vysoký, typ zrna mezityp.

Výnos celkové suché hmoty vysoký, obsah škrobu v celkové suché hmotě vysoký, stravitelnost (ELOS, de Boever a kol., 1986, stanovena s využitím NIRS) středně vysoká, výnos zrna středně vysoký.

Určen pro pěstování na siláž v zemědělských výrobních oblastech řepařské, obilnářské a bramborářské a na zrna v zemědělských výrobních oblastech kukuřičné a řepařské.

- Phantom

Phantom je dvouliniový (Sc), velmi raný hybrid (číslo ranosti cca 240 Z).

Rostliny středně vysoké, palice nasazeny středně vysoko, počet řad zrn vysoký, typ zrna mezityp.

Výnos zrna vysoký.

Určen pro pěstování na zrna v zemědělské výrobní oblasti řepařské.

- PR39K13

PR39K13 je dvouliniový (Sc), velmi raný hybrid (číslo ranosti cca 240 Z).

Rostliny vysoké, palice nasazeny středně vysoko, počet řad zrn středně vysoký až vysoký, typ zrna tvrdý až mezityp.

Výnos zrna vysoký.

Určen pro pěstování na zrna v zemědělské výrobní oblasti řepařské.

### 7.3. Pokusné stanoviště

Pokusné rostliny kukuřice byly pěstovány v katastrálním území Věžná. Pozemky (Pod silnicí, Za Kubínem) se nachází v bramborářské zemědělské výrobní oblasti s nadmořskou výškou 570 m. Typ půdy je charakterizován jako oglejené a z hlediska půdního druhu se jedná o hlinito-písčitou půdu. Výsledky vyhodnocení AZP uvádí tabulka č. XY. Z obrázku č. 1 je patrný celkový pohled na pokusnou plochu.

Obrázek 1 Poloprovozní pokus Věžná



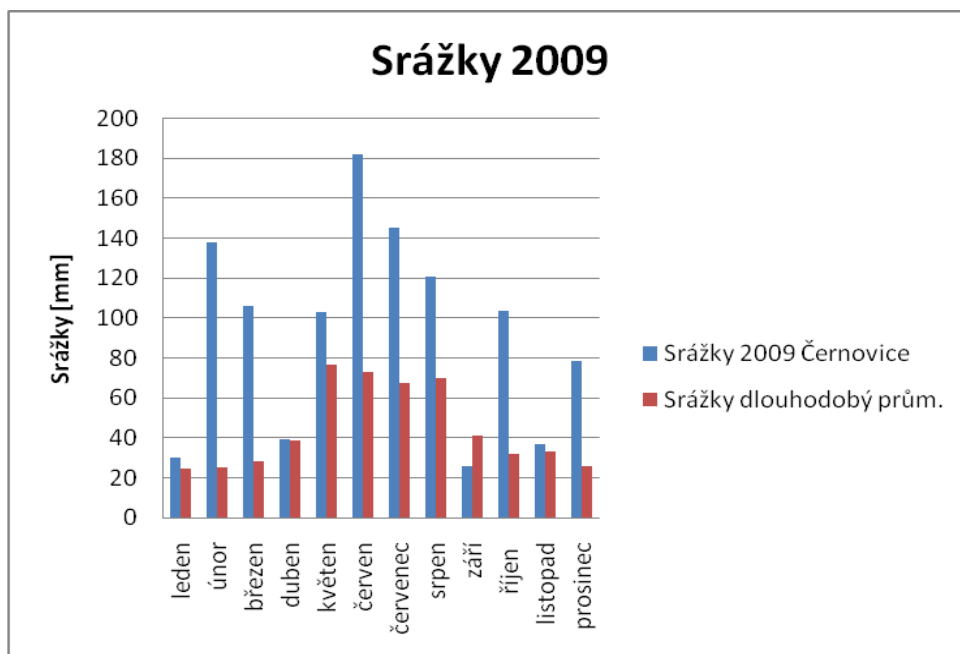
Tabulka 6 Pedochemické vlastnosti půd (dle Melicha)

|                    | pH  | P<br>(mg/kg) | K<br>(mg/kg) | Mg<br>(mg/kg) | Ca<br>(mg/kg) |
|--------------------|-----|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Pod silnicí (2009) | 5,7 | 64           | 269          | 238           | 2079          |
| Za Kubínem (2010)  | 5,1 | 35           | 391          | 92            | 829           |

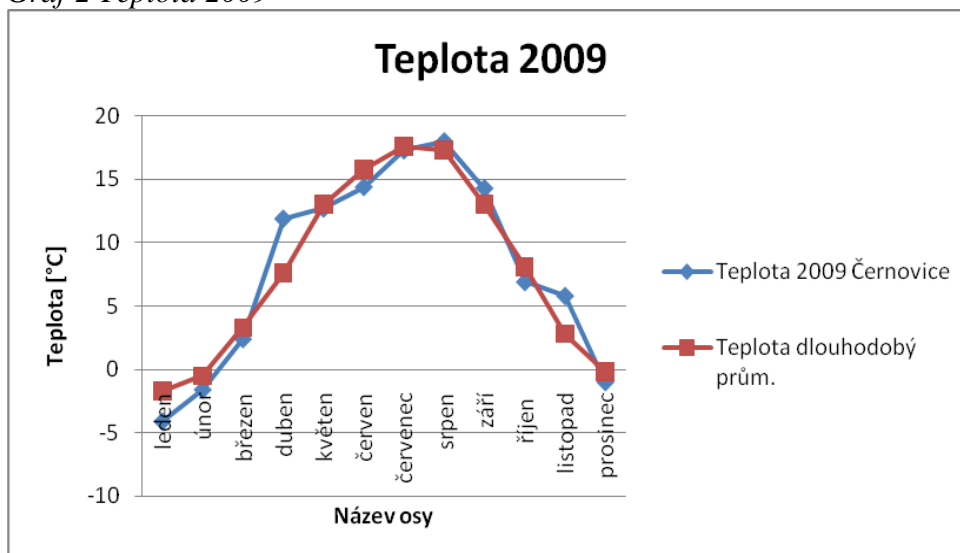
### 7.4. Meteorologické měření

Na následujících grafech (1 - 4) jsou uvedeny meteorologické parametry získané z údajů Základní klimatologické stanice Černovice (okres Tábor). Tato stanice je umístěna v blízkosti (4 km) pokusných pozemků katastru Věžná.

Graf 1 Srážky 2009



Graf 2 Teplota 2009

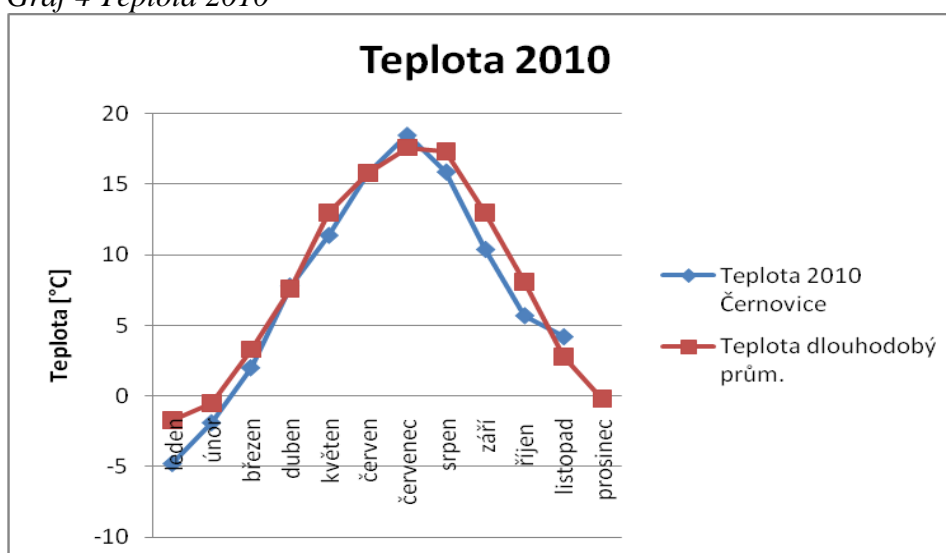


V roce 2009 byl duben srážkově normální a teplotně mimořádně nadnormální (+4,3 °C oproti dlouhodobému průměru). Květen byl srážkově nadnormální (134 % dlouhodobého průměru) a teplotně normální (-0,3 °C oproti dlouhodobému průměru). Červen byl srážkově mimořádně nadnormální (250 % dlouhodobého průměru) a teplotně normální (-1,4 °C oproti dlouhodobému průměru), červenec byl srážkově nadnormální (215 % dlouhodobého průměru) a teplotně silně nadnormální (-0,3 °C oproti dlouhodobému průměru). Srpen byl srážkově nadnormální (173 % dlouhodobého průměru) a teplotně normální (+0,7 °C oproti dlouhodobému průměru). Září bylo srážkově podnormální (63 % dlouhodobého průměru) a teplotně nadnormální (+1,3 °C oproti dlouhodobému průměru).

Graf 3 Srážky 2010



Graf 4 Teplota 2010



V roce 2010 byl duben srážkově nadnormální (161 % dlouhodobého průměru) a teplotně normální (+0,3 °C oproti dlouhodobému průměru). Květen byl srážkově nadnormální (144 % dlouhodobého průměru) a teplotně normální (-1,6 °C oproti dlouhodobému průměru). Červen byl srážkově nadnormální (144 % dlouhodobého průměru) a teplotně normální (0,1 °C oproti dlouhodobému průměru). Červenec byl srážkově nadnormální (161 % dlouhodobého průměru) a teplotně průměrný (+0,9 °C oproti dlouhodobému průměru). Srpen byl srážkově mimořádně nadnormální (vlhký, 320 % dlouhodobého průměru) a teplotně podnormální (-1,4 °C oproti dlouhodobému průměru). Září bylo srážkově nadnormální (vlhké, 220 % dlouhodobého průměru) a teplotně podnormální (-2,4 °C oproti dlouhodobému průměru). Průběh vegetace a nástup jednotlivých fenologických fází odpovídal průběhu počasí a byl hodnocen jako bezproblémový, jak ukazuje tabulka 8 výše uvedená.

## 7.5. Založení pokusu a ošetření během vegetace

Příprava půdy i agrotechnické zásahy během vegetace byly na celé pokusné ploše shodné. Založení pokusného stanoviště bylo 22. 4. 2009 na pozemku (Pod silnicí), druhý pozemek (Za Kubínem) se oséval 27. 4. 2010. Přesný výsev byl proveden secím strojem na kukuřici Kverneland Accord Optima (s podtlakovým výsevním ústrojím). Výsevy všech 14 hybridů byly provedeny ve třech nezávislých opakováních. Vzdálenost řádků 750 mm. Hustota porostu 90000 rostlin na hektar.

*Tabulka 7 Předplodina*

|             |             |               |          |
|-------------|-------------|---------------|----------|
| Rok         | 2007        | 2008          | 2009     |
| Pod silnicí | Řepka ozimá | Pšenice ozimá | Kukuřice |
| Rok         | 2008        | 2009          | 2010     |
| Za Kubínem  | Brambory    | Pšenice ozimá | Kukuřice |

Pozemky byly hnojeny na podzim před orbou organicky chlévskou mrvou (60 – 70 t/ha) a na jaře anorganicky před setím (200 kg ledku amonného – 27 %) a během setí (200 kg nitrofosfát 20 – 20 % pod patu)

Pozemky byly den před výsevem ošetřeny postřikem Guardian extra. Jedná se o postřikový selektivní herbicid ve formě suspoemulzního koncentrátu určený k preemergentnímu a postemergentnímu hubení trávovitých a dvouděložných plevelů v kukuřici. (účinná látka 360 g/l - acetochlor, 36 g/l – MON 4660, 180 g/l – atrazin).

