

**SLOVENSKA POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE  
TECHNICKÁ FAKULTA**

2123394

**ZHODNOTENIE TECHNIKY NA SADENIE ZEMIAKOV  
VO VYBRANOM PODNIKU**

**2011**

**Dušan BOTOŠ, Bc.**

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA**  
**V NITRE**  
**TECHNICKÁ FAKULTA**

**ZHODNOTENIE TECHNIKY NA SADENIE ZEMIAKOV VO**  
**VYBRANOM PODNIKU**

**(Diplomová práca)**

Študijný program:	Poľnohospodárska technika
Študijný odbor:	Poľnohospodárska a lesnícka technika
Školiace pracovisko:	Katedra strojov a výrobných systémov
Školiteľ:	<b><u>doc. Ing. Ján Frančák, CSc.</u></b>

**NITRA 2011**

**Dušan BOTOŠ, Bc.**

### Čestné vyhlásenie

Dolu podpísaný Bc. Dušan Botoš, týmto čestne prehlasujem, že som diplomovú prácu na tému „Zhodnotenie techniky na sadenie zemiakov vo vybranom podniku“ som spracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Dušan Botoš

## Podakovanie

Touto cestou by som chcel vyjadriť podakovanie vedúcemu mojej práce,  
doc. Ing. Ján Frančák, CSc. za dané rady, pripomienky a príkladné vedenie, ktoré  
mi poskytol pri spracovaní mojej diplomovej práce.

## **Abstrakt**

Cieľom práce je zhodnotiť používanú poľnohospodársku techniku pri sadení na zvolenom poľnohospodárskom pozemku, poukázať na dôležitosť dodržania pracovnej rýchlosti, vzdialenosti a vyrovnanosti sadiva pri sadení zemiakov.

Zemiaky sa podieľajú na výžive najširších vrstiev obyvateľstva sveta od čias, kedy ich ľudstvo spoznalo a zaviedlo ich poľné pestovanie tak v Európe ale aj v ostatných svetadieloch. Preto sa im venovala sústavná pozornosť vo výskume agrotechniky, v šľachtení a pri výrobe sadiva. Vysadzovaním hľúz sa zakladá zemiakový porast.

Rozmiestnení sadiva na ploche pri vysádzaní sa zámerne ovplyvňuje organizácia porastu, jeho horizontálna a vertikálna architektúra, ktorá rozhoduje o využití pôdy, živín, slnečnej energie, rozhoduje o uplatnení techniky pri vysádzovaní, ošetrovaní, ochrane a zbere.

## **Summary:**

To evaluate the agricultural equipment used in planting on selected agricultural land, to highlight the importance of compliance with the operating speed, distance and uniformity of seed for planting potatoes. Potatoes are the feeding source of the widest range of the worlds population from the times are mankind started their agricultural growt in Europe and the other continents. That is the reason of the constant interest about this crop and seed in agritechnical research, sublimation and production. The potatoe greenery is substantiated by the seeding of the roots. The layout of the seeds on the surface at seeding directly effects the scheme of greenery, its horizontal and vertical achitecture, which decides about the utilization of the infield, crop, solar energy, decides about the usage of technology at seeding, care, protection and picking.

## Obsah

<b>1</b>	<b>Obsah</b> .....	Chyba! Záložka není definována.
<b>2</b>	<b>Zoznam skratiek a značiek</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky</b> .....	<b>9</b>
<b>4.1</b>	<b>Význam zemiakov vo svete a na Slovensku</b> .....	<b>9</b>
4.2	Pôvod a história zemiakov.....	12
4.3	Vlastnosti zemiakov .....	13
<b>4.4</b>	<b>Hodnota zemiakov</b> .....	<b>16</b>
4.5	Situácia na trhu SR .....	17
<b>4.5.1</b>	<b>Sadivo zemiakov</b> .....	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Agrotechnika sadivových zemiakov</b> .....	<b>20</b>
5.1	Príprava pôdy.....	20
5.2	Stroje na odstraňovanie kameňov z polí.....	20
5.3	Sadenie .....	23
5.3.1	Spon vysádzania.....	24
5.3.2	Hĺbka vysádzania .....	24
<b>5.3.3</b>	<b>Termín sadenia</b> .....	<b>25</b>
<b>5.4</b>	<b>Vplyv strojov a zariadení na kvalitu sadenia zemiakov</b> .....	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>Organizácia porastu zemiakov</b> .....	<b>31</b>
6.1	Pestovanie zemiakov v hrobčekoch.....	31
<b>7</b>	<b>Agrotechnické požiadavky na prácu sadzačov</b> .....	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>Sadzacie mechanizmy a ich kinematika</b> .....	<b>36</b>
8.1	Sadzacie ústrojenstvá.....	38
8.2	Kinematika sadzacích mechanizmov .....	38
8.3	Sadzač zemiakových hlúz .....	41
8.4	Prehľad techniky na sadenie zemiakov .....	48

<b>9 Vlastná práca .....</b>	<b>49</b>
9.1 Pestovateľská výmera v roku 2009 .....	50
9.2 Sadivo: .....	52
9.3 Stroje pri pestovaní zemiakov na danom podniku .....	53
9.4 Vlastné meranie .....	55
<b>10 Diskusia .....</b>	<b>63</b>
<b>11 Záver.....</b>	<b>65</b>
<b>11 Použitá literatúra .....</b>	<b>67</b>

---

# 1 Zoznam skratiek a značiek

m – meter

cm – centimeter

mm – milimeter

g – gram

J – joule

ha – hektár

m<sup>2</sup> – štvorcový meter

t.ha<sup>-1</sup> – tona za hodinu

SHR – samostatne hospodáriaci roľník

A<sub>N</sub> – vzdialenosť hľúz v riadku

km.h<sup>-1</sup> – kilometre za hodinu

ČSN – Československá norma

OSN – Organizácia spojených národov

SR – Slovenská republika

FAO - Food and Agriculture Organization



---

## 2 Úvod

Zemiaky sa podieľajú na výžive najširších vrstiev obyvateľstva sveta od čias, kedy ich ľudstvo spoznalo a zaviedlo ich poľné pestovanie tak v Európe ale aj v ostatných svetadieloch. Preto sa im venovala sústavná pozornosť vo výskume agrotechniky, v šľachtení a pri výrobe sadiva.

V súčasnosti je pestovanie zemiakov na trhové účely náročná špecializovaná výroba, ktorá si vyžaduje vo veľkovýrobe značné biologické, agrotechnické, technologické znalosti a praktické skúsenosti. Podobne aj pestovanie na malých plochách v záhradkách, kde zemiaky zaujali miesto popri zelenine a ovocí, sa považuje za spoločensky prospešnú výrobu. S produkciou zemiakov z veľkovýroby aj zo záhradky počítame pri zabezpečovaní spoločenskej sebestačnosti pri tomto významnom článku výživy nášho obyvateľstva.

Za posledné obdobie nastali vo svete ale aj na území SR pri pestovaní zemiakov významné zmeny, týkajúce sa rozsahu pestovateľských plôch, zamerania výroby podľa úžitkových smerov, agrotechniky, technológie a ekonomizácie výrobného procesu. Vo väčšine štátov sveta priniesli tieto zmeny pozitívne výsledky vo zvýšení hektárových úrod, v zlepšení kvality dopestovaných zemiakov a v znížení potreby živej práce na jednotku produkcie. U nás tieto zmeny nepôsobili vždy pozitívnym smerom, predovšetkým pre nekompletnosť riešenia. Hektárové úrody sa zvýšili, ale pretrvávajú problémy kvality, ktoré sa pri zvýšenej náročnosti spotrebiteľ a prehĺbili, pretože zemiaky sa stali trhovou plodinou. Vyššiu náročnosť na kvalitu si vynútila aj iná forma používania zemiakov v prírodnom stave, v polotovaroch a v iných výrobkoch. Možno povedať, že zemiaky sú u nás v prvom rade objemovou dietetickou zeleninou a až v druhom rade základnou potravinou. Vysoké a stabilné hektárové úrody zemiakov vo vyspelých zemiakarských krajinách sa zabezpečujú najmä dôsledným využívaním úrodného potenciálu kultivarov na základe vedeckovýskumných poznatkov kultivačnej agrotechniky, výživy a ochrany. Rozhodujúcou úlohou je kvalitný sadivový materiál a jeho zapravenie do pôdy tak, aby boli vytvorené všetky predpoklady pre založenie novej úrody.

---

### 3 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky

#### 4.1 Význam zemiakov vo svete a na Slovensku

Podľa **Šmálika (1987)** zemiaky sa vo svete považujú za dôležitú potravinu, priemyselnú surovinu a významnú poľnohospodársku plodinu a vysokým úrodným potenciálom užitočnej biomasy. Prívlastok „Druhý chlieb“ získali zemiaky síce v čase, keď sa ich aj u nás denne konzumovalo viac ako 0,6 kg pri ročnej spotrebe 250 kg na osobu, ale aj dnes nie je ich význam ako potraviny zanedbateľný. V mnohých krajinách stále plnia funkciu objemovej i sýtiacej potraviny. V súčasnosti význam zemiakov ako sýtiacej potraviny na Slovensku ustúpil, ale ich dietetická hodnota má vo výžive dnešného konzumenta ešte väčší význam, ktorý sa však nedoceňuje.

Myslíme tým na neodôvodnenú tendenciu zníženia ročnej spotreby zemiakov, ktorú podnietilo práve zvýrazňovanie energetickej hodnoty zemiakov. Značne negatívnu úlohu zohráva nedostatok zemiakov požadovanej kvality na trhu a aj nepružné reagovanie obchodu pri zásobovaní spotrebiteľa v mestských aglomeráciách, kde chýbajú pre zemiaky vhodné priestory na uskladnenie a pohotovú trhovú úpravu v balení pre maloobchod. Vo svete a najmä v krajinách, kde výživa človeka sa posunula do oblasti kontrolovanej a usmerňovanej racionálnej výživy a výrazným zdôraznením nutričnej hodnoty potravín oproti hodnote energetickej, sa i napriek uvedeným hodnotám zemiakov znižuje, prípadne stabilizuje spotreba zemiakov. V strednej Európe predstavuje spotreba zemiakov na jedného obyvateľa asi 100 – 120 kg za rok.

