

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V
NITRE
FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH
ZDROJOV**

1132183

**MOŽNOSTI VYUŽITIA CIROKU TECHNICKÉHO
(SORGHUM DOCHNA TECHNICUM)**

2011

Juraj Križov

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V
NITRE
FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH
ZDROJOV**

**MOŽNOSTI VYUŽITIA CIROKU TECHNICKÉHO
(SORGUM DOCHNA TECHNICUM)**

Bakalárska práca

Študijný program:	Udržateľné poľnohospodárstvo a rozvoj vidieka
Študijný odbor:	4940700 Všeobecné poľnohospodárstvo
Školiace pracovisko:	Katedra rastlinnej výroby
Školiteľ:	Milan Poláček, Ing.PhD

Nitra 2011

Juraj Križov

Čestné vyhlásenie

Podpísaný Juraj Križov vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Možnosti využitia ciroku technického“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 10. mája 201

Juraj Križov

Pod'akovanie

Touto cestou chcem poďakovať vedúcemu práce Ing. Milanovi Poláčekovi za pripomienky a odbornú pomoc pri vypracovaní práce, a zároveň aj pracovníkom Výskumného ústavu pre poľnohospodárstvo a zeleninárstvo na poskytnutej literatúre.

Abstrakt

Cieľom bakalárskej práce bolo zosumarizovať poznatky a získať informácie o agroekologických podmienkach a o technológii pestovania ciroku technického.

Zhodnotili a posúdili sme dosiahnuté úrody ciroku technického a posúdili dodržiavanie základných zásad agrotechniky ako sú: príprava pôdy, výživa a hnojenie, sejba, ochrana proti burinám, chorobám a škodcom. Zo získaných údajov a rozborov môžeme poukázať na vyskytujúce sa nedostatky a problémy s možnosťou navrhnutia riešení a opatrení na zlepšenie a zefektívnenie pestovania ciroku technického. Týmto spôsobom môžeme prispieť k zabezpečeniu kvalitnejších, vyšších a stálych úrod ciroku technického.

Cirok technický je dôležitou priemyselnou plodinou, ktorej úžitkovou časťou nie sú iba metliny ale aj semeno je výborným jadrovým krmivom. Okrem metliny a semena občas sa využíva i byľ na výrobu celulózy.

Jedným z hlavných problémov, ktorý je potrebné vyriešiť je ručný zber metlín, z toho dôvodu je skúmaný vzájomný vzťah komponentov výšky v genetickej zbierky ciroku technického

Cirokové metly sú hľadaným a dobre plateným tovarom nielen na domácom ale i na zahraničnom trhu. Vývozom týchto výrobkov sa získavajú značné devízové prostriedky. Cirokové semeno je hodnotným krmivom, svojou výživnou hodnotou sa vyrovná kukurici. Požiadavky naň majú nielen samotné juhoslovanské, ale i zahraničné výrobné krmív.

Kľúčové slová: cirok technický, výživa a hnojenie, ochrana, šľachtenie

Abstract

Goal of this work was to summarize the findings and obtain information on agro-ecological conditions and production technology of sorghum technology.

Evaluate and assess the sorghum harvest was completed to assess the technical and fundamental principles of agricultural engineering such as: soil preparation, nutrition and fertilization, sowing, protection against weeds, pests and diseases. From the data and analysis, we highlight the shortcomings encountered problems and the possibility of proposing solutions and measures to improve and streamline the production technology of sorghum. This way we can contribute to ensuring a better, higher and stable yields of sorghum technology.

Sorghum is an important technical industrial crops, which are often useful only panicle but the seed is excellent by grain. In addition panicle and seeds are used occasionally and was on the pulp.

One of the main problems that must be resolved is the manual collection panicle, it is therefore studied the correlation of genetic components of height in sorghum collection of technical

Sorghum brooms are sought and well paid for goods not only domestic but also foreign markets. These exports generate substantial foreign exchange. Sorghum seed is a valuable feed, its nutritional value is equal to corn. Requirements on it have not only the Yugoslav, but also foreign production of feed.

Key words: sorghum technical, nutrition and fertilization, protection, breeding

1 Obsah

Obsah	6
Úvod	7
1 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky	8
1.1 Botanická charakteristika	8
1.2 Morfológická charakteristika.....	8
1.3 Pôvod ciroku technického	10
1.4 Hospodársky význam	10
1.5 História šľachtenia ciroku technického	11
1.5.1 Nové trendy v šľachtení ciroku technického	12
1.6 Technológia pestovania ciroku technického	13
1.6.1 Požiadavky na teplotu	13
1.6.2 Požiadavky na vodu	14
1.6.3 Nároky na pôdu.....	14
1.6.4 Chemické zloženie a odrody ciroku technického	15
1.6.5 Osevný postup.....	15
1.6.6 Základná a predsejbová príprava pôdy	16
1.6.7 Hnojenie	16
1.6.8 Sejba.....	17
1.6.9 Ošetrovanie porastu počas vegetácie	17
1.6.10 Ochrana porastu proti burinám	18
1.6.11 Ochrana porastu proti škodcom	18
1.6.12 Ochrana porastu proti chorobám.....	20
1.6.13 Zber ciroku technického	24
1.6.14 Výroba cirokových metiel.....	26
2 Cieľ práce	27
3 Metodika práce	28
Záver	29
Zoznam použitej literatúry	31

2 Úvod

Pod všeobecným názvom cirok rozumieme rad pestovaných a divo rastúcich druhov z rodu *Sorghum*. Tento rod prvý opísal Linnaeus v roku 1753. pod názvom *Holcus*. Názov *Sorghum* pochádza od Adansona (1763).

Doteraz sa celý rad botanikov zaoberal klasifikáciou ciroku. Najdlhšie sa používala klasifikácia podľa Snowdena (1936), ktorý rod *Sorghum* rozdelil na 32 druhov. Pri rozdelení uplatnil hierarchický prístup, vedený iba morfológickými znakmi.

V celosvetovom pomere cirok patrí medzi najčastejšie pestované rastliny. Najväčšie plochy ciroku na zrno sa nachádzajú v chudobných krajoch Afrike a Ázie. Na americkom a európskom kontinente, ktoré sa vyzdvihujú poľnohospodárstvom, je nová, menej zastúpená, ale pre výrobu a spotrebu zrna veľmi perspektívna rastlina, ktorej je výroba v stúpajúcej fáze.

Podľa vzhľadu, spôsobu pestovania, a predovšetkým podľa spôsobu využívania, cirok na zrno sa porovnáva s kukuricou. Najväčší rozdiel je v tom že je cirok nižší od kukurice, a najväčší rozdiel medzi cirokom a kukuricou je stavba generatívnych orgánov. U kukurici sa samčie pohlavné orgány nachádzajú v metline na vrchu stebľa, a samičie formujú šúl'ok prečo sa kukurica aj pestuje. Na rozdiel od kukurice, cirok na zrno má iba jeden generatívny orgán, metlinu, ktorá sa nachádza na vrchu stebľa. Metlina je rôznej veľkosti a tvaru, podľa rozloženia vetvičiek môže byť rozložitá a kompaktná.

Okrem spomenutých všeobecných charakteristík cirok sa odlišuje aj radom ďalších špecifických vlastností ktoré sú veľmi dôležité na vysvetlenie podstatných rozdielov medzi ním a kukuricou, predovšetkým z pohľadu ich vzťahu k nevhodným podmienkam vonkajšieho prostredia.

3 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky

3.1 Botanická charakteristika

Sorghum bicolor var. technicum (Körn.) Stapf ex Holland

Zaradenie: paprad'orasty a semenné rastliny

Čeľad': *Poaceae* – lipnicovité

Synonymá:

- *Sorghum dochna var. Technicum* (Körn.) Snowden
- *Sorghum saccharatum ver. Technicum* (Körn.) Dostál

3.2 Morfológická charakteristika

Koreňová sústava je dobre vyvinutá, rozprestiera sa v pôde do šírky aj do hĺbky. Na koreňoch je veľa koreňových vláskov, čo zväčšuje schopnosť absorbovať vodu a živiny. Hĺbka prenikania koreňového systému je 1,80 – 2,40 m. Do šírky sa rozprestiera aj do 1,20 m. Okrem podzemných koreňov sa z niektorých steblových uzlov vytvárajú vzdušné korene, ktoré veľmi dobre upevňujú rastliny v pôde, takže primerane husté porasty nepoliehajú ani pri silných vetroch. Vývin koreňovej sústavy začínajúc klíčením, je veľmi podobný ako pri kukurici. Vyskytujú sa aj podobné typy koreňov, len sú tenšie a zvyčajne je viac prídavných koreňov (Jevtić, 1992).