## 7.6. Vlastní sklizeň

Sklizeň byla rozdělena na dvě části. V první části, která se uskutečnila 3 dny před sklizní, probíhal individuální rozbor 15 vybraných rostlin. U každého hybridu byly hodnoceny vybrané kvantitativní ukazatele - délka rostliny, počet listů, počet palic, výška nasazení palice, délka palice, hmotnost palice, počet řad na palici, počet zrn v palici a hmotnost zrna v palici. Současně byl proveden odběr rostlin na zpracování na silážní hmotu v laboratorních podmínkách pro stanovení vybraných kvalitativních ukazatelů. Při konečné sklizni byl hodnocen výnos zelené a suché hmoty, obsah sušiny a podíl palic na rostlině.

Obrázek 2 Sklizeň kukuřice



## 7.7. Laboratorní analýzy

### 7.7.1. Příprava vzorků

Pro laboratorní analýzy byly rostliny rozdrceny na řezanku o velikosti 2 – 2,5 cm, při současně homogenizaci vzorku. Silážní drť byla po aplikaci přípravku Laktosil udusána do sklenic o obsahu 5 l, neprodyšně uzavřena a zakryta. Po dobu čtyř měsíců probíhal fermentační proces. Následně bylo provedeno laboratorní vyhodnocení vybraných kvalitativních ukazatelů.

### 7.7.2. Stanovení obsahu sušiny

Jak uvádí Kacerovský (1990), obsah sušiny se stanoví z rozdílů hmotností rozborovaného vzorku před vysušením a po vysušení při teplotě 105 °C za předepsaných podmínek. Do předem vysušené a zvážené vysoušečky bylo naváženo s přesností 0,001 g 5 g homogenizovaného vzorku. Vzorek byl vložen do sušárny a vysušen po dobu 4 hodin při teplotě 105 °C. Po vychladnutí v exsikátoru byl vzorek opět zvážen a vypočteno procento sušiny dle vzorce:

$$[(m_3 - m_1) : (m_2 - m_1)] \times 100 = \text{obsah sušiny (\%)}$$

$m_1$  - hmotnost prázdné vysoušečky před vysušením (g)

$m_2$  - hmotnost vysoušečky s navázkou před vysušením (g)

$m_3$  - hmotnost vysoušečky s navázkou po vysušení (g)

### 7.7.3. Stanovení hodnoty pH

Stanovení kyselosti silážní hmoty bylo provedeno zasunutím pH metru do silážní hmoty.

### 7.7.4. Stanovení obsahu popelovin

Do předem vyžíhaného keramického kelímku, předem zváženého s přesností 0,001 g, byl navážen, dle metodiky, kterou uvádí Kacerovský (1990) 1 g homogenizovaného vzorku a po dobu 4 hodin a teplotě 550 °C spalován v muflové peci. Poté byl vzorek přesunut do exsikátoru a po vychladnutí opět zvážen. Obsah popelovin byl vypočítán dle vzorce:

$$[(m_3 - m_1) : (m_1 - m_2)] \times 100 = \text{obsah popela (\%)}$$

$m_1$  - hmotnost prázdného kelímku před vysušením (g)

$m_2$  - hmotnost kelímku se vzorkem před spálením (g)

$m_3$  - hmotnost spalovací misky s popelem (g)

### 7.7.5. Stanovení hrubé vlákniny

Stanovení hrubé vlákniny bylo stanoveno pomocí přístroje ANKON. Vzorky o navážce 1 g, s přesností 0,001 g byly po dobu 45 minut promývány při t 101 °C v kyselém prostředí 5 % roztoku H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Poté byl roztok odstraněn a vzorky 3 minuty propírány v teplé destilované vodě. Následovalo promývání vzorků v 5 % roztoku NaOH po dobu 45 minut při t 101 °C. Po uplynutí této doby byl roztok NaOH odstraněn, následovalo promývání vzorků po dobu 3 minut v teplé destilované vodě. Následně byly vzorky vloženy na 3 minuty do acetonu. Po odpaření acetonu v digestoři bylo provedeno sušení vzorků v sušárně při t 105 °C po dobu 4 hodiny a následně spálení vzorků v muflové peci, po dobu 4 hod. při t 550 °C. Obsah hrubé



vlákniny byl vypočítáván podle vzorce:

$$[(w_3 - w_1) - w_4] / w_2 \times 100 = \text{hrubá vláknina (\%)}$$

$w_1$  - hmotnost sáčku

$w_2$  - navážka vzorku

$w_3$  - hmotnost sáčku po vysušení

$w_4$  - hmotnost popelovin

### 7.7.6. Stanovení stravitelnosti

Stanovení stravitelnosti bylo prováděno pomocí přístroje Daisy. Do speciálních sáčků F 57 byly naváženy vzorky o hmotnosti 0,25 g. Vzorky byly umístěny do inkubační komory. Do každé inkubační láhve bylo přidáno 1825 ml roztoku dle předepsané metodiky, upraveno pH na hodnotu 1,2, za současného vytemperování roztoku na teplotu 40 °C. Láhve byly v inkubační komoře umístěny po dobu 24 hod., poté při t 80°C ponechány 30 minut v sušárně. Poté byly sáčky z lahví vyjmuty a propláchnuty v destilované vodě. Následovalo umístění vzorků do roztoku celulázy o pH 4,8 při t 40°C a době 24 hodin. Po uplynutí tohoto časového intervalu následovalo promývání vzorků v destilované vodě a acetonu. Poté následovalo sušení vzorků při t 105 °C po dobu 3 hodin. Následně byly vzorky spalovány po dobu 4 hod. a t 105 °C v muflové peci. Z dosažených výsledků byla vypočítána stravitelná organická hmota podle vzorce:

$$[(m_3 - m_1 - m_{2a}) / (m_2 - m_1 - m_{2a})] \times 100 = \text{SOH}$$

$m_1$  - hmotnost prázdného sáčku

$m_2$  - hmotnost sáčku s navážkou

$m_3$  - hmotnost sáčku s navážkou po vyluhování a vysušení

$m_{2a}$  - hmotnost organické hmoty

## 8.0. Výsledky

### 8.1. Sledování růstových fází

Během celé vegetace byl sledován u hybridů růst a nástup jednotlivých fenologických stádií, který je zaznamenán v tabulce 8.

*Tabulka 8 Fenologie*

| Fenologické stádium              | Rok 2009     | Rok 2010     |
|----------------------------------|--------------|--------------|
| Počátek vzcházení                | 4. května    | 9. května    |
| 4. pravý list vyvinutý (BBCH 14) | 12. června   | 17. června   |
| Počátek metání (BBCH 51)         | 15. července | 22. července |
| Počátek květu (BBCH 61)          | 30. července | 3. srpna     |

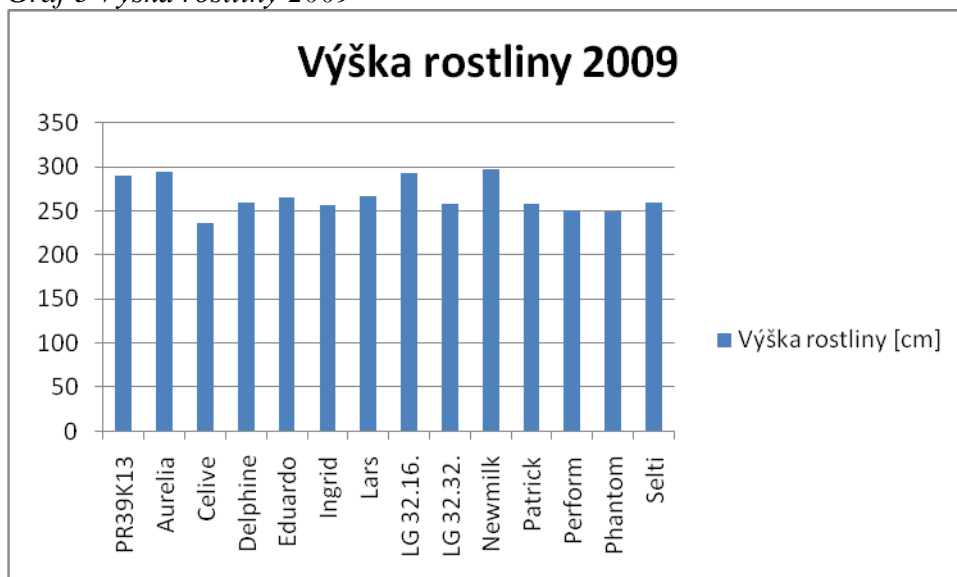
### 8.2 Výnos a individuální rozbory rostlin

Z vybraných kvantitativních ukazatelů byly v roce 2009 i 2010 sledovány výška rostlin, počet listů, počet palic, výška nasazení palice, délka palice, hmotnost palice, počet řad v palici, počet zrn v palici a hmotnost zrn v palici. Dále byl při konečné sklizni sledován výnos zelené a suché hmoty, obsah sušiny a podíl palic na rostlině.

Tabulka 9 Individuální rozborů rostlin 2009

| Hybrid    | Výška rostlin | Počet listů | Počet palic | Výška nasazení palice |
|-----------|---------------|-------------|-------------|-----------------------|
| PR39K13   | 289,3         | 10,5        | 1,1         | 121,3                 |
| Aurelia   | 294,6         | 11,3        | 1,0         | 124,6                 |
| Celive    | 236,3         | 10,5        | 1,0         | 104,3                 |
| Delphine  | 259,3         | 10,9        | 1,0         | 116,3                 |
| Eduardo   | 265,3         | 11,4        | 1,2         | 116,6                 |
| Ingrid    | 256,5         | 11,2        | 1,4         | 98,8                  |
| Lars      | 267,3         | 10,1        | 1,0         | 113,3                 |
| LG 32.16. | 293,3         | 12,3        | 1,0         | 114,6                 |
| LG 32.32. | 257,3         | 11,2        | 1,4         | 106,6                 |
| Newmilk   | 296,6         | 13,2        | 1,0         | 144,4                 |
| Patrick   | 257,3         | 10,7        | 1,0         | 114,2                 |
| Perform   | 250,6         | 10,2        | 1,1         | 98,6                  |
| Phantom   | 248,6         | 10,8        | 1,0         | 114,6                 |
| Selti     | 260,4         | 10,8        | 1,0         | 96,6                  |

Graf 5 Výška rostliny 2009

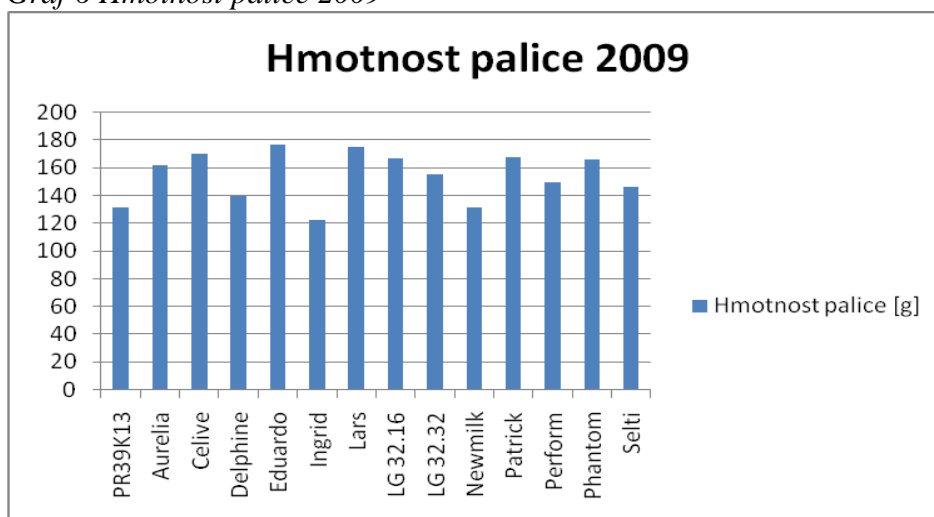


V roce 2009 dosahoval nejvyšších průměrných hodnot celkové výšky rostlin hybrid Newmilk (296,6 cm), nejnižší hodnota byla zaznamenána u hybridu Celive (236 cm), jak je patrné z tab. 9 a grafu 5. Nejmenší průměrný počet listů byl zjištěn u hybridu Perform (průměrně 10,2), nejvyšší průměrný počet byl zjištěn u hybridu Newmilk (průměrně 13,2). Nejnižší průměrný počet palic na rostlině (1 palice) byl zjištěn u šesti hybridů (Aurelia, LG 32.16, Newmilk, Lars, Patrick a Phantom). Nejvyšší průměrný počet u hybridu Ingrid (1,4). Nejnižší průměrná výška nasazení první palice byla zaznamenána u hybridu Selti (96,6 cm), nejvyšší průměrné nasazení palice bylo zjištěno u hybridu Aurelia (124,6 cm).