Podľa **Kulíka (1995)** pestovanie zemiakov sa sústreďuje do oblastí miernych klimatických podmienok, prevažne prímorských. Vo vnútrozemí sa pestujú skôr v horských a podhorských oblastiach, aj preto, že v iných klimatických podmienkach, najmä však v podmienkach vysokých teplôt pri nedostatku vlahy, sú úrody nízke a vyklíčenie sadiva veľmi rýchle.

Významnú úlohu majú zemiaky ako priemyselná surovina, a to nielen pre škrobárenský priemysel, ale aj ako surovina pre potravinársky priemysel pri výrobe konzervársky upravených zemiakov a zušľachtených zemiakov. Produkčné krmné hodnoty zemiakov v porovnaní s inými plodinami sú uvedené v tabuľke 1.

V bilancii využitia zemiakov zaujímajú významné miesto straty po zbere. Zemiaky sú chýlostivým vodnatým produktom, ktorý napádajú rozličné hniloby.

---

Straty pri uskladňovaní sú vysoké, priemerne dosahujú minimálne 14%, nižšie sú na jeseň a zväčšujú sa dĺžkou uskladňovania do jarných mesiacov. Obmedzovanie strát z dosiahnutej biologickej úrody od zberu až po zužitkovanie predstavuje významný činiteľ, ktorý je svojím významom na úrovni intenzifikačných činiteľov. Znížením strát možno zvýšiť zužitkovanie výroby zemiakov a znížiť plochy o ušetrený objem výroby.

Základný význam pre produkciu zemiakov má výroba sadiva, ktoré ako základný biologický materiál podstatne ovplyvňuje úrodu a úroveň zemiakarstva.

**Špaldon (1982)** uvádza, že pestovanie zemiakov pri zlepšovaní celej poľnohospodárskej výroby sa pozitívne hodnotilo už koncom 18. storočia a oprávnene sa porovnávalo s pestovaním d'ateliny. Aj dnes v najvhodnejších agroekologických podmienkach, najmä v zemiakovo-ovsovej, zemiakovej, ale aj horskej výrobnjej oblasti s vhodnými podmienkami pre mechanizovanú výrobu, sú zemiaky zlepšujúcou plodinou do osevných postupov, čím značne ovplyvňujú úrody následných plodín, najmä obilnín, pri vysokom zastúpení na ornej pôde. Úroveň pestovania v týchto oblastiach a v týchto osevných postupoch je významným činiteľom intenzifikácie celej rastlinnej výroby, najmä pre podniky špecializované na výrobu zemiakov.

**Tabuľka 1**

Úrody jednotlivých druhov plodín

Plodina	Úžitková časť	Úroda v t.ha <sup>1</sup>	Z úrody 1ha poskytuje	
			Kŕmnych jednotiek	Stráviteľných bielkovín v kg
Zemiaky	Hľuzy	16,0	4805	160
Kŕmna repa	Buľvy	25,0	3050	50
	Lístie	8,0	920	80
Kŕmna kapusta		30,0	4300	270
Jačmeň	Zrno	3,0	3830	304
	Slama	3,0	1110	27
Ovos	Zrno	3,0	3000	225
	Slama	3,0	930	35
Kukurica	Zrno	3,5	4800	245
	Kôrovie	5,0	1720	70
	Silážna	35,0	6600	300

---

## 3.2 Pôvod a história zemiakov

Podľa **Pačutu a kol. (1998)** na základe archeologických nálezov a podľa moderných molekulárnych metód sa dá usudzovať, že zemiaky boli domestikované v oblasti dnešného Peru približne pred 4 až 5 tisícami rokov. V horských podmienkach, kde sa nedarilo kukurici, bola domestikácia zemiakov podmienkou vzniku vyspelejšej civilizácie. Inkovia nazývali tieto odolné hľuzy „papa“ a toto pomenovanie zostalo zemiakom v latinskoamerickej španielčine dodnes. Horské oblasti Peru, Bolívie a Čile sú dnes centrom biodiverzity zemiakov s veľkým množstvom lokálnych odrôd a divokých príbuzných. Zemiaky boli pre ríšu Inkov podobným darom nebies, akým bola pre ríšu Aztékov kukurica. Zemiaky sa konzumovali buď priamo, alebo sa uchovávali v podobe sušeného prášku (chuno). Inkovia z nich tiež vyrábali alkoholický nápoj „chacha“ podobný pivu. Okrem toho sa zemiaky využívali aj na medicínske účely. Na ich dôležitosť v uvedenej kultúre poukazuje aj niekoľko zemiakových božstiev. Keď ríšu Inkov v prvej polovici 16. storočia dobyli Španieli, putovali do Európy okrem mnohých ton zlata a striebra aj niektoré exotické rastliny, medzi nimi aj zemiaky. V roku 1565 dostal prvú väčšiu zásielku zemiakov z Cusca ako dar španielsky kráľ Filip II. Neskôr začali španielski námorníci používať zemiaky ako hlavnú potravinu, čo im nevdojak pomáhalo ako prevencia proti skorbutu. Nezávisle na španielskych dobyvateľoch sa zemiaky v roku 1585 dostali do Anglicka na palube slávnej *Golden Hind* Francisa Drakea. V Británii a predovšetkým v Írsku, ktoré má podobné prírodné podmienky ako horské oblasti Peru, sa zemiaky začali bežne pestovať v druhej polovici 17. storočia. Anglickí a írski kolonisti ich potom zo sebou priviezli do Severnej Ameriky. Zemiaky boli v kontinentálnej Európe spočiatku prijímané so značnou nedôverou a obavami. Ľudia ich považovali za pohanskú a nekresťanskú plodinu, za plodinu nečistú a ohrozujúcu zdravie. Prípadne sa používali iba ako okrasná exotická rastlina na dvoroch veľmožov a v kláštorných záhradách. Niektorí vtedajší lekári predpisovali zemiaky ako zaručený liek proti širokej škále ochorení od hnačiek po tuberkulózu.

---

Dokonca sa odporúčali ako afrodiziakum. Tieto nepodložené tvrdenia a nedôvera voči zemiakom trvali takmer dve storočia. Až okolo roku 1740 rozpoznal význam zemiakov pruský kráľ Fridrich II. Veľký a nariadil ich pestovanie vo vtedajšom Prusku.

### 3.3 Vlastnosti zemiakov

**Pačuta a kol. (1998)** uvádzajú, že úžitkové, či pestovateľské vlastnosti zemiakov využíva ľudstvo už od dávnej minulosti predovšetkým ako základnú potravinu. Zemiaky dokážu nasýtiť z jednotky plochy najviac ľudí, pričom ich výživná hodnota je veľmi vyvážená. Neobsahujú skoro žiadne tuky a sacharidy, ktoré sa v nich nachádzajú, nemajú negatívne dopady pre diabetikov. Sú tiež obrovským zdrojom vitamínov, najmä vitamínu C. Pri priemernej spotrebe sú schopné kryť ročnú potrebu tohto vitamínu až na 40-60 percent. V stredne veľkom zemiaku sa nachádzajú asi 3 g bielkovín s priaznivým obsahom aminokyselín vo vzťahu k ľudskej potrebe. Obsah draslíka je porovnateľný napr. s banánmi. Z pestovateľského hľadiska sú zemiaky nenáročné na klimatické faktory. Pestujú sa od rovníka po polárny kruh, od nížin do nadmorskej výšky 4 500 m, a možno aj vyššie. Novšie výskumy zemiakov prioritizujú ako významný zdroj antioxidantov..

**Šmálik (1987)** uvádza, že významným spôsobom vzrástla produkcia zemiakov v rozvojových krajinách. Najväčší rozmach zemiakarstva, najmä po roku 1994, zaznamenali India, Pakistan a najmä Čína, ktorá svojou ročnou produkciou sa na úrovni 70 mil. ton stala najväčším výrobcom zemiakov na svete. Aj preto OSN prostredníctvom FAO vyhlásila rok 2008 za Svetový rok zemiaka so zámerom spopularizovať a zároveň rozšíriť pestovanie zemiakov vo svete s cieľom pomôcť v mnohých krajinách hladujúcemu obyvateľstvu. Z historických zdrojov vieme, že zemiaky sa pestovali už pred 8 000 rokmi pri jazere Titicaca. Okolo 200 divo rastúcich druhov bolo nájdených v Amerike, v centrálnych Andách. Odtiaľ sa datuje prvý pozitívny výber jednotlivých druhov, z ktorých sa neskôr domestikovali prvé odrody. Dnes International Potato Center (CIP) so sídlom v Lime pre uchovanie biodiverzity udržiava cca 5 000 genotypov s rôznou úrovňou ploidie.

**Šmálik (1987)** odhaduje, že vo svete sa pestuje okolo 4 000 odrôd zemiakov, ktoré vznikli modernejšími metódami šľachtenia. V spoločnom katalógu odrôd Európskej únie (CC) je v roku 2008 zapísaných viac ako 1 100 odrôd. Československým, a neskôr

---

slovenským registračným procesom prešlo od roku 1958 viac ako 700 odrôd, pričom v súčasnosti v Listine registrovaných odrôd SR je zapísaných 112 odrôd zemiakov. To je len niekoľko faktov, ktoré hovoria o obrovskej biodiverzite zemiaka a zároveň jeho popularite vo svete. V štátnych odrodových skúškach, ktoré sú podmienkou registrácie odrody a obchodného i pestovateľského využitia, sa pri jednotlivých odrodách sledujú vybrané znaky a úžitkové vlastnosti vo vzťahu k pestovateľskému prostrediu fariem. Odroda má spĺňať požiadavky na odlišnosť, vyrovnanosť a stálosť, a navyše, v priebehu skúšania musí preukázať pestovateľské či úžitkové vlastnosti, ktoré nemajú staršie registrované odrody. Teda registráciou sa kontroluje deklarované zlepšenie sledovaných vlastností, ktoré je prínosom pre spoločnosť.

