

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

2120595

**AGROTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA PESTOVANIA
CUKROVEJ REPY NA „RYBÁROVEJ FARMĚ“- ŠURANY
NÁZOV PRÁCE**

DIPLOMOVÁ PRÁCA

2010

Bc. Eva KASALOVÁ

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

**AGROTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA PESTOVANIA
CUKROVEJ REPY NA „RYBÁROVEJ FARMĚ“- ŠURANY
NÁZOV PRÁCE**

DIPLOMOVÁ PRÁCA

Študijný program:	Udržateľné poľnohospodárstvo a rozvoj vidieka
Študijný odbor:	6. 1. 1 Všeobecné poľnohospodárstvo
Školiace pracovisko:	Katedra rastlinnej výroby
Školiteľ:	Doc. Ing Ivan Černý PhD.
Nitra 2010	Eva Kasalová, Bc.

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Bc. Eva Kasalová vyhlasujem, že diplomovú prácu na tému: „*Agrotechnická charakteristika pestovania cukrovej repy na Rybárovej farme-Šurany*“, som vypracovala samostatne, pod odborným vedením Doc. Ing. Ivana Černého, PhD., s použitím vedeckej a odbornej literatúry. Diplomová práca nadväzuje na prácu bakalársku „*Alternatívne spôsoby prípravy pôdy pre cukrovú repu, s dôrazom kladeným na globálne zmeny klímy*“, ktorá bola úspešne obhájená v roku 2008.

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

V Nitre 16. apríl 2010

Pod'akovanie

Moje úprimné pod'akovanie patrí vedúcemu bakalárskej práce doc. Ing. Ivanovi Černému, PhD. za jeho ochotu, vedenie, poskytnutú odbornú pomoc, cenné rady a pripomienky, ktoré mi poskytol pri vypracovaní diplomovej práce.

Zároveň ďakujem všetkým, ktorí sa podieľali na získavaní informácií pre vypracovanie mojej diplomovej práce.

Abstrakt

Diplomová práca bola zameraná na Agrotechnickú charakteristiku pestovania cukrovej repy (*Beta vulgaris*) v pestovateľských rokoch 2007/2008 – 2008/2009 na „Rybárovej farme“ - Šurany. Pestovateľská plocha cukrovej repy v roku 2008 bola 118 ha, pričom sa dosiahla produkcia 7317,9 t., pri hektárovej úrode 61,8 t.ha⁻¹. V roku 2009 sa cukrová repa pestovala na výmere 244 ha, s produkciou 16 221t., pri priemernej hektárovej úrode 66,37 t.ha⁻¹

Odrodová skladba osiva pozostávala z odrôd Vexil a Helita v pestovateľskom roku 2008 a z odrôd Impala a Original v pestovateľskom ročníku 2009.

Obrábanie pôdy pozostávalo z jesenného obrábania pôdy po predplodine a predsejbového obrábania pôdy na jar. Boli použité dva druhy obrábania pôdy a to minimalizačné a konvenčné. Po predplodine boli všetky parcely vápnené vápenatými zmesami, pretože pri pôdnom rozboře bola zistená hodnota pH 5,72- 6,43. V jeseni boli aplikované NPK hnojivá a maštalný hnoj v množstve 55-65 t.ha⁻¹

V rokoch 2008 – 2009 sa sejba cukrovej repy realizovala od 30. 3. do 6.4. Porast bol počas vegetácie ošetrovaný aplikáciou herbicídov, v štyroch opakovaníach.

Výskyt škodcov bol zaznamenaný v minimálnom rozsahu, nebolo potrebné porast ošetrovať.

V roku 2008 sa cukrová repa zberala v termíne od 22.9.- 5.10., v roku 2009 v termíne od 1.10.- 17.10.

Po zbere sa cukrová repa umiestnila na dočasnú skládku a postupne odvážala do cukrovaru AGRANA Sereď.

Kľúčové slová: cukrová repa, agroekologické podmienky prostredia, minimalizačná a konvenčná technológia obrábania pôdy.

Abstract

The thesis focused on Agrotechnical characteristic of beet (*Beta vulgaris*, L. provar. Altissima, Doell.) Growing in the years 2007/2008 - 2008/2009 for "Fisher farm - Šurany. Area under sugar beet in 2008 was 118 ha, with production reached 7,317.9 tonnes, with the yield of 61.8 t ha⁻¹. In 2009, sugar beets grown on the area of 244 ha, producing 16 221 tons. In average yield 66.37 t ha⁻¹.

Varieties of seeds consisted of a variety Vexil Helita in 2008 and growing varieties Impala and Original in the growing season 2009th .

Tillage consisted of autumn tillage predsejbového and before-crop after tillage in the spring. They used two types of tillage and conventional and minimization. After all before-crop plots limed calcium mixtures, because the analysis of soil pH was observed from 5.72 to 6.43. In the autumn were applied NPK fertilizers and manure in the number of 55-65 t ha⁻¹. In the years 2008 - 2009, the sowing of sugar beet made from 30 3rd to 6.4 The crop was treated vegetation for application of herbicides in four replications.

The incidence of pests has been a minimal extent, it was necessary to treat the crop. In 2008, sugar beets harvested in the period from 22.9. - 5.10., in the 2009 period 1.10.- 17.10. After harvesting the beet is placed on the temporary site, and gradually learned to sugar Agrana Sereď.

Key words: sugar beet, agroecological conditions of the environment, minimization, and conventional tillage technologies.

Obsah

Obsah	6
Zoznam skratiek a značiek.....	8
1 Súčasný stav riešenej problematiky	11
1.1 História pestovania	11
1.2 Súčasný stav pestovania na Slovensku.....	11
1.3 Botanická a morfológická charakteristika	14
1.4 Rast a vývin	16
2 Agroekologické podmienky prostredia	19
2.1 Požiadavky na vodu.....	19
2.2 Požiadavky na teplotu.....	20
2.3 Požiadavky na pôdu.....	21
2.4 Požiadavky na svetlo	22
3 Technológia pestovania cukrovej repy	23
3.1 Zaradenie do oševného postupu	23
3.2 Obrábanie pôdy	24
3.2.1 Konvenčná technológia	26
3.2.1.1 Jesenné obrábanie pôdy pri konvenčnom obrábaní pôdy.....	26
3.2.1.2 Jarné obrábanie pôdy pri konvenčnom obrábaní pôdy.....	28
3.2.2 Minimalizačná technológia	29
3.2.2.1 Jesenné obrábanie pôdy pri minimalizačnom obrábaní pôdy	30
3.2.2.2 Jarné obrábanie pôdy pri minimalizačnom obrábaní pôdy	33
3.2.3 Pôdochranná technológia	34
3.3 Výživa a hnojenie	35
3.4 Osivo a sejba.....	39
3.5 Ošetrovanie v priebehu vegetačného obdobia	42
4 Zber	44
5 Cieľ práce.....	45
6 Materiál a metodika.....	46
6.1 Charakteristika Rybárovej farmy v Šuranoch	46
6.2 Agroekologické podmienky prostredia	50
6.3 Charakteristika pestovaných odrôd	53
6.4 Charakteristika hnojív	55

6.5	Charakteristika herbicídov.....	57
7	Výsledky a diskusia.....	58
7.1	Zaradenie do osevného postupu	58
7.2	Obrábanie pôdy	58
7.3	Výživa a hnojenie	60
7.4	Založenie porastu.....	61
7.5	Ošetrovanie v priebehu vegetácie.....	62
7.6	Zber.....	64
8	Záver	67
9	Použitá literatúra	68

Zoznam skratiek a značiek

Sk	Slovenské koruny
tis.	tisíc
resp.	respektíve
a pod.	a podobne
r.	rok
mm	milimetre
°C	stupeň Celzia
B	bór
K	draslík
Ca	vápnik
Cu	meď
N	dusík
Na	sodík
P	fosfor
Mg	horčík
Mn	mangán
P_2O_5	oxid fosforečný
K_2O	oxid draselný
CaO	oxid vápenatý
MgO	oxid horečnatý
m^2	meter štvorcový
m	meter
ha	hektár
cm	centimetre
kg	kilogram
t	tona
%	percento
LPO	Listina povolených odrôd
EÚ	Európska únia

Úvod

Rastlinná výroba, ako základ poľnohospodárskej výroby, zabezpečuje pre obyvateľstvo potraviny buď priamo, alebo prostredníctvom spracovateľského priemyslu. V rámci rastlinnej výroby majú niektoré plodiny dominantné postavenie. K nim radíme aj cukrovú repu, ktorá kladie vysoké nároky na pestovateľa z hľadiska obrábania pôdy, sejby, ošetrovania porastov a zberu.

Cukrovú repu pestujeme hlavne pre jej podzemnú časť – buľvu, z ktorej získavame cukor, ktorý je produktom fotosyntézy. Vedľajšie produkty, ako rezky a skrojky sa v minulosti skrmovali priamo, alebo sa silážovali. V súčasnosti majú z vedľajších produktov cukrovej repy význam ako krmivo upravené rezky, s vysokým obsahom energie. Obsah stráviteľných živín majú vyšší ako kukurica. Z melasy je možné vyrobiť alkohol, alebo prípadne i kvasnice. Saturáčny kal vzniká po saturácii difúznej šťavy vyčerpanej hydroxidom vápenatým. Saturácia sa vykoná oxidom uhličítym, pričom vzniká uhličitan vápenatý. Saturáčny kal je výborným vápenatým hnojivom. Listová časť repy a skrojky sa využívajú len v obmedzenej miere.

Nemožno tiež opomenúť agronomickú funkciu cukrovej repy ako okopaniny, spotrebiteľa uhlíkatých hmôt a hlbokokoreniacej plodiny, ktorá svojim charakterom agrotechniky vytvára veľmi priaznivé podmienky pre následné plodiny, najmä sladovnícky jačmeň. Zároveň vytvára vhodnú štruktúru pôdy a zlepšuje jej vlastnosti. Je plodinou, ktorá veľmi dobre hospodári s vodou a priaznivo pôsobí na množstvo burín, pretože pri správnom pestovaní môžeme povedať, že významne odburiňuje pestovateľské plochy. Cukor patrí k strategickým surovinám slovenského hospodárstva a je neodmysliteľnou zložkou výživy obyvateľstva. Produkcia cukru pokrýva domácu spotrebu. Spotreba cukru v rámci potravinových výrobkov je 27,6 kg na osobu a priama spotreba je 36,2 kg na osobu. Významným výrobkom z cukrovej repy môže byť aj bioetanol, ako ekologický a obnoviteľný zdroj energie. Pozitívum jej ekologického pôsobenia spočíva najmä v tom, že v porovnaní s inými plodinami spotrebúva podstatne vyššie množstvá CO₂ a produkuje vyššie množstvá kyslíka. Kompletný porast cukrovej repy vyprodukuje z 1 ha také množstvo kyslíka, ktoré postačí na 1 rok pre 62 ľudí. Z energetického hľadiska treba cukrovú repu považovať za najproduktívnejšiu poľnú plodinu.

Cukrová repa je v našich podmienkach už prakticky viac ako storočie významnou plodinou osevného postupu, v súčinnosti s vyše storočnou tradíciou cukrovarníctva na

Slovensku. Za toto obdobie došlo k výrazným zmenám v pestovaní tejto plodiny, nielen z hľadiska biologických materiálov, ale aj z hľadiska technológií pestovania, vrátane významných zmien v technike, od základného obrábania pôdy až po zber. Aj napriek tomu nemôžeme byť so súčasným stavom vo výrobe repy spokojní, pretože ešte stále značne zaostávame za výsledkami popredných európskych pestovateľov v kvantitatívnych a kvalitatívnych parametroch, čo negatívne ovplyvňuje ekonomiku výroby tejto plodiny.

Zvyšovanie úrod a kvality repy je jedným z cieľov cukorného režimu Európskej únie, je však komplikované, pretože sa na tomto procese podieľa veľké množstvo faktorov, pôsobiacich vo vzájomných interakciách. Vysoké úrody a nízke zberové straty pri výrobe cukrovej repy môžeme doceliť len pri zabezpečení rýchleho a rovnomerného vzchádzania repy, pri dosiahnutí vysokej poľnej vzchádzavosti. Rovnomernosť a rýchlosť vzchádzania je ovplyvňovaná vlastnosťami pôdy a osiva, kvalitou prípravy pôdy, klimatickými podmienkami a technickými parametrami sejačiek. Technické parametre sejačky bezprostredne ovplyvňujú hĺbku uloženia osiva, ale aj rovnomernosť rozmiestnenia semien v riadku. nielen z hľadiska biologických materiálov, ale aj z hľadiska technológií pestovania, vrátane významných zmien v technike, od základného obrábania pôdy až po zber. Aj napriek tomu nemôžeme byť so súčasným stavom vo výrobe repy spokojní, pretože ešte stále značne zaostávame za výsledkami popredných európskych pestovateľov v kvantitatívnych a kvalitatívnych parametroch, čo negatívne ovplyvňuje ekonomiku výroby tejto plodiny.

Zvyšovanie úrod a kvality repy je jedným z cieľov cukorného režimu Európskej únie, je však komplikované, pretože sa na tomto procese podieľa veľké množstvo faktorov, pôsobiacich vo vzájomných interakciách. Vysoké úrody a nízke zberové straty pri výrobe cukrovej repy môžeme doceliť len pri zabezpečení rýchleho a rovnomerného vzchádzania repy, pri dosiahnutí vysokej poľnej vzchádzavosti. Rovnomernosť a rýchlosť vzchádzania je ovplyvňovaná vlastnosťami pôdy a osiva, kvalitou prípravy pôdy, klimatickými podmienkami a technickými parametrami sejačiek. Technické parametre sejačky bezprostredne ovplyvňujú hĺbku uloženia osiva, ale aj rovnomernosť rozmiestnenia semien v riadku.

1 Súčasný stav riešenej problematiky

1.1 História pestovania

Skultúrnením divých riep a históriou pestovania kultúrnych riep sa v odbornej literatúre zaoberalo mnoho autorov. Všetky poddruhy a variety kultúrnej repy, vrátane cukrovej, sú zahrnuté v súhrnnom kultúrnom druhu *Beta vulgaris*(L.) repa obyčajná.

Väčšina výskumníkov uvádza, že východzími druhmi pre vznik kultúrnej repy bola *Beta perennis* (Hal.) a *Beta maritima* (L.) Účast' jednotlivých poddruhov divých riep na vzniku poddruhov kultúrnych riep nie je doposiaľ celkom objasnená. Dá sa však predpokladať, že veľký počet divých poddruhov sa podieľal na vzniku listovej repy (*Beta foliosa*). Táto repa má mnoho rôznorodých miestnych foriem, ktorých vznik súvisí s niektorými oblasťami rozšírenia repy vytrvalej (*Beta perennis*). Repa listová (*Beta foliosa*) sa tiež považuje za prvú kultúrnu repu (**Rybáček et al., 1985**).

Cukrová repa je plodina, ktorej pestovanie pôvodne siaha až pred náš letopočet. Pestovala sa ako krmovina alebo zelenina. Ako krmovina bola repa u nás známa už v dobe trojhonového hospodárstva v 17. a 18. storočí. Prvýkrát vyrobil cukor z repy Marggraf v roku 1747. Prakticky sa mu však jeho objav vo väčšej miere využiť nepodarilo. V roku 1796 sa jeho žiak Achard pokúsil o výrobu cukru z repy vo veľkom. V roku 1799 dostala repa názov cukrová. Prvý cukrovar založil Achard v Cunerách v Sliezsku. Na území bývalého Československa sa začala cukrová repa pokusne pestovať v roku 1795 (**Minx, Diviš et al.,1994**).

1.2 Súčasný stav pestovania na Slovensku

Poľnohospodárstvo na Slovensku v priebehu posledných pätnástich rokov prebieha zložitým vývojom, ktorý sa odráža aj v ekonomike pestovania cukrovej repy. Ovplyvňujú ho i nariadenia vlády, vychádzajúce z trhového poriadku Európskej únie. Pestovanie cukrovej repy na Slovensku zaznamenalo v priebehu posledných desiatich rokov značné výkyvy vo výmerách pestovateľských plôch, pričom trend bol skôr klesajúci (**Findura, Páltik, 2006**).

Treba si však uvedomiť, že cukrová repa je nevyhnutnou surovinou pre výrobu bieleho cukru a teda i vo výžive človeka. Medzi dôvody, prečo obmedziť ďalšie znižovanie pestovateľských plôch, patrí vysoká fotosyntetická výkonnosť a produkcia kyslíka pestovanie repy zaisťuje optimálne agrotechnické podmienky pre následné pestovanie plodín, uchováva kultúrny ráz krajiny a iné (**Pulkrábek, Šroller, Jozefyová, 2003**).

Výmera plôch vhodných na pestovanie cukrovej repy na Slovensku je asi 620 000 ha (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

Z toho na výmere 109 800 ha sú optimálne a 512 300 ha sú vhodné podmienky pre jej pestovanie (**Laco, 2003**).

Prevažná časť týchto pôd sa nachádza na západe Slovenska (cca 80%), v strednej a východnej časti Slovenska (cca 20%) plôch z celkovej výmery (**Fecková, 2003**).

Stabilizáciou produkcie cukru a snahou zaviesť systém kvót Európskej únie (EÚ) do procesu výroby cukru a následne aj do pestovania cukrovej repy, sa v posledných rokoch ustálila výmera pestovateľských plôch tejto plodiny. Pre rok 2007 v rámci ustanovení EÚ bola stanovená produkčná kvóta 207 432 ton cukru, čo zodpovedá asi 43 215 ha.

Cukrová repa predstavuje v štruktúre pestovania poľných plodín pri vysokej intenzite pestovania potenciálne ziskovú plodinu. Intenzifikácia pestovania sa prejavuje postupným znižovaním potrebnej plochy, napríklad na produkciu 1 tony cukru v roku 1993 bolo potrebné 0,23 ha, v roku 2003 sa rovnaká produkcia dosiahla na pestovateľskej ploche 0,16 ha, čo predstavuje približne 32% zvýšenie celkovej produkcie cukru v roku 2003 na rovnakej pestovateľskej ploche. Z uvedeného vyplýva, že naplnenie stanovených kvót sme schopní dosiahnuť v rámci pôd, na ktorých sú optimálne podmienky pre pestovanie repy (**Findura, Páltik, 2006**).

Vývoj pestovania cukrovej repy je v budúcom období nasmerovaný na dosiahnutie sebestačnosti vo výrobe cukru s využitím vlastných zdrojov. Ide predovšetkým o dosiahnutie optimálnej pestovateľskej plochy a to z hľadiska zabezpečovania dostatočného množstva cukru pre našu potrebu, ako aj z hľadiska lepšieho využitia spracovateľských kapacít cukrovarov (**Bajči, Pačuta, Černý, 2007**).

Podľa údajov ŠÚ SR výmera cukrovej repy v roku 2008 medziročne výrazne klesla (-41,1 %). Na zberovej ploche 11,12 tis. ha sa vyprodukovalo 678,92 tis. t cukrovej repy. Priemerná hektárová úroda **61,07 t/ha** bola historicky rekordná. Z počtu 221 pestovateľov

z roku 2007/08 využilo svoje právo dodávky v roku 2008/09 pestovať repu 150 pestovateľov. Priemerná výmera na jedného pestovateľa tvorila 73,5 ha.

Tab.1 Bilancia cukrovej repy na Slovensku

* údaje Slovenského cukrovarníckeho spolku /SCS)9

Ukazovateľ ¹	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 ⁶	2010 ⁷
Osevné plochy v tis. ha ²	31,90	35,20	33,10	27,69	18,87	10,90	15,94	16,00
Zberové plochy v tis. ha ³	32,00	35,50	33,20	27,72	18,85	11,12	15,90	15,95
Úroda v t na ha ⁴	36,62	45,03	52,16	49,46	44,89	61,07	52,55	51,50
Produkcia v tis.t ⁵	1171,70	1598,80	1732,61	1370,91	846,50	678,92	837,90	821,12
*Cukornatosť ⁸	16,54	17,36	16,27	17,20	16,19	17,21	17,00	16,50

Prameň: Štatistický úrad Slovenskej republiky (ŠÚ SR), SCS101 Indicator; 2 Sown area; 3 Harvested area; 4 Yield in tons per hectare; 5 Productions in th. tons; 6 Outlook; 7 Prognosis; 8 Data of Slovak Sugar Union (SSU); 9 Sugariness; 10 Source: Statistical Office of Slovak republic (SO SR), Slovak Sugar Union (SSU)

Cukrovarnícka kampaň v hospodárskom roku 2008/09 začala koncom septembra a trvala v priemere 86 dní. Cukrová repa sa spracovávala v dvoch cukrovaroch: Trenčianska Teplá a Sereď. Nominálny výkon spracovania cukrovej repy bol 9 310 t/deň, to znamená priemerné denné spracovanie repy na spracovateľskú jednotku 4 655 t.