Tabulka 10 Individuální rozboru rostlin 2009

| Hybrid   | Délka palice | Hmotnost palice | Počet řad v palici | Počet zrn v palici | Hmotnost zrn v palici |
|----------|--------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| PR39K13  | 15,3         | 131,666         | 14,1               | 531,9              | 101,8667              |
| Aurelia  | 15,2         | 161,852         | 14,6               | 468,9              | 127,265               |
| Celive   | 16,7         | 170,066         | 15,7               | 423,4              | 127,398               |
| Delphine | 15,9         | 139,4           | 15,3               | 390,1              | 107,667               |
| Eduardo  | 17,3         | 176,866         | 14,2               | 456,7              | 132,733               |
| Ingrid   | 15,7         | 122,347         | 14,2               | 475,8              | 92,561                |
| Lars     | 18,3         | 175,421         | 13,2               | 330,2              | 135,533               |
| LG 32.16 | 16,4         | 166,466         | 13,9               | 327,4              | 115,066               |
| LG 32.32 | 16,7         | 155,333         | 14,7               | 328,4              | 111,466               |
| Newmilk  | 16,7         | 131,489         | 13,6               | 389,8              | 94,654                |
| Patrick  | 16,1         | 168,457         | 13,8               | 323,8              | 131,263               |
| Perform  | 17,2         | 149,666         | 13,6               | 306,6              | 110,298               |
| Phantom  | 16,7         | 165,933         | 14,9               | 388,6              | 130,883               |
| Selti    | 16,3         | 145,933         | 14,6               | 357,9              | 107,466               |

Graf 6 Hmotnost palice 2009

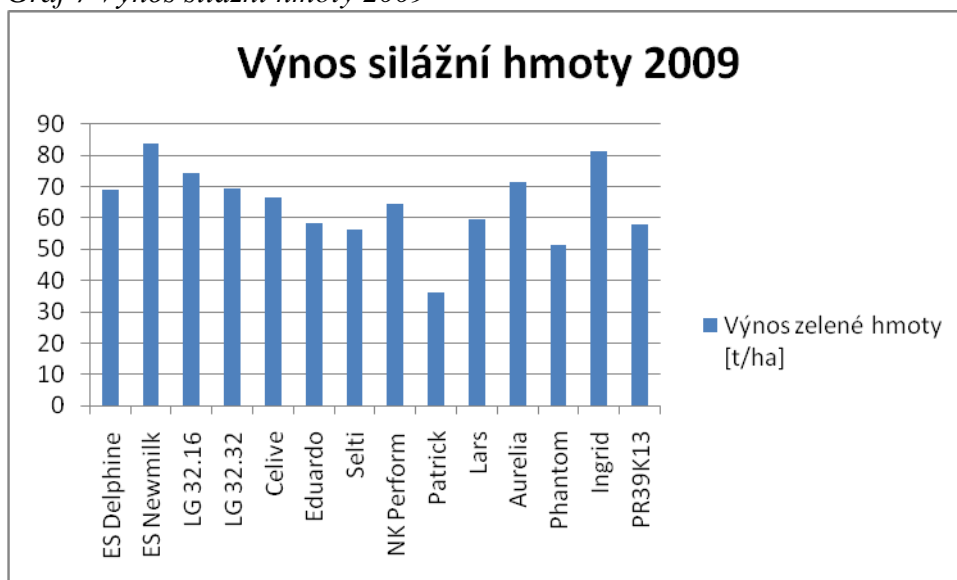


Dále byly v roce 2009 sledovány v rámci individuálního rozboru rostlin další vybrané kvantitativní ukazatele – délka palice, hmotnost palice, počet řad v palici, počet zrn v palici, hmotnost zrn v palici. Nejvyšší průměrná délka palice byla zjištěna u hybridu Eduardo (17,3 cm), nejnižší hodnota tohoto ukazatele byla zjištěna u PR39K13 (15 cm). Nejvyšší průměrná hmotnost palice byla zjištěna u hybridu Eduardo (176,8 g), nejnižší hmotnost palice byla zjištěna u Ingrid (122,3 g). Počet řad v palici se pohyboval v rozmezí hodnot 13,2 (hybrid Lars) až 15,7 (hybrid Celive). Průměrný počet zrn v palici byl zjištěn nejvyšší u PR39K13 (531,9), oproti hybridu s nejnižším počtem Perform (306,6) činil rozdíl 225,3 zrn. Průměrná hmotnost zrn v palici (graf 6) byla zjištěna nejnižší u hybridu Ingrid (92,561 g), nejvyšší průměrná hmotnost byla zjištěna u hybridu Lars (135,533 g), jak je patrné z tab. 10.

Tabulka 11 Výnos 2009

| Hybrid      | Výnos zelené hmoty | Podíl palic | Výnos suché hmoty |
|-------------|--------------------|-------------|-------------------|
|             | t/ha               | %           | t/ha              |
| ES Delphine | 68,9               | 46          | 21,5              |
| ES Newmilk  | 83,6               | 42          | 19,9              |
| LG 32.16    | 74,4               | 51          | 21,2              |
| LG 32.32    | 69,5               | 49          | 16,6              |
| Celive      | 66,6               | 55          | 14,8              |
| Eduardo     | 58,4               | 58          | 17,2              |
| Selti       | 56,3               | 47          | 16,3              |
| NK Perform  | 64,3               | 41          | 15,7              |
| Patrick     | 36,1               | 53          | 12,3              |
| Lars        | 59,6               | 59          | 17,7              |
| Aurelia     | 71,2               | 52          | 18,6              |
| Phantom     | 51,2               | 53          | 16,6              |
| Ingrid      | 81,2               | 38          | 25,1              |
| PR39K13     | 57,7               | 42          | 15,9              |

Graf 7 Výnos silážní hmoty 2009

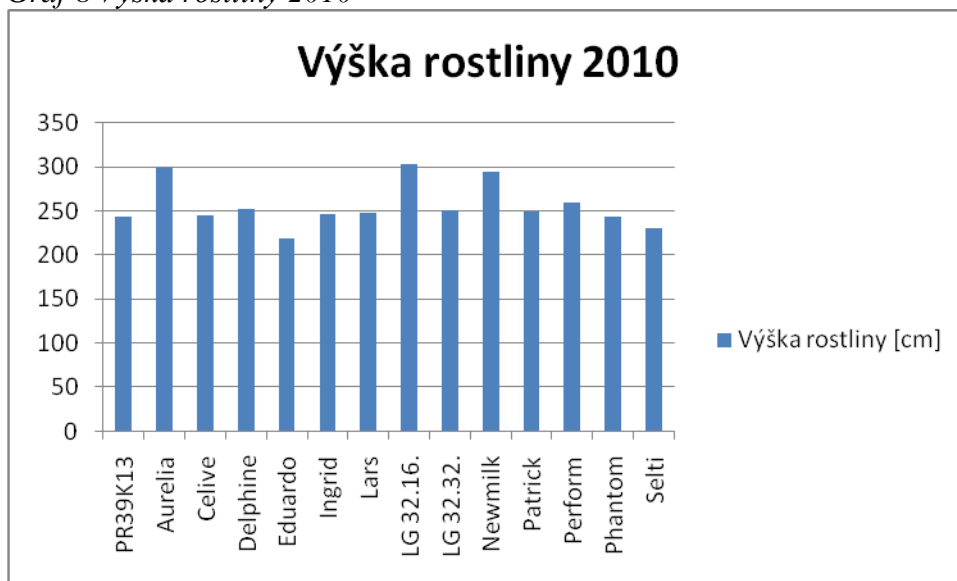


U rozboru kukuřičné hmoty byl nejvyšší výnos zelené hmoty (graf 7) u hybridu Newmilk ( $83,6 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), nejnižší u kukuřice Patrick ( $36,1 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Rozdíl mezi těmito hybridy činil  $47,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Výnos suché hmoty byl zjištěn nejvyšší u kukuřice Ingrid ( $25,1 \text{ t/ha}$ ), nejnižší výnos suché hmoty činil u hybridu Patrick  $12,3 \text{ t/ha}$ , jak uvádí tab. 11.

Tabulka 12 Individuální rozborů rostlin r. 2010

| Hybrid    | Výška rostlin | Počet listů | Počet palic | Výška nasazení palice |
|-----------|---------------|-------------|-------------|-----------------------|
| PR39K13   | 243,3         | 9,1         | 1,0         | 76,6                  |
| Aurelia   | 299,3         | 10,1        | 1,0         | 106,6                 |
| Celive    | 244,6         | 9,9         | 1,0         | 102,5                 |
| Delphine  | 252,6         | 10,3        | 1,0         | 100,6                 |
| Eduardo   | 219,3         | 10,1        | 1,0         | 76,3                  |
| Ingrid    | 246,4         | 10,8        | 1,6         | 86,6                  |
| Lars      | 247,3         | 10,4        | 1,0         | 94,8                  |
| LG 32.16. | 303,3         | 10,7        | 1,0         | 112,9                 |
| LG 32.32. | 251,3         | 10,1        | 1,3         | 76,6                  |
| Newmilk   | 294,6         | 12,5        | 1,1         | 119,3                 |
| Patrick   | 248,6         | 9,7         | 1,0         | 86,6                  |
| Perform   | 260,4         | 9,8         | 1,1         | 97,3                  |
| Phantom   | 244,7         | 10,4        | 1,0         | 94,6                  |
| Selti     | 230,9         | 9,6         | 1,0         | 78,6                  |