Steblo je silné, cylindrické, tvrdé, hladké so slabosivým nádychom. Kolienkami je rozdelené na články. Články sú rozlične dlhé, na spodnej časti najkratšie a postupne sa predlžujú. Počet článkov je rozličný a je v kladnej korelácii s dĺžkou vegetačného obdobia. Odrody s počtom článkov 5 až 11 počítame medzi skoré, s 11 až 16 článkov medzi poloskoré a 16 až 20 i viacčlánkové medzi neskoré odrody. Pri každom steblovom kolenku sa vytvára púčik, z ktorého môže vzniknúť druhotné steblo. Steblá sú rozlične vysoké, od 1 m (i menej) do 3 m aj viac a hrubé 15 – 30 mm i viac, čo závisí od kultivaru, hustoty porastu a od rastových faktorov. Je vyplnené dreňou, ktorá je suchá alebo obsahuje sladkú šťavu (Jevtić, 1992).

Listy ciroku technického sú 50 – 100 mm široké a 500 – 800 mm dlhé. Sú takisto ako steblá pokryté slabosivým voskovým povlakom, ktorý zakrýva vlastnú farbu

listov, ktorá má rozličné odtiene zelenej farby. Charakteristická je hlavne žila poukazujúca na šľavnatosť alebo suchosť drene stebľa a je hlavným rozpoznávacím znakom (Berenji, 1986).

Súkvetie je najcharakteristickejším znakom ciroku technického. Je to metlina rozličnej veľkosti, dĺžky, sformovaná podľa hlavnej osi a bočných vetvičiek. Metliny môžu byť vzpriamené, naklonené a zohnuté, podľa hustoty súkvetia ciroku metľového sú voľné. Tvar metliny, ktorý závisí od počtu, dĺžky a plochy vedľajších vetvičiek umiestnených v rozličných častiach metliny a od dĺžky hlavnej osi súkvetia, môže byť elipsovité, predĺžené, cylindrické atď. klásky sú jednokveté a zoskupujú sa po 2 – 3 – 4 na stopkách druhotných vetvičiek. Obyčajne sú spolu po dva kvietky, z ktorých jeden býva sediacy a plodný a druhý na dlhšej stopke je buď samčí alebo sterilný.

V každom vyvinutom kvietku je jeden piestik a tri tyčinky. Pri vymetaní nie sú tyčinky ešte úplne vyvinuté. Asi za tri dni dosiahnu nitky tyčiniek dĺžku kvietka, vlastne dĺžku kvetných pliev. Kvetné plevy sa otvoria a tyčinky sa dostanú von z kvietkov. Tak isto von vychádzajú aj blizny. Kvietky sa otvárajú za priaznivého počasia v predpoludňajších hodinách. Sfarbenie peľníc súvisí s farbou zrna. Bieložrné odrody väčšinou majú biele peľnice a odrody s farebným zrnom majú peľnice a peľ žlté s rôznymi odtieňmi.

Metlina začína kvitnúť na tretí deň po vymetaní, najprv kvietky na vrchole a okrajoch a potom spodné kvietky vo vnútri metliny. Kvitnutie metliny trvá 7 až 10 dní a kvitnutie celého porastu aj celý mesiac. Ciroky sú cudzoopelivé rastliny, ale sa dobre opeľujú aj vlastným peľom. Po opelení sa zrno začne rýchlo vyvíjať, no do úplného vyzretia je potrebný pomerne dlhý čas, lebo steblo zostáva dlho zelené a šľavnaté a zásobuje zrno vodou.

Farba zrna (perikarpu) je matnobiela, sírovobiela, krémová, žltá, hnedá i sivofialová. Zrno je buď úplne plevnaté, alebo je do 1/3 – 3/4 obnažené, prípadne je úplne nahé. S tým súvisí obrúsiteľnosť a vpadavosť (Špaldon et al., 1982).

Hmotnosť 1000 zrn je 10 – 70 g. do 20 g sú drobnozrné, 20 – 30 g so stredne veľkým zrnom a nad 30 g veľkozrné kultivary. Zrno je okrúhle, vajcovité, obrátenovajcovité, srdcovité a oválne. Endosperm zrna môže byť škrobnaté zrno je potom podľa obsahu a pomeru bielkovín ku škrobu sklovité, polosklovité alebo múčnaté, prípadne môže mať voskovú alebo glejovitú konzistenciu (Špaldon et al., 1982).

3.3 Pôvod ciroku technického

Cirok je prastará kultúrna rastlina. O jeho pôvode je viac názorov. Vavilov uvádza, že cirok metlový pochádza z Číny a Etiópie, teda z dvoch centier a za druhotné centrum pokladá Indiu. Scheibe uvádza tri centrá pôvodu, a to rovníkovú Afriku, Etiópiu a Indiu. Za východiskovú formu považujú *Andropogon halepense* Brot. Jeho pestovanie je známe v Babylone ešte z čias Nabuchodonozora. Aj starí Židia poznali cirok. Známy je v Indii a v Číne. Do Európy sa dostal v časoch Píliá; nerozšíril sa, a tak sa znovu do Európy dostal prostredníctvom Arabov. Do Ameriky sa dostal cirok v roku 1853 (Berenji, 1995).

Cirok technický sa z Talianska, počnúc od 16. storočia rozširoval do Španielska, Francúzska a do podunajských krajín: Rakúsko – Uhorska a Nemecka. Do Panónskej nížiny prišiel najpravdepodobnejšie v polovici 17. storočia. Koernicke v roku 1885 napísal o ciroku „technicus“ a o tom, že jeho pestovanie je rozšírené v Chorvátsku a v Taliansku (Berenji, Sikora, 1995).

Dokumenty potvrdzujú, že sa na území Juhoslávie cirok technický pestoval v 60-tych rokoch 18. storočia, lebo sa v dohodách medzi šľachtou a sedliakmi ako nájomné spomína aj „dánok v ciroku“ (Kišgeci, Mijavec, 1980).

Cirok technický má svoje opodstatnenie a význam aj v Slovenskej republike, a to najmä v pomerne suchých oblastiach juhovýchodného, juhozápadného Slovenska a na Záhorí (Špaldon et al., 1982).

3.4 Hospodársky význam

Ciroke sú v celosvetovom rozsahu na siedmom mieste medzi obilninami. V mnohých krajinách – v Afrike a v Ázii – sa zrno používa na prípravu potravín (chlieb, kaša atď.). Cirok obsahuje veľa glycidov a svojou výživnou hodnotou sa veľmi neodlišuje ani od ryže. Nemenej dôležité je zrno cirokov ako jadrové krmivo pre domáce zvieratá, najmä pre ošípané, hovädzí dobytok a hydinu. Napokon zrno cirokov je veľmi dobrá surovina pre škrobárenský, liehovarnícky a pivovarnícky priemysel. Zelená hmota ciroku ako seno, zelený krm, siláž a paša je veľmi cenné a živné krmivo pre dobytok. Krmnou hodnotou sa cirok na siláž a zelené krmivo približuje kukurici. Nadzemná časť ciroku je dostatočne šťavnatá a v stebloch obsahuje dost cukru. Dobré

sa silážuje sama, ako aj v zmiešanine s inými silážnymi rastlinami. Cirok môže mať veľký význam pre vytvorenie pevnej krmovinej základne v suchých oblastiach, pretože je veľmi odolný proti suchu. V suchých oblastiach prevyšuje úrodou zrna a zelenej hmoty kukuricu a iné krmné plodiny. Pretože rastie aj za veľkého sucha, nazvali ho „ľavou rastlinného sveta“. Cirok sa ďalej používa na výrobu metiel, kief, celulózy a pod. (Špaldon et al., 1978).

Cirok technický je dôležitou priemyselnou plodinou, ktorej úžitkovou časťou nie sú iba metliny ale aj semeno je výborným jadrovým krmivom. Okrem metliny a semena občas sa využíva i byť na výrobu celulózy (Kišgeci, Mijavec, 1980).

Cirokové metly sú hľadaným a dobre plateným tovarom nielen na domácom ale i na zahraničnom trhu. Vývozom týchto výrobkov sa získavajú značné devízové prostriedky. Cirokové semeno je hodnotným krmivom, svojou výživnou hodnotou sa vyrovná kukurici. Požiadavky naň majú nielen samotné juhoslovanské, ale i zahraničné výrobné krmív. Poľovníci využívajú cirok metlový na úkryty ako i na výkrm drobnej zveri (Berenji, 1988).