Minimálna cena cukrovej repy štandardnej kvality (16 % cukornatosť) je daná NR (ES) č. 318/2006, čl. 5. V hospodárskom roku 2007/08 klesla na 29,78 €/t. Po prepočítacom kurze 33,829 Sk/€ bola minimálna cena za t repy 979 Sk. Pre hospodársky rok 2008/09 je stanovená minimálna cena 27,83 €/t, prepočítací kurz 30,126 Sk/€, teda minimálna cena je 838,40 Sk/t.

Národná kvóta cukru pre kampaň 2008/09 bola 112 319,5 t. Na Slovensku bolo vyrobených 101 846 t cukru z domácej produkcie cukrovej repy, čo je najnižší objem výroby od roku 1993.

Úroda polarizačného cukru 10,44 t/ha je syntetickým ukazovateľom priemernej úrody buliev 60,65 t/ha, cukornatosť 17,21 %. Úroda bieleho cukru dosiahla rekordnú hodnotu 9,24 t/ha.

Na doplnenie produkcie do výšky kvóty bolo dovezených z Rakúska 95 000 ton cukrovej repy.

Referenčná cena bieleho cukru je uvedená v čl. 3 NR (ES) č. 318/2006 a pre rok 2008/09 je stanovená na 541,5 €/ t. Podľa čl. 11 NR (ES) č. 320/2006 je podnik, ktorému

bola udelená v hospodárskom roku kvóta, povinný platiť dočasnú reštrukturalizačnú sumu vo výške 113,3 € /t kvóty na hospodársky rok 2008/09.

Minimálna cena cukrovej repy štandardnej kvality (16 % cukornatosť) je určená podľa NR (ES) č. 318/2006, čl. 5. V hospodárskom roku 2007/08 klesla na 29,78 €/t. Po prepočte špeciálnym kurzom vyplývajúcim z čl. 6 NK (ES) č. 1913/2006, ktorý bol 33,829 Sk/€ (priemerný kurz za posledný mesiac pred 1. októbrom), bola minimálna cena za t repy 979 Sk.

V hospodárskom roku 2008/09 je stanovená na 27,83 €/t, čo po prepočte platným kurzom 30,126 Sk/€ je 838,40 Sk/t.

Podľa súpisu osevných plôch k 20.5.2009 vydaných ŠÚ SR sa v roku 2009 vysiala cukrová repa na 15,94 tis. ha. K 15.9.2009 odhaduje ŠÚ SR produkciu repy v objeme 837,9 tis. t pri hektárovej úrode 52,55 t.

Podľa SCS je v roku 2009 výmera cukrovej repy 15,89 tis. ha. Pri očakávanej hektárovej úrode 56,60 t sa vyprodukuje 900 tis. t cukrovej repy s cukornatosťou 17,00%.

Za tri štvrtiny hospodárskeho roka 2008/09 má Slovensko v zahraničnom obchode s cukrom zápornú bilanciu -19,6 tis. t, resp. -109,4 mil. Sk. Bolo dovezených 66,5 tis. t a vyvezených 46,9 tis. t cukru.

(<http://www.vuepp.sk/Komodity/r2009/II.polrok/cukor2.pdf>)

1.3 Botanická a morfológická charakteristika

Cukrová repa – *Beta vulgaris* (*prov.altissima* Doell.) je rastlina patriaca do čeľade mrlíkovitých (*Chenopodiaceae*). Z biologického hľadiska je cukrová repa mnohoročná polykarpická rastlina, ktorá vytvára plodonosné rodiace monokarpické stonky, ktoré po dozretí semien odumierajú. Zo spiacich púčikov na hlave buľvy sa v ďalšom roku môžu vytvoriť nové monokarpické stonky. V poľnej výrobe sa však využívajú len prvé dva roky, preto z hospodárskeho hľadiska je cukrová repa považovaná za dvojročnú rastlinu. Vo výrobných podmienkach sa s dvojročným využitím stretávame len pri výrobe osiva (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

Divé druhy tohto rodu sú rozšírené v Stredomorí, v Strednej a Západnej Ázii a na severozápadnom pobreží Afriky. Rod *Beta* zahrňuje sekcie *Corollinae*, *Vulgares* a *Patelares*. Do sekcie *Vulgares* patrí *Beta vulgaris* s kultúrnymi formami a planý druh *Beta maritima* (**Kulík et al., 2002**).

Rastlina repy sa skladá z nadzemnej a podzemnej časti. Nadzemná časť je tvorená *listami* cukrovej repy, ktoré majú silné stopky a veľkú zvlnenú čepeľ. Podzemnú časť tvorí *bulva*, ktorá sa skladá z časti osovej a koreňa. Časť osovú tvoria epikotyl (hlava) a hypokotyl (krk). Podiel hlavy je nízky, okolo 10%, vplyvom poveternostných podmienok, vlhky a chladu sa podiel hlavy zvyšuje až na 30%. *Koreň* (radix) je časť bulvy, na ktorej vyrastajú postranné korene z koreňových rýh. *Koreňová ryha* je po dĺžke koreňa a je rôzne hlboká **(Kulík et al., 2002)**.

Hlava bulvy cukrovej repy predstavuje tú časť, ktorá nesie hlavné olistenie repy. Táto časť obsahuje najmenej cukru a najviac melasotvorných zložiek, ktoré sa z hľadiska spracovania repy pokladajú za škodlivé necukry. Z toho dôvodu sa aj pri zbere spolu s listami odstraňuje ako tzv. skrojky.

Krk repy tvorí prechod medzi hlavou a vlastným koreňom. Na tejto časti sa už nenachádzajú listy, ani vlásočnicové koreničky. Dôležité je, že v tejto časti bulvy má repa najväčšiu schopnosť vytvárať ochranné skorkovateľé pletivá, ktoré zabraňujú turgor, čo je dôležité pri rezaní repy.

Koreň je najdôležitejšia časť repnej bulvy. Nachádza sa v pôde a je kužeľovitého tvaru, mierne splošteného tvaru so zreteľnou koreňovou ryhou na povrchu. Tvar a dĺžka koreňa je ovplyvnená okrem dedičných vlastností, pôdnymi a poveternostnými podmienkami. Vplyvom niektorých nepriaznivých činiteľov dochádza k rozkonáreniu koreňa, čo znižuje jeho technologickú hodnotu **(Pospíšil, et al., 2007)**.

Na priečnom reze koreňom možno zreteľne pozorovať tri hlavné druhy pletív: pletivo pokožkové (*epidermis*), pletivo vodivé (*prozenchymatické*), pletivo základné (*parenchymatické*) **(Frančáková et al., 2002)**.

Kvety sú obojaké s piatimi zo spodnej časti zrastenými okvetnými lístkami. Jednoklíčkové kultivary majú kvety mierne sploštené. Doba kvitnutia jednej rastliny je 30 – 40 dní, čo sa náležite prejavuje v postupnosti dozrievania plodov **(Černý 2003)**.

Plodom cukrovej repy je *jednosemenná nažka*. Súbor zrastených plodov je súplodie- *klbôčko*, v ktorom pri viacklíčkových odrodách bývajú tri semená a viac a pri jednoklíčkových jedno semeno **(Černý, Pačuta, Pulkrábek, 1999)**.

V prvom roku vytvára bulvu a listovú ružicu a v druhom roku byť s kvetmi a po oplodnení plody – klobôčka. V prvom roku je hlava skrátaná osou, v druhom roku vyrastá v kvetnú stonku **(Pospíšil, et al., 2007)**.

Repa cukrová je priemyselná rastlina, preto je dôležitá jej technologická hodnota. Technologicky zrelá bulva obsahuje v priemere 74,3% vody a 25,7% sušiny. Sušina bulvy sa skladá z organického podielu (21,15%) a podielu anorganického- popolovín (0,55%). Organický podiel je tvorený sacharózou (19%), dreňou (4,8%) a organickými necukrami (1,35%). Sacharóza sa ukladá v repnej bulve ako zásobná látka. Okrem sacharózy bulva obsahuje glukózu a fruktózu – invertný cukor. Organické necukry sú tvorené bezdusíkatou a dusíkatou zložkou. Z technologického hľadiska má hlavný význam dusík aminokyselín ich amidov (tzv. škodlivý dusík), ktorý prechádza zo surovej šťavy a zvyšuje obsah melasy. Anorganické látky sú prevažne tvorené soľami draslíka a sodíka a sú tiež melasotvorné. Chemické zloženie repy cukrovej nie je stále, mení sa podľa rastovej fázy, genetických vlastností a podmienok prostredia (Frančáková et al., 2002).

1.4 Rast a vývin

V individuálnom živote rastliny, ktorý sa začína vyklíčením semena a končí dozretím nových semien, sa uskutočňuje celý rad fyziologických procesov. Tieto tvoria podstatu života rastlín, t.j. látková výmena (metabolizmus), rastové zmeny (produkčná bilancia), rozmnožovanie (reprodukcia), vekové a morfológické zmeny, ktoré sú vo vzájomnej súvislosti a nadväznosti. Ich úroveň a intenzita sú funkciou podmienok prostredia, predovšetkým svetla, teploty, vlhkosti, úrodnosti pôdy a technológie pestovania (Bajči, Pačuta, Černý, 1997).

Rastlina a prostredie predstavujú vzájomnú jednotu vnútorného a vonkajšieho prostredia, charakterizovanú ustavičnou výmenou látok medzi rastlinou a prostredím. Rastlina ako organizmus sa v priebehu vegetácie zrodí (klíčenie, vzhádzanie), žije (rast a vývin), vytvára semená (plody) a odumiera. Uvedený cyklus nazývame *ontogenéza* (Kulík et al., 1994).

Kvalitatívnym zmenám v priebehu ontogenózy hovoríme *vývin*, prebieha v štádiách. *Kvantitatívnym* zmenám, ktoré sú charakterizované tvorbou a čiastočne zánikom morfológických orgánov hovoríme *rast*. Ontogenéza cukrovej repy pozostáva podobne ako u ostatných viacročných rastlín z jednoročných cyklov, ktorých počet zodpovedá veku rastliny. Cukrovú repu charakterizujeme ako rastlinu s dvojročným vývinovým cyklom. Celý vývin rastliny (od semena do semena) charakterizuje vegetatívny rast v prvom roku, kedy rastliny vytvárajú zásobné orgány, ktoré sa využívajú na hospodársku úrodu a generatívny vývin v druhom roku života, kedy rastlina produkuje semeno. Za hlavné kritérium hodnotenia ontogenózy sa považuje príprava pre tvorbu a vlastná tvorba

generatívnych orgánov. Tieto orgány sú miestom, kde si rastliny ukladajú svoje zásobné látky. Pri cukrovej repe je prevažná časť zásobných látok sústredená v bulve (**Bajčí, Pačuta, Černý, 1997**).

Etapy ontogenézy

ontogenetický vývin cukrovej repe pozostáva z piatich etáp:

1. zárodočná, 2. mladosť, 3. prvá plodnosť, 4. opakovaná plodnosť, 5. odumieranie.

Rastové fázy

jednotlivé etapy organogenézy sa navzájom prekrývajú s jednotlivými ročnými cyklami cukrovej repe. Z hľadiska technológie pestovania je dôležité rozdeliť ročný cyklus cukrovej repe na kratšie obdobia – *rastové fázy*. V prvom vegetačnom roku rastu cukrovej repe rozlišujeme nasledovné *fenologické fázy* (rastové fázy) (**Minx, 1980**):

- **0 – prebudenie semena v pôde** – z praktických dôvodov sa zhoduje so sejbou.
- **1 – prerážanie klíčka nad povrch pôdy** – začiatok vzchádzania – klíčok prerastá nad povrch pôdy ohnutým hypokotylom.
- **2 – roztvorenie klíčnych lístkov** – vzídenie – klíčne listy sa roztvárajú pri úplnom vzpriamení hypokotyly, ku ktorému sú takmer kolmo postavené.
- **3 – rozvinutie prvého páru pravých listov** – je charakterizované tým, že na ich báze sa objavujú v epikotyle začiatky druhého páru pravých listov. Súčasne sa v strede koreňa diferencuje prvý kruh cievnych zväzkov.
- **4 – 7 – tvorba 2. až 5. páru pravých listov** – súčasne sa vytvorí 2. – 5. kruh cievnych zväzkov.
- **8 – vyrovnanie hmotnosti listov a buliev** – stanovuje sa pri mechanickom rozbere rastlín (prvý bod rovnovážnosti).
- **9 – začiatok hromadného odumierania listov** – nastáva na jeseň, pred technickou zrelosťou.
- **10 – technická zrelosť** – je charakterizovaná odumretím 1/2 až 2/3 listov na listovej ružici, ale najmä obsahom niektorých látok – alfa – amino dusík.

Životný cyklus cukrovej repe v druhom roku začína na jeseň po ukončení vegetačnej doby, kedy rastliny začínajú prechádzať do obdobia kryptovegetácie. To končí u rastlín prezimujúcich v pôde začiatkom pučania listov. V druhom vegetačnom roku rozoznávame nasledovné rastové fázy:

- **1 – začiatok jarného pučania sadzačky.**

-
- **2 – začiatok vybiehania** – sa určuje podľa predĺženia rastového vrchola najmenej u 10% rastlín. Je to začiatok tvorby kvetnej stonky.
 - **3 – začiatok tvorby púčikov** – najmenej u 10% rastlín sa v pazuche listov kvetných stoniek a ich vetvičiek objavujú malé hrbolčeky, ktoré sú základom kvetných púčikov.
 - **4 – začiatok kvitnutia** – je charakteristický rozvinutím prvých kvietkov (10%).
 - **5 – začiatok tvorby plodov** – začína po oplodnení kvietkov, čo sa prejavuje zmenou blizien, ktoré strácajú schopnosť prijímať a udržať peľové zrnká.
 - **6 – začiatok fyziologickej zrelosti semien v plodoch** – prejavuje sa zafarbením semien a plodov. Fyziologicky zrelé plody odpadávajú zo stonky.
 - **7 – odumieranie kvetných stoniek** – najmenej pri 10% rastlín.
 - **8 – ukončenie vegetácie.**

2 Agroekologické podmienky prostredia

Každý živý organizmus sa vyznačuje určitou afinitou na prostredie a naopak, podmienky prostredia podmieňujú intenzitu rastových a biochemických procesov, čím formujú aj výslednú štruktúru a kvalitu úrod. Každá plodina, teda aj cukrová repa má určité požiadavky na faktory prostredia, ktoré umožňujú maximálne využitie jej genetického základu. Dvoma základnými požiadavkami na agroekologické podmienky sú vodné zrážky a teplota vzduchu, od ktorých sú závislé aj vlhkosť a teplota pôdy (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

2.1 Požiadavky na vodu

Voda je základný faktor, ktorý môže významne zasiahnuť do metabolizmu repy a tým podmieniť jej zloženie a kvalitu. Má mimoriadny význam počas celého roka, ale najmä v priebehu vegetácie (**Černý, Pačuta, Pulkrábek, 1999**).

Repa cukrová pre úspešné pestovanie vyžaduje ročný úhrn zrážok 550 až 650 mm. Vysoké úrody sa dosahujú pri dobrej zásobe zimnej vlahy, ktorá je dôležitá pre rýchle vzchádzanie. Dôležité je nielen množstvo, ale aj rozdelenie zrážok počas vegetácie. Na úrodu a technologickú kvalitu pozitívne pôsobí nasledovné rozdelenie (**Pospíšil, et al., 2007**):

apríl	35 – 40mm
máj.....	50 – 60mm
jún.....	65 – 75mm
júl.....	85 – 90mm
august.....	65 – 70mm
september.....	40 – 70mm

V kukuričnej výrobnjej oblasti s vyššou priemernou teplotou nad 9 °C a zrážkami pod 500 – 600 mm sú vysoké stabilné výnosy cukrovej repy dosahované len pri závlahe.

V repárskej výrobnjej oblasti sú to predovšetkým roviny až mierne zvlnené polohy s nadmorskou výškou do 350 m. n. m. Ročná priemerná teplota je 8 – 9 °C a ročný úhrn zrážok do 600 – 650 mm. Začiatok jarných prác spadá do konca marca až začiatku apríla. Ukončenie vegetácie zas do druhej dekády októbra (**Minx, Diviš et al., 1994**).

Optimálna vlhkosť pre cukrovú repu je 60 – 80 % maximálnej vodnej kapacity. Pri znižovaní pod 60% a najmä pod 40% sa intenzita fotosyntézy výrazne znižuje, podobne ako pri zvyšovaní nad 80% (**Kulík et al., 1984**).

Požiadavky na jednotlivé mesiace sledovali viacerí autori (tab. 2).

Tab. 2 Potrebné zrážky pre cukrovú repu (Müller, 1994)

Obdobie	Woltmann	Stehlík	Treckmann	Drachovská	Müller	
					základné	požadované
Zima X – III	240	-	-	-	240	165
Apríl	40	55	50	40	20	45
Máj	50	70	50	60	50	70
Jún	50	90	70	70	90	80
Júl	80	90	90	85	75	115
August	65	70	90	65	90	80
September	35	40	70	40	30	45
Spolu	560	415*	420*	360*	595	600

*Poznámka: *- suma za vegetáciu*

2.2 Požiadavky na teplotu

Popri zrážkach, ako rozhodujúcim klimatickom faktore, má značný význam pre priebeh fyziologických a biologických procesov aj teplota vzduchu a od nej odvodená teplota pôdy pôdneho roztoku (**Černý, Pačuta, Pulkrábek, 1999**).

Ukazuje sa, že teplotný faktor má značný význam počas celého roka. Zvlášť výrazne pozitívne pôsobí na výšku úrody nadpriemerná teplota v marci. Možno to pripísať tomu, že sa zvýši aj teplota pôdy, čím sa urýchli počiatkový vývin repy a tvorba asimilačného aparátu (**Pačuta et al., 1998**).

Teplota významne ovplyvňuje rast repy. V prvom roku vegetácie za 180 – 210 dní potrebuje teplotnú sumu 2500 – 2600°C. Pri prerážaní ohnutým hypokotylom k povrchu pôdy je najcitlivejšia na mráz. Po vzídení znáša i silnejšie mrazíky, ale po vytvorení prvých listov je citlivá na nízke teploty +1 až +5°C. Ich dlhšie pôsobenie vyvoláva vybiehanie. Pre tvorbu cukru je priaznivá teplota +17 až +25 °C, kedy pri dostatku vody pribudne v jednej rastline až 1,5g cukru denne. Pri teplote pod +4°C, sa tvorba cukru zastavuje. Pri príliš vysokej teplote za suchého počasia vädnú listy, čo znižuje produkciu cukru. Od polovice septembra je výhodný väčší rozdiel medzi dennou a nočnou teplotou. V jeseni znesie repa

cukrová mrazy -5°C bez poškodenia listov. Pri dlhšie trvajúcich mrazoch -5 až -7°C dochádza k namrznutiu. Vysoké úrody sú podmienené vyššími dennými teplotami koncom júna a začiatkom júla. Vysoká cukornatosť sa dosiahne pri vyšších priemerných denných teplotách v apríli, júli a septembri a nízkych maximálnych teplotách v októbri (**Pospišil, et al., 2007**).

V súčasnosti sa u nás cukrová repa pestuje predovšetkým v repárskej výrobní oblasti, hlavne v subtypoch repársko-jačmennom, repársko-pšeničnom a rovnako aj v kukuričnej oblasti (**Rybáček et al., 1985**).