Graf 8 Výška rostliny 2010

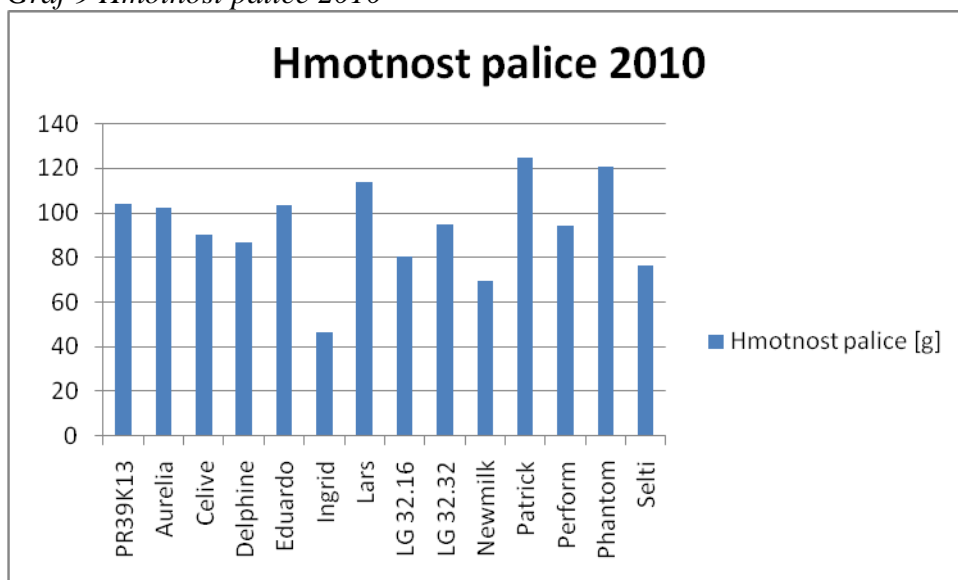


V roce 2010 byla u vybraných hybridů silážní kukuřice zaznamenána nejvyšší průměrná výška rostlin (graf 8) u LG 32,16 (303,3 cm), nejnižším hybridem byl Eduardo (219,3 cm). Průměrný počet listů byl nejnižší u hybridu PR39K13 (9,1), nejvyšší počet u hybridu Newmilk (12,5). Nejnižší průměrný počet palic na rostlině, a to jedna, byl zjištěn u 10 hybridů (Aurelia, Celive, Delphine, Eduardo, LG 32.16, PR39K13, Lars, Patrick, Phantom a Selti). Nejvyšší pak u kukuřice Ingrid (1,6). Průměrná výška nasazení palice byla zjištěna nejnižší u hybridu Eduardo (76,3 cm), nejvyšší průměrné nasazení palice bylo zjištěno u hybridu Newmilk (119,3 cm), jak je patrné z tab. 12.

Tabulka 13 Individuální rozborů rostlin r. 2010

| Hybrid   | Délka palice | Hmotnost palice | Počet řad v palici | Počet zrn v palici | Hmotnost zrn v palici |
|----------|--------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| PR39K13  | 16,4         | 104,266         | 13,8               | 500,4              | 86,133                |
| Aurelia  | 15,0         | 102,333         | 16,4               | 489,0              | 100,266               |
| Celive   | 16,6         | 90,062          | 15,7               | 432,0              | 64,878                |
| Delphine | 16,6         | 86,538          | 15,3               | 466,               | 70,066                |
| Eduardo  | 16,3         | 103,223         | 13,0               | 461,6              | 81,424                |
| Ingrid   | 14,3         | 46,466          | 11,8               | 297,8              | 33,564                |
| Lars     | 18,9         | 114,131         | 13,8               | 403,7              | 94,868                |
| LG 32.16 | 16,3         | 80,449          | 13,7               | 382,8              | 60,066                |
| LG 32.32 | 17,4         | 94,733          | 13,6               | 315,1              | 70,269                |
| Newmilk  | 17,2         | 69,466          | 13,8               | 535,2              | 97,888                |
| Patrick  | 15,4         | 124,666         | 13,8               | 454,9              | 102,066               |
| Perform  | 16,5         | 94,443          | 12,6               | 406,6              | 74,663                |
| Phantom  | 16,4         | 120,666         | 12,4               | 342,4              | 97,478                |
| Selti    | 14,9         | 76,533          | 13,5               | 422,3              | 60,866                |

Graf 9 Hmotnost palice 2010

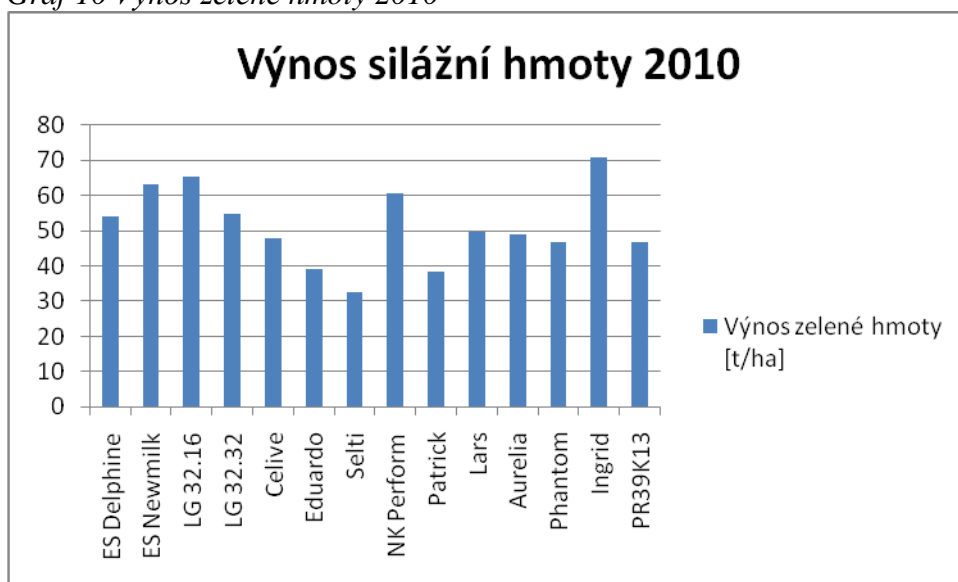


V roce 2010 (tab. 13) byla zaznamenána nejvyšší průměrná délka palice byla u hybridu Lars (18,9 cm), nejnižší hodnota tohoto ukazatele byla zjištěna u hybridu Ingrid (14,3 cm). Nejvyšší průměrná hmotnost palice (graf 9) byla zjištěna u hybridu Patrick (124,666 g), nejnižší hmotnost palice byla zjištěna u Ingrid (46,466 g). Počet řad v palici se pohyboval mezi 11,86 (hybrid Ingrid) a 15,73 (hybrid Celive). Průměrný počet zrn v palici byl zjištěn nejvyšší u hybridu Newmilk (535,2), oproti hybridu s nejnižším počtem Ingrid (297). Rozdíl mezi těmito hybridy činil 238,2 zrn. Průměrná hmotnost zrn v palici byla zjištěna nejnižší u hybridu Ingrid (33,564 g), nejvyšší průměrná hmotnost byla u hybridu Patrick (102,066 g).

Tabulka 14 Výnos 2010

| Hybrid      | Výnos zelené hmoty | Podíl palic | Výnos suché hmoty  |
|-------------|--------------------|-------------|--------------------|
|             | t.ha <sup>-1</sup> | %           | t.ha <sup>-1</sup> |
| ES Delphine | 53,9               | 48          | 13,5               |
| ES Newmilk  | 62,9               | 41          | 15,1               |
| LG 32.16    | 65,4               | 47          | 15,3               |
| LG 32.32    | 54,5               | 48          | 14,4               |
| Celive      | 47,8               | 50          | 11,2               |
| Eduardo     | 39,1               | 50          | 11,3               |
| Selti       | 32,4               | 44          | 7,9                |
| NK Perform  | 60,7               | 43          | 16,7               |
| Patrick     | 38,2               | 55          | 11,1               |
| Lars        | 49,5               | 52          | 13,7               |
| Aurelia     | 48,9               | 51          | 14,7               |
| Phantom     | 46,8               | 54          | 13,5               |
| Ingrid      | 70,7               | 36          | 16,9               |
| PR39K13     | 46,8               | 48          | 13,7               |

Graf 10 Výnos zelené hmoty 2010



V roce 2010 (tab. 14) byl zjištěn nejvyšší výnos zelené hmoty u hybridu Ingrid (70,7 t.ha<sup>-1</sup>), nejnižší výnos zelené hmoty byl zjištěn u hybridu Selti (32,4 t.ha<sup>-1</sup>). Výnos suché hmoty byl zjištěn nejvyšší u hybridu Ingrid (16,9 t.ha<sup>-1</sup>), oproti nejnižšímu výnosu suché hmoty u hybridu Selti (7,9 t.ha<sup>-1</sup>).



### 8.3. Statistica

Naměřené parametry byly statisticky vyhodnoceny vícefaktorovou analýzou variance a následným Fisherovým t-testem u faktorů s průkazným vlivem s využitím programu Statistica verze 9.

*Tabulka 15 Analýza variancí 2009*

| Hodnocený ukazatel    | Hodnocený faktor | Průměrný čtverec | F        | p        |
|-----------------------|------------------|------------------|----------|----------|
| Délka rostliny        | hybrid           | 5559             | 34,34*** | 0,000000 |
| Počet listů           | hybrid           | 10,12            | 13,60*** | 0,000000 |
| Výška nasazení        | hybrid           | 2324             | 22,29*** | 0,000000 |
| Délka palice          | hybrid           | 10,58            | 5,10***  | 0,000000 |
| Hmotnost palice       | hybrid           | 5702             | 7,95***  | 0,000000 |
| Počet řad v palici    | hybrid           | 8,10             | 4,38***  | 0,000000 |
| Počet zrn v palici    | hybrid           | 64508            | 7,556*** | 0,000000 |
| Hmotnost zrn v palici | hybrid           | 4047             | 7,671*** | 0,000000 |

Z tabulky 15 je patrné, že byly u všech studovaných parametrů zjištěny statisticky velmi vysoce průkazné rozdíly mezi jednotlivými hybridy.

*Tabulka 16 Analýza variancí 2010*

| Hodnocený ukazatel    | Hodnocený faktor | Průměrný čtverec | F         | p        |
|-----------------------|------------------|------------------|-----------|----------|
| Délka rostliny        | hybrid           | 8972             | 73,75***  | 0,000000 |
| Počet listů           | hybrid           | 8,69             | 21,20***  | 0,000000 |
| Výška nasazení        | hybrid           | 2691             | 26,84***  | 0,000000 |
| Délka palice          | hybrid           | 21,47            | 21,58***  | 0,000000 |
| Hmotnost palice       | hybrid           | 10870            | 25,715*** | 0,000000 |
| Počet řad v palici    | hybrid           | 19,14            | 9,56***   | 0,000000 |
| Počet zrn v palici    | hybrid           | 69430            | 6,528***  | 0,000000 |
| Hmotnost zrn v palici | hybrid           | 15982,3          | 16,460*** | 0,000000 |

U všech hodnocených ukazatelů byly v roce 2010 zjištěny, na základě analýzy variancí, statisticky velmi vysoce významné rozdíly mezi jednotlivými hybridy (tab. 16).