Na území bývalej Juhoslávie sa v priemere ročne cirok technický pestuje na 4 až 10 tisíc ha, a to 95 % na pozemkoch súkromných poľnohospodárov.

Ročná produkcia cirokových odzrnených metlín je 12 až 15 tisíc ton, časť sa používa v metlárstve a okolo 40 až 50 % sa vyváža. Odzrnené cirokové metliny, tzv. „cirokovú slamu“ kupujú nasledovné krajiny: Taliansko, Grécko, Poľsko, Česko, Slovensko, Jordánsko, Lýbia, Tunisko a Španielsko (Berenji, 1990).

V Juhoslávii sa ročne vyrobí 7 000 000 metiel a najväčšími odberateľmi sú Taliansko, Francúzsko, Švajčiarsko, Rakúsko, Nemecko, Španielsko, Belgicko, Grécko, Izrael a Kanada (Mijavec et al., 1985).

3.5 História šľachtenia ciroku technického v Srbsku

Cirok technický a cirok na zrno šľachtí Výskumný ústav pre roľníctvo a zeleninárstvo, a to jeho pobočka Závod pre chmeľ, cirok a liečivé rastliny v Báčskom Petrovci (Berenji, 1990).

Základy šľachtenia ciroku technického siahajú od roku 1952, keď bola založená pobočka Výskumného ústavu – „Stanica pre skúšanie konopy, chmeľu a cirokov“ v Báčskom Petrovci. V tom čase sa nachádzali na pestovateľských plochách populácie

vysokého ciroku technického (odrody Domaća, Vukovarska, Djakovačka, Šidska, Arkola, atď.). vysoké steblo a krátke hrubé metliny vyhovovali výrobe metiel na starý spôsob v domácnostiach, ale tento vysoký cirok bol nevhodný pre pestovanie v monokultúre na väčších plochách a na priemyselné spracovanie (Berenji, Mijavec, 1992).

Hlavný cieľ prvého cyklu šľachtenia (1952 – 1967) bolo vytvorenie tzv. trpasličích odrôd ciroku technického a dlhou metlinou. Ako východiskový materiál na selekciu boli použité jednotlivé nízke rastliny, nájdené v porastoch vysokého ciroku, ako výsledok spontánnej mutácie génov pre výšku. Prvé trpasličie odrody ciroku technického boli vytvorené individuálnou selekciou a uznané boli v roku 1972 pod názvami Bački Biser, Neoplanta a Panonija (Mijavec, 1980).

V druhom cykle šľachtenia (1968 – 1986) boli vyšľachtené odrody Tisa (uznaná v roku 1983), Sava (1983), Jumak (1987) a Jantar (1987). Odroda Jumak vznikla ako výsledok spolupráce juhoslovanských a maďarských šľachtiteľov a uznaná bola v roku 1983 v Maďarsku. Počas druhého cyklu šľachtenia pokračovalo sa v individuálnom a hromadnom výbere z lokálnych populácií, pričom vznikli dve dobré odrody. Bola to Neoplanta plus (1994) a Reform (1994). Tieto dve odrody patria do tretieho cyklu šľachtenia.

V prvom, druhom a treťom cykle šľachtenia bolo vytvorených 9 odrôd ciroku technického. V porovnaní s vysokými populáciami tieto odrody sú charakteristické nízkym tzv. trpasličím rastom. Výhody nízkeho vzrastu sa prejavujú v ľahšom zbere metlín menšiemu sklonu k poliehaniu porastu.

Tretí cyklus šľachtenia začal v roku 1987 a trvá dodnes. Najnovšie trendy v šľachtení ciroku technického sú zamerané na vytvorenie hybridných odrôd (Berenji, Sikora, 1995).

3.5.1 Nové trendy v šľachtení ciroku technického

Po introdukcii cytoplazmaticko – genetickej samčej sterility z ciroku na zrno potvrdená je možnosť jej použitia aj pri ciroku technickom (Sikora, Berenji, 2009). Využitie cytoplazmaticko – genetickej samčej sterility vytvára nové možnosti rozvoja šľachtenia a zlepšenie výroby ciroku technického. Týmto spôsobom sa môžu využiť

niektoré pozitívne vlastnosti línií, ktoré v celosti nespĺňajú požiadavky na výšku úrody a jej kvalitu (Sikora, 2005).

Jedným z hlavných problémov, ktorý je potrebné vyriešiť je ručný zber metlín, pretože bežné odrody majú negatívnu exponovanosť, čiže pošva vlajkového listu je dlhšia ako stopka metliny. Z toho dôvodu je skúmaný vzájomný vzťah komponentov výšky v genetickej zbierke ciroku technického (Sikora, Berenji, 2008). Dokázané je, že najväčším problémom je negatívna korelácia medzi dĺžkou stopky metliny (horné internódium stbla) a dĺžkou vetvičiek. To znamená, že exponované genotypy pri ktorých sa metliny ľahšie zberajú majú vetvičky zlej kvality – dĺžky 50 – 55 cm a jemnosťou $0,490 \text{ g}\cdot\text{m}^{-1}$. Z tejto časti šľachtiteľského programu izolované sú dve línie, ktoré skrz zlej kvality vetvičiek nie sú perspektívne ako nové odrody, ale sa budú využívať ako potenciálne rodičovské komponenty v pokusných hybridoch (Sikora, Berenji, 2003/2004).

3.6 Technológia pestovania ciroku technického

3.6.1 Požiadavky na teplotu

Cirok je termofilná rastlina. Na našom území najkritickejším obdobím z hľadiska požiadaviek na teplotu je jar. Jav pomalého začiatočného rastu a vývoju ciroku technického, ktorý trvá asi mesiac po sejbe vysvetľuje sa najmä tým, že je teplota v tom období pravidelne pod jeho optimom. Z toho dôvodu cieľom technológie pestovania je aby sa na začiatku vegetácie zabezpečili lepšie podmienky pre rast a vývoj ciroku. Po skončení začiatočného pomalého rastu prichádza do výrazu odolnosť ciroku voči nepriaznivým podmienkam (Sikora, Berenji, b. m.).

Cirok technický má veľké nároky na teplo. Vzchádza pri teplote 10°C - 12°C , rýchlo sa vyvíja pri 33°C a znáša teploty okolo 40°C , mrazy - $0,5^{\circ}$ až - 2°C . Cirok technický poškodzujú krátkotrvajúce mrazy - 3°C . Jarovizácia prebieha 5 – 10 dní pri 18 až 20°C . pre normálny priebeh kvitnutia potrebuje teplotu okolo 20°C . Pri klesnutí teploty pod 10°C rastliny zožltnú, prechladnú, z čoho sa však pri zlepšení teplotných podmienok zotavia. Vegetačná suma sa udáva na 3000° – 4000°C . Pri teplotách nižších ako 12°C cirok nerastie (Kastori, 1991)

3.6.2 Požiadavky na vodu

Pokiaľ ide o požiadavky na vodu, cirok je charakterizovaný ako suchovzdorná plodina, pretože má dobrú koreňovú sústavu, ktorá zásobuje rastlinu z hlbších vrstiev pôdy (Kastori, 1991).

Hlavnými faktormi odolnosti ciroku voči suchu sú:

- mohutný koreňový systém, ktorý absorbuje živiny a vodu neprístupnú pre iné rastliny,
- v porovnaní s kukuricou cirok je menej robustná rastlina, takže je jeho index listovej plochy (LAI) menší od kukurice, a tým je transpirácia znížená na minimum,
- cirok sa vyznačuje menším počtom prieduch, a pri nedostatku vody je schopný znížiť transpiráciu na minimum, tak aby sa prietok vody cez rastlinu úplne nezastavil,
- hrubšia pokožka (epidermis) a voskový povlak na listoch majú vplyv na zníženú transpiráciu,
- má nízky transpiračný koeficient,
- pri najväčšom nedostatku vody, ohýbaním listov cirok prechádza do stavu dormancie s možnosťou úplnej regenerácie po skončení suchého obdobia (Sikora, Berenji, b. m.).

Cirok technický s vodou hospodári dobre, čo vidieť z transpiračného koeficientu, ktorý je 322 g. striedavé obdobia sucha v pôde a v ovzduší prekoná bez väčšieho poškodenia (Kastori, 1991).