2.3 Požiadavky na pôdu

Pre cukrovú repu sú vhodnými pôdnymi typmi černoze, hnedozeme, nívne pôdy a ilimerizované pôdy. Z pôdných druhov sú vhodné pôdy piesočnato-hlinité, hlinité a ílovito-hlinité, so skeletovitosťou do 2%, so svahovitosťou do 3% a s vyrovnaným pôdnym režimom (**Bajči, 1994**).

Z agrotechnických vlastností majú dôležitú úlohu :

- pôdna reakcia
- obsah humusu
- obsah živín
- sorpčné vlastnosti

Krausko et al., (1992) uvádza, že optimálna reakcia pôdy pre pestovanie cukrovej repy je pH 6,3-7,2 a vysoká sorpčná kapacita pôdy.

Za veľmi dôležitú treba pokladať aj otázku humusu, najmä z hľadiska erózných procesov, pufrovacej schopnosti a jej utužovania. Pôdy s nízkym obsahom humusu veľmi ľahko podliehajú erózii, najmä na miernejších svahoch, čo zhoršuje podmienky pre rozvoj rastlín. Majú schopnosť pútať vodu a živiny a odolávať uľahnutiu pôdy. Obsah organickej hmoty v pôde významne ovplyvňuje jej objemová hmotnosť. Preto sa poklesom humusu v pôde zvyšujú predpoklady na jej utužovanie. Dobré repné pôdy by mali mať 3-4 % humus (**Pačuta, Černý, Poláček 1998**).

Tab. 3 Vhodnosť pozemkov pre pestovanie cukrovej repy (Jech et al., 1996)

Ukazovateľ	Vhodné pozemky	Nevhodné pozemky
Pôdny typ	černozem, hnedozem, ílovité pôdy	glejovité pôdy, bažinaté, rašelinové a hnedé pôdy horských oblastí
Pôdny druh	piesočnato-hlinité, hlinité ílovito-hlinité pôdy	piesočnaté pôdy
Svahovitosť	do 3 %	nad 5%
Skeletovitosť	do 2 %	nad 4%
Využitelný pôdny profil	nad 500 mm	do 400mm
Klimatický región	T2, T3, MT1, MT2, MT3	trvalo zamokrený v pôdnom profile
Vodný režim	vyrovnaný	pod 500mm zrážok, ročná teplota pod 7,5°C
Vegetačná doba	nad 180 dní	do 170 dní
Choroby a škodcovia	výskyt háďatka repného do 5 cýst na 1kg pôdy	nad 200 cýst na 1kg, výskyt rizómie
Buriny	-	repka olejná, slnečnica ročná, burinové druhy

2.4 Požiadavky na svetlo

Repa cukrová je dlhodenná rastlina. Slné svetlo pôsobí na tvorbu cukru hlavne vo fáze hlavného rastu bulvy, t.j. v júli až septembri. Pre ukladanie cukru je priaznivejšie časté striedanie svitu a zamračenja, čo urýchľuje odvod asimilátov. Nedostatok svetla môže spôsobiť relatívne vyššie nahromadenie popolovín a tým oneskorené vyzrievanie. V prvých rastových fázach je repa citlivá na intenzitu osvetlenia. V husto vzídených porastoch pri tradične technológii musela byť presne dodržaná doba jednotenia, aby nedošlo ku zníženiu úrody (Pospíšil, et al., 2007).

3 Technológia pestovania cukrovej repy

3.1 Zaradenie do osevného postupu

Správne zaradenie cukrovej repy do osevného postupu je jedným z predpokladov vyššej úrody a kvality. Obmedzuje tiež rozšírenie chorôb a škodcov (**Pospišil, et al., 2007**).

Osevným postupom vhodným pre cukrovú repu rozumieme nielen predplodiny vhodné pre repu, ale celú sústavu správneho obrábania pôdy, ktorou sa štruktúra pôdy v priebehu niekoľkých rokov pripravuje pre jej optimálny vývoj (**Benc, Lapár, 1960**).

Cukrovú repu zaraďujeme medzi plodiny, ktoré prostredníctvom svojich biologických vlastností pozitívne ovplyvňujú štruktúru pôdy. Prostredníctvom koreňovej sústavy, ktorá siaha do hĺbky viac než 1m, preniká do podorničia, čím sa podieľa na zlepšení fyzikálnych vlastností a celkového stavu pôdy v hlbších vrstvách (**Černý, Pačuta, Pulkrábek, 1999**).

Pre súčasné podmienky trhového hospodárstva je zrejmé, že zostavované osevné postupy by mali byť prevádzkovo realizovateľné, fungujúce a ekonomicky výhodné. Dochádza k uprednostňovaniu tzv. krátkych osevných postupov s tržnými plodinami na úkor klasických, ktoré sú považované za agronomicky vyvážené. Na základe uvedených skutočností dochádza ku kombinácii striedania cukrovej repy s ozimnými obilninami (**Řepařský institut Šemčice, 1996**).

Možnosti osevných postupov (OP)

I. Cukrová repa (*zber koncom septembra*) II. Cukrová repa (*neskorý zber*)

Ozimná pšenica

Jarný jačmeň

Ozimná pšenica (ozimný jačmeň)

Ozimná pšenica

Cukrová repa

Cukrová repa

V bežných prevádzkových podmienkach bez výrazných fyto-sanitárnych opatrení sa neodporúča cukrovú repu pestovať po sebe 4-5 rokov. V prípade nerešpektovania spomínanej pestovateľskej zásady dochádza k premnoženiu hárdatka repného a iných škodlivých činiteľov a tým k zamoreniu pôdy. Na takto zamorených pozemkoch je potrebné obmedziť pestovanie plodín podporujúcich šírenie hárdatka, napríklad, repku,

horčicu. Je nutné vysievať druhy pre háďatko nepriateľské, čakanku, kukuricu, raž, bôb (**Pukrábek, Švachula, 1995**).

Vo vyspelých európskych krajinách postupne dochádza k presunu chovu hovädzieho dobytku do horských a podhorských oblastí, z čoho vznikol pre podniky špecializujúce sa na pestovanie cukrovej repy nedostatok maštalného hnoja. Z uvedeného vyplýva, že v spomínaných podnikoch je možné zvýšiť koncentráciu pestovania cukrovej repy v osevnom postupe len po určitú hranicu. I napriek uvedenej skutočnosti je potrebné, aby poľnohospodársky podnik zabezpečil produkciu organickej hmoty v pôde v rámci osevného postupu inými formami organických hnojív (slama, repné skrojky, atď.) (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

Za najvhodnejšie predplodiny sú považované ozimné obilniny: pšenica letná, forma ozimná a po repe cukrovej nasleduje jačmeň jarný. Nevhodné predplodiny pre repu cukrovú sú kukurica, repa cukrová, lucerna a ďatelina lúčna (**Pospišil, et al., 2007**).

Tab.4 Vhodnosť priamych predplodín pre cukrovú repu (Kvěch et al.,1992).

Kategória predplodiny	Druh predplodiny
Vhodná	pšenica letná forma ozimná, pšenica jarná, jačmeň jarný, mrkva obyčajná, mak siaty, kapusta pekingská
Nevhodná	lucerna, ďatelina, ďatelinotrávne miešanky, kapusta repková, kapusta olejnatá, slnečnica ročná, cukrová a kýmna repa, semenačka repy
Nevhodná, ale často používaná	kukurica na siláž, kukurica na zrno
Podmienečne vhodná	reďkev, horčica, pohánka jedlá
Luxusná	hrach, bôb, vika, fazuľa

Klasické osevné postupy sú agronomicky vyvážené a skúsenosťami overené. V súčasnej dobe sú uvedené osevné postupy skôr ideálne, než reálne nakoľko nemôžeme prostredníctvom nich pružne reagovať na požiadavky trhu (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

3.2 Obrábanie pôdy

Cukrová repa je plodina, ktorá kladie vysoké nároky na pestovateľa z hľadiska jesennej a jarnej prípravy pôdy. Nesprávne obrábanie pôdy vedie k zhoršovaniu jej vlastností, čo sa následne odzrkadlí v znížení jej úrodnosti. Nadmerné prejazdy ťažkých mechanizačných prostriedkov pri nesprávnej vlhkosti a nedostatočnom prísune organickej

hmoty do pôdy sú jednou z rozhodujúcich príčin jej utuženia. Stlačenie a utuženie pôdy negatívne ovplyvňuje jej fyzikálny stav, zvyšuje objemovú hmotnosť a znižuje pórovitosť. V dôsledku toho sa znižuje jej vodná a vzdušná kapacita a dochádza k porušeniu vzájomného pomeru medzi vodou a vzduchom v pôde. Cukrová repa reaguje na zhutnenie pôdy zvlášť citlivo, čo sa prejaví menšou kontrakciou koreňa, jeho rozkonárovaním a deformáciou buliev. To má za následok zvýšené straty prizbere (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**). Cukrová repa k svojmu vývoju potrebuje veľkú zásobu vody a prekyprenú pôdu, riadne odburinenú a vyhnojenú animálnymi hnojivami, ktoré jej dodávajú nielen potrebné živiny, ale hlavne humus pre biologickú činnosť pôdy a zlepšenie jej štruktúry (**Šimon et al., 1964**).

Vo vývoji pestovateľských technológií cukrovej repy sa za uplynulých 180 rokov nesporne premietla i snaha znížiť potrebu ľudskej práce. Tá bola postupne nahradzovaná prácou poľnohospodárskej techniky (**Findura, Páltik, 2006**).

Úlohou obrábania pôdy je vytvoriť vhodnú pôdnu štruktúru s požadovanou vlhkosťou a tým vytvoriť ideálne podmienky pre sejbu. Vytvorenie optimálnych pôdnych podmienok pri jesennom obrábaní pôdy vytvára predpoklady pre vykonanie kvalitnej predsejbové obrábanie pôdy s dosiahnutím vysokej poľnej vzchádzavosti na jar. Na Slovensku prevažuje obrábanie pôdy vykonávaná v rámci konvenčnej technológie pestovania cukrovej repy. V poslednom období, s nákupom modernej a výkonnej techniky, došlo k spájaniu niektorých operácií. Tým dochádza k čiastočnému prechodu od konvenčnej, k minimalizačnej technológii (**Findura, Páltik, 2006**).

V minulosti sa rozdeľovali technológie pestovania cukrovej repy podľa :

- a). potreby ručnej práce
- b). spôsobu obrábania pôdy

Technológie pestovania podľa potreby ručnej práce

Pri technológiách pestovania cukrovej repy sa vysoká poľná vzchádzavosť zabezpečovala vysokým výsevom. Požadovaný počet jedincov vyžadoval vysokú potrebu ručnej práce pri jednotení a okopávaní. Šľachtenie osiva cukrovej repy bolo zamerané na zvýšenie klíčivosti a jednoklíčkovosti, čo umožnilo rozvoj technológie s minimálnou potrebou ručnej práce. Ďalší vývoj techniky a hlavne zavedenie geneticky jednoklíčkových osív umožnilo používanie technológie pestovania cukrovej repy s výsevom na konečnú vzdialenosť.

Technológie pestovania podľa spôsobu obrábania pôdy

3.2.1 Konvenčná technológia

Táto technológia je u nás najviac používaná, je založená na systéme *troch orieb* (podmietka, stredná orba spojená so zaorávkou maštalného hnoja, hlboká orba). Ak je veľmi zhutnené podorničie, môže byť prídavnou operáciou kyprenie, buď dlátovým kypričom alebo pri hlbokaj orbe používaním podrývakov. Do jarného bloku prác v rámci konvenčnej technológie patrí kompletne jarné obrábanie pôdy. Od konvenčnej technológie sa vzhľadom na veľké množstvo prejazdov a následnú ekonomiku výroby postupne upúšťa **(Findura, Páltik, 1996)**.

Redukovaná konvenčná technológia: základom tejto technológie je minimalizovanie počtu mechanických zásahov, prípadne intenzity obrábania pôdy. Napríklad rozbíjanie slamy, hnojenie, podmietka (+ sejba medziplodiny), hlboká orba (s drobiacim zariadením), predsejbové kyprenie (kompaktor), sejba. Dosiahneme to spájaním pracovných operácií, alebo vylúčením niektorých operácií, kde kultivačný zásah stratil svoj význam a bol nahradený intenzívnejším **(Kvěch, Škoda, 1985)**.

3.2.1.1 Jesenné obrábanie pôdy pri konvenčnom obrábaní pôdy

Klasický spôsob jesenného obrábania pôdy, založený na systéme troch orieb, je vo svojej podstate nemenný a dlhodobo zaužívaný.

Základné obrábanie pôdy na jeseň významne rozhoduje o tom, či sa podarí založiť vyrovnané porasty cukrovej repy. Aby mohla byť splnená táto podmienka, musí obrábanie pôdy na jeseň spĺňať určité funkcie **(Buchler, Koller, 1990, Bajčí, 1997)**. Jesenné obrábanie pôdy má tieto funkcie:

- obnovenie štruktúrneho stavu v ornici, vytvorenie priaznivého vodného a vzdušného režimu pre budúce vegetačné obdobie
- ničenie trvácich burín niekoľkonásobným spracovaním
- zapravenie hnojív do orničného profilu
- odstránenie zhutnenej vrstvy v podorničí
- vyrovnanie povrchu pôdy umožňuje plytkú a jednorázovú predsejbovú prípravu pôdy

Podmietka

Po zbere predplodiny, ktorá zanecháva strnisko, nasleduje spravidla podmietka. Je to úkon starý viac ako 150 rokov. Ide o plytké obrábanie pôdy po obilninách a ďalších zrnovinách, ale aj po kapuste repkovej pravej. Po uvedených plodinách zostáva pôda spravidla v uľahnutom stave s rôznym množstvom pozberových zvyškov (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

Podmietka plní viacero funkcií (**Pulkrábek, Švachula et al., 1995**):

- šetrí pôdnu vlahu
- ničí buriny, ktoré sú podmietkou zapravené plytko do pôdy
- uľahčuje a skvalitňuje následné orby
- umožňuje lepšie vsakovanie vody do pôdy, znižuje jej povrchový odtok
- podporuje rozvoj aeróbnej mikroflóry
- zapravuje zvyšky strniska do pôdy
- ničí larvy niektorých škodcov

Podmietku je potrebné vykonať čo najskôr po zbere predplodiny. Na ťažších pôdach podmietame hlbšie, na ľahších plytšie. Dodržanie agrotechnických termínov vyžaduje, aby stroje na túto pracovnú operáciu mali vysokú účinnosť pri čo najnižšej spotrebe paliva (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

Ak zostáva na poli po zbere predplodiny okrem strniska aj slama, je potrebné ju zapraviť do pôdy. Dlhodobé hnojenie slamou priaznivo ovplyvňuje obsah humusu a pri dohnojení dusíkom aj biologickú pôdnu činnosť (**Ivanič, Havelka, Knop, 1984**).

Najdôležitejším predpokladom pre rovnomerné zapravenie slamy a jej účinný rozklad v pôde je jej dostatočné rozdrobenie a rovnomerné rozmiestnenie po povrchu pôdy. Kvalitu práce zlepšujú priaznivé poveternostné podmienky a suchá slama (**Páltik, 1997**).

Stredne hlboká orba

Orba je základným agrotechnickým opatrením v klasickom obrábaní pôdy. Správne vykonaná orba pôdu kypří, obracia, drobí a miesi. Má výrazný účinok v boji proti burinám. V súčasných technológiách sa pri konvenčnom obrábaní pôdy, pri strednej a hlbokej orbe využívajú otočné pluhy. Pri ich používaní odpadá odstraňovanie rozorov a skladov, značne sa znižuje spotreba paliva a dosahujú sa lepšie ekonomické výsledky (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

Zaorávka maštalného hnoja, resp. zeleného hnojiva sa vykonáva strednou orbou tak, aby vplyvom aeróbných mikroorganizmov došlo k ich rozkladu. Platí zásada, že na ťažších pôdach sa organická hmota zaoráva plytšie (180 – 200 mm), na ľahších hlbšie (220 – 240 mm) (**Findura, Páltik, 2006**).

Hlboká orba

V systéme základnom obrábanie pôdy si vyžaduje osobitnú pozornosť. Najmä jej termín, hĺbka, rovnomernosť hĺbky a úprava oráčiny. Hĺbka orby by mala byť 0,30 – 0,35m, v termíne 4 – 5 týždňov po stredne hlbkej orbe v mesiaci október, najneskôr v I. dekáde novembra. Termín orby má výrazný vplyv na dosahované parametre poľnej vzchádzavosti, nakoľko na základe získaných skúseností sa hodnota poľnej vzchádzavosti po orbe vykonanej po 15. novembri znižuje v priemere o 12 – 15%, čo znamená pokles úrody na úrovni 5,5 – 8,5 t.ha⁻¹koreňa.

V súčasných technológiách pestovania cukrovej repy sa pre strednú a hlbokú orbu odporúča využívať otočné pluhy, nakoľko dochádza k výraznej úspore nákladov (**Černý, 2003**).

3.2.1.2 Jarné obrábanie pôdy pri konvenčnom obrábaní pôdy

Nadväzuje na jesenné obrábanie pôdy a má za úlohu vytvoriť vhodné podmienky pre klíčenie a vzchádzanie osiva cukrovej repy. Kvalitne vytvorené lôžko môže ovplyvniť výšku poľnej vzchádzavosti až do výšky 90%.

Okrem zachovania pôdnej vlhky má jarné obrábanie pôdy za úlohu (**Bajči, 1997**):

- urovnať povrch pôdy a vytvoriť tak predpoklady pre kvalitné vykonávanie ďalších operácií
- zničiť skoro vzchádzajúce buriny
- zapracovať priemyselné hnojivá
- šetriť pôdnu štruktúru vytvorenú orbou a klimatickými podmienkami v zimnom období

Obrábanie pôdy pred sejbou je neoddeliteľnou súčasťou sústavy kompletného obrábania pôdy. V súvislosti s jarným obrábaním pôdy pod cukrovú repu si zvlášť treba uvedomiť, že každý prejazd techniky po poli je nadbytočný. Preto je potrebné vytvoriť už

v jesennom období také podmienky, aby sme obmedzili počet prejazdov na jar na minimum (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

Smykovanie

Klasické jarné obrábanie sa začína *smykovaním*, ktorého termín ovplyvňuje vlhkosť pôdy. Smykovanie sa odporúča urobiť šikmo na smer brázd pod 35 – 40° uhlom. Smykovanie sa robí v prevažnej miere v agregácii s ťažkými bránami. Výhodou sú dve pracovné operácie pri jednom vstupe. Úlohou smykovania je:

- urovanie povrchu
- drobenie povrchu a zatláčanie hrúd
- ničenie prvých klíčiacych burín

V súčasnosti sa používanie smykov vo svete maximálne obmedzuje, z dôvodu narušovania pôdnej štruktúry. (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**)

3.2.2 Minimalizačná technológia

Základom tejto technológie je minimalizovanie počtu mechanických zásahov, prípadne intenzity obrábania pôdy. Napríklad rozbíjanie slamy, hnojenie, podmietka (+ sejba medziplodiny), hlboká orba (s drobiacim zariadením), predsejbové kyprenie (kompaktor), sejba. Dosiahneme to spájaním pracovných operácií, alebo vylúčením niektorých operácií (**Findura, Páltik, 2006**).

Redukované resp. minimalizačné technológie obrábania pôdy: v týchto technológiách sa využíva spájanie operácií, napr. Predsejbové obrábanie pôdy súčasne so sejbou, prípadne pri sejbe sa môžu aplikovať hnojivá alebo pesticídy (viacfunkčné stroje a agregáty). Po sejbe 15 - 30 % povrchu pôdy zostáva pokrytých rastlinnými zvyškami.

Minimalizácia nerieši len problémy s utuhnutím pôdy a jarných koľají, ale celý komplex obrábania pôdy. Minimalizácia a využitie vymfzajúcich plodín sa v západnej Európe rýchlo a veľkoplošne rozšírila do praxe. Tieto postupy v kombinácii s nízkotlakovými pneumatikami traktorov riešia dostatočne problém utuhnutia pôdy, prípadne šetrenie pôdnej štruktúry i problém erózie. Pritom dochádza k podstatnej racionalizácii, k zníženiu počtu vstupov na pozemok a k zníženiu nákladov (**Chochola, Krajči, 1991**).