Tabulka 17 Analýza variací 2009, 2010

| Hodnocený ukazatel    | Hodnocený faktor | Průměrný čtverec | F          | p        |
|-----------------------|------------------|------------------|------------|----------|
| Délka rostliny        | hybrid           | 11667            | 48,32***   | 0,000000 |
|                       | rok              | 11571            | 47,92***   | 0,000000 |
| Počet listů           | hybrid           | 11,62            | 26,56***   | 0,000000 |
|                       | rok              | 75,94            | 121,36***  | 0,000000 |
| Výška nasazení        | hybrid           | 3653             | 25,94***   | 0,000000 |
|                       | rok              | 41161            | 292,27***  | 0,000000 |
| Délka palice          | hybrid           | 23,55            | 10,64***   | 0,000000 |
|                       | rok              | 2,15             | 0,97       | 0,324070 |
| Hmotnost palice       | hybrid           | 12936            | 18,370***  | 0,000000 |
|                       | rok              | 319935           | 453,542*** | 0,000000 |
| Počet řad v palici    | hybrid           | 21,09            | 12,65***   | 0,000000 |
|                       | rok              | 20,53            | 12,31***   | 0,000000 |
| Počet zrn v palici    | hybrid           | 99127            | 9,709***   | 0,000000 |
|                       | rok              | 150533           | 14,744***  | 0,000144 |
| Hmotnost zrn v palici | hybrid           | 7851             | 6,819***   | 0,000000 |
|                       | rok              | 90842            | 78,896***  | 0,000000 |

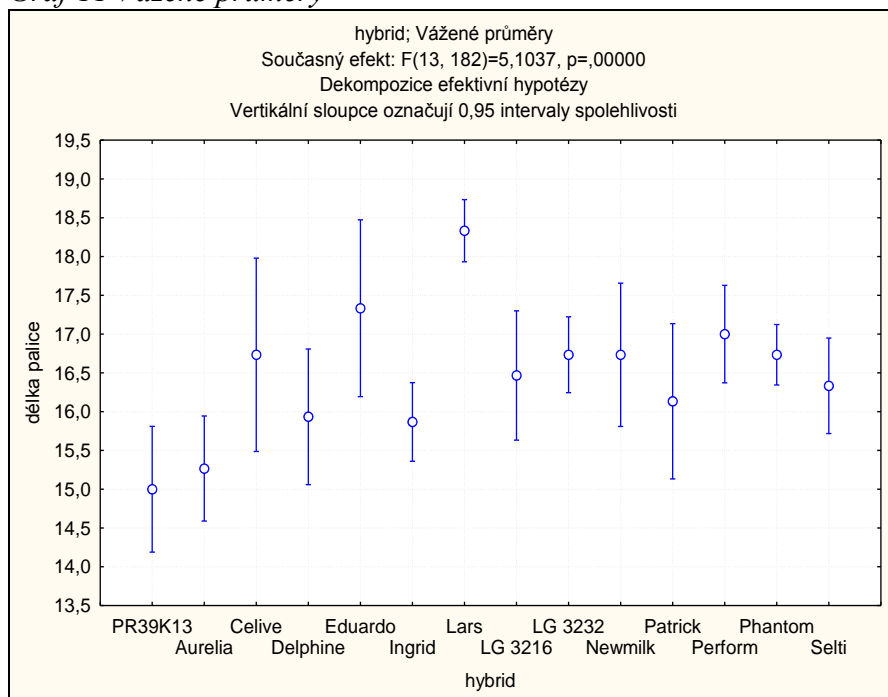
U všech studovaných parametrů byly zjištěny statisticky vysoce průkazné rozdíly mezi jednotlivými hybridy. Vliv ročníku se rovněž projevil u všech sledovaných parametrů jako statisticky velmi vysoce významný, vyjma vlivu na délku palice, kde nebyl vliv ročníku zaznamenán jako statisticky neprůkazný (tab. 17).

Tabulka 18 Korelace

| Hodnocené znaky            | Hodnocené znaky korelace |          |       |          |          |          |          |          |          |
|----------------------------|--------------------------|----------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                            | 1                        | 2        | 3     | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        |
| Délka rostlin (1)          | -----                    | 0,449784 |       | 0,621698 | 0,035160 | 0,182693 | 0,096175 | 0,098602 | 0,047091 |
| Počet listů (2)            | 0,449784                 | -----    |       | 0,497606 | 0,076375 | 0,177296 | 0,004944 | 0,028371 | 0,160635 |
| Počet palic (3)            |                          |          | ----- |          |          |          |          |          |          |
| Výška nasazení palice (4)  | 0,621698                 | 0,497606 |       | -----    | 0,042472 | 0,365252 | 0,177455 | 0,063690 | 0,248095 |
| Délka palice (5)           | 0,035160                 | 0,076375 |       | 0,042472 | -----    | 0,399070 | 0,016539 | 0,303834 | 0,334017 |
| Hmotnost palice (6)        | 0,182693                 | 0,177296 |       | 0,365252 | 0,399070 | -----    | 0,314729 | 0,254571 | 0,865378 |
| Počet řad palice (7)       | 0,096175                 | 0,004944 |       | 0,177455 | 0,016539 | 0,314729 | -----    | 0,307728 | 0,165299 |
| Počet zrn v palici (8)     | 0,098602                 | 0,028371 |       | 0,063690 | 0,303834 | 0,254571 | 0,307728 | -----    | 0,239095 |
| Hmotnost zrna v palici (9) | 0,047091                 | 0,160635 |       | 0,248095 | 0,334017 | 0,865378 | 0,165299 | 0,239095 | -----    |

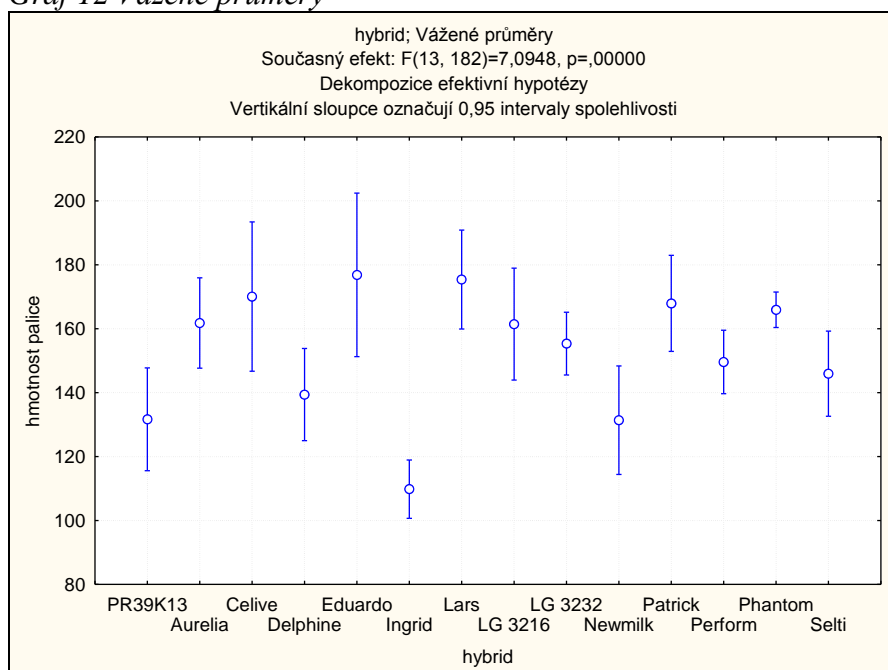
Na základě analýzy Spearmanovy korelace byla zjištěna silná kladná korelační závislost mezi délkou rostliny a výškou nasazení palice, střední kladná korelační závislost mezi délkou rostliny a počtem listů. Mezi délkou rostliny a ostatními sledovanými ukazateli byla zaznamenána pouze slabá korelační závislost. Silná korelační závislost byla zaznamenána mezi hmotností zrna v palici a hmotností palice. Mezi ostatními hodnocenými ukazateli byla korelační závislost pouze střední až nízká. V žádném případě nebyla zaznamenána záporná korelační závislost (tab. 18).

Graf 11 Vážené průměry



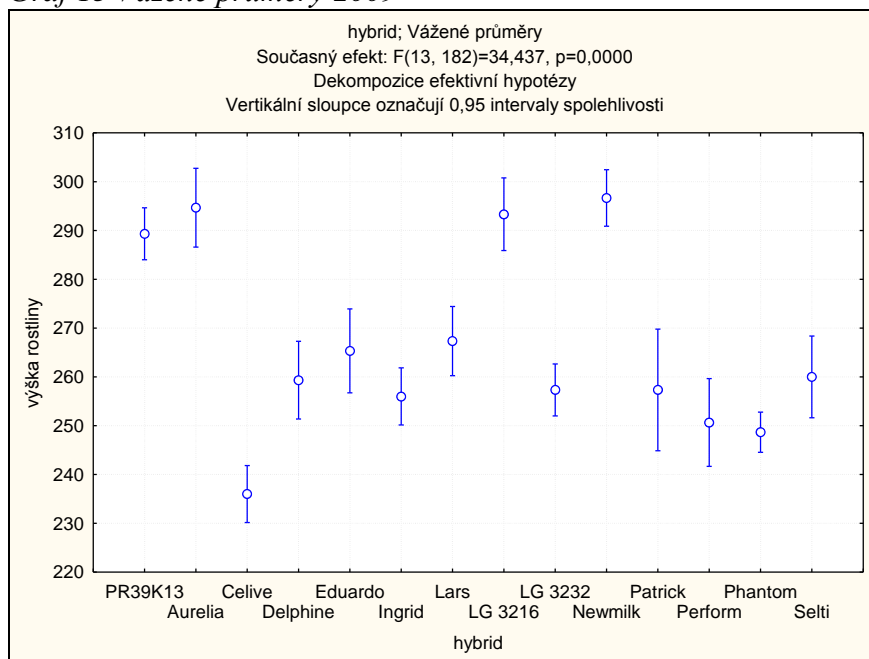
S pravděpodobností 95 % je interval hodnot průměru (délka palice) od 14,5 do 18,5 cm. Statisticky významně se liší (PR39K13, Aurelia od hybridu Lars), u zbývajících hybridů není statisticky průkazný rozdíl, jak je patrné z grafu 11.

Graf 12 Vážené průměry



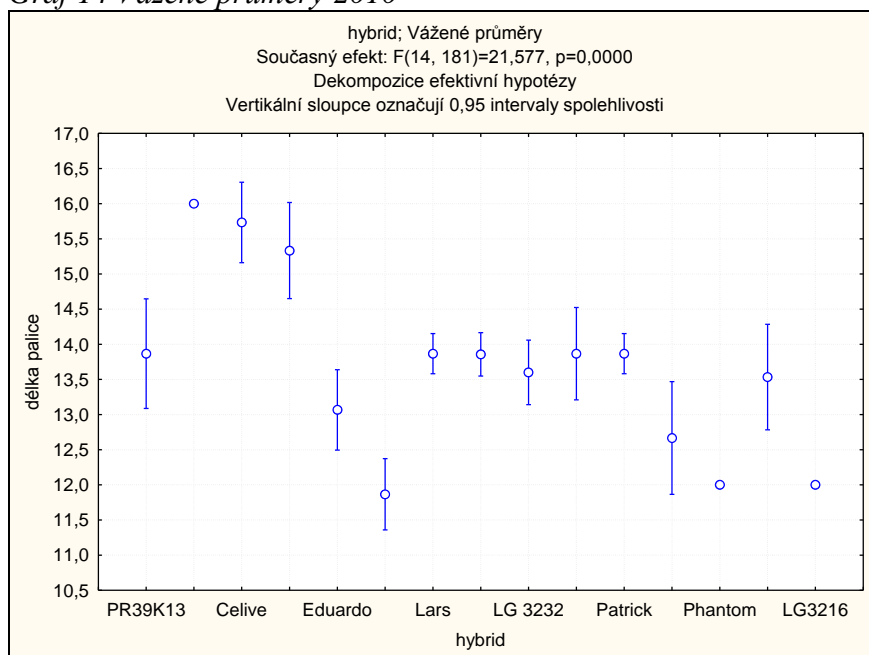
Interval hodnot průměru s 95 % pravděpodobností (hmotnost palice) od 100 do 205 g. se statisticky významně se liší (Ingrid), u zbývajících hybridů není statisticky průkazný rozdíl (graf 12).