**Kulík (1995)** uvádza, že v rámci odrodových skúšok zemiakov u jednotlivých odrôd sa sledujú pestovateľské i úžitkové charakteristiky:

- **Dĺžka vegetačnej doby** – rozhoduje o umiestnení odrôd do jednotlivých pestovateľských oblastí
  
- **Dynamika narastania hl'úz** – skoršou tvorbou hl'úz tržnej veľkosti je možné zabezpečiť skoršie zásobovanie obyvateľstva čerstvými zemiakmi. U neskorších odrôd v prípade predčasného ukončenia vegetácie, napr. z dôvodu napadnutia porastu plesňou zemiakovou, odrody s dobrou dynamikou dosahujú spravidla vyššie úrody
  
- **Úrodnosť** – celková vysoká úroda hl'úz z jednotky plochy ešte neznamená dosiahnutie vysokej výťažnosti tržných hl'úz. Optimálna veľkosť hl'úz, s ich primeraným obsahovým i štruktúrnym zložením, je na úrovni 70 – 80 mm, v závislosti na tvare odrody
  
- **Odolnosť proti chorobám** – vyššia prirodzená odolnosť, napr. proti plesni zemiakovej, zlacňuje výrobu. Je možné podľa okamžitého stavu znížiť počet postrekov, zdravotný stav hl'úz vzhľadom k vyššej odolnosti je obyčajne lepší. Vo všeobecnosti nepestujeme náchylnejšie odrody na lokalitách, kde sa už pred tým sledovaný patogén nachádzal

---

- **Počet hľúz pod trsom** – odrody určené pre skorý zber by mali mať nižší počet hľúz za účelom dosiahnutia skorej výt'aznosti tržných hľúz. Naopak, neskoršie odrody pestujeme s cieľom dosiahnuť vysokú úrodu hľúz vyrovnaných tvarom i veľkosťou, s vysokou produkciou tržných hľúz

- **Vonkajšia kvalita hľúz** – je tvorená komplexom sledovaných znakov a vlastností odrôd ako sú: tvar hľúz, vyrovnanosť tvaru, vyrovnanosť veľkosti, kvalita tvaru, veľkosť hľúz, hĺbka očiek, farba či drsnosť šupky. Vonkajšia kvalita hľúz ovplyvňuje vizuálne hodnotenie zo strany spotrebiteľa, má vplyv na výt'aznosť produkcie pri spracovaní na výrobky

- **Vnútoraná kvalita** – ovplyvňujú ju obsahové látky v hľúzách, ktoré významnou mierou menia u odrôd určených na priamy konzum stolovú hodnotu. U odrôd určených na spracovanie ovplyvňujú technologickú kvalitu výrobkov

- **Skladovateľnosť** – za optimálnych skladovacích podmienok určujúcim faktorom je zdravotný stav hľúz pred ich uskladnením, prirodzená dormancia hľúz, ktorá je významne ovplyvniteľná časom zberu a vlastnosťou odrody. Skorší zber skracuje dormanciu hľúz, odrody s kratšou dormanciou skladujeme v prísnejšom skladovacom režime.

V rámci Štátnych odrodových skúšok sa vykonávajú ešte ďalšie dodatočné pozorovania, rozbery hľúz, technologické skúšky na spresnenie jednotlivých odrodových charakteristík s cieľom čo najlepšie poznať odrodu vo vzťahu k podmienkam jej pestovania.



---

## 4.4 Hodnota zemiakov

Podľa **Šmálik (1987)** zemiaky zabezpečujú v posledných troch storočiach výživu miliónov ľudí. Predtým sa denne konzumovalo asi 400 – 500 g zemiakov, ktoré doplnené malým množstvom mlieka, mäsa a rýb boli základom dennej potravy. Dnes si iba málo ľudí uvedomuje, aký dôležitý význam má aj relatívne malé množstvo denne skonzumovaných zemiakov. Ich význam spočíva vo vysokej nutričnej hodnote. Každé množstvo skonzumovaných zemiakov zabezpečuje telu návrat základných nutričných hodnôt spotrebovaných cez deň. Predpokladáme, že v súčasnosti je u nás priemerná denná konzumácia zemiakov pripadajúca na jedného obyvateľa iba o niečo viac ako 837J, čo kryje 8-12% celkovej dennej energetickej potreby prijatej dospelým človekom v potrave. V USA je to asi 418 J. Toto malé množstvo skonzumovaných zemiakov však zabezpečujú u nás 85% (v USA 65%) odporúčanej dennej potreby kyseliny askorbovej (vitamínu C). V tomto prípade aj keby sme neprijali vitamín C z inej potraviny ako zo zemiakov, neprejavili by sa známky ochorenia z nedostatku vitamínu C. Zemiaky nám naďalej poskytujú najmenej 12 najdôležitejších vitamínov a biolátok. Okrem toho obsahujú vysokohodnotnú bielkovinu. Z tohto hľadiska sú zemiaky požívatinou s vysokou nutričnou hodnotou.

---

### 3.5 Situácia na trhu SR

**Tibenská (2008)** uvádza, že zemiak je vegetatívne množená poľnohospodárska plodina, má množstvo slabých miest, ktoré výrazne zasahujú do pestovateľských výsledkov a rentability produkcie. Nízke a kolísavé priemerné hektárové úrody, nízka rentabilita vedúca v mnohých prípadoch k stratovosti výroby a medziročné rozdiely v objeme produkcie nepriaznivo ovplyvňujú ponuku a dopyt.

Plochy zemiakov v SR sa v posledných rokoch vyvíjali podobne ako v ostatných krajinách EÚ. V SR za posledných 7 rokov sa celková výmera zemiakov znížila o 9 200ha, t.j. o 34,1% (oproti roku 2000) a celková produkcia o 31,3%. Priemerné hektárové úrody majú trend rastu, ale medziročné zvýšenie je veľmi malé v porovnaní s vynaloženými nákladmi, čo úzko súvisí s priebehom klimatických podmienok v priebehu vegetácie a infekčného tlaku plesne zemiakovej.

**Tabuľka 2**

Situácia v pestovaní zemiakov na území SR od roku 1989 - 2010

Rok	Zberová plocha v tis. ha	Index 1989 = 100	Úroda t/ha	Produkcia v tis.t	Index 1989 = 100
1989	55,0	100,0	13,56	745,4	100
1990	55,2	100,4	14,12	778,7	104,5
1991	54,6	99,3	12,26	669,4	89,8
1992	51,2	93,1	12,86	657,8	88,2
1993	47,2	85,8	18,15	856,7	114,9
1994	41,3	75,1	9,67	399,1	53,5
1995	39,9	72,5	11,07	441,5	59,2
1996	40,8	74,2	19,02	776,6	104,2
1997	32,5	59,1	15,52	504,0	67,6
1998	28,8	52,4	14,33	412,0	55,3
1999	26,8	48,7	14,33	384,5	51,6
2000	27,0	49,1	15,47	418,8	56,2
2001	26,2	47,6	12,35	323,3	43,4
2002	26,1	47,5	18,59	484,3	54,2
2003	25,7	46,7	15,27	392,4	52,6
2004	24,2	44,0	15,76	382,0	51,3
2005	19,1	34,7	15,77	301,2	40,4
2006	18,4	33,5	14,31	263,1	35,2
2007	17,8	32,4	16,19	287,7	38,6
2008	17,0	30,9	17,19	245,3	32,9
2009	11,6	21,1	18,60	216,1	29,0
2010*	11,4	20,7	18,78	215,0	28,8

Zdroj: ŠÚ SR \* odhad Ing. Helena TIBENSKÁ, CSc.

---

### **4.5.1 Sadivo zemiakov**

Tibenská (2008) uvádza, že v roku 2006 bolo do množenia prihlásených 762,3 ha zemiakov, t.j. o 26,9% menej ako v roku 2005. Po poľných prehliadkach sa táto výmera znížila o 726ha, medziročne poklesla o 25,9%, čo je historicky najnižšia výmera. Po ukončení skleníkových skúšok na vírusové choroby bolo uznaných len 620,8 ha a produkcia certifikovaného sadiva v objeme 8 600t. V hospodárskom roku 2006 – 2007 sa doviezlo 7 657 ton sadiva za 80,4 mil. Sk. Vývoz sadiva dosiahol iba 953 ton. V danom hospodárskom roku dovoz sadiva odhadovala autorka na 5,5 tis. ton. V roku 2007 bolo do množenia prihlásených 1001,4ha zemiakov. Po poľných prehliadkach táto výmera klesla na 961,24 ha, medziročný nárast o 32,5%. Po ukončení skleníkových skúšok na vírusové choroby bolo uznaných 680 ha. Produkciu certifikovaného sadiva autorka odhadovala na 8 tis. ton. V roku 2008 množiteľské plochy predpokladala cca na tis. ha a produkciu certifikovaného sadiva na 17 tis. ton.

---

## 4 Agrotechnika sadivových zemiakov

Podľa **Frančáka a kol. (2001)** agrotechnika výroby zemiakového sadiva upravuje podmienky pre optimálny rast zemiakov, pričom vytvára cieľavedomí priestor pre opatrenia, ktoré obmedzujú šírenie vírusových chorôb a chorôb pri uskladňovaní a zabezpečujú semenársku hodnotu sadiva.

### 4.1 Príprava pôdy

Podľa **Féra (2001)** vysoká dotácia organickej hmoty a správna príprava pôdy sú najdôležitejšími činiteľmi rastu sadivových zemiakov a vytvorenia dobrej štruktúry pôdy.

Na strnisko po obilnine alebo na podsev rastliny určenej na zelené hnojenie sa rozhodia potrebné dávky superfosfátu a draselnej soli alebo iba draselnú soľ, ak sa hnojilo fosforom do zásoby. Hnojivo sa zaorie podmietkou s ošetrením podmietky bránami a valcom. Na podmienku sa rozhodí organické hnojivo, zaorie sa strednou orbou a pobraň sa. Organické hnojivo má byť zaorané do konca septembra.