Pri minimalizačnej technológii sa využíva obmedzenie intenzity obrábania bez, alebo so sejbou medziplodiny. Medziplodinu je možné rozdrviť a zaoarať, siať do mulču, alebo priamo do vymrznutej medziplodiny (Nozdrovický, Rataj, Mihaľ, 1997).

3.2.2.1 Jesenné obrábanie pôdy pri minimalizačnom obrábaní pôdy

Spôsob minimalizačného obrábania pôdy sa vyznačuje tým, že je pri ňom treba uvažovať ako o systéme, už pri zbere predplodiny (napr. obiloviny) a nevyužívať ho iba ako náhradu, keď si konvečnú technológiu nemôžeme dovoliť použiť z finančného a časového hľadiska, nedostatku pracovnej sily, prípadne iného dôvodu. Zásadne nie je vhodné používať minimalizačnú technológiu ako posledné východisko z núdze.

V posledných rokoch si pod pojmom minimalizačné technológie obrábania pôdy môžeme predstaviť „Diferencované obrábanie bez orby“, kedy rozdiely sú iba v hĺbke obrábania pôdy, type stroja a jeho rôznych pracovných orgánoch.

Cieľom minimalizačného obrábania (minimalizačných technológií) je:

- šetrenie s pôdnou vlhkosťou
- zníženie energetickej náročnosti
- úspora pracovnej sily
- urýchlenie pracovných operácií a tým dodržania agrotechnických termínov aj v časovom strese
- zníženie pracovných nákladov /PHM, osivo, hnojivo/
- udržanie, prípadne zvýšenie výnosov oproti konvenčnej technológii

Požiadavky na úspešné zavedenie minimalizačného obrábania pôdy:

➤ Zber predplodiny (napr. obilniny):

- nízke strnisko, *obrázok 1*
- drvenie a rovnomerné rozhodenie slamy na šírku žacieho stola kombajna, *obrázok 2* (s ohľadom na požiadavky ŽV na slamu a maštal'ný hnoj)
- rovnomerné rozmetanie pliev a úhrabkov, *obrázok 3*

kvalitné nastavenie zberovej techniky



obrázok 1



obrázok 2



obrázok 3

➤ **Mechanická podmietka**

Jej cieľom je:

- odrezať vrchnú vrstvu pôdy, prerušiť kapilaritu a zabrániť výparu
- zlikvidovať výdrol (výmrav)
- rovnomerné rozmiestnenie rastlinných zvyškov po povrchu poľa
- urovnať povrch poľa (prirodzené nerovnosti, koľaje po poľnohospodárskych strojoch)
- zamedziť obrastaniu strniska

Kedy a ako ju treba vykonať:

- termín najneskôr do 12 hodín po zbere
- vždy volíme smer asi 15-25 stupňov voči smeru sejby (rovnanie povrchu a rovnomerné rozmiestňovanie rastlinných zvyškov)
- hĺbka (5-12 cm podľa parcely, predplodiny), tzv. na vodu

Vhodná technika:

diskové podmietacie – hlavne tzv. „krátke disky“

s malým priemerom, *obrázok 4*

výhody:

- menšia potreba ťahového príkonu
- rovnanie povrchu poľa
- prerezanie prípadných dlhších rastlinných zvyškov
- netvorí hrudy

radličkové podmietacie - s integrovaným, prípadne odpojiteľným valcom, *obrázok 5*

výhody:



Obrázok 4 (Horsch Joker 6 CT)



Obrázok 5 (Horsch Terrano 6 FX)

-
- vynikajúce rovnanie povrchu poľa
 - veľký výber pracovných orgánov (radličiek)
 - väčší rozsah pracovných hĺbok

➤ **Chemická podmietka**

Jej cieľom je:

- likvidácia trvácich burín
- likvidácia výdroľu /výmrvu/
- prerušenie zeleného mostu
- likvidáciu hubovitých chorôb
- zabránenie rozšíreniu hrabošov, slizniakov

Jesenné obrábanie pôdy:

Variant A:

hĺbkové podryvanie

vhodná technika: podryvak, *obrázok 6*

- hĺbka obrábania 35-45 cm
- prevzdušnenie pôdy
- bez premiešania pozberových zvyškov
- väčšia energetická náročnosť
- iba priemerný plošný výkon



Obrázok 6 (He-Va Sub-Tiller 4)

Variant B:

hĺbkové kyprenie

vhodná technika:

radličkový hĺbkový kyprič, *obrázok 7*

- hĺbka obrábania 25-35 cm
(platí, čím viac slamy – tým väčšia hĺbka)
- najlepšie zapracovanie a premiešanie pozberových zvyškov
- zrovnanie povrchu
- možnosť zapraviť jednou operáciou MH
- väčší plošný výkon (oproti pluhu až 50 %)
- nižšia spotreba PHM



Obrázok č 7 (Horsch Tiger 3 AS)

Variant C:

kyprenie

vhodná technika: radličkový podmietač , *obrázok 8*

- hĺbka obrábania 25-35 cm
- (platí, čím viac slamy-tým väčšia hĺbka)
- pevný, prípadne odpojiteľný utužovací valec
- priemerné zapracovanie
- najväčší plošný výkon
- menšia potreba ťahového príkonu ako **Variant B**



Obrázok 8 (*Horsch Terrano 8 FG*)

3.2.2.2 Jarné obrábanie pôdy pri minimalizačnom obrábaní pôdy

Tak ako pri konvenčnom obrábaní, platí i pri minimalizačnom obrábaní, že nadväzuje na jesenné obrábanie pôdy a má za úlohu vytvoriť vhodné podmienky pre klíčenie a vzchádzanie osiva cukrovej repy. Kvalitne vytvorené lôžko môže ovplyvniť výšku poľnej vzchádzavosti až do výšky 90%. Okrem zachovania pôdnej vlhky má jarná príprava pôdy za úlohu (**Bajči, 1997; Brunnote, 2003**):

- urovnať povrch pôdy a vytvoriť tak predpoklady pre kvalitné vykonávanie ďalších operácií
- zničiť skoro vzchádzajúce buriny
- zapracovať priemyselné hnojivá
- šetriť pôdnu štruktúru vytvorenú orbou a klimatickými podmienkami v zimnom období

Jarné obrábanie pôdy, pri minimalizačnom obrábaní pôdy, využíva výhody jesenného obrábania pôdy, kedy je povrch poľa už primerane zarovnaný (*variant B a C jesenného obrábania pôdy*) a vlastne stačí pôdu otvoriť jedným prejazdom vhodného náradia po všetkých variantoch jesenného obrábania pôdy minimalizačnými technológiami.

Vhodná technika:

kompaktor, kombinátor

(variant A jesenného obrábania pôdy), obrázok 9

- združuje až 7 pracovných operácií
- zrovnanie povrchu poľa
- rozrušenie utuženín
- hĺbka obrábania 4-10 cm
- menšia potreba ťahového príkon



Obrázok 9(Farmet K600PS)

radličkový podmietáč

(variant B, C jesenného obrábania pôdy), obrázok 10

- zrovnanie povrchu poľa
- rozrušenie utuženín
- hĺbka obrábania 5 - 10 cm
- variabilita pracovných orgánov (7-10 druhov)
- lepšia priechodnosť pri väčšom množstve rastlinných zvyškov



Obrázok 10(Horsch Terrano 5 FX)

3.2.3 Pôdochranná technológia

Moderný technologický postup s minimom agrotechnických zásahov a s maximálnym využitím prírodných mechanizmov v prospech cukrovej repy a pôdnej úrodnosti (**Gruber,2001**).

Táto technológia je založená na výseve vymrzajúcej medziplodiny, najčastejšie horčice, prípadne môže byť mulč vytvorený zo slamy predplodiny. Na jar sejeme buď do zimou vymrznutej medziplodiny alebo do medziplodiny, ktorú na jeseň rozdrvíme a vytvoríme na pôdnom povrchu mulč. Mulč zabraňuje pôdnej erózii a na jeseň potláča rozvoj burín (**Wegener, Wrede, 2003**).

Zvláštnym prípadom je *technológia priameho výsevu* : do neobrobenej pôdy s mulčom, prípadne priamo do nerozdrvenej medziplodiny. Podmienkou kvalitnej práce je v oboch prípadoch rovnomerné rozmiestnenie rastlinných zvyškov na povrchu pôdy (**Páltik, Findura, 2006**).

3.3 Výživa a hnojenie

Jedným z dôležitých faktorov intenzity výroby cukrovej repy je jej výživa a hnojenie. Oba okruhy problémov treba prispôbovať daným agroekologickým podmienkam a fyziologickým požiadavkám plodiny (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

Organické hnojenie

Významnou zložkou sú organické hnojivá: maštalný hnoj, zelené hnojenie, kompost, či slama.

Za základ organického hnojenia sa pokladá hnojenie dobre vyzretým maštalným hnojom, ktorý tvorí až 90% plochy cukrovej repy. Aplikujú sa dávky 30 – 40 t.ha⁻¹ na stredne ťažké pôdy; na ťažké pôdy 30 – 35 t.ha⁻¹. Zaorávka sa vykoná do konca septembra. Môže sa použiť i tekutý hnoj (hnojovica), prípadne i močovka (**Kulík et al., 2002**).

Úlohou organických hnojív, predovšetkým maštalného hnoja, je zvýšiť obsah organickej hmoty v pôde a zlepšiť jej prirodzenú úrodnosť, vnieť do pôdy určité množstvo živín a zabezpečiť komplexnú výživu, dodať do pôdy mikroživiny, prirodzene biologicky účinné látky fytohormonálneho charakteru a zlepšiť biologickú účinnosť pôdy (**Jech et al., 1996**).

Cukrová repa patrí medzi plodiny s nárokmi na vyšší obsah organickej hmoty v pôde, ktorá zlepšuje fyzikálno – chemické vlastnosti a je taktiež zdrojom pomaly sa uvoľňujúcich živín (**Facenko et al., 1997**). Organické hnojivá, predovšetkým maštalný hnoj, majú špecifický vplyv na dynamiku dusíka a fosforu, likvidujú fytopatogénne organizmy, priaznivo ovplyvňujú fyzikálne vlastnosti pôd a obsah fytohormónov (**Ivanič, 1998**).

Organické hnojivá , okrem toho, že zabezpečujú prísun organických látok, plnia tieto ďalšie funkcie (**Richter, Římovský, 1996**):

- sú zdrojom uhlíka pre pôdne mikroorganizmy
- chránia trvalý humus pred rozkladom dodaného živného humusu
- priaznivo pôsobia na rad fyzikálnych a chemických vlastností pôdy na tvorbu drobnohrudkovitej štruktúry, na pomer vody a vzduchu v pôde, na púťanie živín
- sú univerzálne, obsahujú všetky rastlinné živiny
- zlepšujú v pôde hospodárenie s vodou
- priaznivo ovplyvňujú obsah prístupného vzduchu v pôde

Ak má byť maštal'ný hnoj optimálne využitý, je nutné, aby bol rovnomerne rozmetaný a ihneď zapracovaný do pôdy, inak sa zvyšujú straty na hnojivých hodnotách i na dusíku, (tab. 5).

Tab. 5 Zapracovanie maštal'ného hnoja do pôdy (Richter, Římovský, 1996)

Termín zapracovania	Straty hnojivých hodnôt v %
ihneď po rozmetaní	stopy
po 6 hodinách	16
po 24 hodinách	21
po 4. dňoch	36

Čo sa týka času aplikácie maštal'ného hnoja, vhodným termínom je mesiac september a dávky treba prispôbiť pôdnym podmienkam (**Bajči, 1992**).

Anorganické hnojenie

Cukrová repa patrí medzi plodiny s vysokými nárokmi na živiny. Produkcia 50 t buliev odoberie z pôdy spolu s nadzemnou časťou 250 kg N, 30 kg P, 250 kg K, 85 kg Na, 60 kg Mg a 50 kg Ca (**Bizík, 1989**).

Hnojenie dusíkom

Za hlavný motor tvorby biomasy je pokladaný dusík. Nepredstavuje len základ tvorby biomasy, ale významne ovplyvňuje aj technologickú kvalitu tejto plodiny. Ukazuje sa, že optimálne dávky dusíka majú rôznu hodnotu pre jednotlivé hospodárske a kvalitatívne kritériá, nakoľko hnojenie dusíkom ovplyvňuje rôznu mierou tvorbu biomasy a jednotlivé kvalitatívne kritériá. V podmienkach stredne ťažkých degradovaných černoziemí so strednou zásobou prístupných živín sa javia ako optimálne dávky N nasledovné hodnoty (**Bajči, Pačuta, Černý1997**):

- pre cukornatosť repy 40 – 60 kg N. ha⁻¹
- pre výťažnosť rafinády okolo 45 – 65 kg N. ha⁻¹
- pre produkciu rafinády okolo 70 – 120 kg N. ha⁻¹
- pre úrodu koreňa okolo 135 – 165 kg N. ha⁻¹

Obsah anorganického dusíka závisí tiež od intenzity mineralizačných procesov organických oôdných substancií a rastlinných a živočíšnych zvyškov (**Powlson, 1994**).

Veľkú pozornosť problematike dusíka vo výžive rastlín venoval u nás **Bízík (1989)**. V súvislosti so zásobovaním rastlín dusíkom poukázal na otázky ľahko

hydrolyzovateľného dusíka, ktorý možno pokladať za prekursora minerálneho dusíka. Preto informácia o jeho obsahu zvyšuje presnosť predpovede ponuky dusíka pre repu. Pre dobré úrody repy a hlavne dobrú kvalitu, je dôležité nielen hnojenie dusíkom, ale pre vyrovnanú výživu je potrebné zohľadniť aj vzájomné pomery živín, ktoré sa významne podieľajú na ovplyvňovaní kvalitatívnej stránky repy (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

Hnojenie fosforom

Vzhľadom na súčasnú situáciu sa ukazuje, že treba venovať zvýšenú pozornosť aj hnojeniu fosforom, ktorého obsah v ornici v posledných rokoch značne poklesol. Hnojenie fosforom v súčinnosti s hnojením dusíkom sa však významne podieľa na tvorbe a stabilite úrody cukrovej repy.

Veľmi dôležitým poznatkom z hľadiska výživy cukrovej repy fosforom je skutočnosť, že hnojenie touto živinou, najmä u geneticky jednoklíčkových odrôd, má veľmi pozitívne účinky na rast repy v počiatočnom štádiu vývinu, kedy podporuje predlžovací rast repy. Napriek tomu, že príjem fosforu je pomerne rovnomerný v priebehu celej vegetácie, prítomnosť prístupného fosforu má byť veľká hlavne na začiatku rastu repy (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

Základné fosforečné hnojenie vykonávame v jeseni organickými a priemyselnými hnojivami v pevnej forme. Pri tejto bilancii uvažujeme o možnosti predsejbového hnojenia, alebo hnojenia počas vegetácie, ktoré uskutočňujeme kvapalnými hnojivami. Jarné hnojenie fosforom, alebo hnojenie počas vegetácie pevnými hnojivami nevykonávame (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

Hnojenie draslíkom

Draslík je pre cukrovú repu ako draslomilnú plodinu dôležitou živinou. Jeho odber cukrovou je pomerne vysoký a preto je spravidla potrebné doplniť hnojením zásobu na potrebnú úroveň. Jeho ponuku treba bilancovať čo najpresnejšie, lebo táto živina nevystupuje len ako regulátor úrody, ale aj ako významná časť melasotvorných látok, čím znižuje výťažnosť cukru (**Jech et al., 1996**).

Zvláštnosťou tejto živiny je tiež to, že je v pôde viazaná rôznou silou podľa prítomnosti a vlastností ílových minerálov. Podľa toho hovoríme o draslíku nevýmennom, výmennom a vodorozpustnom, ktorý sa vlastne nachádza v pôdnom roztoku, z ktorého ho rastliny prijímajú (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

Aplikácia draselných hnojív je vhodná v jesennom období, aby sa v zimných mesiacoch vyplavil chlór, na ktorý sú kľúčiace rastliny cukrovej repy veľmi citlivé. Pri jarnej aplikácii dochádza k zvýšenej koncentrácii soli v povrchových vrstvách ornice, v dôsledku čoho sa znižuje poľná vzchádzavosť (**Šotník, 1979**).

Hnojenie horčíkom

Horčík v našich repných pôdach vykazuje vo väčšine prípadov dobré zásoby, ale k určitej deficiencii môže dochádzať na ľahších piesočnatých pôdach, prípadne na pôdach s vyššími zásobami draslíka, ktoré limitujú jeho príjem. V prípade zvýšeného deficitu horčíka môže dôjsť k narušeniu molekuly chlorofylu, k zmene aktivácie enzýmov transaminácie a k zmene intenzity fosforylačných procesov. To má za následok stratu na úrode a kvalite repy, ktoré môžu byť ešte väčšie ako pri nedostatku fosforu (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

Vápnenie

Účinok celého systému hnojenia je vo veľkej miere závislý na vápnení pôd. V danom prípade nejde ani tak o výživový účinok vápnika na rast rastlín, ako skôr o účinok vápnika na oxidačné procesy v pôde, ktoré si vyžadujú toto optimálne zásobovanie pôdy vápnikom. V poľnohospodársky využívaných pôdach je obsah vápnika 0,1-1,0%, pričom vápencové zvetrané pôdy môžu obsahovať aj 8% Ca. Vysoký podiel vápnika majú aj nížinné slatinné pôdy. Pri vápnení pôd ide o neutralizáciu kyselín, ktoré vznikajú v pôde najmä účinkami vodíkových iónov, čomu sú pôdy v našich klimatických podmienkach stále vystavované (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

Správne vápnenie pôdy nemôže byť robené schematicky, ale len na základe vlastností pôdy. Preto je potrebné každé 3-4 roky rozborom pôdy zistiť hodnotu pH, na základe ktorej sa stanoví potreba vápnenia. Keď sa stanoví potrebná dávka vápnika, treba sa podľa pôdnych podmienok rozhodnúť pre typ vápenatého hnojiva. Pokiaľ ide o hodnoty pH, cukrová repa patrí k náročným plodinám. Krajné rozpätia by sa mali pohybovať medzi 6,0-7,5 pH. Príliš nízke hodnoty pH možno počas rastu spoznať na cukrovej repe podľa nasledovných príznakov:

- v štádiu 2- 4 listov sa často sfarbujú žilky a okraje listov,
- v tom istom štádiu sú možné deformácie listov,
- odumieranie listov, alebo odumieranie celých rastlín, odumieranie koreňov a zakrpatený vzrast rastlín,

- pri vyrastenej repe sa hojne vyskytuje hnedé sfarbenie prstencov cievnych zväzkov

Vysoká hodnota pH môže viesť k viazaniu potrebných živín. Veľmi dôležitým účinkom vápnenia je jeho vplyv na štruktúru a úrodnosť pôdy. Vápnik spôsobuje hrudkovitú štruktúru a môže zabraňovať zlievaniu pôdnych agregátov a tvorbe pôdneho prísušku. **(Bajči, Pačuta, Černý, 1997).**

Mikroživiny

Pri dosahovaní vysokých úrod sa musí výživa kompletizovať aj potrebným súborom mikroživín. V súčasnom období sa treba z hľadiska výživy cukrovej repy mikroživinami zamerať na tieto hľadiská:

- mikroživiny smerovať do podmienok s ich nedostatkom v pôde, rastlinách
- mikroživiny používať diferencovane so zameraním na pôdne a poveternostné podmienky a na reakciu a požiadavky porastu na jednotlivé mikroživiny

Autori **(Jech et al., 1996)** odporúčajú pre základné hnojenie a pre rôzne druhy pôd nasledujúce dávky mikroživín v kg.ha⁻¹ (tab. 6).