3.6.3 Nároky na pôdu

Hoci je cirok technický charakterizovaný ako nenáročný na pôdu, najlepšie sa mu darí na stredných, hlinitých, dostatočne hlbokých pôdach, dobre zásobených živinami. Na ľahkých pôdach sa vývoj urýchľuje, na ťažkých oneskoruje. Cirok technický máva na ťažkých pôdach veľmi hrubé a nekvalitné metliny. Pre cirok technický sú menej vhodné piesočnaté pôdy, chudobné na humus a nevhodné sú štrkovité, rašelinové, vylúhované a ťažké pôdy. Z horeuvedeného vyplýva, že je možné

ho pestovať aj na slaných pôdach , kde sa iným druhom takmer nedarí (Rybáček et al., 1965). Pri použití vhodnej agrotechniky vysoké a najmä kvalitné úrody sa môžu dosiahnuť aj na chudobnejších, polopieskovitých a aluviálnych pôdach (Balog, Dekavčev, 1987).

3.6.4 Chemické zloženie a odrody ciroku technického

Zrno ciroku technického obsahuje 9 – 15 % bielkovín, 2,8 – 3,4 % tukov, 61,2 – 70,3 % bezdusíkatých látok, najmä škrob a 1,7 – 3 % vlákniny. Vhodné je i ako jadrové krmivo, ktoré sa vyrovná jačmennému a kukuričnému (Jevtić, 1992).

Pri nedostatočnom poznaní rastliny a spôsobu jej pestovania a využitia, jedna z prekážok širšieho pestovania tejto rastliny bol nedostatok kvalitného certifikovaného osiva (Berenji, Divić, 2000). V súčasnom juhoslovanskom sortimente používajú sa 3 odrody, a to Reform (uznaný v roku 1994), Sava (1983) a Neoplanta plus (1994). Medzi ďalšími ktoré sa používajú na výskumné účely sú 9 juhoslovanských odrôd (Bački Biser, Panonija, Neoplanta, Jantar, Jumak, Tisa, Sava, Neoplanta plus a Reform), 4 maďarské (Szegedi Törpe, Szegedi 185, Szegedi Szlovak, Szegedi 1023) a 1 americká (Mexico) (Berenji, 1996).

3.6.5 Osevný postup

Viacročné skúsenosti svedčia o tom, že cirok technický je najvhodnejšie pestovať po pšenici letnej forme ozimnej, jarných hustosiatych obilninách, kukurici siatej, slnečnici ročnej, ale aj iných okopaninách.

Neodporúča sa po strukovinách a najmä po lucerne siatej. V monokultúre sa po sebe znáša s tým, že je väčší výskyt chorôb a škodcov, čo sa môže odzrkadliť na kvalite a kvantite metlín (Berenji, Divić, 2000). Nie je dobrou predplodinou pre oziminy, pretože odčerpáva z pôdy veľké množstvo dusíka. Pri kvalitnom zaoraní pozberových zvyškov cirok môže byť dobrou predplodinou pre jariny. Cirok nevyhovuje ako predplodina pšenici letnej formy ozimnej a chmeľu. Vyhovuje kukurici siatej (Sikora, Berenji, b. m.).

3.6.6 Základná a predsejbová príprava pôdy

Základná príprava pôdy závisí od predplodiny. Po hustosiatych obilninách používame trojorbový systém (podmietka, stredná a hlboká orba) pri dodržiavaní časového odstupu. Po okopanine sa vykoná hlboká jesenná orba (Milojić, Milošević, 1988).

Predsejbová príprava pôdy je identická ako pri kukurici siatej. Musí sa vykonať kvalitne a vo vhodnom agrotechnickom termíne, aby bola pôda kyprá, prevzdušnená a s dobrou štruktúrou. Tým sa dosiahnu reálne predpoklady na rýchle klíčenie a vzchádzanie. Po hlbokkej jesennej orbe sa na jar pôda smykuje, bráni a dvakrát kultivátoruje. Pred sejbou sa pôda ešte raz bráni so súčasným zapracovaním priemyselných hnojív (Berenji, 1994).

3.6.7 Hnojenie

Neodporúča sa priame hnojenie ciroku maštal'ným hnojom, ale výborné výsledky sa dosahujú hnojením pod predplodinu. Na pôdach s vysokým obsahom živín je cirok náchylnejší na choroby a vytvára hrubé metliny s množstvom semena.

Vďaka mohutnej koreňovej sústave, cirok je schopný čerpať aj menej prístupné živiny, takže sa uspokojí aj s nižšími dávkami priemyselných hnojív. Z minerálnych živín najväčšie požiadavky má na fosfor a draslík, ktoré priaznivo ovplyvňujú úrodu a kvalitu. Nadmerné množstvo dusíka predlžuje vegetáciu, zvyšuje náchylnosť voči chorobám, znižuje kvalitu a spôsobuje červenanie metliny. Optimálny pomer živín N:P:K pre cirok technický je 2:4:3 (Berenji, Sikora, b.m.).

Na základe viacročných skúseností pri strednej zásobe pôdy cirok technický vyžaduje nasledovné množstvo priemyselných hnojív na priemernú úrodu 1,2 až 1,6 t odzrnených metlín a 3,2 až 4 t zrne na plochu 1 ha:

80 kg – 90 kg N

150 kg – 170 kg P alebo 340 kg – 390 kg P₂O₅

120 kg – 140 kg K alebo 145 kg – 170 kg K₂O

Používa sa delená dávka živín, a to časť N hnojív a P a K hnojív sa zapracujú do pôdy pri hlbokkej jesennej orbe a druhá časť N hnojív sa zapracuje pri predsejbovej príprave pôdy (Karabínová et al., 1994).

3.6.8 Sejba

Podmienkou kvalitnej sejby je kvalitná príprava pôdy. Seje sa pneumatickými sejačkami na konečnú, vopred určenú vzdialenosť. Medziriadková vzdialenosť sa pohybuje od 450 do 700 mm a vzdialenosť rastlín v riadku od 60 do 125 mm. Pri 500 mm medziriadkovej vzdialenosti je vzdialenosť rastlín v riadku 125 mm a pri 700 mm medziriadkovej vzdialenosti je vzdialenosť rastlín v riadku od 60 do 80 mm. Seje sa do hĺbky 30 až 40 mm, v suchých rokoch maximálne do 50 mm (Činčurák, 1993). Dôležité je cirok technický zasieť do rovnomernej hĺbky, aby sa umožnilo rovnomerné vzchádzanie rastlín, čo je veľmi dôležité pri pestovaní ciroku technického. V suchších podmienkach sa odporúča po sejbe valcovať (Berenji, Sikora, b. m.).

Sejba sa uskutočňuje v čase od 10. do 25. apríla a najneskôr do 15. mája. Termín sejby môže byť aj skorší, v prípade že je teplota pôdy v povrchovej vrstve 13 – 14° C a stredná denná teplota vzduchu prevyšuje 17° C (Berenji, Sikora, 1995).

V prípade veľmi skoršej sejby rastliny majú problém s vzchádzaním kvôli nízkej teplote pôdy. Neskoršia sejba (po 15. máji) je tiež nevhodná kvôli zvýšenom výskytu škodcov (Činčurák, 1993).

3.6.9 Ošetrovanie porastu počas vegetácie

Počiatkový rast ciroku technického je pomalý, čo má za následok, že väčšina burín ho prerastá. Po vzídení, ak je treba, pozemok sa bráni. Tým prevzdušňujeme pôdu, ničíme buriny a prípadne vytvorený pôdny prísušok. Keď je už dobre vidieť vzídené rastliny v radoch, treba začať s plečkovaním. Jednotenie porastu sa robí keď cirok dosiahne fázu 3 – 4 listov. Jednotí sa podľa vyskúšanej agrotechniky určitých odrôd na 18 až 20 cm. Vzdialenosťou rastlín v riadkoch možno do určitej miery ovplyvniť dĺžku a jemnosť metlín, meniť dĺžku vegetačného obdobia a výšku rastliny. Možno tiež znížiť odnožovanie rastlín. Jednotenie porastu sa nesmie oneskoriť, pretože to vplýva na kvalitu metlín. Porast sa potom podľa potreby plečkuje a odstraňujú sa vyrastené odnože. Odstránené odnože sa môžu skrmovať až po zvädnutí, pretože mladé rastliny ciroku v čerstvom stave obsahujú glykozid dhurin, z ktorého sa kyslou hydrolýzou uvoľňuje kyanovodík, ktorý môže spôsobiť otrávenie u zvierat. V riadku sa cirok ručne okopáva. Keď sa rastliny dostatočne vyvinú a listami zakryjú pôdu, vzídená burina už porastu neškodí. Pôda musí byť po celý čas dostatočne nakyprená.