Graf 13 Vážené průměry 2009



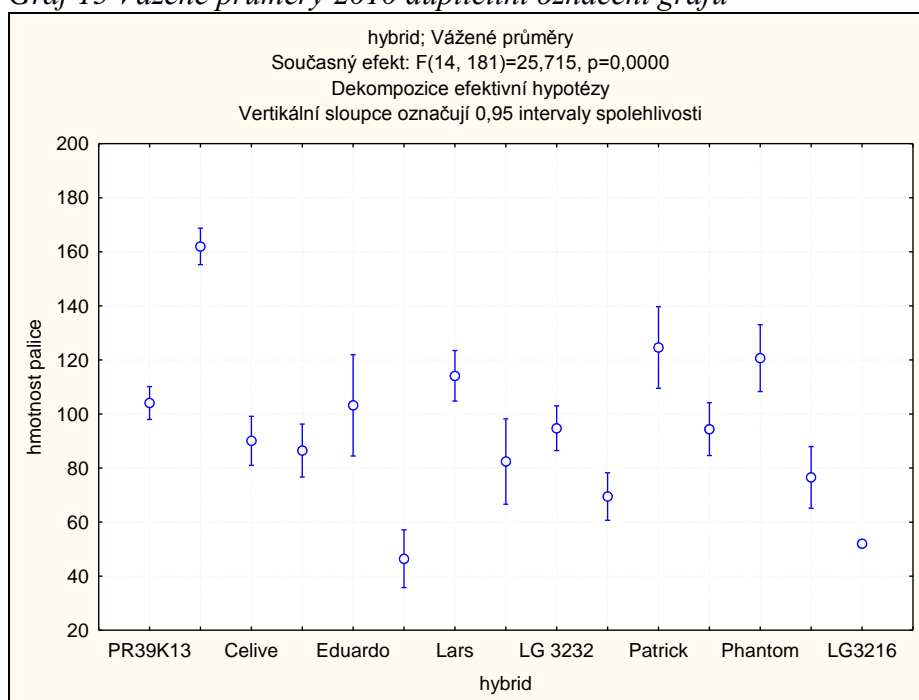
S pravděpodobností 95 % je interval hodnot průměru (výška rostliny) od 230 do 304 cm. Statisticky významně se liší (Celive od hybridů PR39K13, Aurelia, LG 32.16 a Newmilk), u zbývajících hybridů není statisticky průkazný rozdíl (graf 13).

Graf 14 Vážené průměry 2010



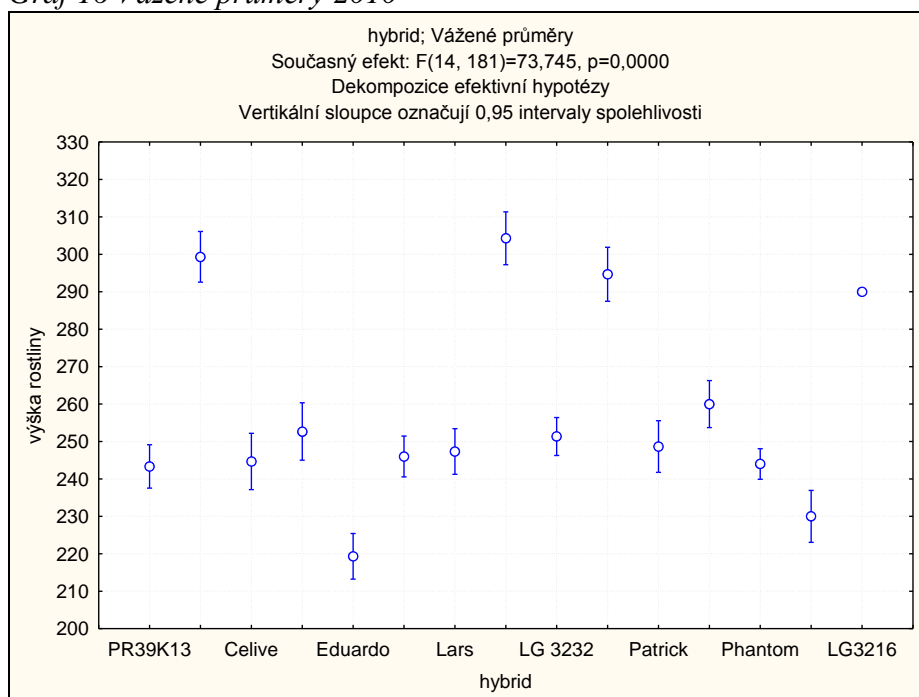
Interval hodnot průměru s 95 % pravděpodobností (délka palice) od 13,3 do 16,4 cm, se statisticky významně se liší (Aurelia, Celive a Delphine), u zbývajících hybridů není statisticky průkazný rozdíl (graf 14).

Graf 15 Vážené průměry 2010 duplicitní označení grafu



S pravděpodobností 95 % je interval hodnot průměru (hmotnost palice) od 38 do 170 g. Statisticky významně se liší (Aurelia od hybridů Ingrid a LG32.16), u zbývajících hybridů není statisticky průkazný rozdíl (graf 15).

Graf 16 Vážené průměry 2010



Interval hodnot průměru s 95 % pravděpodobností (výška rostliny) od 215 do 314 cm, se statisticky významně se liší (Aurelia a LG 32.16 od hybridu Eduardo), u zbývajících hybridů není statisticky průkazný rozdíl (graf 16).

## 8. 4. Laboratorní analýzy

Tabulka 19 Výsledky laboratorních analýz r. 2009

| hybrid     | sušina % | pH   | vláknina<br>v sušině % | popeloviny<br>% | stravitelnost<br>% |
|------------|----------|------|------------------------|-----------------|--------------------|
| Deplhine   | 31,3     | 3,65 | 20,8                   | 1,14            | 70,2               |
| Newmilk    | 23,9     | 3,70 | 21,4                   | 1,36            | 72,8               |
| LG 32.16   | 28,5     | 3,72 | 22,5                   | 1,28            | 73,5               |
| LG 32.32   | 24       | 3,62 | 21,7                   | 1,23            | 75,0               |
| Celive     | 22,3     | 3,75 | 23,1                   | 1,34            | 74,2               |
| Eduardo    | 29,5     | 3,71 | 21,6                   | 1,42            | 70,6               |
| Selti      | 29       | 3,72 | 21,6                   | 1,08            | 71,5               |
| NK Perform | 24,4     | 3,72 | 24,2                   | 1,19            | 69,8               |
| Patrick    | 34,2     | 3,60 | 19,2                   | 1,27            | 69,9               |
| Lars       | 29,8     | 3,64 | 21,9                   | 1,21            | 73,4               |
| Aurelia    | 26,1     | 3,74 | 21,8                   | 1,30            | 72,1               |
| Phantom    | 32,5     | 3,60 | 19,6                   | 1,25            | 72,4               |
| Ingrid     | 30,9     | 3,73 | 23,0                   | 1,15            | 70,8               |
| PR39K13    | 27,6     | 3,68 | 22,2                   | 1,05            | 69,7               |

Nejvyšší procento sušiny bylo zaznamenáno u hybridu Patrick (34,2 %), nejnižší procento sušiny bylo zjištěno u hybridu Celive (22,3 %). Kyselost u hybridů byla mezi 3,60 (Phantom) do 3,75 (Celive). Stravitelnost byla nejvyšší u LG 32.32 (75,0) a nejnižší u hybridu PR39K13 (69,7).

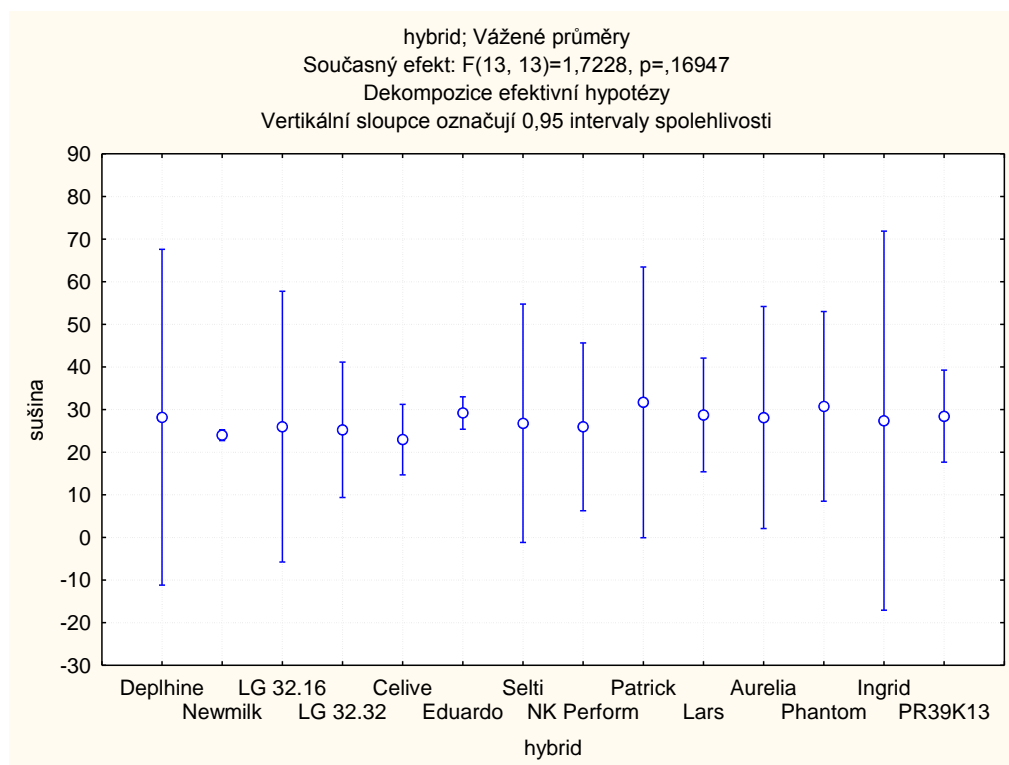
Tabulka 20 Výsledky laboratorních analýz r. 2010

| hybrid   | sušina % | pH   | vláknina<br>v sušině % | popeloviny<br>% | stravitelnost<br>% |
|----------|----------|------|------------------------|-----------------|--------------------|
| Deplhine | 25,1     | 3,65 | 24,8                   | 1,27            | 73,2               |
| Newmilk  | 24,1     | 3,62 | 24,3                   | 1,12            | 70,5               |
| LG 32.16 | 23,5     | 3,70 | 25,2                   | 1,15            | 74,8               |
| LG 32.32 | 26,5     | 3,66 | 22,8                   | 1,24            | 72,2               |
| Celive   | 23,6     | 3,70 | 24,6                   | 1,36            | 69,5               |
| Eduardo  | 28,9     | 3,72 | 22,1                   | 0,98            | 70,5               |

|            |      |      |      |      |      |
|------------|------|------|------|------|------|
| Selti      | 24,6 | 3,75 | 24,5 | 1,32 | 71,5 |
| NK Perform | 27,5 | 3,63 | 22,3 | 1,32 | 70,2 |
| Patrick    | 29,2 | 3,64 | 21,4 | 1,45 | 72,2 |
| Lars       | 27,7 | 3,62 | 22,5 | 1,10 | 73,7 |
| Aurelia    | 30,2 | 3,68 | 20,4 | 1,35 | 72,4 |
| Phantom    | 29   | 3,71 | 19,3 | 1,29 | 70,5 |
| Ingrid     | 23,9 | 3,70 | 24,3 | 1,19 | 69,9 |
| PR39K13    | 29,3 | 3,65 | 20,4 | 1,18 | 71,5 |

Procento sušiny se pohybovalo v rozmezí od Celive (23,6%) do Aurelia (30,2%). Rozmezí pH bylo od 3,62 (Lars) do 3,72 (Eduardo). Stravitelnost byla nejvyšší u LG 32.16 (74,8) a nejnižší u hybrida Celive (69,5).