Neskoro na jeseň sa poorie hlbokou orbou a ponechá bez ošetrenia v hrubej brázde. Na jar sa po obschnutí pôda smykuje. Rozhodí sa dusíkaté hnojivo, pôda sa spracuje opakovaným kyprením kombinátorom do hĺbky 0,15 – 0,18 m.

Hlavným činiteľom prípravy pôdy pre zemiaky je spracovanie pôdy do hĺbky, kde siaha hlavná časť koreňovej sústavy, ďalej mobilizácia biologického života a živín v pôde, zapracovanie hnojív a ničenie burín. Ide teda o prípravu dobrého rastového prostredia.

### 4.2 Stroje na odstraňovanie kameňov z polí

**Neubauer (1989)** uvádza, že kamene v orničnej vrstve alebo na povrchu poľa komplikujú prácu strojov pre spracovanie pôdy, ale aj všetkých ostatných strojov v rastlinnej výrobe, vrátane zberu. Príčinou niektorých porúch sú totiž kamene, ktoré ľahko poškodzujú pracovné orgány. Odstraňovanie kameňov z polí je síce nákladná

---

operácia, veľmi náročná na energie, ale je veľmi dôležitá. K odstraňovaniu kameňov z polí sa používajú zberače a drviče kameňov.

### **Zberače kameňov**

Konštrukčne jednoduché zberače kameňov sú zložené z mohutného vyorávacieho roštu a z dopravných ciest. Stroj buď dopravuje vybraté kamene dopravníkom do vedľa idúceho dopravného prostriedku, alebo ich presúva rovno do vlastného zásobníka, poprípade ich ukladá na povrch poľa do riadku, odkiaľ sa potom pri nasledovnej jazde zbierajú.

Z pôd s nižším obsahom kameňov, ktorý nepresahuje  $150 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , sa zvyčajne odstraňujú kamene len z povrchovej vrstvy a to do hĺbky 10cm, pričom sa zbierajú v 2 fázach. Najprv sa kamene zhromažďujú v radoch riadkovačom, ktorý má obvykle väčší záber a väčšiu pracovnú rýchlosť ako následný zberač.

Niekedy je však nutné odstrániť kamene z celého profilu ornice. Pracovná hĺbka závisí od pôdných podmienok. Obvykle nepresahuje 30 cm. Zberače kameňov separujú z pôdy kamene o rozmeroch 50 až 400mm.

### **Drviče kameňov**

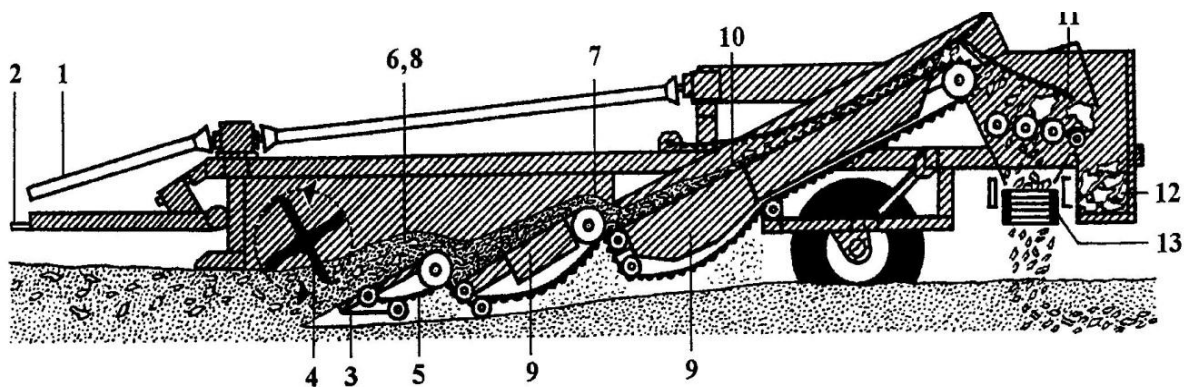
Drviče kameňov rozdrúžujú z ornicej vrstvy pozberané kamene na jednejšie frakcie a vracajú rozdrvenú frakciu naspäť do pôdy. Tento spôsob odkameňovania pôdy je vhodný pre ťažké, ílovité pôdy. Premiešanie rozomletej frakcie s orniceou dochádza totiž k jej odľahčeniu a tým aj k zlepšeniu technologických vlastností pôdy. Sú energeticky veľmi náročné.

### **Odkameňovanie**

Mechanické poškodenie a vnútorná kvalita hľúz je, okrem mnohých ďalších faktorov, priaznivo ovplyvnená znížením obsahu kameňov v záhonoch, čím je obmedzený ich kontakt s hľúzami pri zbere, doprave, úprave i skladovaní. Zavedenie záhonového odkameňovania ukázalo tiež, že aký veľký vplyv má dokonalé nakyprenie

pôdy do potrebnej hĺbky (výška nakyprenie vrstvy najmenej 200 mm) na výnos. Je preto nevyhnutné dokonalému kypreniu do dostatočnej hĺbky venovať potrebnú pozornosť i v pôde bez kameňov, kde možno vykonávať kyprenie inými, lacnejšími a výkonnejšími strojmi. Ďalším prínosom je nižší výskyt hrúd pri zbere ovplyvnený jarnou prípravou pôdy, odpadá mechanická kultivácia pri vyššej pôdnej vlhkosti.

Odkameňovanie je určené predovšetkým pre oblasti, v ktorých sa zemiaky tradične pestujú na pozemkoch s vyšším výskytom kameňov v pôde. Na pozemkoch s výskytom kameňa o veľkosti nad 35 mm väčším ako 20 t.ha<sup>-1</sup> vo vrchnej vrstve 150 mm by malo byť odkameňovanie podmienkou. So zreteľom na skutočnosť, že táto technológia zlepšuje aj fyzikálny stav pôdy, pestovatelia ju často úspešne využívajú aj na pozemkoch, kde je prítomnosť kameňa relatívne minimálne.

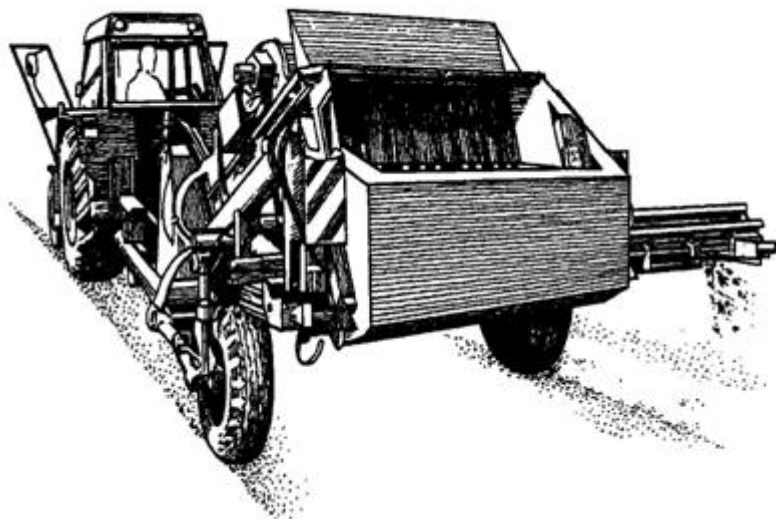


Obr 1.

Pohľad a schéma návesného separátoru

Zdroj: Neubauer (1989)

- 1 – náhonová hriadeľ
- 2 – záves
- 3 – radlica
- 4 – rotor
- 5 – 10 preosievacie ústrojenstvo
- 11 – valce pre rozdeľovanie kameňov
- 12 – zásobník na veľké kamene
- 13 – priečny dopravník



**Obr. 2**

Odkameňovanie

*Zdroj: ROH a kol. (2000)*

### **4.3 Sadenie**

Podľa **Frančáka a kol. (2005)** vysádzaním hľúz sa zakladá zemiakový porast. Rozmiestnenie sadiva na ploche pri vysádzaní sa zámerne ovplyvňuje organizácia porastu, jeho horizontálna a vertikálna architektúra, ktorá rozhoduje o využití pôdy, živín, slnečnej energie, rozhoduje o uplatnení techniky pri vysádzaní, ošetrovaní, ochrane a zbere.

Organizácia zemiakového porastu je daná sponom vysádzania. Ten závisí od požiadavky kultivaru, účelu pestovania, od biologickej a semenárskej úpravy sadiva a d od úrovne agrotechniky. Spon vysádzania spolu s hĺbkou vysádzania, rozvoj koreňovej sústavy, optimálny vývin vňate a jej využitie počas celého obdobia vegetácie. Rozhoduje teda podstatnou mierou o úrode a veľkosti štruktúre hľúz.



---

### 4.3.1 Spon vysádzania

Podľa Šmálika (1987) spon vysádzania úzko súvisí s počtom rastlín na 1 ha a s hustotou porastu ovplyvnenou počtom stoniek na 1 ha. Ide o úrodovorné prvky a rozhodujúce prvky štruktúry hľúz.

Spon vysádzania ako jeden z najväznejších agrotechnických prvkov v histórii pestovania zemiakov v Európe prekonal najrevolučnejší vývoj. Vo väčšine prípadov rozhodovala o sponu technika vysádzania, menej biologické dôvody tvorby úrody za predpokladu zabezpečenia rastového priestoru pre 1 trs najmenej 0,125 m<sup>2</sup>. Snaha po mechanizácii pestovateľského procesu od vysadenia po zber viedla k tomu, že rastový priestor pre 1 rastlinu sa menil zo štvorca do obdĺžnika postupne s rozširovaním sponu riadkov. Najväčšiu hodnotu úrody hľúz v závislosti od kultivaru zaručujú iba vysoké počty rastlín na 1 ha. V praktickej výrobe sa však využívajú nižšie počty rastlín, pretože náklady predstavujú až 25% z nákladov na 1 ha. Z tohto dôvodu sa správnou biologizáciou sadiva zvyšuje skôr počet stoniek, čím sa získava vysoká listová hodnota. Počet stoniek pri 40 000 rastlinách sa pohybuje podľa kultivaru od 180 – 290 tisíc na 1 ha, pri 63 000 rastlinách od 290 – 450 tisíc stoniek na 1 ha. Optimálny počet rastlín na 1 ha sa preto z uvedeného biologického a ekonomického hľadiska pohybuje v rozpätí 40 – 60 tisíc rastlín v závislosti od účelu pestovania. Na ľahkých pôdach v suchších podmienkach sa odporúča väčší počet rastlín ako na ťažkých pôdach.