3.6.10 Ochrana porastu proti burinám

Medziriadkové obrábanie porastu ciroku technického treba uskutočniť niekoľko krát počas vegetácie v kombinácii s ručnou okopávkou. Cieľom je vytvoriť porast s konečnou vzdialenosťou rastlín v riadku, ničenie burín, rozrušenie pôdneho prísušku a zachovanie pôdnej vlahy.

Buriny môžeme regulovať aj preventívne, herbicídmi. Cirok technický má veľa spoločných vlastností s úzkolistými burinami, a predovšetkým divorastúcim cirokom, takže je výber herbicídnych prípravkov dosť ohraničený. Za spoľahlivé prípravky považujeme tie, kde je účinnou látkou atrazín. Tieto herbicídy sa používajú proti širokolistým burinám v dávke 1,70 – 2,09 kg.ha⁻¹, pri aplikácii ihneď po sejbe pred vzhádzaním ciroku. Vyššie dávky sa neodporúčajú, pretože môžu poškodiť aj pestované plodiny. Účinná látka atrazín sa v pôde dlho rozkladá, kvôli čomu nasledujúcou plodinou môžu byť kukurica, cirok alebo pšenica. Pri aplikácii polovičnej dávky účinnosť bude znížená, ale po cirok môže nasledovať ktorákoľvek plodina.

Úzkolisté buriny môžeme regulovať použitím Propahloru T-50 v dávke 5,2 – 6 l.ha⁻¹ po sejbe pred vzhádzaním porastu.

Chemická regulácia burín po vzhádzaní porastu používa sa ako dodatočné opatrenie v prípade keď preemergentné herbicídy neboli aplikované, alebo sa ich účinnosť vplyvom suchého počasia znížila. V takom prípade sa používa prípravok s účinnou látkou 2,4 – D (Monosan) v dávke 1,70 – 2,60 l.ha⁻¹. Pri aplikácii tohto prípravku treba dávať pozor na jeho koncentráciu, pretože je čiastočne škodlivý pre pestovaný cirok. Škodlivosť sa prejavuje stáčaním listov a spomalením rastu. Pri správnom použití prípravku symptómy škodlivosti sú krátkodobé (Berenji, Sikora, rok).

Najčastejšie vyskytujúce sa buriny sú cirok alepský (*Sorghum halepense*), pýr plazivý (*Elytrigia repens*), bodliak ovisnutý (*Cardus nautans*), pichliač roľný (*Cirsium arvense*), láskavec ovisnutý (*Amaranthus retroflexus*) a mnohé iné (Berenji, Mijavec, Mačko, 1985).

3.6.11 Ochrana porastu proti škodcom

Pri opakovanom pestovaní ciroku technického na porastoch škodí vijačka kukuričná (*Ostrinia nubilalis*), siatica oziminová (*Agrostis segetum*) a pandravy

chrústov (*Melolontha melolontha*). V čase najdynamickejšieho rastu škodia vošky (Karabínová et al., 1994).

Proti pôdnym škodcom sa robí ochrana počnúc základnou prípravou pôdy alebo neskôr v predsejbovej príprave pôdy. Insekticídne prípravky sa do pôdy zapracovávajú pásovo, 50 mm z každej strany riadku. Ochrana proti voškám je úspešná iba v počiatočných fázach rastu, kým do porastu môže vstupovať traktor s postrekovačom, neskôr sa ochrana porastu nerobí. Proti voškám sa používajú štandardné systémové prípravky (Kišgeci, Mijavec, 1980).

Z vošiek sa na ciroku vyskytujú voška trávová (*Metopolophium dirhodum*), voška čremchová (*Rhopalosiphum padi*) a voška ovsená (*Sitobion avenae*). Voška trávová je charakteristická bledozeleným telom s tmavozeleným pásom na chrbte. Vyskytuje sa na listoch najmä koncom júna a začiatkom júla jej populácia zanikne pravdepodobne preto, že to má geneticky zakódované. V rovnakom čase sa na ciroku vyskytujú voška ovsená (typická výraznými tmavými sifunkulami na brušku) a voška čremchová (typická zelenou farbou a hnedými škvrnami na konci bruška. V oblastiach so silným výskytom vošiek odporúča sa skorá sejba, pretože neskoršie sate porasty sú napádané viac. Pri použití insekticídov v prípade silného výskytu je vhodné zhodnotiť výskyt prirodzených nepriateľov.

Ďalšími škodcami ciroku sú larvy siatíc (čeľaď morovité – *Noctuidae*). Najvýznamnejším druhom je siatica oziminová (*Agrostis segetum*), ktorej larvy poškodzujú rôzne druhy rastlín. Larvy najviac poškodzujú rastliny na začiatku júla. Významnými škodcami ciroku na Slovensku a v strednej Európe sú aj vijačka kukuričná (*Ostrinia nubilalis*) a mora bavlníková (*Helicoverpa armigera*). Pretože vijačka kukuričná nie je migrujúci motýľ, veľkosť jeho výskytu je ovplyvnený podmienkami na určitej lokalite. Výskyt mory bavlníkovej nie je viazaný na lokalitu, ale na klimatické podmienky v danom roku. Ak je silný nálet, škodca sa objaví vo veľkom množstve na teplejších aj chladnejších lokalitách (Cagán et al., 2010).

Mora bavlníková sa uvádza ako škodca ciroku v Ukrajine, Rusku, Izraeli, Indii, Austrálii atď. V Austrálii napáda porast ciroku vo všetkých rastových fázach, ale je predovšetkým škodcom vyvíjajúceho sa zrna a metliny. Na rôznych odrodách ciroku v Ukrajine, bolo zaznamenané 5 – 75 % poškodenie metlín ciroku technického (Čamprag et al., 2004).

3.6.12 Ochrana porastu proti chorobám

V ochrane proti patogénom pri ciroku sa je treba zamerať na osivo. Kvalitné osivo je potrebné pripraviť morením proti prenikaniu choroboplodných zárodkov, ale aj proti tým chorobám ktoré sa prenášajú osivom. Je na poľnohospodárovi, aby si vybral správne moridlo, ale musí dodržať aj technologický postup morenia a dávkovanie. Najvhodnejšie sú moridlá s kombinovaným účinkom. Moridlá tlmia skoré napadnutia rastlín nešpecifickými chorobami proti hubám *Fusarium* a podobne, proti sneti, ktoré môžu rastlinu napadnúť v hociktorom štádiu vývoja. Pri týchto chorobách vzhádzajúcich rastlín je potrebné použiť fungicídne prostriedky.

Nemenej dôležitý je vírus mozaikovej zakrpatenosti kukurice (Maize dwarf mosaic virus – MDMV), ktorý ako prvý napáda rastliny od 30 dní po vyklíčení a spôsobuje skrúcanie rastlín. Rastliny môžu byť deformované vplyvom napadnutia vírusu a vplyvom cicania voškami, ktoré sa vyskytujú najmä na listoch. Je potrebné použiť postrek proti vektorom (Cagáň et al., 2010).

Vírus mozaikovej zakrpatenosti kukurice – Maize dwarf mosaic virus (MDMV)

Patrí medzi tie najlepšie preskúmané a najrozšírenejšie rastlinné vírusy. Okrem kukurice, podľa ktorej je i pomenovaný, napáda veľký počet tráv ako i cirok alepský a pestovaný cirok technický. Vírus prenášajú na zdravé rastliny vošky. Hostiteľská rastlina je cirok alepský (*Sorghum halepense*), v ktorom vírus aj prezimuje (Berenji, 1996). Najmladšie listy majú svetlo až tmavo zelené škvrny alebo mozaikovitý tvar škvŕn v blízkosti alebo pozdĺž žíl. Rastliny sú zakrpatené. Včasná infekcia môže spôsobiť hnilobu stebľa a koreňov a odumieranie rastlín. Vírus je prenášaný mechanický minimálne dvanástimi druhmi vošiek. Symptómy sa objavujú 30 dní po vyklíčení. Mechanický ho možno preniesť pri umelých infekciách, nie je prenosný kontaktom rastlín, je prenosný semenom (kukurica), nie je prenosný peľom. Ochrana spočíva v komplexnej prevencii. Dôležitá je likvidácia burín (predovšetkým z rodu *Setaria*), vektorov, optimálna agrotechnika a najmä výber a šľachtenie hybridov na rezistenciu (Cagáň et al., 2010).