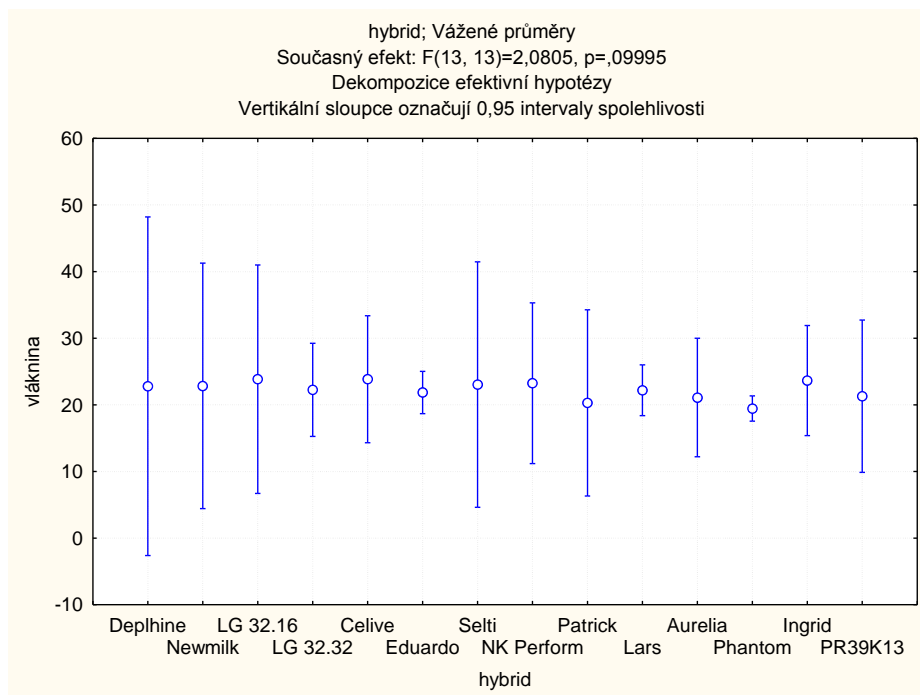
Graf 17 vážené průměry – sušina – průměr r. 2009 a 2010



S pravděpodobností 95 % je interval hodnot průměru (stravitelnost) od 43 do 103. U hybridů nebylo prokázáno statisticky průkazný rozdíl (graf 17).

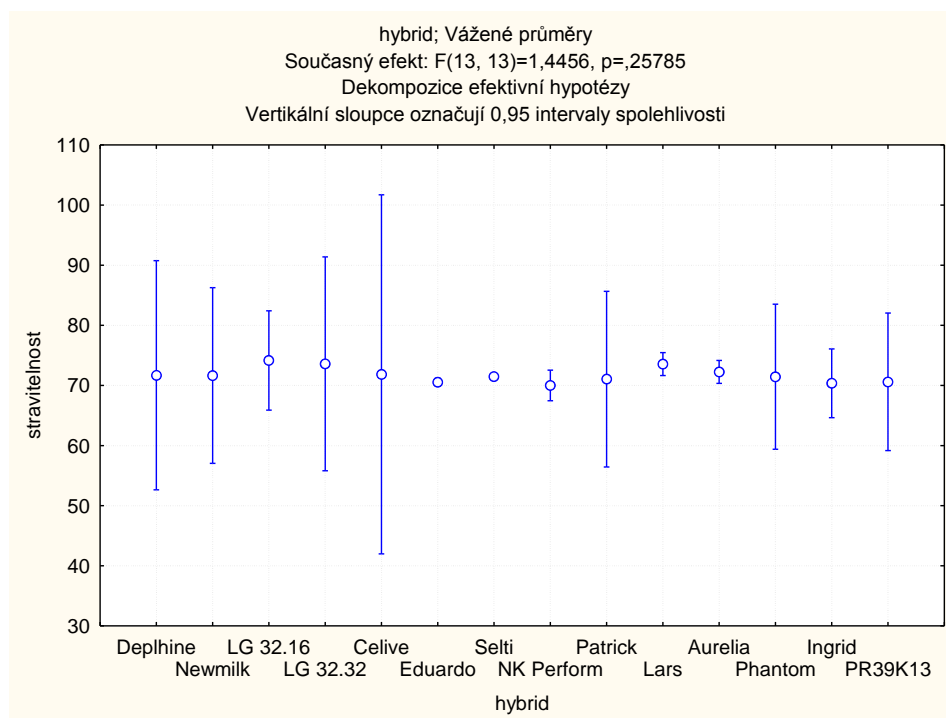


Graf 18 vážené průměry – vláknina – průměr r. 2009 a 2010



S pravděpodobností 95 % je interval hodnot průměru (stravitelnost) od 43 do 103. U hybridů nebylo prokázáno statisticky průkazný rozdíl (graf 18).

Graf 19 Vážené průměry – stravitelnost – průměr r. 2009 a 2010



S pravděpodobností 95 % je interval hodnot průměru (stravitelnost) od 43 do 103. U hybridů nebylo prokázáno statisticky průkazný rozdíl (graf 19).

Tabulka 20 Spearmanova korelace

| Spearmanovy korelace - označené korelace jsou významné na hl. $p < ,05000$ |                  |           |                  |                   |                      |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|------------------|-------------------|----------------------|
|                                                                            | <b>sušina</b>    | <b>pH</b> | <b>vláknina</b>  | <b>popeloviny</b> | <b>stravitelnost</b> |
| <b>sušina</b>                                                              | 1,000000         | -0,285717 | <b>-0,709081</b> | -0,099712         | -0,135865            |
| <b>pH</b>                                                                  | -0,285717        | 1,000000  | 0,310456         | 0,115132          | -0,066777            |
| <b>vláknina</b>                                                            | <b>-0,709081</b> | 0,310456  | 1,000000         | -0,139490         | 0,029763             |
| <b>popeloviny</b>                                                          | -0,099712        | 0,115132  | -0,139490        | 1,000000          | 0,132629             |
| <b>strvitelnost</b>                                                        | -0,135865        | -0,066777 | 0,029763         | 0,132629          | 1,000000             |

Dle tabulky 20 byla zjištěna statisticky významná, silná negativní korelace mezi obsahem vlákniny a sušiny. Mezi obsahem sušiny a ostatními sledovanými ukazateli byla zaznamenána slabá negativní korelační závislost.

## 8.0. Diskuse

Pro zemědělskou praxi je důležitý co nejvhodnější výběr genotypů pro danou lokalitu a následné praktické využití u kukuřice pěstované na siláž. Jsou zásadní kvalitativní a zejména kvantitativní parametry (výnos silážní hmoty). V současné době se kukuřice pěstuje i v oblastech, které byly v minulosti využívány pro pěstování jinak důležitých hospodářských rostlin. Proto jsem se ve své diplomové práci, zaměřil na porovnávání různých hybridů kukuřice, které byly vhodné pro pěstování v bramborářských oblastech.

Je nutné brát v úvahu, že výnosové parametry jsou silně závislé na konkrétních podmínkách vnějšího prostředí, jak uvádí Kopecký (2008).

U všech hybridů byl prokázán (kromě Selti v roce 2010) dosažený výnos suché silážní hmoty vyšší než 12 t/ha, jak doporučuje z ekonomického hlediska Šuk (1998) v bramborářské výrobní oblasti.

V souladu s údajem Vavřiny (2010) se prokázalo, že dosáhnout úrovně výnosu biomasy mezi 50 – 60 t/ha je možné při výběru vhodného hybridu (Delphine, Newmilk, Perform, Ingrid, LG 32.16 a 32.32) a tím splňovat ekologické a ekonomické aspekty při pěstování kukuřice na siláž.

Kukuřičná siláž jak, uvádí Jambor (rok), se vyrábí sklizní celé rostliny v období kdy sušina výsledné řezanky má 30 – 35 %, toto se při sklizni u většiny hybridů nepodařilo dosáhnout a sušina byla ve většině případů nižší.

Z výsledků prováděného srovnávacího měření vyplývá, že nejvýhodnější genotypy pro silážní využití jsou (Ingrid, Newmilk, LG 32.16, Perform), které vykazují nejvyšší výnos biomasy. Ta je určena zejména výškou rostliny, a olistěním. Ty byly u těchto genotypů také nejvyšší.

## 9.0. Závěr

Byly studovány vybrané morfologické (výška rostlin, počet listů, počet palic, výška nasazení palice) a výnosové (délka palice, hmotnost palice, počet řad v palici, počet zrn v palici, hmotnost zrn v palici, výnos silážní hmoty, výnos suché hmoty a procento sušiny) parametry u 14 hybridů kukuřice pěstovaných pro silážní využití.

Byly zjištěny vysoce průkazné rozdíly mezi hybridy u všech studovaných parametrů a s výjimkou jednoho parametru (délka palice) i mezi roky pěstování.

Mezi všemi parametry byla zjištěna pozitivní korelace, nejvyšší hodnoty byly podle očekávání pozorovány mezi (počtem listů a výškou rostliny, mezi počtem listů a nasazení palice dále mezi počtem zrn v palici a délkou palice, mezi hmotností palice a hmotností zrna v palici)

Z výsledků provedeného srovnávacího měření vyplynulo, že z hlediska parametrů podstatných pro silážní využití lze jako nejvýhodnější doporučit hybridní genotyp Ingrid, Newmilk, LG 32.16, Perform a Delphine, které vykazovaly nejvyšší hmotnost biomasy.