Tab. 6 Odporúčané dávky mikroživín pre základné hnojenie (Jech et al., 1996)

Druh pôdy	Dávka mikroživín v kg.ha ⁻¹				
	B	Mn	Cu	Zn	Mo
ľahká	1,0 – 1,5*	7,0	3,5	5,0	0,40
stredná	2,0 – 2,5*	2,0	6,5	9,0	0,75
ťažká	3,0 – 4,0*	60,0	9,0	13,0	1,0
Hnojenie na list	0,8 – 1,5	2,0 – 3,5	0,5 – 0,7	0,3 – 0,5	0,2 -0,4

**Podľa obsahu vápnika a deficiencie bóru*

3.4 Osivo a sejba

Osivo cukrovej repy prešlo za posledné obdobie závažnými zmenami, ktoré sa týkajú využitia geneticky jednoklíčkového osiva na úkor osiva viacklíčkového **(Bajči, Pačuta, Černý, 1997).**

Osivo cukrovej repy zaraďujeme do kategórie, ktorá obsahuje najvyšší stupeň technickej a technologickej úpravy spomedzi všetkých osív poľných plodín **(Sedlák, 1994).**

Osivo cukrovej repy by malo spĺňať nasledovné predpoklady:

- geneticky založená jednoklíčkovosť 98 – 100%
- vysoká klíčivosť (nemala by klesnúť pod 95%)
- vysoká energia klíčivosti (v priebehu 3 dní pri teplote 20°C)
- vysoký úrodový potenciál v genetickom základe osiva (10 t.ha⁻¹)
- dobrá vysievateľnosť (nepravidelný tvar sa upravuje na guľovitý)

Obalovanie semien

Je technologický process, cieľom ktorého je dosiahnuť guľatý tvar osiva, ako najvhodnejší pre výsev sejačkami na presný výsev (**Sedlák, 1994**).

Zhomogenizovaná hmota pozostáva z organo-minerálnej zmesi, ktorá je tvorená predovšetkým z bukovej múčky, minerálnych komponentov, škrobového lepidla, pesticídov, mikroživín, rastových stimulátorov a farbív.

Výsevok

Výsevok cukrovej repy ($V_{\text{teor.}}$) u geneticky jednoklíčkového osiva vypočítame podľa nasledovného vzťahu:

$$V - \text{Výsevné jednotky (VJ)} \qquad \frac{V_{\text{(teor)}} = 0,1}{a \cdot d}$$

a - medziriadková vzdialenosť

d - vzdialenosť výsevu v riadku v m

Odrody

Súčasný sortiment odrôd cukrovej repy je z pohľadu výberu pre pestovateľa značne sťažený, nakoľko v súčasnej dobe ich evidujeme 58 (**LPO, 1997**).

Pri výbere jednotlivých odrôd zohľadňujeme nasledujúce parametre:

- stabilita úrody
- cukornatosť, typ odrody
- obsah melasotvorných látok
- náchylnosť, resp. odolnosť proti chorobám
- tvar bulvy, vhodnosť na mechanizovaný zber

Základným kritériom diferencovania jednotlivých odrôd je kombinácia úrody a kvality.

Z hľadiska uvedeného kritéria rozoznávame odrody:

1. úrodové (Ú)
2. normálne (N, Ú/N – N/C)
3. cukornaté (C)

Sejba

Z hľadiska posúdenia nárokov veľkovýrobných technológií pestovania cukrovej repy na kvalitu osiva je samotná technológia daná predovšetkým vzdialenosťou výsevu, voľbou osiva, predpokladanou poľnou vzchádzavosťou a z toho vyplývajúcich kompletnosť, resp. nekompletnosť porastu (**Hlaváček, 1989**).

V súčasnej pestovateľskej praxi sú známe 2 základné technológie pestovania:

1. *Technológia s minimálnou potrebou ľudskej práce* je považovaná za technológiu nahradzovanú modernejší spôsobom pestovania bez ručnej práce.

2. *Technológia pestovania s výsevom na konečnú vzdialenosť* (bez ručnej práce) pri nej vysievame cukrovú repu na vzdialenosť 160 – 200 mm, za predpokladu využitia geneticky jednoklíčkového osiva, obalovaného alebo inkrustovaného, s klíčivosťou minimálne 95% (**Černý, Pačuta, Pulkrábek, 1999**).

Agrotechnický termín sejby je predurčený rešpektovaním 180 – 210 dní vegetačnej doby. Termín možného výsevu v našich podmienkach prichádza do úvahy od 15. marca do konca II. dekády apríla (**Pulkrábek, Švachula, 1995**).

Pri stanovení termínu sejby za rozhodujúci činiteľ považujeme teplotu pôdy (**Bajčí, Pačuta, Černý, 1997**).

Hĺbka sejby taktiež ovplyvňuje kvalitu sejby. Na ľahkých pôdach a za suchých podmienok sejeme do hĺbky 30 - 40 mm. Na stredne ťažkých pôdach do hĺbky 30 mm a za vlhkých podmienok 25 – 30 mm. Pri oneskorenej sejbe sa hĺbka sejby zvyšuje na 40mm (**Černý, Pačuta, Pulkrábek, 1999**).

V podmienkach Slovenska využívame pri pestovaní cukrovej repy *medziriadkovú vzdialenosť* 450 mm. Pri tejto medziriadkovej vzdialenosti sa za optimálny považuje počet rastlín na 1 ha okolo 90 000, t.j. vzdialenosť medzi rastlinami 240 – 250 mm.

V súčasnej dobe za najbežnejší spôsob výsevu považujeme presný výsev. Okrem uvedeného spôsobu sejby je možné využívať i jeho kombináciu so súčasnou aplikáciou herbicídov alebo prihnojovaním minerálnymi hnojivami. Za progresívny pokladáme v podmienkach Európy výsev do vymrzajúcej medziplodiny, ktorý nachádza svoje uplatnenie predovšetkým v oblastiach ohrozených veternou a vodnou eróziou (**Pulkrábek, Šroller, 1997**).

Organizácia porastu k významným úrodovným prvkom pri pestovaní cukrovej repy zaraďujeme počet rastlín na jednotku plochy a predovšetkým ich rovnomerné rozmiestnenie (**Minx, 1990**).

Vzchádzavosť porastu a rozmiestnenie rastlín vytvárajú charakteristiku každého porastu z hľadiska jeho produkčných schopností. Z uvedeného je zrejmé, že výsledná štruktúra porastu je závislá od porcie medzi vzdialenosťou výsevu v riadku, medziriadkovou vzdialenosťou a dosiahnutou poľnou vzchádzavosťou (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

3.5 Ošetrovanie v priebehu vegetačného obdobia

Mechanické ošetrovanie

Kultivačné práce v poraste cukrovej repy sa vykonávajú v prvej polovici vegetačného obdobia, t.j. v období od sejby do prekrytia riadkov a medziriadkov listami. Mechanické ošetrovanie musí nadväzovať na ostatné agrotechnické zásady. V porastoch založených technológiou s výsevom na konečnú vzdialenosť kombinujeme mechanickú kultiváciu s chemickým ošetrením proti burinám, chorobám a škodcom, aplikáciou regulátorov rastu a mimokoreňovou výživou (**Černý, 2003**).

V období vzchádzania porastu sa zameriavame na prípadné rozrušovanie pôdneho príušku. Realizuje sa plečkovaním, po vzídení cukrovej repy. V súčasnej dobe sa v technológii pestovania technickej cukrovej repy plečkovanie z dôvodu zvýšenia účinnosti používaných postemergentných herbicídov obmedzuje. Plečkovanie zostáva dôležitým zásahom na tých pozemkoch, kde si to štruktúra pôdy vyžaduje (**Fecenko, Ložek, 2000**).

Ochrana proti škodlivým činiteľom

Škodlivé činitele vplývajúce na zdravotný stav cukrovej repy a následne ovplyvňujúce i výšku úrody rozdeľujeme do troch skupín:

Buriny

Ochrana proti burinám je nutné prispôbiť zvolenej technológii pestovania, lebo každé použitie herbicídu alebo kombinácie herbicídov určitým spôsobom ovplyvňuje poľnú vzchádzavosť. Proti burinám možno zasiahnuť v každej rastovej fáze cukrovej repy (až do zapojenia porastu). Pokiaľ nie je akýmkoľvek spôsobom poškodená (napr. mráz, spála, škodcovia), nie je potrebné sa obávať poškodenia porastu. Termín prvého

postemergentného zásahu sa riadi výhradne rastovými fázami burín (**Bajči, Pačuta, Černý, 1997**).

Choroby

Pôvodcov poškodenia cukrovej repy diferencujeme na:

- neparazitické – spôsobené latentným nedostatkom makroelementov a mikroelementov, poškodením abiotickými faktormi a chemickými látkami
- parazitické – spôsobujú vírusové, bakteriálne, hubovité choroby

Živočíšni škodcovia

Z hľadiska spôsobu života a škodlivosti škodcov pri cukrovej repe môžeme rozdeliť nasledovne:

- živočíšni škodcovia vzhádzajúcej repy – atomária repová (*Atomari linearis*, *Stephes*), kováčikovité (*Elateridae*)
- živočíšni škodcovia mladých rastlín repy – skočka repová (*Chaetocnema tibialis*, *Illinger*), kvetárka repná (*Pegomyia hyoscyami*, *Panzer*)
- živočíšni škodcovia starších rastlín repy – sietnatka repová (*Piesma quadratum*, *Fieb.*), voška maková (*Aphis fabae*, *Scop.*), voška broskyňová (*Myzus persicae*, *Sulz*) (**Černý, Pačuta, Pulkrábek, 1999**).

4 Zber

Dôležitým agrotechnickým opatrením, ktoré sa významne podieľa na výške a kvalite úrody cukrovej repy je zber. Zo získaných poznatkov je známe, že cukrová repa ukončuje svoj rast a ukladanie asimilátov pri teplote pohybujúcej sa na úrovni 5°C, v období, v ktorom dochádza k vyrovnaniu fotosyntézy s dýchaním. V našich podmienkach dochádza k uvedenému stavu (fyziologická zrelosť – kompenzačný bod) v priebehu mesiaca október, čo je ale pre začiatok zberu termín nevyhovujúci, nakoľko v ďalšom období je už priebeh poveternostných podmienok nevyrovnaný. Vyšší úhrn zrážok a nižší výpar vody z pôdy vedie k značnému prevlhčeniu pôdy, čo napokon vplýva na nižšiu kvalitu zberu a zvýšenie zberových strát (**Černý, 2003**).

Cukrová repa prekonáva tri fázy zrelosti (**Kulík, 1997**):

- Technologická zrelosť – je charakterizovaná cukrnatosťou okolo 17,5%, s obsahom organických dusíkatých látok a bezdusíkatých látok 2,0% a obsahom rozpustných popolovín 0,5%.
- Fyziologická zrelosť nasleduje neskôr, koncom mesiaca október. Je charakterizovaná tzv. *nulovým stavom*, t.j. fotosyntéza sa rovná dýchaniu. V tejto zrelosti sa ukončí tvorba cukru.
- Botanicko – biologická zrelosť – repa ju dosiahne v druhom roku vegetácie.

Ďalším aspektom zberu je jeho technické prevedenie, ktoré sa výraznou mierou podieľa na výške strát a na biologickej úrovni. K stratám na úrode dochádza predovšetkým:

- nevhodným skrojovaním repy
- ulamovaním koncov hlavného koreňa
- zlým vyorávaním
- rozptylom vyoranej repy
- namrznutím repy

V súčasnej dobe je dostupných viacero samochoďných, alebo ťahaných zberových mechanizmov. Pre každý systém sú charakteristické jeho výhody resp. nevýhody, pričom súčasnosť a perspektíva zberu je v šesťriadkových strojoch, určených pre priamy jednofázový zber. Produktivita práce v porovnaní s inými technológiami je podstatne vyššia a za nezanedbateľnú sa považuje v priemere i 30% úspora pohonných hmôt (**Pačuta, Černý, Poláček, 1998**).

5 Ciel' práce

Cieľom diplomovej práce je zhodnotiť agroekologické a technologické podmienky pestovania cukrovej repy na Rybárovej farme – Šurany. Pozornosť bola zameraná na technologické postupy pestovania - zaradenie do osevného postupu, obrábanie pôdy, výživu a hnojenie, založenie porastu, ošetrovanie v priebehu vegetačného obdobia, ochranu proti škodlivým činiteľom a zber, v pestovateľských ročníkoch 2007/2008 a 2008/2009.

6 Materiál a metodika

6.1 Charakteristika Rybárovej farmy v Šuranoch

Vznik a história farmy

Možnosť podnikania v oblasti poľnohospodárstva sa po roku 1989 stala reálnou aj pre fyzické osoby. Na túto skutočnosť reagoval aj pán František Rybár, ktorý sa dňa 11.06. 1992 zaregistroval ako súkromne hospodáriaci roľník (SHR). Následne na to mu bolo vydané na mestskom úrade v Šuranoch osvedčenie o zápise do evidencie SHR.

Začiatky boli veľmi ťažké. Prvé výmery sa pohybovali okolo 50 ha, ale boli a sú v súkromnom vlastníctve pána Rybára. Postupne sa, nákupom poľnohospodárskej pôdy, výmera zväčšovala. V roku 2003 to bolo 745 ha, v súčasnosti je to 1296,77ha.

Predmet činnosti a postavenie subjektu na trhu

Subjekt podniká ako fyzická osoba už osemnásť rokov. Predmetom činnosti je rastlinná výroba, s následným predajom vypestovaných komodít, alebo s využitím komodít pre vlastnú spotrebu v živočíšnej výrobe. Ďalej je to živočíšna výroba, ktorá je vzhľadom na dosahované tržby nosnou časťou podnikania pána Rybára.

Pri popisovaní postavenia subjektu na trhu je potrebné poznamenať, že pôsobí v regióne s vysokou bonitou pôdy, kde je veľké množstvo agrosubjektov. Jeho postavenie nemožno charakterizovať ako dominantné, je jedným z množstva subjektov, ktoré pôsobia v rámci poľnohospodárskeho odvetvia. V rámci Slovenska je pán Rybár viazaný na región južného Slovenska, resp. na miesto podnikania mesta Šurany. Nakoľko však pán Rybár doposiaľ vždy dokázal realizovať produkty farmy za prijateľné ceny, nemožno hovoriť o výraznom tlaku konkurencie.

Rastlinná výroba je výlučne sezónneho charakteru, štruktúra osevného postupu je daná uzatvorením výhodného kontraktu, spolu s vplyvom získania vhodných a potrebných intenzifikačných faktorov, s následným kompenzačným, alebo bártrovým vyrovnaním.

Živočíšna výroba má celoročný charakter. V poľnohospodárskom roku 2007/2008 podnikateľ choval 392 ks býkov, 439 ks jalovíc, 293 ks dojných kráv a 100 ks oviec. V roku 2008/2009 choval 365 ks býkov, 305 ks jalovíc, 368 ks dojných kráv a 100 ks oviec. Hlavnou časťou je produkcia mlieka, doplnkovou možno nazvať chov oviec.

**Tab. 7 Štruktúra pôdneho fondu na Rybárovej farme
v roku 2008 a 2009**

Štruktúra pôdneho fondu (ha)	2008	2009
poľnohospodárska pôda	967,30	1296,77
z toho orná pôda	919,10	1202
z toho trvalý trávny porast	48,20	94,80

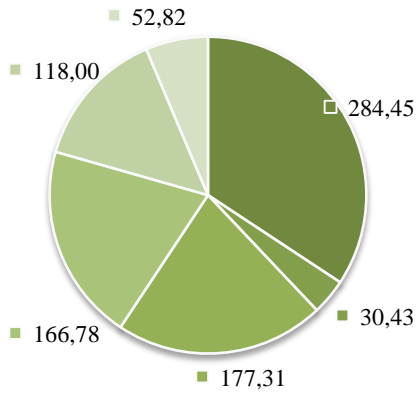
Tab. 8 Štruktúra osevu na Rybárovej farme v roku 2008 a 2009

Štruktúra osevu	2008		2009	
	ha	t/ha	ha	t/ha
Pšenica letná forma ozimná	284,45	5,20	333,95	3,70
jačmeň jarný	30,43	5,00	202,28	3,11
kukurica	177,31	4,80	283,97	4,81
kapusta repková pravá	166,78	2,80	59,72	1,71
Repa cukrová	118	62,00	244	66,37
Lucerna siata	52,82	15,50	57,6	12,00

**Tab. 9 Štruktúra živočíšnej výroby na Rybárovej farme
v roku 2008 a 2009**

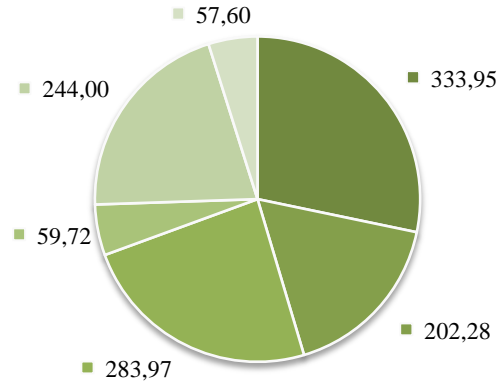
Štruktúra ŽV	2008	2009
Druhy zvierat	ks	ks
býci	392	365
jalovice	439	305
dojné kravy	293	368
ovce	100	100

Graf 1: Štruktúra osevu na Rybárovej farme v roku 2008 (v ha)



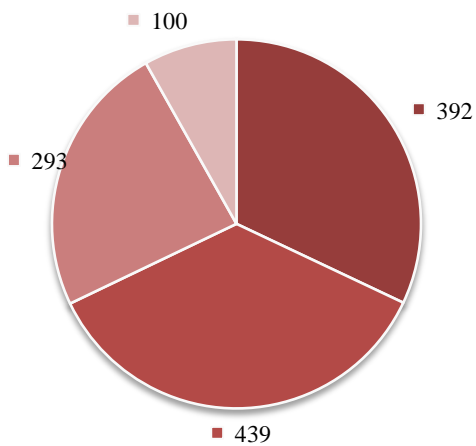
- pšenica letná forma ozimná
- jačmeň jarný
- kukurica
- kapusta repková pravá
- repa cukrová
- lucerna siata

Graf 2: Štruktúra osevu na Rybárovej farme v roku 2009 (v ha)



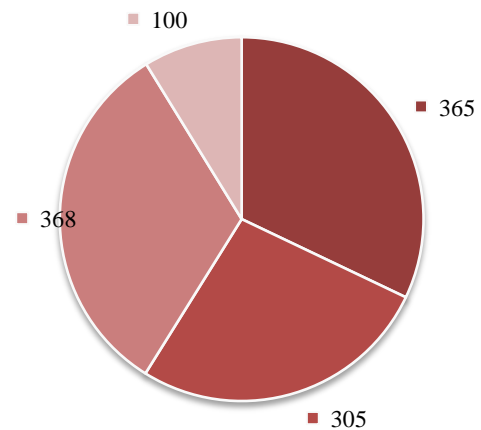
- pšenica letná forma ozimná
- jačmeň jarný
- kukurica
- kapusta repková pravá
- repa cukrová
- lucerna siata

Graf 3 Štruktúra ŽV na Rybárovej farme v roku 2008 (v ks)



- býci
- jalovice
- dojné kravy
- ovce

Graf 4: Štruktúra ŽV na Rybárovej farme v roku 2009 (v ks)



- býci
- jalovice
- dojné kravy
- ovce

Popis aktuálneho stavu

Podnikanie je lokalizované v katastri obce Šurany. Rybárova farma sa nachádza v okrajovej časti Šurian, v Kostolnom seku. Výmera poľnohospodárskej pôdy v súčasnosti predstavuje 1296,77ha. Pozemky sú rozdelené podľa katastrálnych území nasledovne:

Šurany:

- Za krížom
- Za kanálom
- PTŠ Šurany
- Ballát
- Nový svet I.
- Nový svet II.

Kostolný sek:

- Pri kaplnke
- Pri farme
- Pri dome
- Hurka
- Za dedinou

Lipová:

- Egreš
- Szigota
- Uľanská
- Sklenár

Úľany nad Žitavou

Prevádzkové priestory farmy sú vo výlučnom osobnom vlastníctve, to znamená, že všetky prevádzkové budovy sa týkajú predmetu podnikania. Budovy v rámci farmy pán Rybár získal od správcu konkurznej podstaty bývalého PV OD Šurany. Časť budov bola získaná odplatným prevodom. Počas existencie farmy prešli kompletnou rekonštrukciou a modernizáciou.