Fuzariózy ciroku

Symptómy sú variabilné v závislosti od patogéna ktorý prevláda. Jedným y najfrekventovanejším druhom je *Fusarium graminearum*, ktorý spôsobuje napadnutie takmer vo všetkých rastových fázach ciroku. V štádiu klíčenia napáda mladé rastliny a spôsobuje ich odumieranie – redukciiu počtu rastlín. Infikované rastliny sa vyznačujú vodnatením a hnilobou kôrových pletív, v dôsledku čoho rastliny postupne žltnú vädnú a odumierajú. Tie, ktoré odumreli vykazujú na začiatku napadnutia výraznú rastovú depresiú. Infekcia sa ďalej môže vyskytovať na internódiách, kde môže dochádzať k postupnému rozrušovaniu parenchymatických a sklerenchymatických pletív, takže pri silnom napadnutí môže dôjsť k lámaniu stebľa. Charakteristickým znakom je ružové sfarbenie napadnutých pletív. Huba neskôr prechádza do generatívnych organov, metlina sa suší a na nej možno pozorovať ružový povlak mycélia.

Huba *Fusarium moniliforme* spôsobuje prevažne napadnutie stebiel, metlín a semien s bielo – fialovými príznakmi. Určitý rozdiel medzi *F. graminearum* a *F. moniliforme* je v tom, že prevalencia *F. graminearum* stúpa vo vlhkých miernych podnebných pásmach, pričom *F. moniliforme* preferuje suché až polovlhké podmienky miernych až tropických oblastí.

Najdôležitejším primárnym zdrojom infekcie sú nezaorané alebo plytko zaorané rastlinné zvyšky, kde sa vytvára mycélium, konídiá a peritéciá patogénov. Zdrojom infekcie môže byť i samotné napadnuté semeno, ale i iné napadnuté porasty obilnín, nakoľko diapazon hostiteľských rastlín uvedených druhov je široký. Infekciu často roznášajú i húsenice vijačky kukuričnej (*Ostinia nubilalis*), ktoré svojimi požerkami uľahčujú infekciu rastlinných pletív.

Priama škodlivosť fuzárií spočíva v redukcii počtu rastlín, rozrušovaním stebľa a v napadnutí metlín, v dôsledku čoho dochádza k zníženiu kvantitatívnych, ale i kvalitatívnych parametrov úrody.

Profylaxia spočíva v dôslednom dodržaní striedania plodín a pestovania odolných hybridov. Dôležitým opatrením, likvidujúcim zdroj primárnej infekcie je dokonalé zapracovanie rastlinných zvyškov, čím sa urýchli ich rozklad. Vyvarovať sa dlhodobému pestovaniu obilnín a ciroku na jednom pozemku (Cagán et al., 2010).

Pleseň ciroková - *Peronosclerospora sorghi*

Toto ochorenie sa vyskytuje hlavne v Indii, v Južnej Ázii, kde spôsobuje výrazné škody. Najrozsiahlšie škody v celosvetovom meradle toto ochorenie spôsobuje v Japonsku. V našich podmienkach zatiaľ táto choroba nebola zistená. Rastliny, ktoré sú postihnuté systémovou infekciou, sú chlorotické a zakrpatené, mladé rastliny predčasne odumierajú. Na listoch napadnutých rastlín sa vytvárajú škvrny v podobe žltých alebo bielych pozdĺžnych prúžkov. Na spodnej strane listov, v mieste prúžkov, vyrastajú sporangionosiče so sporangiami. Postupne napadnuté časti listov hnednú, pletivo odumiera a listy sa trhajú pozdĺž cievnych zväzkov. Pri pestovaní je potrebné používať rezistentné hybridy, dodržiavať oševný postup a dôkladné zaoranie pozberových zvyškov (Huszár et al., 2006).

Antraknóza ciroku - *Glomerella graminicola*

Antraknóza ciroku je jednou z najvýznamnejších chorôb ciroku hlavne v teplých oblastiach jeho pestovania, ktorá napáda listy, stonky, metliny a semeno. Antraknóza znižuje hmotnosť semena, znehodnocuje zelenú hmotu a znižuje jej úrodu. Hlavne pri oneskorenom zbere dochádza k väčšiemu napadnutiu a značným stratám. Prvé symptómy môžeme pozorovať v strede leta. Na listoch sa tvoria najskôr drobné, oválne škvrny veľkosti do 5 mm, ktoré sa postupne zväčšujú, nadobúdajú žltohnedé sfarbenie, postupne stred škvrny bledne a ostáva popolavo biely a okraj škvrny je výrazný, hnedý, červený až purpurovočervený. Škvrny môžu splývať a nadobúdajú nepravidelný tvar. Škvrny tvoriace sa na stebľoch sú čiarkovitého tvaru, červenohnedej farby. Na škvrnách sa tvoria acervuly čiernej farby. Na pozdĺžnom reze stoniek je viditeľné prenikanie patogéna až do cievnych zväzkov, ktoré sú tehlovo červeno sfarbené. Napadnuté rastliny sú zle zásobované vodou a zle vyživované, čo vedie k slabému vývoju semien. Huba môže napádať jednotlivé semená v metlinách. Horná časť stebľa predčasne usychá a láme sa. Pri ochrane je potrebné dbať na správne striedanie plodín, optimalizovať hnojenie, používať zdravé osivo a rezistentné hybridy ciroku (Huszár et al., 2006).

Hrdza ciroková – *Puccinia purpurea*

Výskyt ochorenia je sporadický a škody nie sú veľmi vysoké. Táto hrdza sa vyskytuje na ciroku až v neskorších rastových fázach, keď nie sú semená úplne vyvinuté. Na oboch stranách listov sa tvoria malé, fialové až červenohnedé, vyduté urédiá. Neskôr tieto praskajú a uvoľní sa veľké množstvo urédiospór. Kôpky urédiospór sa tvoria hlavne na spodnej strane listov. Pri silnom napadnutí sa javí celý list ako spálený. Charakteristickým znakom hrdze je tvorba fialových škvŕn, ktoré obklopujú jednotlivé urédiá. Drobné téliá, usporiadané v dlhých a úzkych pásoch sa tvoria ku koncu vegetačného obdobia, na jeseň. Odporúča sa pestovanie odolných odrôd ciroku, kvalitná hlboká orba, striedanie plodín (Huszár et al., 2006).

Prašná snet' ciroková - *Sporisorium cruentum*

Patogén spôsobuje zakrpatenosť napadnutých rastlín, tvorbu početných postranných vetiev a tiež predčasné kvitnutie metliny. Škodlivosť sa prejavuje znížením výnosu zelenej hmoty a semena. Ochorenie sa prejavuje výrazným zakrpateným napadnutých rastlín. Na metlinách napadnutých rastlín sa tvoria snetivé hálky. Spravidla bývajú snetivé všetky klásky v metline. Snetivé nádory sú obalené blanou, ktorá sa skoro trhá a chlamydospóry, vytvorené premenou semenníka a pliev, sa uvoľňujú do prostredia. Na napadnutých rastlinách tiež môžeme pozorovať predlžovanie a proliferáciu kvetných lupienkov. K dôležitým ochranným opatreniam patrí pestovanie odolných odrôd, používanie zdravého osiva. Oficiálne nie sú registrované žiadne prípravky proti tomuto ochoreniu (Huszár et al., 2006).

Snet' ciroková - *Sphacelotheca reiliana*

Prejavuje sa znížením úrody semena a tiež zelenej hmoty. Prvé symptómy ochorenia môžeme pozorovať pri kvitnutí cirokov a objavení sa metliny, ktorá býva úplne alebo čiastočne premenená na čiernu masu chlamydospór. Snetivé hálky bývajú najskôr pokryté belavou blanou, po prasknutí ktorej sú chlamydospóry uvoľňované a roznášané vetrom a dažďom. Ochranné opatrenia proti tejto sneti zahŕňajú pestovanie odolnejších odrôd ciroku, dodržiavať správny osevný postup (Huszár et al., 2006).

3.6.13 Zber ciroku technického

Pri pestovaní ciroku technického poznáme dva technologické postupy, ktoré sa navzájom odlišujú, hlavne termínom zberu. Na americkom kontinente spracovateľskú hodnotu majú zelené metliny s nevyvinutým semenom, ktoré sa zberajú ihneď po odkvitnutí a na začiatku mliečnej zrelosti, tzv. skorý zber zelených metlín. Treba zdôrazniť, že nejde o zelené metliny v zmysle nedozretých, vlhkých metlín, ale o suché do zelena sfarbené metliny. Okrem omlátených metlín zužitkováva sa i semeno. Preto sa cirok technický zberá na prechode semena z voskovej do plnej zrelosti, keď sú vetvičky úplne žlté. Takýto zber je nazvaný aj neskorým zberom žltých neomlátených metlín (Berenji, 1989, Mijavec, 1980).