V stredoeurópskych podmienkach sa viac ako 40 rokov používala pri pestovaní medziriadková vzdialenosť 0,625 m, zatiaľ čo v iných krajinách sa v tomto období používala vzdialenosť 0,70 m (Rusko, Poľsko) alebo aj 0,90 m (USA, SR). V posledných rokoch v Európe i na Slovensku sa ustálila medziriadková vzdialenosť 0,75 m, niektoré podniky však prechádzajú až na 0,9 m vzdialenosť.

### 4.3.2 Hĺbka vysádzania

Podľa Špaldona a kol. (1982) hĺbka vysádzania závisí od stavu pôdy, hĺbky ornice a veľkosti sadiva. Na urýchlenie vzchádzania a vývin porastu, ako aj na uľahčenie vyorávania pri zbere je lepšie sadiť plytšie, ale riadky nad hľuzami vysoko naorat'. To bola zásada a dobrá skúsenosť pestovateľov v minulosti, ktorí sadili zemiaky prakticky na skyprený povrch ornice, ale na posadené hľuzy vysoko nahrnuli pôdu, takže sa zemiaky posadili do najteplejšej pôdy.

Na ľahkých a piesočnatých pôdach treba sadiť do hĺbky najviac 0,13 m, ma ťažkých pôdach najviac do 0,11 m, merané od vrcholu hrobčeka riadku. Na hĺbku vysádzania

značne vplýva veľkosť sadiva. Na čím menší priemer je sadivo vytriedené, tým presnejšie možno riadiť hĺbku vysádzania, pretože minimálnu hĺbku určuje vždy najväčšia hľuza.

Hĺbka vysádzania značne ovplyvňuje aj mechanizácia zberu. Ide o zaťaženie pracovného mechanizmu zberových strojov, ktoré na oddelenie hľúz od pôdy kameňov musia vyorať hmotu podľa hĺbky vysádzania (tabuľka 3). Z údajov v tabuľke je vidieť, že pri hĺbke vysádzania 0,10 m pod hrebeňom riadka treba vyorať úrodu hľúz z hĺbky 0,15 m, takže cez zberový stroj prejde hmota 1000 t z ha. Pri hĺbke vysádzania 0,15 m prejde cez kombajn už hmota 1500 t.

**Tabuľka 3**

Vplyv hĺbky sadenia na podmienky zberu zemiakov

Hĺbka sadenia v mm	50	100	150
Minimálna zberová hĺbka v mm	120	150	180
Vyoraná hmotnosť pôdy z riadku v t	750	1000	1500
Podiel pôdy k úrode hľúz v kg	1,5	7,5	10,0

### 5.3.3 Termín sadenia

Podľa Šmálika (1987) v podmienkach Slovenska sa jednotný kalendárny termín vysádzania nedá predpísať. O bezprostrednom začiatku sadenia rozhoduje preschnutie, vyzretosť a teplota pôdy. Pôda je vhodná na vysádzanie vtedy, keď v ruke stlačená sa po uvoľnení rozpadáva a nezliepa sa. Tomuto stavu ornice okrem štruktúrnosti zodpovedá aj teplota, ktorá býva v hĺbke asi 0,12 m 8°C.

Veľa neúspechov pri pestovaní zemiakov na Slovensku zapríčiňuje vysádzanie v nevhodnom termíne. Je to jednak predčasné vysádzanie do studenej, nepresušenej a nevyzretej pôdy a jednak oneskorené vysádzanie po agrotechnickom termíne. Pri vysádzaní do studenej pôdy sadivo „sedí“, začne hlúzkovať, prípadne zahnívať, čo zvyšuje medzerovitosť a vzniká nebezpečenstvo napadnutia hubovými chorobami. Napriek tomu sadiť relatívne skôr je vždy lepšie ako sadiť oneskorene.

Každý oneskorený deň po vhodnom termíne vysádzania (podľa stavu pôdy a teploty) znižuje úrodu bez ohľadu na iné činitele asi o 0,6% (tabuľka 4).

**Tabuľka 4**

Úroda hľúz súvisiaca s termínom vysádzania

Termín vysádzania	Úroda hľúz v t.ha <sup>-1</sup>			
	pri poloskorých kultivaroch		pri neskorších kultivaroch	
	t.ha <sup>-1</sup>	%	t.ha <sup>-1</sup>	%
od 1. do 6.4.	30,7	115	37,6	105
do 14.4	26,8	100	35,7	100
do 29.4.	25,9	97	34,4	96
do 14.5.	24,2	90	32,0	89
do 2.6.	18,1	68	25,9	72
do 24.6.	11,0	41	22,0	61
Zníženie úrody za oneskorený deň vysádzania v t a v % v termíne od 14. 4. do 2. 6.	0,17	0,65	0,20	0,57

#### 5.4 Vplyv strojov a zariadení na kvalitu sadenia zemiakov

Na obrázku 3 je znázornený pôdny profil a náčrt koreňovej sústavy zemiaka v pôde s prekážajúcimi vrstvami. Hĺbka koreňov dosahuje okolo 40 cm.

V porovnaní s predchádzajúcim obrázkom je znázornený rast koreňov na dobrej pôde (polderu) obrázok 4. Koreňová sústava je omnoho lepšie vyvinutá, pôda obsahuje v koreňovej zóne oveľa menej tvrdších oblastí. Ďalším dôležitým bodom je pomer kyslíka a oxidu uhličitého v pôdnych póroch. Úroveň dýchania koreňov je vysoká, a preto potrebujú veľké množstvo kyslíka. Udusenie koreňov je viac pravdepodobné v prípade, že voda nemôže po väčšom daždi dostatočne rýchlo odtiecť.

Jarná príprava pôdy, na ktorej sa neurobili riadky na jeseň, začína smykovaním a hnojením dusíkom. Pôdu potom prekypríme. Na ľahkých pôdach stačí jedno kyprenie

---

kombinátorom s prútenými valcami a bránami do hĺbky 0,15 – 0,18 m. Na ťažkých pôdach je vhodnejšie použiť aktívne rotačné brány s vertikálnou, resp. horizontálnou osou rotácie. Dôležité je, aby sa pri kyprení pred sadením netvorili plasty na hrudkovitosť a zbytočne sa neutláčala pôda. Oddelené pracovné operácie značne vplývajú na hrudkovitosť, preto sa uprednostňujú spôsoby príprav pôdy s minimálnymi zásahmi. Všeobecne platí, že ornica má byť preschnutá až do hĺbky prípravy pôdy na sadenie.

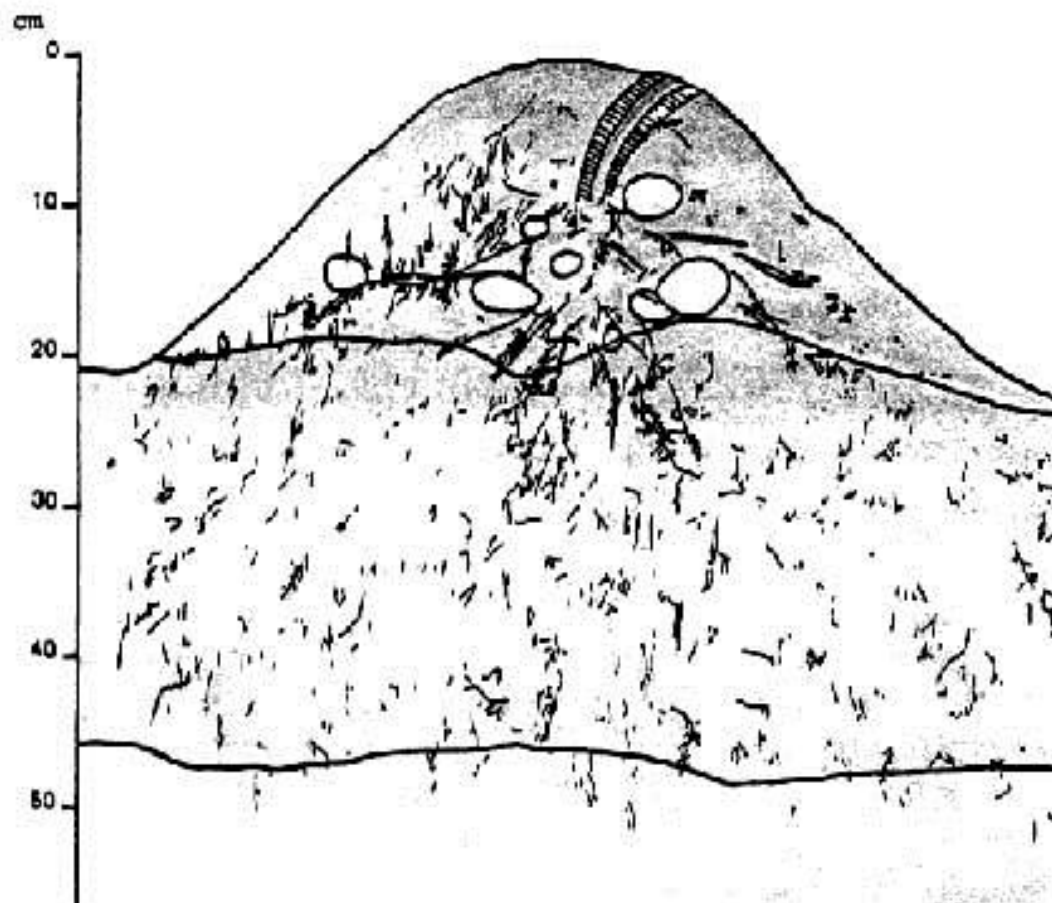
Podľa **Frančáka (2002)** štruktúra strojov na základnú prípravu pôdy a predvysadbovú prípravu je veľmi široká s možnosťou tvorby vhodných strojových súprav a využitia ťahovej sily traktora. U pluhov od klasických po otočné. S celou, resp. delenou odhrňovačkou pre lepšie rozdrvenie brázdového odvalu, s rôznym tvarom odhrňovačky pre kvalitné zapravenie organických hnojív a pod.