## 11.0. Foto

*Obrázek 3 Rozbor palic*



*Obrázek 4 Rozbor palic*



*Obrázek 5 Rozbor palic*



*Obrázek 6 Sušení palic před rozborem*



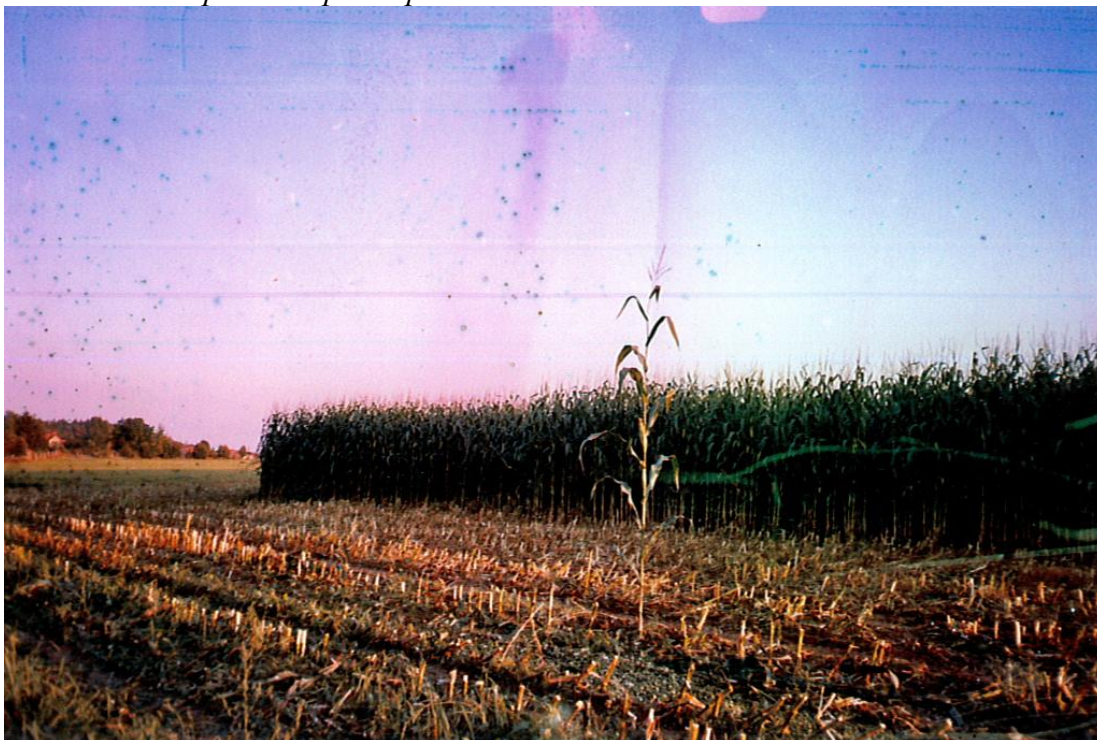
*Obrázek 7 Poloprovozní pokus Věžná*



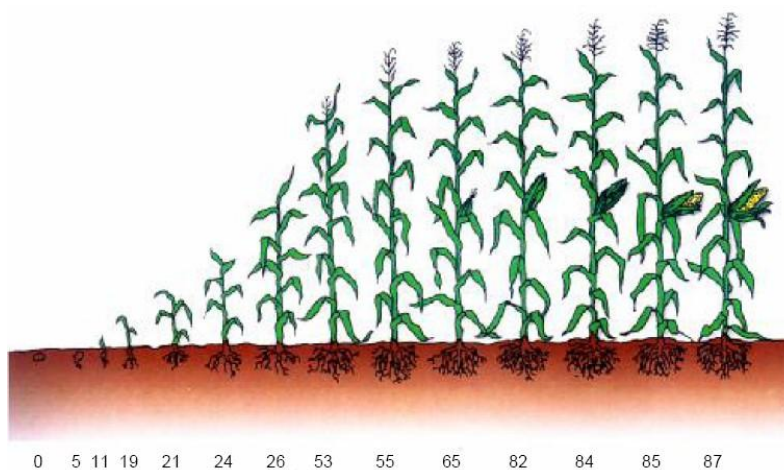
*Obrázek 8 Poloprovozní pokus Věžná*



Obrázek 9 Poloprovodní pokus při sklizni



Obrázek 10 Vegetační fáze u kukuřice



| Kód DC | Popis                                   |
|--------|-----------------------------------------|
| 0      | Klíčení                                 |
| 5      | Objevení přímářího kořínku              |
| 7      | Objevení koleoptile                     |
| 9      | Délka koleoptile 2,5 cm                 |
| 10     | <b>Vzcházení - počáteční vývoj</b>      |
| 11     | Koleoptile proniká povrchem půdy        |
| 15     | 1. zárodečný list                       |
| 19     | rozvinutí 2. listu                      |
| 20     | <b>Růst listů</b>                       |
| 23     | 5. list plně rozvinut                   |
| 25     | 7. list                                 |
| 27     | 12. a další listy                       |
| 30     | <b>Prodlužovací růst</b>                |
| 32     | 1. kolénko                              |
| 35     | 3. kolénko                              |
| 36     | 4. kolénko                              |
| 50     | <b>Metání</b>                           |
| 51     | Začátek metání lat                      |
| 53     | Objevuje se vrchol laty                 |
| 55     | Lata vysunutá z obalových listů         |
| 59     | Konec metání - lata plně vyvinutá       |
| 60     | <b>Kvetení lat</b>                      |
| 61     | Začátek prašení ve střední části laty   |
| 65     | Plné prašení všech prašníků             |
| 70     | <b>Kvetení blizen</b>                   |
| 73     | Objevují se špičky blizen               |
| 75     | Váskna blizen venku                     |
| 79     | Blizny zaschlé                          |
| 80     | <b>Zralost</b>                          |
| 82     | Mléčná                                  |
| 84     | Vosková                                 |
| 85     | Fyziologická                            |
| 87     | Sklizňová                               |
| 89     | Konečná fáze - sláma suchá, listy žluté |

(Richter et. al., 2005).



## 12.0. Seznam použité literatury

Čermák B., Jeroch, H., Kroupová V.: Základy výživy a krmení hospodářských zvířat, České Budějovice, 2006, 290 s., ISBN 80-7040-873-1

ČSN 46 1011-19 - Zkoušení obilovin, luštěnin a olejnin. Zkoušení obilovin. Stanovení klíčivosti kukuřice, 2003

Diviš J.: Pěstování rostlin, České Budějovice, 2000, ISBN 80-7040-456-6, chybí počet stran

Dubec J.: Na nadcházející sezonu jsme připraveni, Úroda, 11, 2008, s. 11

Fuksa P.: Rozdělení a využití hybridů kukuřice, Agromanuál 11,12/2010, ISSN 1801-7673, str. 49

Fuksa P., Slivková P., Šantrůček J.: Kukuřice k energetickým účelům, Farmář 11, 2001, s. 44

Fuksa P., Kalista, J.: Výběr hybridů kukuřice v roce 2006, *Agromanuál.cz* [online]. 2006-03-22, 3/2006, [cit. 2011-04-15]. Dostupný z WWW:<<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/osivo-a-sadba-1/vyber-hybridu-kukurice-v-roce-2006.html>>.

Häni F.: Obrazový atlas chorob a škůdců polních plodin, 1988, 336 s., ISBN 3-906679-03-9

Havelka B., Ivanič J., Knop K.: Výživa rostlin a hnojení, Příroda, Bratislava, SZN Praha, 1979, 360 s.

Houba M., Hosnedl V.: Osivo a sadba, 2002, s. 186, ISBN 80-902413-6-0

Hruška M.: Vápník, velmi důležitá živina pro rostliny, Kukuřičné listy 4, 2008, s. 5

Jambor V.: Co ovlivňuje výrobu kvalitní kukuřičné siláže pro vysokoprodukční dojnice, *NutriVet - Kukuřičná siláž* [online], [cit. 2011-04-19]. Dostupný z WWW:<<http://www.nutrivet.cz/nutrivet/clanky.php?str=1&sort=nazev&view=all>>.

Jursík M., Soukup J.: Strategie regulace zaplevelení, *Zemědělec* 45, 2007, s. 10 - 11

Kacerovský O. a kol.: Zkoušení a posuzování krmiv, SZN, Praha, 1990, 216 s.

Kalač P.: Organická chemie, České Budějovice, 1996, ISBN 80-7040-180-X, s. 144

Kazda J., - Choroby a škůdci polních plodin, ovoce a zeleniny, Praha, 2003, 158 s. ISBN 80-86726-03-7,

Kůst F.: Produkce a odbyt v České republice, *Zemědělec* 45, 2007, s. 10

Kvěch O.: Osevní postupy, SZN Praha, 1985, 203 s.

Lošák T.: Základní poznatky z výživy a hnojení kukuřice, *Úroda* 12, 2010, s. 33  
ISSN 0139-6013

Maňásek J.: Bázlivec kukuřičný - reálné nebezpečí pro kukuřičná pole, *Úroda*, 6, 2008, s. 9

- Mašek J.: Výběr vhodné technologie a techniky, *Zemědělec*, 7, 2008, s. 10 - 18
- Mikulka J.: Plevelné rostliny polí, luk a zahrad, 1999, ISBN 80-902413-2-8, 160 s., ISBN 80-902413-2-8
- Moudrý J., Jůza J.: Pěstování obilnin, České Budějovice, 1998, s. 90, ISBN 80-7040-274-1
- Petr J., Černý V., Hruška L.: Tvorba výnosu hlavních polních plodin, SZN Praha, 1980, 447 s.
- Petr J.: Intenzivní obilnářství, SZN Praha, 1983, 388 s.
- Petr J.: Kukuřice možná bude odolná vůči chladu, *Úroda*, 11, 2008, s. 26
- Petr J., Húska J.: Speciální produkce rostlinná – I., ČZU Praha, 1997, ISBN 80-213-0152, 197 s.
- Petřík M.: Intenzivní píceňářství, SZN Praha, 1987, 480 s.
- Pospíšil R.: Agroekobiologická produktivita stanoviště, *Farmář*, 11, 2001, s. 37
- Prokeš K., Zeman L.: Kukuřice v praxi 2011, Mendelova univerzita v Brno, 2011, s. 55, ISBN 978-80-7375-477-8
- Prokop M.: Víte, jak dosáhnout vysoký výnos kukuřice z hektaru?, *Farmář*, 11, 2001, s. 40

Řeňč J.: Ochrana kukuřice proti plevelům, *Úroda*, 4, 2007, s. 13

Richter R.; Vaněk V.: Kukuřice : Nároky na živiny, Ústav agrochemie a výživy rostlin, *MZLU Brno* [online]. 2005-01-25, 1, [cit. 2011-04-16]. Dostupné WWW: <[http://web2.mendelu.cz/af\\_221\\_multitext/hnojeni\\_plodin/html/obilniny/kukurice.htm](http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/hnojeni_plodin/html/obilniny/kukurice.htm)>.

Říha K., Kraus P.: Choroby kukuřice: mýtus a skutečnost, *Zemědělec*, 46, 2010, s. 15 - 18

Stach J.: Základní agrotechnika, České Budějovice, 1995, s. 99 ISBN 80-7040-117-6,

Škarda M.: Hospodaření s organickými hnojivy, SZN Praha, 1982, 328 s.

Špaldon E.: Rastlinná výroba, Příroda, Bratislava, 1982, 614 s.

Špička J.: Biochemie, České Budějovice, 2004, s. 69 ISBN 80-7040-683-6

Šuk J., Balík J., a kol.: Kukuřice, 1998, s. 130 ISBN 80-86153-99-1

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský: Databáze odrůd [online]. 2003, 2011-04-15 [cit. 2011-04-15]. <http://nou.ukzuz.cz/ido/>. Dostupné z WWW: <<http://www.ukzuz.cz/>>.

Vaněk V.: Výživa a hnojení polních a zahradních plodin, ČZU Praha, 2002, str. 132 ISBN 80-902413-7-9

Váňová M., Spitzerová D.: Mořidla v rámci integrované ochrany, Zemědělec, 1,2011, s. 10

Vašák J., Honz J.: Výběr plodin a osevní postupy pro rodinný zemědělský podnik, Mze Praha, 1993, s. 6 ISBN 80-7105-052-0

Vavřina M.: Celkový výnos suché hmoty na prvním místě, Úroda, 12, 2010, s. 13

Velich J.: Pícninářství, ČZU Praha, 1994, s. 204 ISBN 80-213-0156-2

Vrzal J., Novák D.: Základy pěstování kukuřice a jednoletých pícnin, 1995, s. 6, ISBN 80-7105-097-0

Zapletal R.: Praktická agrotechnika, SZN Praha, 1959, 837 s.

Zimolka J.: Kukuřice, Praha, 2008, 191 s., ISBN 978-80-86726-31-1