Vybavenie farmy

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. 4 kravíny s kapacitou po 100 ks | 6. 2 staré dielne |
| 2. 2 kravíny na voľné ustajnenie 500 ks | 7. 1 nová dielňa |
| 3. 1 kravín s kapacitou 180 ks | 8. 1 hospodárska budova |
| 4. 4 ošipárne s kapacitou 200 ks | 9. 1 administratívno-sociálna budova |
| 5. 2 silážne žľaby | 10. 1 vrátnica |

Personálna oblasť

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| • 1 majiteľ | • 6 traktoristi |
| • 1 dojič | • 1 administratívna pracovníčka |
| • 4 kŕmiči hospodárskych zvierat | • 4 vrátnici |

6.2 Agroekologické podmienky prostredia

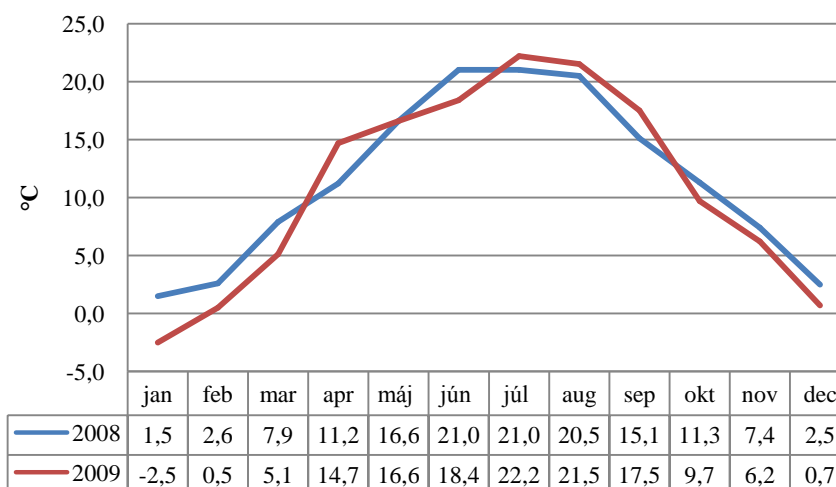
Obec Šurany patrí do okresu Nové Zámky. Okres Nové Zámky je súčasťou Nitrianskeho kraja. Takmer celý kraj sa nachádza na Podunajskej pahorkatine a Podunajskej rovine, čo sú celky Podunajskej nížiny. Na severe sa krajom tiahne pohorie Trábeč, severovýchod je lemovaný výbežkami Štiavnických vrchov a sčasti Pohronským Inovcom. Podstatnú časť juhu a juhovýchodu kraja zaberá kvalitná poľnohospodárska pôda. Kraj patrí k najteplejším oblastiam a najproduktívnejším poľnohospodárskym centráam SR. Priemerná ročná teplota (údaje získané meraním v meteorologickej stanici v Hurbanove v roku 2004) je 10,2 °C. Na územie Nitrianskeho kraja zasahuje chránená krajinná oblasť Štiavnické vrchy (okres Levice), chránená krajinná oblasť Ponitrie (okres Nitra, Topoľčany, Zlaté Moravce). Na území okresu Nové Zámky sa nachádzajú Parížske močiare. Kvalita životného prostredia okresu Nové Zámky je určená prevahou poľnohospodárskeho využívania jeho územia bez veľkých znečisťovateľov a v slovenskom kontexte sa dá hodnotiť ako priemerná.

Klimatické pomery

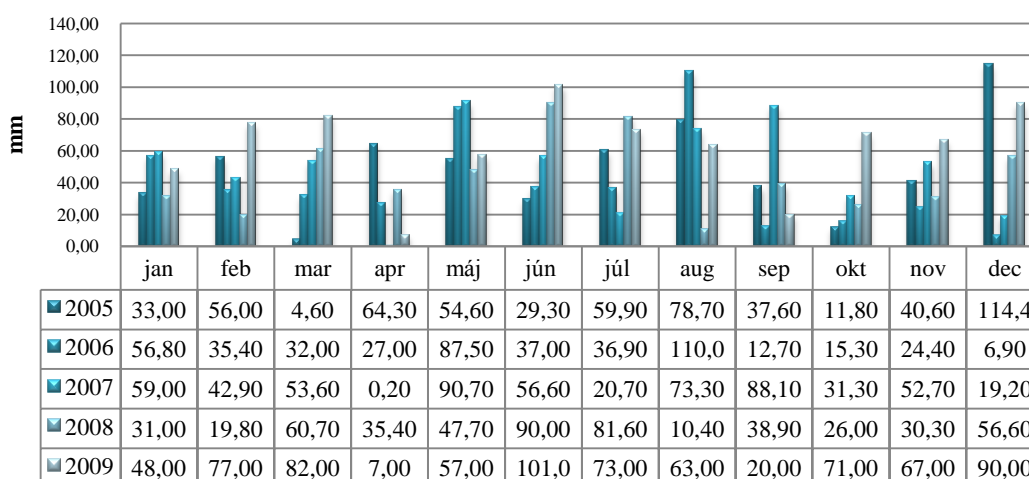
Priemerná ročná teplota:	10,2 °C
Priemerná teplota za vegetáciu:	16,4 °C
Úhrn zrážok za rok:	558 mm
Dĺžka vegetačného obdobia:	240 dní
Mesiace najbohatšie na zrážky:	máj - jún
Mesiace najchudobnejšie na zrážky:	február – marec

Oblasť, kde sa nachádza Rybárova farma, sa nachádza vo veľmi teplom, veľmi suchom, nížinnom regióne s miernou zimou a dlhším slnečným svitom. Priemerné denné januárové teploty sú -3 až -4°C. Letné teploty sú vysoké, priemerná júlová teplota je nad 20°C. Maximálne letné teploty presahujú 30°C a zimné teploty neklesajú pod -30°C. Najčastejšie minimá sú však okolo -20°C. Priemerný úhrn zrážok vo vegetačnom období (IV-IX) - 311 mm by postačoval jedine pre obilniny. Najviac zrážok je v máji a júni, sú to však zrážky vo väčšine prípadov z búrkových dažďov, takže sú len menej vhodné pre zaistenie vody v pôde. V zime spadne priemerne 244 mm zrážok. Takmer v každom roku sa tu vyskytnú väčšie alebo menšie obdobia, v ktorých nepadne viac ako 10 mm zrážok, čo veľmi nepriaznivo vplýva na vegetáciu kultúr.

**Graf 5 Priemerné teploty v °C na meteorologickej staniciv Podhájскеj
v roku 2008/2009**



**Graf 6 Priebег zrážok na Rybárovej farme v mm
2005-2009**



Hydrologické pomery

Kraj, najmä jeho južné oblasti sú bohaté na výskyt vodných zdrojov. Z hľadiska prírodného bohatstva vyniká kraj v oblasti termálnych prameňov v Podhájскеj, Patinciach, Komárne, Poľnom Kesove a Štúrove. Územím kraja preteká viacero riek - najdlhšia slovenská rieka Váh, Dunaj, Nitra, Hron, Ipeľ a Žitava, pričom rieky Dunaj a Ipeľ tvoria prirodzenú štátnu hranicu s Maďarskom.

Pôdne pomery

Šurany ležia v Podunajskej nížine na úzkom poriečnom vale po oboch brehoch Starej Nitry v nadmorskej výške 115-129 m n.m., stred 123 m n.m. Východná rovinná časť

odlesneného chotára je na miestami močaristej nive medzi Starou Nitrou a Nitrou, západná časť na nízkych mocnou pokrývkou spraše pokrytých terasách južného okraja Nitrianskej pahorkatiny. Má lužné nivné a černozemné pôdy. Nachádzajú sa v kukuričnej výrobní oblasti.

Výmeru poľnohospodárskej pôdy tvoria stredne ťažké pôdy. Pôdna reakcia sa pohybuje v intervaloch pH: 5,72- 6,43 to znamená neutrálna až alkalická. Svahovitost' pozemkov nepresahuje hodnotu 3°.

V okrese Nové Zámky je nasledovná štruktúra pôdnych typov:

černozem(ČM)...54,19%

čiernica (ČA).....20,89%

regozem(RM)....10,67%

hnedozem (HM)...8,59

Černozem (ČM)

Černozeme sa vyvinuli v najsuchších a najteplejších oblastiach nížin a pahorkatín, v nadmorskej výške do 300 m. Pôdotvorným substrátom sú prevažne spraše a príbuzné nespevnené sedimenty a staré karbonátové aluviálne sedimenty s trvalo a dlhodobo veľmi hlbokou hladinou podzemnej vody. Dominantným pôdotvorným procesom pri vzniku černozemí je tvorba a premena (najmä humifikácia) veľkého množstva zvyškov stepnej a lesostepnej vegetácie.

Humusový horizont černozemí má veľmi kvalitnú hrudkovitú štruktúru s priemerným obsahom humusu 2,2%. Sú to teda úrodné pôdy vhodné pre pestovanie najnáročnejších plodín. Najvhodnejšie sú pre pestovanie pšenice, cukrovej repy, kukurice, ďateliny, strukovín, olejní a i. Černozeme patria k našim najlepším pôdam. Závlahy sú vítaným doplnkom produkčného potenciálu černozemí.

Čiernica (ČA)

Čiernice sú pôdy, vyvinuté najčastejšie z fluviálnych silikátových a karbonátových sedimentov rôzneho veku na ktorých sa už neakumuluje nový sediment. Vyvinuli sa tiež z iných nealuviálnych substrátov a dvojsubstrátov. Podmienkou je teplá a suchá klíma, s výparným režimom. Ide teda o rovnaké podmienky vývoja ako u černozemí. Na rozdiel od nich je však potrebná pre vývoj čiernic aj ďalšia podmienka a to dlhodobé periodické zvlhčovanie pôdy podzemnou vodou. Akumulácia humusu je výraznejšia ako u černozemí v dôsledku intenzívnejšej tvorby pôvodnej hydrofilnej trávnej vegetácie. Tmavost' a hrúbka horizontu sú v priemere výraznejšie ako u černozemí.

Regozem (RM)

Sú to mladé dvojhorizontové A-C pôdy s iniciálnym pôdotvorným procesom narúšaným najmä eróziou. Vyvinuli sa na stredne ťažkých nespevnených nekarbonátových sedimentoch, na vypuklých partiách reliéfu pahorkatín. Prirodzeným porastom regozemí sú suchomilné rastliny a najmä trávy. Orbou a hnojením regozemí sa môže vytvoriť kultúrna ornica obyčajne s nízkym obsahom humusu.

Regozeme majú slabo kyslú až neutrálnu pôdnu reakciu, pričom na karbonátových substrátoch (Podunajská nížina) môžu obsahovať aj uhličitany. Sú to pôdy so slabou pútačou schopnosťou, čo spolu s obyčajne nízkym obsahom humusu a malou kapacitou na zadržiavanie vody sú príčinami ich nižšej úrodnosti.

Pri hospodárení na regozemiach sa treba snažiť o pravidelný zvýšený prísun organických hnojív do pôdneho profilu.

Obhospodarovanie regozemí je náročné so značnými rizikami nízkych úrod pri výskyte dlhšie trvajúceho sucha. Pri častých výpadkoch úrod treba uvažovať o ich inom ako poľnohospodárskom využití.

Hnedozem (HM)

Hnedozeme sú typické svojim trojhorizontovým A-B-C pôdnym profilom. Vyvinuli sa prevažne na sprašiach a iných sedimentoch. Ich vývoj prebiehal v podmienkach periodicky premyvneho vodného režimu. Pôda je rozšírená najmä v územiach pahorkatín a nízko položených kotlín v nadmorských výškach 150-480 m, s priemernou ročnou teplotou 8-9°C a s ročným úhrnom zrážok 600-700 mm. Pôdotvorným substrátom sú spraše, sprašové hliny, svahoviny a neogénne sedimenty. Pôvodným porastom boli lesy s hustým trávnyim podrastom. Lesy sa postupne vyrúbali, takže dnes je takmer celá oblasť výskytu hnedozemných pôd poľnohospodárskou pôdou. V čase lesnej pokrývky sa v týchto pôdach hromadil slabo kyslý humus, prebiehalo vylúhovanie karbonátov, intenzívne zvetrávanie minerálov a vertikálny posun ílovitých častíc. Premyvný režim týchto pôd sa následnou kultiváciou značne zoslabil. Hnedozeme patria medzi naše najviac skultúrené pôdy (<http://www.agroporadenstvo.sk/rv/poda>).

6.3 Charakteristika pestovaných odrôd

V pestovateľskom ročníku 2007/2008 boli parcely obsiate odrodou Vexil a Helita.

Názov odrody: Vexil,

rok registrácie: 2006

Charakteristika: Odroda Vexil bola v štátnych odrodových skúškach (ŠOS) skúšaná v rokoch 2004 a 2005 pod označením DEL 422. Je to geneticky jednosemenná diploidná odroda normálneho typu, tolerantná k rizománii, od nemeckej firmy KWS.

Materský komponent je jednosemenná diploidná línia a otcovský komponent je diploidný opeľovač. Má stredné postavenie listov, tmavozelenej farby. List je dlhý a široký s mierne zaobleným vrcholom listov. Listové stopky sú dlhé. Buľva je kužeľovitého tvaru. Koreňová ryha je hlboká rovná. Osadenie buľvy v pôde je stredné.

Odroda Vexil počas dvojročných skúšok dosiahla úrodu buliev 93,10 t.ha⁻¹. Cukornatosť za sledované obdobie bola 18,19°S a výťažnosť rafinády 15,87%. V úrode rafinády odroda dosiahla 14,74 t.ha⁻¹. Odroda má strednú až silnú odolnosť k cercospóre a silnú až veľmi silnú odolnosť k múčnatke. Odolnosť k tvorbe vybehlic je veľmi silná.

Názov odrody: Helita

Rok registrácie: 2006

Charakteristika: Odroda Helita bola v štátnych odrodových skúškach (ŠOS) skúšaná v rokoch 2003 až 2005 pod označením HI 0337. Je to geneticky jednosemenná diploidná odroda normálneho typu, tolerantná k rizománii, od švedskej firmy Syngenta Seeds. Materský komponent je jednosemenná diploidná línia a otcovský komponent je diploidný opeľovač. Má stredné postavenie listov, stredne zelenej farby. List je dlhý a široký so špicatým vrcholom listov. Listové stopky sú dlhé. Buľva je kužeľovitého tvaru. Koreňová ryha je stredne hlboká špirálová. Osadenie buľvy v pôde je hlboké.

Odroda Helita počas trojročných skúšok dosiahla úrodu buliev 89,77 t.ha⁻¹. Cukornatosť za sledované obdobie bola 18,52°S a výťažnosť rafinády 16,00%. V úrode rafinády odroda dosiahla 14,34 t.ha⁻¹. Odroda má slabú až strednú odolnosť k cercospóre a strednú až silnú odolnosť k múčnatke. Odolnosť k tvorbe vybehlic je veľmi silná.

*V pestovateľskom ročníku 2008/2009 boli parcely obsiate odrodou **Impala a Original**.*

Názov odrody: Impala,

Rok registrácie: 2007

Charakteristika: Odroda Impala bola v štátnych odrodových skúškach (ŠOS) skúšaná v rokoch 2004 - 2006 pod označením BTS 464. Je to geneticky jednosemenná diploidná odroda cukornatého typu, tolerantná k rizománii. Materský komponent je jednosemenná

diploidná línia a otcovský komponent je diploidný opel'ovač. Odroda má polovzpriamené postavenie listov stredne zelenej farby. List je dlhý a široký s mierne zaobleným vrcholom listov. Listové stopky sú dlhé. Bul'va je kužeľovitého tvaru. Koreňová ryha je stredne hlboká a rovná. Osadenie bul'vy v pôde je stredné.

Odroda Impala počas trojročných skúšok dosiahla úrodu buliev 85,34 t.ha⁻¹. Cukornatosť za sledované obdobie bola 18,66°S a výťažnosť rafinády 16,33%. V úrode rafinády odroda dosiahla 13,73 t.ha⁻¹. Odroda má silnú odolnosť k cercospóre a k múčnatke. Odolnosť k tvorbe vybehlic je silná.

Názov odrody: Original

Rok registrácie: 2007

Charakteristika: Odroda Original bola v štátnych odrodových skúškach (ŠOS) skúšaná v rokoch 2004 - 2006 pod označením H 46 771. Je to geneticky jednosemenná diploidná odroda normálneho typu, tolerantná k rizománii. Materský komponent je jednosemenná diploidná línia a otcovský komponent je diploidný opel'ovač. Má polovzpriamené postavenie listov, svetlej farby. List je stredne dlhý, stredne široký s mierne zaobleným vrcholom listov. Listové stopky sú stredne dlhé. Bul'va je kužeľovitého tvaru. Koreňová ryha je stredne hlboká, rovná. Osadenie bul'vy v pôde je stredné.

Odroda Original počas trojročných skúšok dosiahla úrodu buliev 89,70 t.ha⁻¹. Cukornatosť za sledované obdobie bola 18,13°S a výťažnosť rafinády 16,00%. V úrode rafinády odroda dosiahla 14,32 t.ha⁻¹. Odroda má strednú odolnosť k cercospóre a strednú až silnú odolnosť k múčnatke. Odolnosť k tvorbe vybehlic je stredne silná. (http://www.uksup.sk/download/odrody/20090728_opisy_cukrova_repa.pdf)

6.4 Charakteristika hnojív

Organické hnojivá

Organické hnojenie cukrovej repy je neoddeliteľnou súčasťou jej systému výživy a hnojenia. Považujeme ho za základ systému hnojenia. Jeho účelom je hlavne:

- zvýšiť obsah organickej hmoty v pôde
- zabezpečiť komplexnosť výživy
- zabezpečiť prísun mikroživín

Na tento účel je možné použiť viaceré materiály, ktorých pôvod je posudzovaný rôzne.

Maštal'ný hnoj

Považuje sa za základnú formu organického hnojenia cukrovej repy. Problematiku dávky maštal'ného hnoja treba riešiť v súlade s konkrétnymi pôdnymi podmienkami.

Na ľahších pôdach sa môže uvažovať s častejšími intervalmi hnojenia v nižších dávkach (30- 35t.ha). Na ťažších pôdach s nižším obsahom humusu sa odporúča aplikovať vyššie dávky (50-55t.ha). Za efektívne sa považuje dávku prerozdeliť (25t.ha) k predplodine, zvyšnú časť priamo k cukrovej repy. Dávku maštal'ného hnoja, ktorú aplikujeme je treba ihneď po rozhodení na parcelu zaoarať. Zaoarať ho treba najneskôr do 15.9., aby ešte v danom roku za dobrých teplotných pomerov došlo k mineralizácii. (Černý, 2003).

Keďže na Rybárovej farme je živočíšna výroba zastúpená dostatočným množstvom hovädzieho dobytku, dá sa hovoriť o sebestačnosti pri výrobe a spotrebe maštal'ného hnoja.

Anorganické hnojivá

Cukrová repa patrí medzi plodiny, ktoré si vyžadujú predovšetkým dostatočné zásobenie draslíkom, sodíkom a na druhom mieste dusíkom a fosforom. Taktiež nesmieme zabudnúť na dôležité postavenia mikroprvkov, hlavne bóru, mangánu a medi. Najdôležitejšiu úlohu v hnojení cukrovej repy zohráva draslík a dusík.

NPK hnojivá

Komplexné hnojivá DUSLOFERT® sa používajú na základné predsejbové hnojenie. Variabilný obsah živín umožňuje zohľadniť nároky pestovaných rastlín a živín v pôde.

Hlavný sortiment komplexných hnojív: N (%) P₂O₅ (%) K₂O (%) S (%).

(http://www.duslo.sk/docs/produktove_listy/duslo/du_hnojiva_sk_10.pdf)

Mikroživiny (B, Mg, Mo)

Lamag- Klomag

Listové hnojivá radu Lamag a Klomag sa vyznačujú vysokým obsahom B, Mg, Mo. Je možné ich miešať (aplikovať) s fungicídmi, je možné ošetrovať nimi v každej rastovej fáze okrem fázy kľúčnych listov. Postrek sa opakuje po 14- 21 dňoch.