Na prípravu pôdy pred sadením sa popri klasických kombinátoroch začínajú výraznejšie presadzovať aktívne rotačné brány s vertikálnou, resp. horizontálnou osou rotácie, ktoré dokážu jedným prejazdom kvalitne pripraviť pôdu (hĺbka spracovania, vyrovnanie povrchu, prekyprenie, rozbitie hrúd), poľnohospodárska prax ich dobre pozná, ak nie z praktického použitia, tak aspoň z predvádzania strojov a výstav.

Kvalita práce popri kvalite techniky je výrazne ovplyvnená aj ľudským faktorom (čas mechanizovaného zásahu, dobrá príprava stroja na prácu, správne nastavenie, dodržanie agrotechnických požiadaviek a pod.).

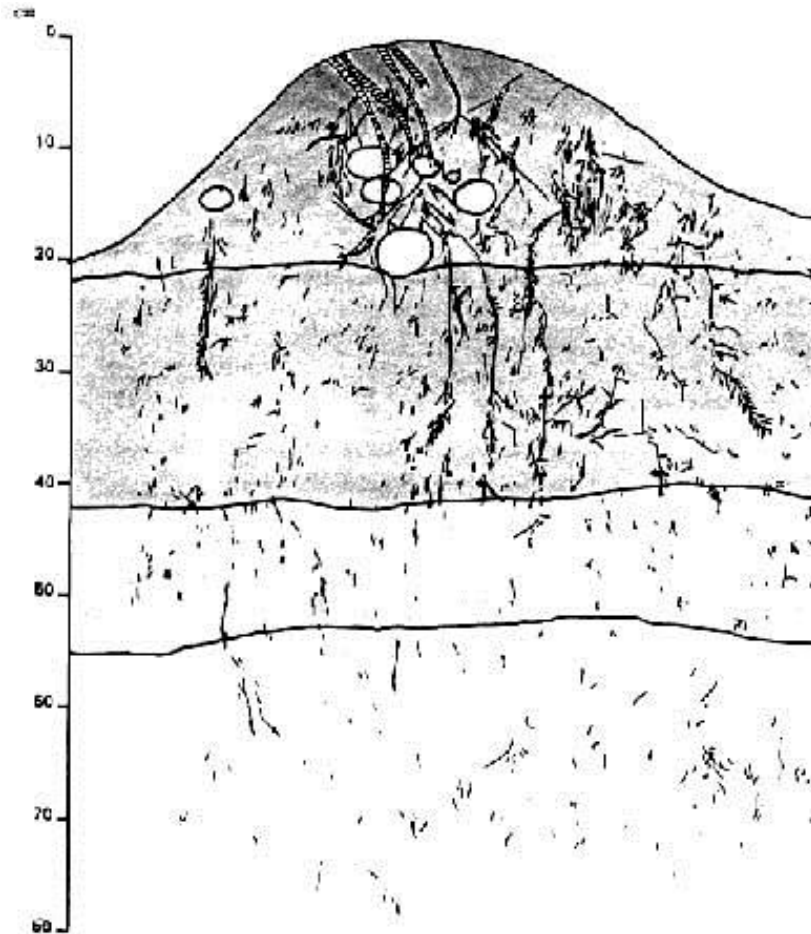
---

**Obr. 3**  
Náčrt koreňovej sústavy v pôde s prekážajúcou vrstvou profilu  
*zdroj: Van der Zaag, 1992*



---

**Obr. 4**  
Náčrt koreňovej sústavy v pôde bez prekážajúcich vrstiev  
*zdroj: Van der Zaag, 1992*





---

## 5 Organizácia porastu zemiakov

Podľa **Frančáka a kol. (2001)** usporiadanie porastu zemiakov, spôsob pestovania v riadku, medziriadková vzdialenosť a vzdialenosť medzi hľuzami v riadku sú kompromisom medzi biologickými požiadavkami rastliny, technickými a technologickými možnosťami mechanizačných prostriedkov používaných pre pestovanie zemiakov. Ideálnou, technickou nerealizovateľnou požiadavkou je, aby rastlina vo všetkých smeroch bola rovnako ďaleko od susedných rastlín, to znamená, aby boli zasadené v štvorcovom sponne. Ide o to, aby sa pre konkrétne pôdne a klimatické podmienky zvolila taká organizácia porastu, ktorá by s existujúcimi mechanizačnými prostriedkami dosiahla najväčších výnosov, výťažnosti a najnižších strát.

**Frančák a kol. (2001)** uvádzajú, že je nutné pamätať si na to, že traktory a ostatné stroje s ohľadom na prenášaný výkon a hmotnosť stroja musia použiť pneumatiky určitej šírky. Ignorovanie týchto skutočností má za následok preklz kolies, poškodenie hrobčekov, odkrytie hľúz v hrobčekoch a ich zozelenenie, znižovanie výnosov i výťažnosti.

Pestovanie zemiakov podľa organizácie porastu môžeme rozdeliť na alternatívy usporiadania porastu:

a) Pestovanie zemiakov v hrobčekoch:

- rovnaká vzdialenosť hrobčekov,
- pásová výsadba (systém koľajových riadkov).

b) Pestovanie zemiakov v záhonoch

### 5.1 Pestovanie zemiakov v hrobčekoch

Podľa **Frančáka (2002)** je to najrozšírenejší spôsob organizácie porastu pri pestovaní zemiakov. Zemiaky sú ukladané do riadku, ktoré sú od seba rovnako vzdialené. V minulosti sa u nás používala medziriadková vzdialenosť 0,625 m, z ktorej sa prešlo na medziriadkovú vzdialenosť 0,75 m. Podľa výsledkov výskumu sa zistilo, že táto zmena nemá negatívny vplyv na výnosy, pokiaľ



---

zostane nezmenený počet vysadených hl'úz na hektár. Vo väčšine štátov sa používa medziriadková vzdialenosť 0,75 m. 0,70m sa používa v Rusku, Poľsku, Bielorusku a Rumunsku. V západoeurópskych štátoch je to 0,75 – 0,90 m. V USA a Kanade sa používa najmenšia medziriadková vzdialenosť 80 cm a prechádza sa postupne na 105 cm. Aj v našich podmienkach prechádzajú viacerí pestovatelia na medziriadkovú vzdialenosť 90 cm (Agrocoop a.s. Imeľ, SHR Mačaj, ...).

Najväčšia použiteľná šírka pneumatík je 11 – 12 palcov pre porasty s medziriadkovou vzdialenosťou 0,75 m. Ďalšou skutočnosťou je, že u traktorov vyšších výkonnostných tried sa často uplatňuje rozchod kolies 1800 mm. Široké pneumatiky, ktoré zhutňujú boky hrobčekov s menšou medziriadkovou vzdialenosťou, spôsobujú okrem poškodenia hl'úz tvorbu hrúd, ktoré zostávajú aj v zberanej hmote pri zbere zemiakov.

---

## 6 Agrotechnické požiadavky na prácu sadzačov

Podľa **Frančáka a kol. (2004)** sú agrotechnické požiadavky pre sadzače rozdelené na:

### a) Na sadzače nepredklíčených zemiakov:

- medziriadková vzdialenosť 750 mm
- vzdialenosť hľúz v riadku ( $A_N$ ) 210 – 270 mm nastaviteľná po 20 mm, pri vzdialenostiach 275 – 300 mm nastaviteľná po 30 mm
- počet vynechávok (vzdialenosť hľúz väčšia ako 2.  $A_N$ ) do 3%
- počet dvoj a viacnásobne nabraných hľúz (vzdialenosť hľúz menšia ako 80 mm) do 6%
- presnosť výsadby – 60% hľúz vysadených vo vzdialenosti  $A_N \pm 20\%$
- maximálne prípustné poškodenie hľúz do hĺbky:

menej ako 1,7 mm	6%
1,7 – 5 mm	3%
Viac ako 5 mm	0,5%
- výška nahrutej pôdy nad horným okrajom hľuzy 120 – 150 mm
- kvalita práce u štvorriadkového sadzača sa hodnotí pri pracovnej rýchlosti 5 km.h<sup>-1</sup> a svahu do 6° a u šesťriadkového pri pracovnej rýchlosti do 5 km.h<sup>-1</sup> a svahu do 4°.

### b) Na sadzače predklíčených zemiakov:

- medziriadková vzdialenosť 750 mm
- vzdialenosť medzi hľuzami v riadku ( $A_N$ ) 200 – 350 mm nastaviteľná po 20 – 30 mm (minimálne 5 možností)
- hĺbka sadenia nastaviteľná 40 – 120 mm  $\pm 15$  mm merané od dna brázdy k pôvodnému povrchu poľa
- maximálna priečna odchýlka uloženia hľuzy od osi riadku  $\pm 30$  mm
- vrstva zeminy nad horným okrajom hľuzy 60 – 150 mm
- počet vynechávok (vzdialenosť hľúz ako 2.  $A_N$ ) v tabuľke č. 5
- pri požití sadiva nad 45 mm (pri triedení na sitách so štvorcovými otvormi väčšie

---

frakcie – ČSN 462045 )

- počet dvoch a viacnásobne vysadených hľúz ( vzdialenosť hľúz menšia ako 80 mm )  
do 6%

- poškodenie klíčkov na vysadzovaných hľuzách max. 20% ( bez poškodenia a odlomenia klíčkov, ktoré vznikli dopravou )
- skúšky sa robia pri teplotách vyšších ako 10°C
- skúšky kvality sadenia sa robia na rovine ( do 3° sklonu )
- hrubé poškodenie hľúz nie je dovolené