Rozdiely medzi skorým a neskorým zberom sa prejavujú vo vymlátených metlinách. Hmota vymlátených metlín je väčšia pri neskorom zbere. Najjednoduchšie to vysvetlíme porovnaním hmoty vymlátenej metliny a semena. Na skoro zberaných zelených metlinách nachádzajú sa iba plevy a mliečna zrno, ktorí sa pri sušení úplne scvrkne. Použiteľné semeno získame iba vtedy, keď metliny zberáme koncom voskovej zrelosti semena. Hmota suchej pozberanej metliny zostáva prakticky nezmenená od konca kvitnutia až do začiatku mliečnej zrelosti semena. Z praktického hľadiska to znamená, že sa skorým a neskorým zberom dosiahne rovnaká úroda vymlátených metlín. Rozdiel je iba v tom, že pri skorom zbere nedostaneme semeno, kým pri neskorom zbere, okrem vymlátenej metliny získame i značné množstvo semena, ktoré možno použiť ako jadrové krmivo pri výkrme zvierat (Berenji, 1989).

1. **Predčasný zber metlín** je, ak ich zrezávame počas kvitnutia a začiatkom mliečnej zrelosti semena. Takéto metliny sú nevyvinuté, sú jasné, mäkké a nevhodné na výrobu metiel.
2. Najvhodnejšie obdobie na **skorý zber zelených metlín bez semien** pripadá na obdobie 10 až 15 dní po objavení sa kvetov. Táto optimálna lehota pretrváva iba 4 až 5 dní, od začiatku mliečnej zrelosti po prvé príznaky voskovej zrelosti metlín. Hmotnosťou sa takéto metliny vyrovnajú vymláteným žltým metlinám, ktoré zberáme omnoho neskôr, ibaže potom získame aj semeno. Stonky majú vyrovnanú zelenú farbu, bez príznakov červene. Zelené metliny môžeme lámať rukou, čím sa značne uľahčuje zber. Treba ich však sušiť v uzavretej, dobre

vetrateľnej miestnosti, tenko navrstvené. Po takomto zbere metliny je možné farbiť a bieliť a tak ponúkať nejaké novinky na už presýtenom a náročnom trhu.

3. **Obdobie medzi skorým a neskorým zberom** nie je pre prax zaujímavým. V tejto fáze hmotnosť nevymlátených metlín sústavne stúpa v dôsledku zvyšovania sa hmotnosti semien a zintenzívňuje sa i výskyt červene.
4. **Zber žltých metlín so semenom** je v tomto období jediným spôsobom zberu ciroku technického. Optimálnym časom zberu je fáza prechodu semien z voskovej do plnej zrelosti, keď sa semená pod zubami drobia, čo býva od 20 do 3é dni po začiatku kvitnutia. Úroda vymlátených metlín sa nelíši os výnosu pri skorom zbere. Výnos nevymlátených metlín je vyšší pre úplne dozreté semeno. Základná farba stoniek je žltá, no metliny sú v značnej miere zasiahnuté červeňou. Zber je sťažený, lebo sa metliny musia najprv zbaviť listov, aby sa steblo, t.j. Stopka mohla správne odrezat'. Metliny sa sušia na priamom slnku.
5. **Neskorý zber** ciroku technického je vtedy, keď metliny zrezávame po uplynutí optimálnej lehoty zberu žltých metlín so semenom. Metliny sú vtedy už pevné, ľahko sa lámu, sú nekvalitné a na hnedo sfarbené.

Červenanie metlín alebo sfarbenie stoniek do červena na zelených či žltých metlinách značne znižuje kvalitu ciroku. Skúsenosti totiž ukazujú, že sa sčervenanie metlín neobjavuje až do začiatku voskovej zrelosti. Skorým zberom, teda môžeme získať jednofarebné zelené metliny.

Pri pestovaní ciroku technického má veľký význam zber, ktorý zároveň prináša mnoho starostí a vysoké materiálne náklady pre výrobcu, t.j. pestovateľa.

Na ručný zber používame dve technológie, a to pokosenie alebo povalcovanie porastu, na ktorý sa po orezaní v radoch v tenkých vrstvách ukladajú metliny. Tento spôsob je náročnejší na ľudskú prácu, lebo človek zrezáva metliny a po celú dobu zrezávania je zohnutý. Na zrezávanie sa používa iba ostrý nôž. Okrem povalcovania alebo skosenia existuje aj iná možnosť zrezávania, keď sa zrezáva v poraste, ktorý stojí. S týmto porastom sa okrem zrezávania nič nerobí, pre pracovníkov je to menej namáhavá práca. Po zrezaní sa metliny ukladajú na pôdu, kde sa na priamom slnku sušia 3 – 4 dni, potom sa metliny zbierajú do snopčekov, ktoré sa tiež ručne nakladajú na okolo idúci prívos a odvážajú do nákupných podnikov. Snopčky by mali mať hmotnosť 3 až 5 kg.

3.6.14 Výroba širokých metiel

Kvalitná metla musí byť hore tvrdá a dole pružná, aby dobre odhadzovala smeti. Keď je širok usušený, odsemenený a pretriedený podľa dĺžky, putuje do metlárne. Pracovníčka širok navíja na drevenú násadu, tú vkladá do stroja a prichytáva ho na ňu drôtom. Pripomína to trochu hrot verzatilky, ktorý sa krúti. V ďalšom stroji dostáva už budúca metla svoj charakteristický tvar. Ten metlu zlisuje, vytvaruje a päťkrát prešije. Kratšie metly sú prešité štyrikrát, najkratšie trikrát. Zlisovanie je veľmi dôležité, aby mala metla spomínanú pevnosť a pružnosť. Keď je metla vytvarovaná a zošitá, musia ju zarovnať. Široká metla má oproti metle z plastu nejednu praktickú výhodu. Napríklad je ekologická. Pokojne ju môžete celú spáliť a zostane vám z nej iba kôpka popola a kus drôtu (Život, 2006).

4 Cieľ práce

Cieľom bakalárskej práce bolo zosumarizovať poznatky a získať informácie o agroekologických podmienkach a o technológii pestovania ciroku technického.

Zhodnotili a posúdili sme dosiahnuté úrody ciroku technického a posúdili dodržiavanie základných zásad agrotechniky ako sú: príprava pôdy, výživa a hnojenie, sejba, ochrana proti burinám, chorobám a škodcom. Zo získaných údajov a rozborov môžeme poukázať na vyskytujúce sa nedostatky a problémy s možnosťou navrhnutia riešení a opatrení na zlepšenie a zefektívnenie pestovania ciroku technického. Týmto spôsobom môžeme prispieť k zabezpečeniu kvalitnejších, vyšších a stálych úrod ciroku technického.

5 Metodika práce

V bakalárskej práci sme sa snažili zhodnotiť hlavné zložky pestovateľskej technológie ciroku technického, pričom sme sa zamerali na najaktuálnejšie poznatky pri výbere odrody, príprave pôdy, sejbe, hnojení, ošetrovaní počas vegetačného obdobia, ochrane proti burinám a škodcom a tiež z oblasti zberu a pozberovej úpravy uvedenej plodiny.

Pri vypracovaní práce sme použili teoretické poznatky z odbornej literatúry, dostupné informácie z internetu a materiály získané od pracovníkov Výskumného ústavu pre poľnohospodárstvo a zeleninárstvo Novi Sad, Oddelenie pre chmeľ, cirok a liečivé rastliny.