Pôsobenie: vysoký obsah Mg, ktorého dostatok v rastline je zárukou vysokého obsahu chlorofylu, intenzívnej fotosyntézy s následným pozitívnym vplyvom na úrodu, cukornatosť a i. Vysoké pH hnojiva (9,5- 10) zabraňuje rozvoju hubových patogénov. Je

vhodný pre cukrovú repu i olejninu. Hnojivo Lamag B- Zn sa používa v dávke 3- 5 kg/ha¹, odstraňuje latentný a zjavný nedostatok Mg, B, a Zn. Bór zvyšuje cukornatosť. (<http://www.mynet.sk/reset/klienti/www.agrovita.sk/?IDe=59589>)

6.5 Charakteristika herbicídov

Lontrel 300

Selektívny, systémovo pôsobiaci listový herbicíd na ničenie odolných dvojkličnolistových burín poľnohospodárskych plodínach. Dávkovanie 10 ml na 250m².

Safari 50 WG

Je moderný herbicíd do cukrovej repy, na ničenie dvojkličnolistových burín, vrátane výmrvu kapusty repkovej pravej a slnečnice, láskavcov, stavikrvov, lipkavcov, podslnečníka a iných, vhodný pre všetky programy ošetrovania cukrovej repy. Možno ho využiť vo všetkých programoch ošetrovania cukrovej a kŕmnej repy, v systéme troch ošetrení alebo v systéme nízkych a častých dávok herbicídov.

Zmáčadlo Trend

Zmáčadlo Trend je dodávané spolu s prípravkom *Safari 50 WG*. Je nutné ho používať vždy pri aplikácii *Safari 50 WG* v koncentrácii 0,05%, t.j. do 1000 l vody pridať 0,5 l Trend-u. Výnimkou je spoločná aplikácia (tank-mix) *Safari 50 WG* s *Betanalom Expert*, ktorý už zmáčadlo obsahuje. K rozšíreniu herbicídneho spektra možno využiť veľmi vhodný tank-mix s účinnou látkou phenmedipham a ethofumesate.

(<http://www.mv-servis.sk/mv-servis-plodiny.php?plodina=cukrova-repa>)

Burex® Eko:

Herbicíd na ničenie burín v cukrovej a kŕmnej repe na báze chloridazonu pre postemergentnú aplikáciu. Na buriny účinkuje prostredníctvom koreňov a listov od štádia klíčenia až do 2 - 4 pravých listov. Aplikuje sa postemergentne po vzídení repy v štádiu najmenej 4-6 pravých listov repy, alebo proti letnému zaburineniu najneskôr pred uzavretím porastov. Dobrú účinnosť má na väčšinu jednoročných dvojkličnolistových burínin (http://www.duslo.sk/docs/produktove_listy/istrochem/burex_eko_sk.pdf).

7 Výsledky a diskusia

7.1 Zaradenie do osevného postupu

Cukrovú repu zaraďujeme medzi plodiny, ktoré prostredníctvom svojich biologických vlastností pozitívne ovplyvňujú štruktúru pôdy. Prostredníctvom koreňovej sústavy, ktorá siaha do hĺbky viac než 1m, preniká do podorničia, čím sa podieľa na zlepšení fyzikálnych vlastností a celkového stavu pôdy v hlbších vrstvách (**Černý, Pačuta, Pulkrábek, 1999**).

Za najvhodnejšie predplodiny sú považované ozimné obilniny: pšenica ozimná a po repe cukrovej nasleduje jačmeň jarný. Nevhodné predplodiny pre repu cukrovú sú kukurica, repa cukrová, lucerna a ďatelina (**Pospíšil, et al., 2007**).

V pestovateľskom roku 2007/2008 a 2008/2009 sa zber predplodiny realizoval kombajnom E-516 a CLAAS MEGA. Predplodina bola odvážaná veľkoobjemovým návesom ANNABURGER MULTILAND HTS, nosnosť 20t, taktiež pomocou traktorových vlečiek ťahaných traktorom JOHN DEERE 6110, JOHN DEERE 6920 a CLAAS CELTIS. Slama sa nedrvila, ostala v rade, k zberu a neskoršiemu odvozu a stohovaniu. Časť výmery sa lisovala lisom na guľaté balíky CLAAS ROLLANT.

V pestovateľskom roku 2007/2008 bola cukrová repa zaradená do osevného postupu na parcele *Za kanálom* a *Pred domom* po pšenici letnej forme ozimnej. Na parcele *Nový svet I.* a *Nový svet II.* bol predplodinou pre cukrovú repu jačmeň jarný.

V pestovateľskom roku 2008/2009 bol na parcelách *Egreš*, *Pri farme* a *PTŠ Šurany* predplodinou jačmeň jarný. Na parcele *Ballát*, *Za dedinou* a *Pri kaplnke*, nasledovala cukrová repa po pšenici letnej, forme ozimnej.

7.2 Obrábanie pôdy

Na Rybárovej farme sa využívajú dva spôsoby obrábania pôdy: konvenčný a minimalizačný. V pestovateľskom roku 2007/2008 bola minimalizačná technológia použitá na parcelách *Za kanálom* a *Pred domom*, konvenčná technológia bola použitá na parcelách *Nový svet I.* a *Nový svet II.* V pestovateľskom roku 2008/2009 bola minimalizačná technológia použitá na parcelách *Egreš*, *Pri farme* a *PTŠ Šurany*, konvenčná technológia bola použitá na parcelách *Ballát*, *Za dedinou* a *Pri kaplnke*.

V oboch pestovateľských ročníkoch 2008 a 2009 bola pri minimalizačnej technológii použitá rovnaká technika a dodržané termíny pracovných operácií.

Pri minimalizačnej technológii boli vykonané tieto pracovné operácie: po odvoze slamy, (15.7.), nasledovala podmietka radličkovým podmietacom HORSCH TERRANO 6 FX a traktorom CLAAS ARES 836, časť bola realizovaná tanierovým podmietacom HORSCH JOKER 6 CT a traktorom JOHN DEERE 6920S do hĺbky 5- 8 cm (tzv. „na vodu“). Koncom júla (28.7.) po vzídení výdrolu a burín sa urobila 2. podmietka do hĺbky 8- 12 cm radličkovým podmietacom TERRANO 6 FX a traktorom CLAAS ARES 836 a tanierovým podmietacom HORSCH JOKER 6 CT. Začiatkom septembra (2.9.) sa na celú výmeru rozmetal maštalný hnoj pomocou rozmetadla ANNABURGER MULTILAND 20.79, v množstve 55-65 t/ha. V polovici septembra bol zapravený pomocou hĺbkového kypriča HORSCH TIGER 3 AS a traktora JOHN DEERE 8330 do hĺbky cca 20 cm, čo je správne podľa (<http://www.agrostranky.sk/?p=15>) „pre dobré rozmiestnenie a následné využitie živín je lepšie živiny zapraviť do pôdy hĺbkovým kyprením ako orbou (pri orbe sa pôda len čiastočne premiešava), pretože podstatnú časť živín si cukrová repa čerpá z hlbších profilov pôdy“.

Koncom októbra (29.10.) bolo vykonané hĺbkové kyprenie do hĺbky 30- 35cm (úplná náhrada orby) pomocou hĺbkového kypriča HORSCH TIGER 3 AS a traktora JOHN DEERE 8330. Táto pracovná operácia bola vykonaná súbežne so zarovnaním povrchu poľa.

Rovnako, ako pri minimalizačnej technológii, tak i pri konvenčnej technológii bola v oboch pestovateľských ročníkoch 2008 a 2009 použitá rovnaká poľnohospodárska technika a dodržané termíny pracovných operácií.

Pri konvenčnej technológii boli vykonané tieto pracovné operácie: podmietka (11.7.) do hĺbky 5- 8 cm. Použitý bol traktor CLAAS ARES 836 a radličkový podmietáč TERRANO 6 FX a traktor JOHN DEERE 6920S spolu s tanierovým podmietacom JOKER 6 CT. Koncom augusta bol pomocou rozmetadla ANNABURGER MULTILAND HTS 20.79 rozmetaný po celej výmere maštalný hnoj, ktorý bol následne do polovice septembra zapravený stredne hlbokou orbou do hĺbky 20- 22cm, pomocou traktora JOHN DEERE 6920S a pluhu LEMKEN a traktora CLAAS ARES 836. Začiatkom novembra (3.11) bola urobená hlboká orba do hĺbky 32- 35cm, použitý bol traktor CLAAS ARES a pluh KUHN a traktor JOHN DEERE 6920S a pluh LEMKEN.

7.3 Výživa a hnojenie

Agrochemické skúšanie pôdy bolo vykonané v roku 2006. Pôdna reakcia sa pohybuje v intervaloch pH: 5,72- 6,43 to znamená slabo kyslá až neutrálna.

P 31,52 kg.ha ⁻¹ stredná až veľmi vysoká	Mg 511,7 kg.ha ⁻¹ veľmi vysoká
K 221,1 kg.ha ⁻¹ dobrá až vysoká	Ca 5280 kg.ha ⁻¹ vysoká

Pri vysokom obsahu Ca a Mg v pôdnom roztoku sa koncentrácia K pohybuje na úrovni hodnoty 200 mg.kg⁻¹. Základné hnojenie sa vykonáva v jeseni formou organických a minerálnych hnojív (**Černý, 2003**).

V pestovateľskom roku 2007/2008 a 2008/2009 boli všetky parcely pri jesennom obrábaní pôdy vápnené vápenatými hmotami. Čo je podľa viacerých autorov správne. Nakoľko hodnoty Mg a Ca v pôdnom rozboře boli vysoké až veľmi vysoké, pH malo klesajúcu hodnotu a dochádzalo by k okysleniu pôdy, môžeme hovoriť o správnom rozhodnutí agronóma.

Začiatkom septembra bol na všetkých parcelách rozhodnutý maštalný hnoj. Čo je správne, lebo zaorávka sa musí vykonať do konca septembra, aby sa maštalný hnoj za vhodného času rozložil a došlo k mineralizácii (**Černý, 2003**).

Maštalný hnoj bol rozhodnutý v množstve 55-65t/ha, čo podľa niektorých zdrojov je vysoká dávka. Ako uvádzajú **Kulík (et al., 2002)**, aplikujú sa dávky 30-40 t.ha⁻¹ na stredne ťažké pôdy, na ťažké pôdy 30-35 t.ha⁻¹. Podľa **Pulkrábka (et al., 2007)** cukrová repa je veľmi citlivá na prehnojenie dusíkom, ktoré vedie k poklesu cukornatosti a v niektorých prípadoch i k poklesu výnosu. Ako uvádzajú **Černý, Pačuta, Pulkrábek (1999)**, dôležitejšie, ako dávka je vždy termín zaorania. Najvhodnejší na premenu hnoja a pre tvorbu pôdnej štruktúry je zaorávka v septembri.

Maštalný hnoj sa aplikoval rozmetadlom ANNABURGER MULTILAND 20.79 HTS, s nosnosťou cca 20 t a so šírkou rozhadzovania 24 m. Nakladanie na rozmetadlo bolo vykonané teleskopickým manipulátorom MERLO P 37.10. Do polovice septembra bol maštalný hnoj zapravený pomocou hĺbkového kypriča HORSCH TIGER 3 AS a traktora JOHN DEERE 8330 do hĺbky cca 20 cm. Pri jesennom obrábaní pôdy bolo kombinátorom zapracované NPK hnojivo v dávke 300 kg.ha⁻¹.

7.4 Založenie porastu

V pestovateľskom roku 2007/2008 bola na parcele **Za kanálom** (výmera 50,9 ha) a na parcele **Pred domom** (20,5 ha) zasiata cukrová repa odroda **Vexil**. Na parcele **Nový svet I.** (45,9 ha) a na parcele **Nový svet II.** (0,97ha) bola zasiata cukrová repa odroda **Helita**.

V pestovateľskom ročníku 2008/2009 bola na parcele **Egreš** (výmera 95 ha), **Pri farme** (29ha) a **PTŠ Šurany** (48 ha), zasiata odroda **Impala**. Na parcele **Ballát** (60 ha), **Za dedinou** (9 ha) a **Pri kaplnke** (4ha) bola zasiata odroda **Original**. Pri minimalizčnej technológii začalo jarne obrábanie pôdy od 4.3. do pomocou kompaktora SATURN 6000 a traktora JOHN DEERE 6920S. Po 15.3. bola vykonaná sejba do hĺbky 3cm, pomocou sejacieho stroja KVERNELAND ACCORD MONOPILL S - 12 riadkový Medziriadková vzdialenosť bola 45 cm. Počet vysiatych jedincov bol individuálny (Tab. 10 a11). Sponový charakter pestovania cukrovej repy má za následok relatívne nízky počet rastlín na jednotke plochy (70 000–110 000) (**Pulkrábek, 2007**).

Po sejbe nasledovalo valcovanie pôdy pomocou Cambridžských valcov ťahaných traktorom JOHN DEERE 6010. Pri konvenčnej technológii bolo prvou pracovnou operáciou smykovanie pomocou smykov a traktora JOHN DEERE 6920S. Taktiež, ako pri minimalizačnej technológii bolo vykonané otvorenie a prevzdušnenie pôdy na začiatku marca, pomocou kompaktora SATURN 6000 a traktora JOHN DEERE 6920S do hĺbky 4-6 cm.

Tab. 10 Výmery parciel a použitá technológia obrábania pôdy
na Rybárovej farme rok 2007/2008

2007/2008						
Technológia	Parcela	počet jedincov (ks/ha)	výmera (ha)	odroda	úroda (t/ha)	predplodina
Minimalizačná	ZA KANÁLOM	89 900	50,90	Vexil	64,20	pšenica letná forma ozimná
	PRED DOMOM	90 500	20,50		60,60	
Konvenčná	NOVÝ SVET I.	96 300	45,90	Helita	59,50	jačmeň jarný
	NOVÝ SVET II.	87 600	0,97		77,40	

**Tab. 11 Výmery parcel apoužitá technológia obrábania pôdy
na Rybárovej farme v roku 2008/2009**

2008/2009						
Technológia	Parcela	počet jedincov (ks/ha)	výmera (ha)	odroda	úroda (t/ha)	predplodina
<i>Minimalizačná</i>	EGREŠ	83 000	95,00	Impala	66,63	jačmeň jarný
	PRI FARME	90 000	29,00		74,22	
	PTŠ ŠURANY	85 000	47,49		74,32	
<i>Konvenčná</i>	BALLÁT	85 000	60,00	Original	62,82	pšenica letná forma ozimná
	ZA DEDINO	87 000	9,00		37,82	
	PRI KAPLNKE	81 000	4,00		41,21	

Pri konvenčnej technológii bolo prvou pracovnou operáciou smykovanie pomocou smykov a traktora JOHN DEERE 6920S. Taktiež, ako pri minimalizačnej technológii bolo vykonané otvorenie a prevzdušnenie pôdy na začiatku marca, pomocou kompaktora SATURN 6000 a traktora JOHN DEERE 6920S do hĺbky 4- 6 cm. Sejba bola vykonala od 30.3.- 6.4. pomocou sejacieho stroja KVERNELAND ACCORD S- 12- riadkový do hĺbky 3cm, medziriadková vzdialenosť bola 45cm. Počet vysiatych jedincov(Tab. 9 a 10). Po sejbe bolo vykonané valcovanie Cambridgskými valcami ťahanými traktorom JOHN DEERE 6010.

7.5 Ošetrovanie v priebehu vegetácie

V roku 2008 a2009 sa v porastoch vyskytovali buriny bežné pre repu cukrovú, napr.: láskavec ohnutý a láskavec biely, pýr plazivý, mrlík biely, loboda lesklá, ježatka kuria noha, pichliač roľný, peniažtek roľný, horčiak broskyňolistý.

Ako uvádza **Kulík et al. (1994)** proti burinám je možné zasiahnuť v každej rastovej fáze repy cukrovej.

Prvá aplikácia herbicídov sa vykonala na všetkých parcelách v termíne od 22.4. do 23.4. 2008 herbicídrom Betanal Expert v dávke 1 l.ha⁻¹.

Druhá aplikácia herbicídov má za úlohu zničiť buriny, ktoré zostali po prvej aplikácii. Uskutočnili sme ju od 12.5 - 14.5.2008.

Tab. 12 Prehľad použitých herbicídov na jednotlivé parcely v roku 2008

	parcely			
	Za kanálom	Pred domom	Nový svet I.	Nový svet II.
prvý postrek	22.4.2008 Betanal Expert 1 l.ha ⁻¹	22.4.2008 Betanal Expert 1 l.ha ⁻¹	23.4.2008 Betanal Expert 1 l.ha ⁻¹	23.4.2008 Betanal Expert 1 l.ha ⁻¹
druhý postrek	12.5.2008 Betanal Expert 1,25 l.ha ⁻¹ Lontrel 300 0,2 l.ha ⁻¹ Safari 50WG 0,3g.l ⁻¹	12.5.2008 Betanal Expert 1,25 l.ha ⁻¹ Lontrel 300 0,2 l.ha ⁻¹ Safari 50WG 0,3g.l ⁻¹	14.5.2008 Betanal Expert 1,25 l.ha ⁻¹ Lontrel 300 0,2 l.ha ⁻¹ Safari 50WG 0,3g.l ⁻¹	14.5.2008 Betanal Expert 1,25 l.ha ⁻¹ Lontrel 300 0,2 l.ha ⁻¹ Safari 50WG 0,3g.l ⁻¹
tretí postrek	18.5.2008 Betanal Expert 1,25 l.ha ⁻¹ Lontrel 300 0,3 l.ha ⁻¹ Safari 50WG 0,3g.l ⁻¹ Galant Super 0,5 l.ha ⁻¹	18.5.2008 Betanal Expert 1,25 l.ha ⁻¹ Lontrel 300 0,3 l.ha ⁻¹ Safari 50WG 0,3g.l ⁻¹ Galant Super 0,5 l.ha ⁻¹	20.5.2008 Betanal Expert 1,25 l.ha ⁻¹ Lontrel 300 0,3 l.ha ⁻¹ Safari 50WG 0,3g.l ⁻¹ Galant Super 0,5 l.ha ⁻¹	20.5.2008 Betanal Expert 1,25 l.ha ⁻¹ Lontrel 300 0,3 l.ha ⁻¹ Safari 50WG 0,3g.l ⁻¹ Galant Super 0,5 l.ha ⁻¹
štvrtý postrek	28.5.2008 Burex 3 l.ha ⁻¹	28.5.2008 Burex 3 l.ha ⁻¹	30.5.2008 Burex 3 l.ha ⁻¹	30.5.2008 Burex 3l.ha ⁻¹

Ak bola prvá aplikácia herbicidu neúčinná, je potrebné druhú aplikáciu opakovať za 3- 5 dní, s úmerne zvýšenou dávkou. Ak je pozemok napriek všetkým opatreniam zaburinený, musí sa prikrôčiť k tretej aplikácii herbicídov. Pri tomto zásahu je účelné pridať i pôdny herbicíd proti neskorému zaburineniu (**Kulík et al. 1994**).

Tretiu aplikáciu sme vykonali 18.5 - 20.5. 2008.

Štvrtú aplikáciu sme uskutočnili z dôvodu veľkého rozšírenia burín. Bol použitý herbicíd Burex v dávke 3 l.ha⁻¹. Tento postrek sme uskutočnil 28.5 - 30.5 2008 a bol vykonaný preto, lebo predchádzajúce postreky nezabezpečili účinné likvidovanie burín.

Postreky boli realizované pozemnou aplikáciou, postrekovačom TECNOMA GALAXY a traktorom JOHN DEERE 6010. V porastoch cukrovej repy bol V roku 2008 a 2009 pozorovaný ojedinelý výskyt škodcov, chemické ošetrenie nebolo vykonané.

V roku 2009 boli použité tie isté herbicídy ako v roku 2008, nakoľko sa v porastoch objavili rovnaké druhy burín. Postreky boli realizované: 1x 25.4. - 27.4., 2x 15.5. - 17.5., 3x 20.5. - 22.5., 4 x sa postrek už nevykonával, nakoľko nebol potrebný. Všetky postreky boli vykonané takou technikou, ako v roku 2008.