### Tabuľka 5

Tabuľka znázorňujúca pracovnú rýchlosť, frekvenciu vysadzovania a vynechávky

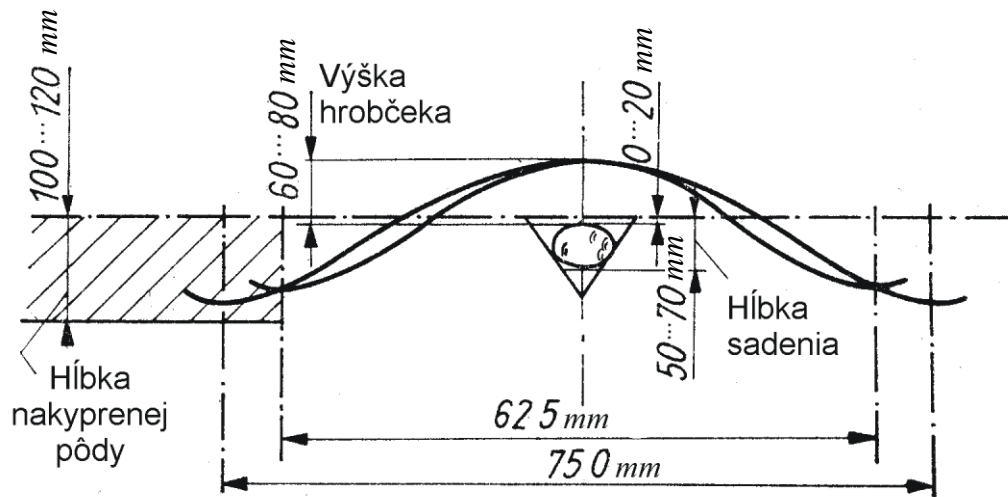
Pracovná rýchlosť [km.h <sup>-1</sup> ]	Frekvencia vysadzovania [min <sup>-1</sup> ]	Vynechávky [%]
do 3,6	200	2
do 4,5	250	4
do 6,0	330	6

Pre založenie dobrej úrody je rozhodujúca hustota porastu u sadivových zemiakov vyššia hustota ako 55 000 jedincov a pri konzumných zemiakov 45 000 jedincov na hektár. Hĺbka sadených hľúz je v ľahkých piesočnatých pôdach do 130 mm a na ťažkých pôdach minimálne do 110 mm meraná od vrcholu hrobčeka v riadku (uloženie hľuzy v obr. 5)

**Obr. 5**

Uloženie hľuzy v hrobčeku

zdroj: Heyde-Kühn, 1976



---

## 7 Sadzacie mechanizmy a ich kinematika

### Mechanizmy sadzačov zemiakov

Podľa **Frančáka a kol. (2001)** sa sadzače zemiakov vo všeobecnosti skladajú z niekoľkých základných konštrukčných prvkov:

- 1) Rozhrňovacie telesá
- 2) Sadzacie mechanizmy
- 3) Zahrňovacie telesá
- 4) Ostatné konštrukčné prvky

### Rozhrňovacie telesá

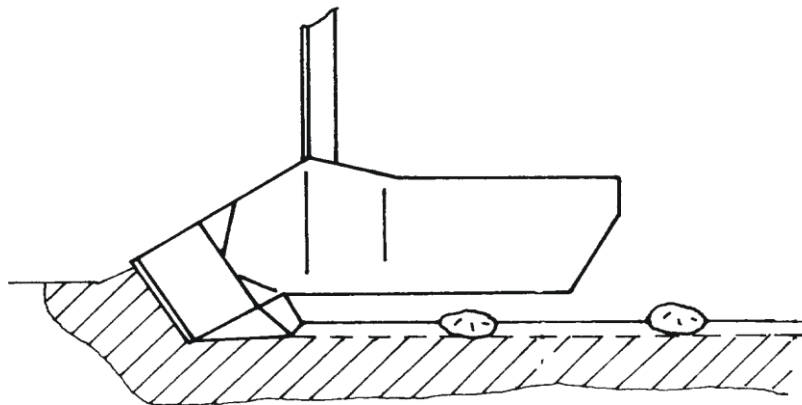
Podľa konštrukcie ich možno rozdeliť nasledovne:

- a) radlicové– s tupým uhlom vnikania do pôdy  
- s ostrým uhlom vnikania do pôdy
- b) tanierové

#### Obr. 6

Schéma rozhrňovacej radlice s tupým uhlom vnikania do pôdy

*zdroj: Heyde-Kühn, 1976*



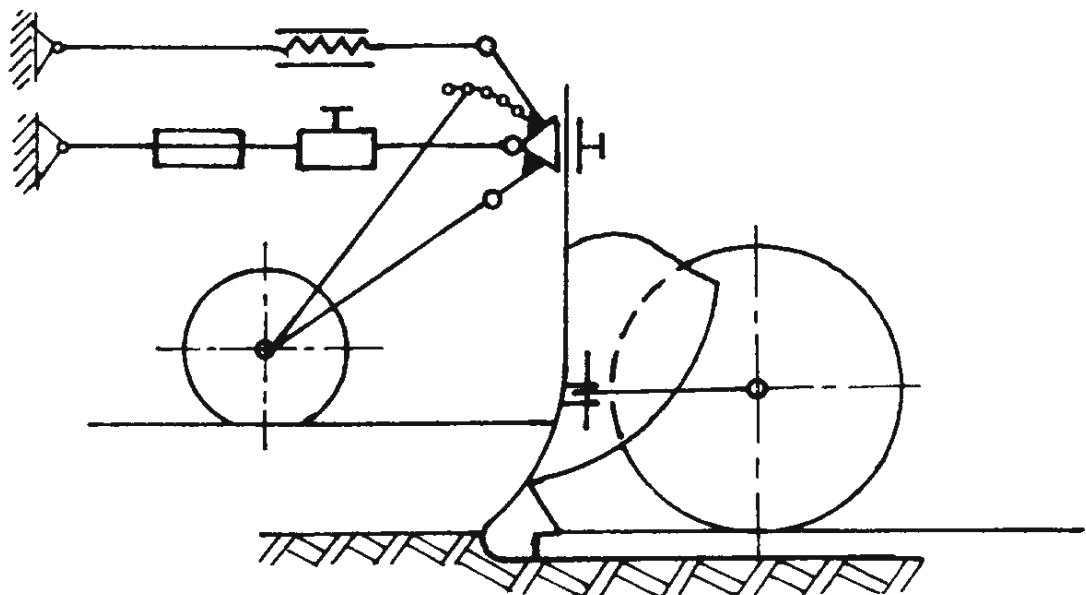
---

Podľa **Frančáka (2002)** radlica s ostrým uhlom vnikania do pôdy vynáša pôdu a povrch, pred radlicou sa môže vytvárať pôdny val a radlica môže miešať vrchné suché a spodné vlhkejšie vrstvy pôdy.

Radlica s tupým uhlom vnikania do pôdy (obr. 6), zatlačuje pôdne častice smerom dole. Tým pôdu pred sebou nehrnie. Dno brázdy však býva utlačené, takže, radlica je doplnená kypriacou radličkou, ktorá kypří dno brázdy.

Novinkou v riešení konštrukcie rozhrňovacích telies je kombinácia radlicového rozdružovacieho telesa s ostrým uhlom vnikania do pôdy a diskov, (obr. 7). Tieto nahrádzajú pasívne krídla klasickej rozdružovacej radlice. Týmto riešením sa zníži ťahový odpor, zväčší sa pozdĺžna aj hĺbková rovnomernosť a zabráni sa zalepovaniu krídiel radlice zeminou.

**Obr. 7**  
Schéma rozhrňovacej radlice s novým riešením pasívnej časti  
*zdroj: Heyde-Kühn, 1976*



---

## 7.1 Sadzacie ústrojenstvá

Podľa **Frančáka (2002)** s ohľadom na rôzne fyzikálno-mechanické vlastnosti sadiva v súčasnosti používa viac druhov sadzacích mechanizmov. Táto vysoká škála sa podieľa na kvalite sadenia predovšetkým čo sa týka poškodenia hlúz, vynechávok, dvojitých a viacnásobných náberov a tým aj pozdĺžnej nerovnomernosti ukladania hlúz. Sú to:

- a) Kotúčové sadzacie mechanizmy – pridržiavacie
  - kazetové
- b) Elevátorové sadzacie mechanizmy
- c) Pásové sadzacie mechanizmy
- d) Sadzacie mechanizmy s rotačným naberacím priestorom (bubnové)

Z nich sú vo svete najrozšírenejšie elevátorové sadzacie mechanizmy a na ústupe sú sadzacie mechanizmy kotúčové, ktoré pred 20 – 30 rokmi boli v praxi najpoužívannejšie.

### Zahrňovacie telesá

Podľa **Frančáka a kol. (2001)** môžu byť radlicové a tanierové. Radlicové zahrňovacie telesá sa odporúčajú použiť v ťažkých pôdach a na svahoch, kde lepšie udržia sadzač v smere jazdy. Naproti tomu tanierové zahrňovacie telesá sa osvedčili v ľahších piesočnatých pôdach.

## 7.2 Kinematika sadzacích mechanizmov

V súčasnom období sú u nás najrozšírenejšie kotúčové a elevátorovo-miskové (lyžičkové) sadzacie mechanizmy.

### Kotúčový sadzací mechanizmus:

Podľa **Frančáka (2002)** je vhodný pre sadenie nepredklíčených zemiakov, zabezpečuje rovnomerné rozdelenie hlúz v riadku, má pomerne malý počet vynechávok

---

(nenáberov) a dvojákov. Veľkostná nerovnomernosť sadiva (veľká - malá; malá – veľká) je čiastočne vyjadrená aj vzdialenosťou hľúz v riadku. Znamená to, že podobne ako pri lyžičkovom sadzacom mechanizme je nutnosť zabezpečiť dvojité triedenie sadiva, aby dochádzalo k rovnomernému sadeniu. Pomer obvodovej rýchlosti sadzacieho kotúča  $v_p$  a pojazdovej rýchlosti sadzača  $v_p$  je konštantný.