6 Záver

Z použitých literárnych zdrojov môžeme stanoviť nasledovné závery:

- Ciroky sú v celosvetovom rozsahu na siedmom mieste medzi obilninami.
- Cirok technický je dôležitou priemyselnou plodinou, ktorej úžitkovou časťou nie sú iba metliny ale aj semeno je výborným jadrovým krmivom. Okrem metliny a semena občas sa využíva i byľ na výrobu celulózy (Kišgeci, Mijavec, 1980).
- Jedným z hlavných problémov, ktorý je potrebné vyriešiť je ručný zber metlín, z toho dôvodu je skúmaný vzájomný vzťah komponentov výšky v genetickej zbierky ciroku technického (Sikora, 2004).
- Cirok technický má veľké nároky na teplo. Vzchádza pri teplote 10°- 12° C, rýchlo sa vyvíja pri 33° C a znáša teploty okolo 40° C, mrazy - 0,5° až - 2° C. Cirok technický poškodzujú krátkotrvajúce mrazy - 3° C (Kastori, 1991).
- Pokiaľ ide o požiadavky na vodu, cirok je charakterizovaný ako suchovzdorná plodina, pretože má dobrú koreňovú sústavu, ktorá zásobuje rastlinu z hlbších vrstiev pôdy (Kastori, 1991).
- Viacročné skúsenosti svedčia o tom, že cirok technický je najvhodnejšie pestovať po pšenici letnej forme ozimnej, jarných hustosiatych obilninách, kukurici siatej, slnečnici ročnej, ale aj iných okopaninách. Neodporúča sa po strukovinách a najmä po lucerne siatej. V monokultúre sa po sebe znáša s tým, že je väčší výskyt chorôb a škodcov, čo sa môže odzrkadliť na kvalite a kvantite metlín (Berenji, Divić, 2000).
- Pri opakovanom pestovaní ciroku technického na porastoch škodí vijačka kukuričná (*Ostrinia nubilalis*), siatica oziminová (*Agrostis segetum*) a pandravy chrústov (*Melolontha melolontha*). V čase najdynamickejšieho rastu škodia vošky (Karabínová et al., 1994).
- V ochrane proti patogénom pri ciroku sa je treba zamerať na osivo. Kvalitné osivo je potrebné pripraviť morením proti prenikaniu choroboplodných zárodkov, ale aj proti tým chorobám ktoré sa prenášajú osivom (Cagaň et al., 2010).
- Pri pestovaní ciroku technického poznáme dva technologické postupy, ktoré sa navzájom odlišujú, hlavne termínom zberu. Rozdiely medzi skorým a neskorým

zberom sa prejavujú vo vymlátených metlinách. Hmota vymlátených metlín je väčšia pri neskorom zbere (Berenji, 1989).

- Kvalitná metla musí byť hore tvrdá a dole pružná, má oproti metle z plastu nejednu praktickú výhodu, je ekologická, môžete celú spáliť a zostane vám z nej iba kôpka popola a kus drôtu (Život, 2006).

7 Zoznam použitej literatúry

1. BERENJI, Janoš. 1986. Pestujeme cirok. In: *Hlas ľudu: Poľnohospodárske rozhľady*, roč. 17, 1986, č. 15 – 17, s. 1 – 2.
2. BERENJI, Janoš. 1989. Žetva sirka metlaša u različito vreme. In: *Savremena pol'oprivreda*, roč. 37, 1989, č. 5 – 6, s. 239 – 248.
3. BERENJI, Janoš. 1990. Varijabilnost i medjuzavisnost svojstava u raznih genotipova sirka metlaša (*Sorghum dochna* (L.) Moench): Doktorska dizertacija, Novi Sad: Poljoprivredni fakultet 1990. 69 s.
4. BERENJI, Janoš. 1994. Metode oplemenjivanja sirka. In: *Selekcija i semenarstvo*, roč. 1, 1994, č. 1, s. 35- 36.
5. BERENJI, Janoš. 1995. Pestovanie ciroku metlového. In: *Hlas ľudu: Poľnohospodárske rozhľady*, roč. 26, 1995, č. 9, s. 1 – 2.
6. BERENJI, Janoš. 1995. Skromna i unosna biljka. In: *Poljoprivrednik*, č. 2004, s. 24.
7. BERENJI, Janoš – DIVIĆ, Slobodanka. 2000. Nove sorte sirka za zrno. In: *Zbornik izvoda: Treći Jugoslovenski naučno – stručni simpozijum iz selekcije i semenarstva – III JUSEM*. Zlatibor, 2000.
8. BERENJI, Janoš – SIKORA, Vladimir. Tehnologija proizvodnje sirka metlaša. vyd. Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Odeljenje za hmelj, sirak i lekovito bilje, b. m.
9. BERENJI, Janoš – MIJAVEC, Andrej. 1992. Sirkovi. In: *Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje*, roč. 24, č. 23 – 24, s. 53 – 65.
10. BERENJI, Janoš – SIKORA, Vladimir. 1995. Stvaranje hibridnih sorti sirka metlaša. In: *Zbornik radova: Prvi simpozijum za oplemenjivanje organizama sa medjusobnim učešćem*. Vrnjačka Banja, 1995, s. 86 – 94.
11. CAGÁŇ, Ľudovit et al. 2010. *Choroby a škodcovia poľných plodín*. vyd. Nitra: SPU, 2010, 894 s, ISBN 978 – 80 – 552 – 0354 – 6.
12. ČAMPRAK, Dušan – SEKULIĆ, Radoslav – KEREŠI, Tatjana – BEČA, Franja. 2004. *Kukuruzna sovica (Helicoverpa armigera Hubner) i integralne mere suzbijanja*. vyd. Novi Sad: Poljoprivredni fakultet, Departman za zaštitu bilja i životne sredine „Dr Pavle Vukasovic“, 2004, 161 s, ISBN 86 – 7520 – 029 – 3.

-
13. DEKAČEV, E. – BALOG, N. 1987. *Pedologija*. vyd. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 1987, s. 180 – 186.
 14. HUSZÁR, Jozef – HUDEC, Kamil – BOKOR, Peter. 2007. *Choroby poľných plodín*. vyd. Nitra: SPU, 2007, 148 s, ISBN 978 – 80 – 8069 – 867 - 6
 15. JEVTIĆ, S. 1992. *Posebno ratarstvo*. vyd. Beograd: Nauka, 1992, s. 203 – 214.
 16. KARABINOVÁ, M. et al. 1994. *Špeciálna rastlinná výroba – Obilniny*. vyd. Nitra: Vydavateľské a edičné stredisko VŠP v Nitre, 1994, s. 194 – 200.
 17. KASTORI, R. 1991. *Fiziologija biljaka*. vyd. Beograd: Nauka, 1991, s. 263 – 284.
 18. KIŠGECI, Jan – MIJAVEC, Andrej. 1980. Proizvodnja i prerada sirka metlaša u Vojvodini. In: *Bilten za hmelj i sirak*, roč. 12, 1980, č. 35, s. 13 – 26.
 19. MIJAVEC, Andrej. 1980. Ocenjivanje kvaliteta sirkovih metlica. In: *Bilten za hmelj i sirak*, roč. 12, 1980, č. 35, s. 37 – 46.
 20. MIJAVEC, Andrej. 1980. Oplemenjivanje sirka metlaša. In: *Bilten za hmelj i sirak*, roč. 12, 1980, č. 35, s. 27 – 36.
 21. MIJAVEC, Andrej – BERENJI, Janoš – MAČKO, Vilmoš. 1985. Upustvo za gajenje sirka metlaša. In: *Obzor*, 1985, 32 s.
 22. MILOJIĆ, P. – MILOŠEVIĆ, M. 1988. *Ratarstvo*. vyd. Beograd: Nauka, 1988, s. 64 – 72.
 23. RYBÁČEK, V. 1965. Rostlinná výroba. vyd. Praha: SZN, 1965, s. 230 – 234.
 24. SIKORA, Vladimir. 2005. Varijabilnost germplazme sirka metlaša: Doktorska disertacija, Novi Sad, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 2005, 105 s, YU ISSN 0351 - 9430
 25. SIKORA, Vladimir – BERENJI, Janoš. Sirak za zrno i sirak metlaš kao alternativne kulture. Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Odeljenje za hmelj, sirak i lekovito bilje, b. m.
 26. SIKORA, Vladimir – BERENJI, Janoš. 2003/2004. Ocena opštih i posebnih sposobnosti za komponente prinosa sirka metlaša (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.). In: *Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje*, roč. 35/36, 2003/2004, č. 76 – 77, s. 31- 39.

-
27. SIKORA, Vladimír – BERENJI, Janoš. 2008. Alelopatski potencijal sirkova (*Sorghum sp.*). In: *Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje*, roč. 40, 2008, č. 81, s. 5- 16.
28. SIKORA, Vladimír – BERENJI, Janoš. 2009. Sistemi muške sterilnosti kod sirka (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.). In: *Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje*, roč. 41, 2009, č. 82, s. 5 – 16.
29. ŠPALDON, Emil et al. 1978. Rastlinná výroba 1. vyd. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry v Bratislave a Státní zemědělské nakladatelství v Praze, 1978, 675 s.
30. ŠPALDON, Emil et al. 1982. Rastlinná výroba. vyd: Bratislava: Příroda, 1982, 627 s.
31. *Ako sa to vyrába: Lletajuca metla*. 2006 [online] aktualizované 2006. [cyt: 29.04.2011] Dostupne na: <http://zivot.lesk.cas.sk/clanok/5828/ako-sa-to-vyraba-lietajuca-metla.html>