7.6 Zber

Dôležitým agrotechnickým opatrením, ktoré sa významne podieľa na výške a kvalite úrody cukrovej repy je zber (**Černý, 2003**).

Zber sa v našich podmienkach začína po dosiahnutí technologickej zrelosti. Súčasná technológia zberu vychádza zo strojovej techniky, ktorá je k dispozícii. Na Rybárovej farme bol zber realizovaný pomocou služieb: AGRO Matúškovo s vyorávačom HOLMER TERRA DOS a vyorávačom ROPA.

Výhodou týchto vyorávačov je vysoký výkon a čiastočná nezávislosť na odvoze (majú zásobníky) (**Černý, Pačuta, Pulkrábek, 1999**).

Na dočasnú skládku bola repa cukrová navážaná teleskopickým manipulátorom MERLO P 37.10. Zber sa realizoval na základe zmluvy pána Rybára a cukrovaru AGRANA Sereď. Zber prebiehal v pomerne dlhom období.

V roku 2008: 22.9- 28.9. na parcele *Nový svet I. a Nový svet II.*,

29.9.- 5.10. na parcele *Pred domom a Za kanálom*.

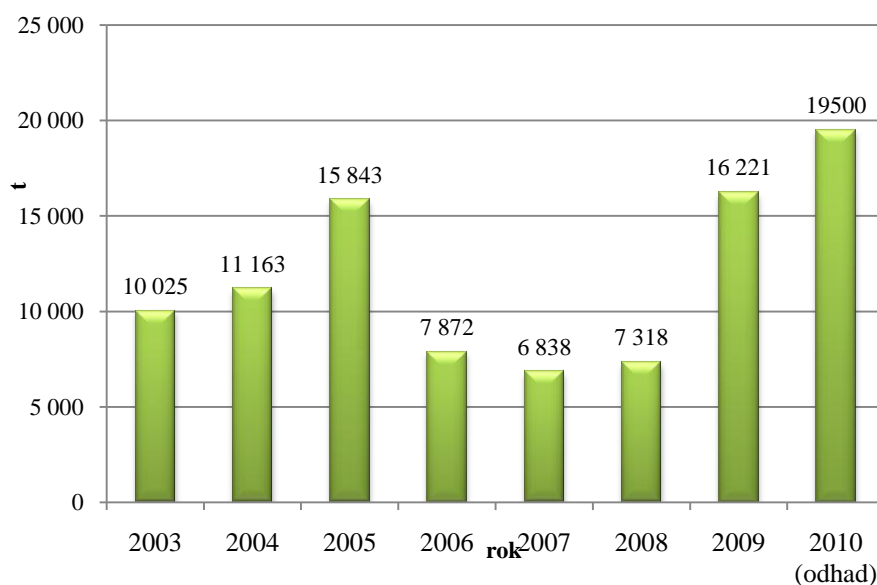
V roku 2009: 1.10.- 6.10 na parcelách *Ballát, Za dedinou, Pri kaplnke*

6.10.- 17.10. na parcelách *Egreš, Pri farme, PTŠ Šurany*

Tab. 13 Úrody cukrovej repy v pestovateľskom roku 2007/2008

Celková produkcia (t)	Priemerná úroda (t.ha ⁻¹)	Dĺžka vegetácie	Cukornatosť (°S)	Výmera (ha)
7318	62	190	16,0	118

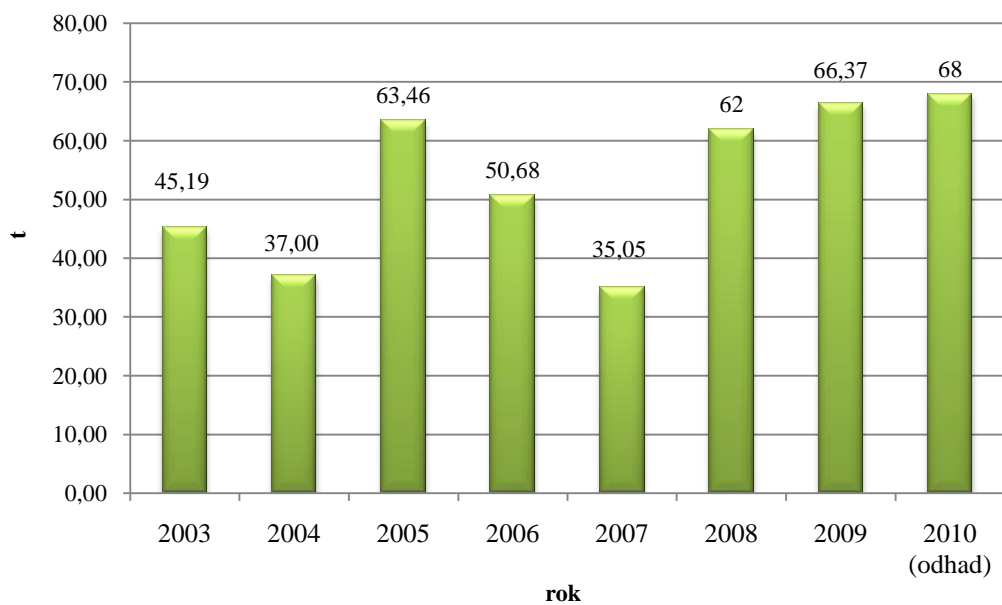
Graf 6 Úrody cukrovej repy v tonách na Rybárovej farme 2003-2010



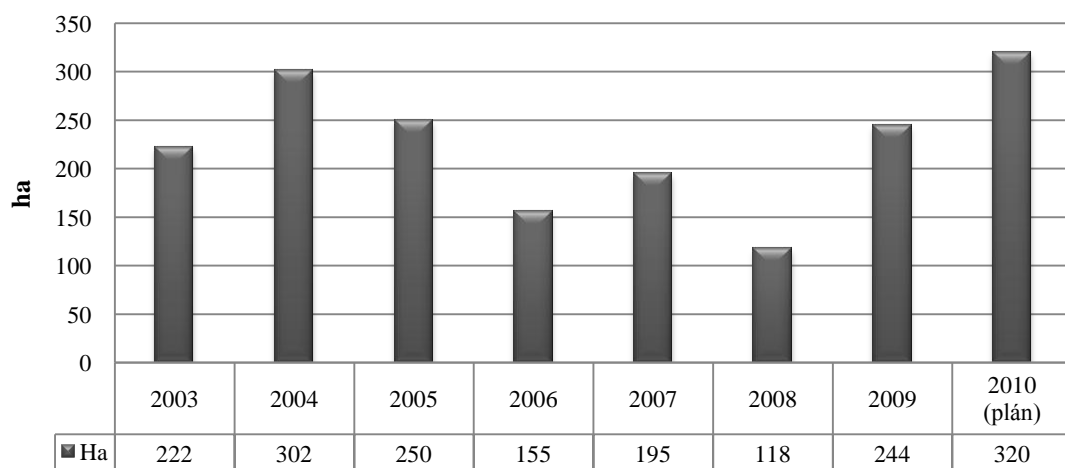
Tab. 14 Úrody repy cukrovej v pestovateľskom roku 2008/2009

Celková produkcia (t)	Priemerná úroda (t.ha ⁻¹)	Dĺžka vegetácie	Cukornatosť (°S)	Výmera (ha)
16221,1	66,4	200	15,9	244

**Graf 7 Úrody cukrovej repy v t/ha na Rybárovej farme
2003-2010**



**Graf 8 Pestovateľské plochy cukrovej repy na Rybárovej farme
2003-2009**



8 Záver

Z výsledkov a zistení, ktoré sme získali na Rybárovej farme v Šuranoch, sme dospeli k týmto záverom:

➤ Oblasť, ktorú sme sledovali a kde sa nachádza Rybárova farma, je vo veľmi teplom, veľmi suchom, nížinnom regióne s miernou zimou a dlhším slnečným svitom (kukuričná výrobná oblasť). Maximálne letné teploty presahujú 30°C a zimné teploty neklesajú pod -30°C.

➤ V záujmovom uzemí (súčasť Podunajskej nížiny) sa nachádza úrodná pôda, v rozsahu černozem(ČM) 54,19 %, čiernica (ČA) 20,89 %, hnedozem (HM) 8,59 %.

➤ Porast cukrovej repy sa zakladal po vhodných predplodinách, ktorými bola pšenica letná forma ozimná a jačmeň jarný.

➤ Na obrábanie pôdy bola použitá minimalizačná i konvenčná technológia.

➤ Pri konvenčnej technológii obrábania pôdy sa vykonal systém troch orieb, so zaoraním maštalného hnoja. Minimalizačná technológia využívala rôzne hĺbky kyprenia, maštalný hnoj bol do pôdy zapravený pomocou hĺbkového kypriča.

➤ Predsejbové obrábanie pôdy pri minimalizačnej technológii pozostávalo z prekyprenia a prevzdušnenie pôdy, do hĺbky cca 4 – 6 cm, z tvorby drobnohrudkovitej štruktúry pôdy a rovnomerného osivového lôžka. Pri konvenčnom obrábaní pôdy bolo prvou pracovnou operáciou smykovanie.

➤ Genetický jednoklíčkový materiál bol na úrovni odrôd Vexil, Helita, Impala, Original.

➤ Výskyt burín v porastoch cukrovej repy bol regulovaný v súlade s platnou metodikou a zásadami regulácie zaburinenosti. V sledovaných porastoch nebol pozorovaný výskyt škodcov, nad prah hospodárskej škodlivosti.

➤ Zber prebiehal v agrotechnickom termíne, v závislosti na pretrvávajúcich poveternostných podmienkach. Obdobie zberu v roku 2008 bolo od 22.9 - 5.10. a v roku 2009 od 1.10. - 17. 10.

➤ Priemerné úrody na analyzovanom poľnohospodárskom podniku boli v roku 2008 62 t.ha⁻¹ a v roku 2009 66,4 t.ha⁻¹.

9 Použitá literatúra

1. BAJČI, P. – KLESCHT, V. 1979. Úroda a cukornatosť cukrovej repy vo vzťahu k základným klimatickým faktorom. In *Rostlinná výroba*, 1979, č.4, s. 385-395.
2. BAJČI, P. 1994. Aktuálne problémy slovenského repárstva. In *Kvalitné osivo a odroda cukrovej repy*. Nitra: 1994, s. 3-7.
3. BAJČI, P. 1997. Cukrová repa v Európe a na Slovensku. In *Druhá vedecká celoslovenská konferencia*. Nitra: 1997, s. 15-21.
4. BAJČI, V. – PAČUTA, V. – ČERNÝ, I. 1997. Cukrová repa. Nitra: ÚVTIP, 1997, 111 s., ISBN 80-85330-35-0.
5. BIZÍK, J. Podmienky optimalizácie výživy rastlín dusíkom. Poľnohospodárska veda, Séria A, 1989, Bratislava, s. 15-21.
6. ČERNÝ, I. – PAČUTA, V. – KARABÍNOVÁ, M. 1994. Osivo – jeden zo základných faktorov racionalizácie pestovania cukrovej repy. In *Kvalitné osivo a odroda cukrovej repy, základ dobrej úrody*. Nitra, 1994, s. 10-15.
7. ČERNÝ, I. – PAČUTA, V. – PULKRÁBEK, J. 1999. Pestovanie semenných okopanín. Nitra: ÚVTIP, 1999, 107 s., ISBN 80-85330-68-7.
8. ČERNÝ, I. 2003. Možnosti využitia biologicky aktívnych látok pri pestovaní cukrovej repy. In *Naše pole*, roč. , 2003, č. 6, s. 16.
9. ČERNÝ, I. 2003. Okopaniny. Nitra: Úvtip, 2003, 146 s., ISBN 80-89088-23-6.
10. ČERNÝ, I. 2003. Význam medziplodiny pri pestovaní cukrovej repy. In *Repné listy*, 2003, č. 1, s. 4-5.
11. FECENKO, J. – LOŽEK, O. 2000. Výživa a hnojenie poľných plodín. Nitra, 2000, 482 s., ISBN 80-7137-777-5.
12. FECENKO, J. et. al.: Hnojenie poľných plodín, II. Prepracované vydanie, Nitra: Vydavateľské a edičné stredisko SPU, 1997, 138 s., ISBN 80-7137-388-5.
13. FECKOVÁ, J. 2003. Produkcia a kvalita cukrovej repy v závislosti na vybraných antropogénnych faktoroch. In: *Písomná práca k rigoróznej skúške*, Nitra, 2003, s. 3-4.
14. FINDURA, P. – PÁLTIK, J. 2006. Kvalita sejby cukrovej repy. Nitra, 2006, 129 s., ISBN 80-8069-749-3.
15. FRANČÁKOVÁ, H. et. al. 1996. Úrody vybraných plodín a kvalita cukrovej repy v ekologickom a integrovanom systéme hospodárenia. In *Rostlinná výroba*, roč. 42, 1996, s. 471 – 477.

-
16. FRANČÁKOVÁ, H. et. al. 1996. Úrody vybraných plodín a kvalita cukrovej repy v ekologickom a integrovanom systéme hospodárenia. In *Rostlinná výroba*, roč. 42, 1996, s. 471-477.
 17. FRANČÁKOVÁ, H. et. al.: 2002. Požiadavky na kvalitu rastlinných produktov pri výkupe. Nitra: ÚVTIP, 2002, 103 s., ISBN 80-89088-09-0.
 18. FULAJTÁR, E. 1982. Agroklimaticko-pôdne podmienky pestovania cukrovej repy na Slovensku. In *Polnohospodárstvo*, roč. 28, 1982, č. 7, s. 59-63.
 19. HLAVÁČEK, J.: Nároky veľkovýrobných technológií pestování cukrovky na kvalitu osiva. In: *Úroda*, 1989, č. 3, s. 123-124.
 20. CHOCHOLA, J. – KONEČNÝ, I. – HAMÁČEK, V. 1993. Cukrovka „93“ – průvodce pěstitelskou technologií. Semčice, 1993, 102 s.
 21. IVANIČ, J. – HAVELKA, N. – KNOP, K. 1984. Výživa a hnojenie rastlín, 2.vydanie, Bratislava: Príroda, 488s.
 22. JAMRIŠKA, P. – HAŠANA, R. 1999. Možnosti alternatívneho využívania okopanín. In *Naše pole*, 1999, č. 11, s. 5.
 23. JECH, J. et. al. 1996. Výživa a ochrana cukrovej repy. Bratislava: M § K Group, 1996, 112 s.
 24. JŮZL, M. – PULKRÁBEK, J. – DIVIŠ, J. et. al. 2000. Rostlinná výroba III. Brno: ES MZLU, 2000, 232 s.
 25. KRAUSKO, A. et. al.: Rastlinná výroba I. Nitra: Vydavateľské a edičné stredisko VŠP, 1992, 200 s., ISBN 80-7137-058-4.
 26. KULÍK, D. et. al. 1984. Špeciálna rastlinná výroba – okopaniny, ES VŠP Nitra: 1984, 156 s.
 27. KULÍK, D. et. al. 1994. Špeciálna rastlinná výroba – okopaniny. Nitra: VŠP, 1994, 164 s., ISBN 80-7137-156-4.
 28. KULÍK, D. et. al. 1997, Špeciálna rastlinná výroba – okopaniny, 2. vydanie Nitra: VES SPU, 1997, 163 s., ISBN 80-7137-436-9.
 29. KULÍK, D. et. al. 2002. Technológia rastlinnej výroby. Nitra: SPU, 2002, 158 s.
 30. LACO, O. – 2003. Súčasný stav a perspektíva pestovania cukrovej repy na Slovensku. In: Zborník z V. celoslovenskej vedeckej konferencie, Nitra, 2003, s. 3-7, ISBN 80- 8069- 280-7.
 31. LÍŠKA, E. – ČERNUŠKO, K. 2000. Aktuálna zaburinenosť repy cukrovej na Slovensku. In *Repné listy*, 2000, č. 3, s. 12-14.

-
32. MINX, L. – DIVIŠ, J. et. al. 1994. Rostlinná výroba III (okopaniny). Praha: AF VŠZ, 1994, 148 s.
 33. MINX, L. 1990. Vliv organizace porostu na jakost cukrovky. In: *Listy cukrovarnické a reparské*, roč. 106, 1990, č. 1, s. 13-15.
 34. MÜLLER, H., J. 1994. Vysoká výtěžnost cukru je cíľom pestovania cukrove repy. In: *Cukrová repa v trhovom mechanizme a jej výroba*. Zborník referátov z celoslovenskej repárskej konferencie, Bratislava, 1994, s. 55-86.
 35. NOZDROVICKÝ, L. - RATAJ, V. - MIHAL, P. 1997. Mechanizácia rastlinnej výroby a jej hospodárne využívanie, SPU v Nitre, 1997, s. 129, ISBN 80-7173 - 439-3.
 36. PAČUTA, V. – ČERNÝ, I. – POLÁČEK, M. 1998. Pestovanie poľných plodín. Nitra: UVTIP, 1998, 128 s., ISBN 80-85330-3.
 37. PÁLTIK, J. 1997. Technika a mechanizácia pestovania cukrovej repy. In: *Druhá vedecká celoslovenská repárska konferencia*. Nitra, 1997, s. 107-114.
 38. POSPIŠIL, R. – LÍŠKA, E. – KOVÁČ, K. 1999. Osevné postupy. Nitra: UVTIP, 1999, 78 s., ISBN 80-5330-61-X.
 39. POSPIŠIL, R. et al. 2007. Integrovaná rastlinná výroba. Nitra, 2007, s. 135-142., ISBN 978-80-8069-856-0
 40. POWLSON, D. S.: Soil organic nitrogen – its structure, Dynamics and role in the nitrogen cycle of agriculturas soils, In: Winterkongres Internationales Institut für Rúbensforschung, Bruxelles, 1994, s. 155 – 176.
 41. PULKRÁBEK, J. – ŠROLLER, J. 1997. Nekolik pohledů na problematiku pestování cukrovky v ČR. In *Druhá vedecká celoslovenská repárska konferencia*. Nitra, 1997, s. 37-44.
 42. PULKRÁBEK, J. – ŠVACHULA, V. et. al.: Rádce hospodáře. 1. Vydanie, Praha, Agrodat, a.s., 1995, s. 172
 43. PULKRÁBEK, J. 2007. Řepa cukrová – pěstitelský rádce. Katedra rostlinné výroby, FAPPZ, 2007, ISBN 978-80-87111-00-0
 44. RICHTER, R. – ŘÍMOVSKÝ, K. 1996. Organická hnojiva, jejich výroba a použití. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1996, 40s., ISBN 80-7105-121-7
 45. RYBÁČEK, V. et. al. 1985. Cukrovka. Praha: SZN, 1985, 480 s.
 46. SEDLÁK, M. 1994. Vysokokvalitné osivo – základ budúcej úrody, In: Kvalitné osivo a odroda cukrovej repy, Nitra, 1994, s. 16-19.
-

47. STEHLÍK, V. 1956. Pestování rostlin – cukrovka, čekanka a křmne okopaniny. Praha: SZN, 1956, 307 s.

48. ŠIMON, J. et. al. 1964. Rastlinná výroba 2, 1. vydanie, Bratislava: SVPL, 501s.

49. ŠOTNÍK, M. 1979. Súčasný stav, perspektívy pestovania jednosemenných

50. odrôd repy cukrovej. Michalovce 1979, s. 68-84.

ZDROJE Z INTERNETU

51. http://www.duslo.sk/docs/produktove_listy/istrochem/burex_eko_sk.pdf

52. <http://www.agrostranky.sk/?p=15>

53. <http://www.mv-servis.sk/mv-servis-plodiny.php?plodina=cukrova-repa>

54. <http://www.mynet.sk/reset/klienti/www.agrovita.sk/?IDe=59589>

55. http://www.uksup.sk/download/odrody/20090728_opisy_cukrova_repa.pdf

56. <http://www.agroporadenstvo.sk/rv/poda>

57. <http://www.vuepp.sk/Komodity/r2009/II.polrok/cukor2.pdf>