Veľkostne vyrovnané sadivo zabezpečuje otváranie pridržiavacieho prsta pod rovnakým uhlom a tým aj rozmiestnenie vypadnutých hľúz v riadku je rovnomerné. Dôležitá je pritom aj konečná rýchlosť hľuzy pri páde do brázdy (musí byť nulová), aby nedochádzalo k jej kotúľaniu v brázde.

### **Lyžičkový mechanizmus:**

Podľa **Frančáka (2002)** sadzače s lyžičkovým sadzacím mechanizmom sú momentálne najrozšírenejšie vo svete. Používajú sa v rôznych konštrukciách a variantoch. Sadzací mechanizmus zabezpečuje automatické naberanie hľúz a ich dopravu do zásobníka do sadzacej komory a odtiaľ do rozoranej brázdy. Ich veľkou výhodou v porovnaní s kotúčovým sadzacím mechanizmom je, že dokážu veľmi rovnomerne sadiť bez poškodenia aj predklíčené, resp. napučané zemiaky.

#### A) Naberanie hľuzy:

Na rozdiel od kotúčového sadzacieho mechanizmu, elevátorový sadzací mechanizmus naberá hľuzy do misiek. Misky sú na páse v dvoch radoch šachovite umiestnené. Hľuzy do misiek sklzájú zo zásobníka a nedochádza k ich stláčaniu. Sadzacie ústrojenstvo je však veľmi citlivé na zmenu rozmerov hľúz, preto je dôležité dvojité triedenie sadiva.

#### B) Unášanie hľuzy:

Hľuza nabitá v miske je unášaná najprv po otvorenej dráhe bez núteného pridržiavania. Pri unášaní prebytočné hľuzy z misiek padajú späť do zásobníka. Elevátor ďalej prechádza sadzacou šachtou. Tejto fáze dochádza najčastejšie k vzniku vynechávok.





---

### 7.3 Sadzač zemiakových hľúz

**Neubauer (1989)** uvádza, že zemiakové hľuzy sa sadia do rovnobežných riadkov, ktoré sa pre uľahčenie kultivačných a zberových operácií upravujú do tvaru hrobčekov. Vzďialenosť riadkov sa pohybuje v rozmedzí 625 – 1000 mm ( ojedinele 1050 mm) a je ovplyvnená aj rozchodom kolies traktorov. Vzďialenosť hľúz v riadku býva 200 až 400 mm. Volí sa v tomto rozmedzí s ohľadom na vzďialenosť riadkov tak, aby sa na 1 ha vysadilo cca 50 000 hľúz, čo odpovedá 2,5 až 3 t sadby na 1 ha podľa veľkosti vysadzovaných hľúz. Hľuzy sa majú vysadzovať plytko pod povrch ornice. Prikrývajúca vrstva pôdy nemá presahovať 80 mm.

Podľa overenej agrotechnickej zásady má sadba predklíčených zemiakových hľúz ležať pod povrchom v hĺbke rovnajúcej sa jej najväčšiemu rozmeru (dĺžke). Menšie sadivo je teda potrebné sadiť do menšej hĺbky, väčšie sadivo do väčšej hĺbky. Z týchto a ešte iných dôvodov je treba sadivo triediť podľa veľkosti do tried. Rovnaká veľkosť sadiva a rovnomernosť hĺbky sadenia ovplyvňujú vývin a vývoj mladej rastliny a v konečnej fáze ovplyvňujú aj zber. Straty pri zbere môžu vo veľkej miere ovplyvniť nerovnomernosť rozloženia zemiakových hľúz v rôznych hĺbkach. Takáto úroda komplikuje prácu zberača, vyorávacie radlice musia pracovať vo väčšej hĺbke, vyorie väčšie množstvo pôdy a čistiaci mechanizmus zberača musí potom oddeľovať zemiaky od veľkého množstva pôdy, ktoré tvorí 97% hmoty podobratého hrobčeku.

#### Požiadavky na sadzače zemiakov

Prvou pracovnou operáciou sadzača je vytvorenie brázdy primeraných rozmerov pre uloženie hľúz. Túto operáciu vykonáva rozhrňovacia radlica.

Ďalšiu úlohu vykonáva sadzač. Naberá hľuzu zo zásobníka sadzača a dopravuje ju nad vypadávací otvor, kde ju uvoľňuje. Hľuza sa ukladá do vytvorených brázd voľným pádom alebo iným spôsobom ( nesmie pri tom naraziť na žiadnu časť rozhrňovacej radlice ). Činnosť vysadzovacieho ústrojenstva nemá byť príliš ovplyvnená použitím sadiva rôznych rozmerov v danej tolerancii triedenia. Ako posledná fáza sadenia je zahrnutie hľúz, ktoré je prevádzané zahrňovacím zariadením. Podľa použitého sadiva môžeme sadzače rozdeliť na sadzače predklíčených zemiakov, sadzače nepredklíčených zemiakov a univerzálne sadzače, určené k vysadzovaniu oboch druhov hľúz.

---

Je prirodzené, že požiadavky na sadzače predklíčených zemiakov sú prísnejšie s ohľadom na možnosť poškodenia klíčkov ulomením. Na proti tomu, niektoré sadzače nepredklíčených zemiakov môžu sadiť až 450 ks za minútu v jednom riadku. Nie je problém použiť sadzač na predklíčené zemiaky pre sadenie nepredklíčených zemiakov, ale opačne vôbec, pretože by sa odlamovali klíčky čo je pokusom overený fakt ( až 80% ). Tým sa však efekt predklíčovania prevažne stráca. Preto v posledných rokoch snaha zameriava na konštrukciu univerzálnych sadzačov, určených k spoľahlivému sadeniu predklíčených ale aj nepredklíčených zemiakov. Od sadenia predklíčených zemiakov sa prechádza na sadenie narašených, respektíve napučených zemiakov.

### **Rozhrňovacia radlica**

Z funkčného hľadiska musí rozhrňovacia radlica vyhovovať týmto požiadavkám: musí vytvoriť brázdou pre ukladanie sadiva tak, aby spodná, vlhšia vrstva pôdy neboli pritom vytlačované k povrchu a aby radlica nehrnula pôdu pred sebou. Ďalej treba dbať na to, aby dno brázdy nebolo utužené. Hlavným charakteristickým parametrom rozhrňovacej radlice je uhol vnikania do pôdy. Môže byť tupý a ostrý. Radlice s ostrým uhlom vnikania do pôdy vynášajú pôdu na povrch, pred radlicou sa môže vytvoriť pôdny val a radlicu vtedy môžeme vrchnú suchšiu a spodnú vlhšiu vrstvu pôdy, čo však nie je žiaduce. Dno brázdy však zostáva primerane kypré.

### **Sadzacie ústrojenstvo**

Podľa spôsobu plnenia, a podľa potreby ľudskej práce, so sadzacími mechanizmami delíme na poloautomatické a automatické.

U poloautomatických mechanizmov, ktoré sa najčastejšie používajú sadení predklíčených a napučaných zemiakových hlúz sa sadivo vkladá do sadzacieho ústrojenstva ručne. Pre veľkú spotrebu ľudskej práce je všeobecná tendencia konštruovať automatické stroje , ktoré prechádzajú naberacím alebo sadzacím mechanizmom priamo cez zásobník sadiva a naberajú, unášajú hlúzy úplne automaticky.

---

## **Automatické sadzacie mechanizmy**

Naberajú hľuzy zo zásobníku a sadia ich po jednom do brázd bez akéhokoľvek ľudského zásahu. Vyrábajú sa mechanizmy kotúčové, elevátorové a v poslednej dobe tiež pásové.

### Elevátorový sadzací mechanizmus

Naberacie misky pripevnené k nekonečnej reťazi prechádzajú naberacím priestorom, do ktorého hľuzy sklúzu zo zásobníka. Pri unášaní prebytočných hľúz z misiek samovoľne vypadávajú a prostredníctvom sklznej dosky sa dostávajú späť do naberacieho priestoru. Elevátor ďalej prechádzajú sadzacou šachtou a hľuza po uvoľnení padá voľným pádom do brázdy.

### Pásový sadzací mechanizmus

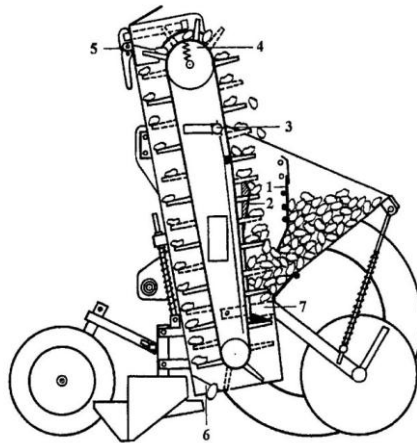
K činnosti kotúča dá impulz hmatač, ako náhle zistím že naberacia miska vynechala, že nenabrala hľuzu z naberacieho priestoru. Automatický sadzací mechanizmus s pásovým ústrojenstvom je určený k sadeniu predklíčeného sadiva a tiež k sadeniu cibule. Vrstva sadiva, obmedzená hradidlom a valčekom s pryžnými hrotmi, postupuje do zásobníku po kývajúcim sa dne k otočnému valcu. Činný priestor je tvorený pravouhlým žliabkom, ktorý vo fáze plnenia zaujme vodorovnú polohu, takže sa v ňom udrží sadivo. Po zaplnení žliabku hľuzami alebo cibuľou sa valec pootočí o 90° a hľuzy (cibule) vypadávajú na pásový dopravník s drsným povrchom. Pre každý riadok je mechanizmus vybavený dvoma dopravnými pásmi, sklonenými do tvaru písmena „V“. Rýchlosti oboch pásov nie sú rovnaké. Sú v pomere 1:2. Tým sa docieli vytvorenie súvislého toku sadiva na dopravnom páse a hľuzy tak padajú do brázdy v rovnakých vzdialenostiach.

---

### Obr. 9

Automatický sadzač zemiakov s elevátorovým sadzacím mechanizmom

Zdroj: Neubauer (1989)



- 1 – posuvná pryžová deliaca prepážka
- 2 – vzperná časť medzi korčekomí unášacích pásov
- 3 – natriasacia kladka
- 4 – naberací otvor
- 5 – napínanie unášacieho pásu
- 6 – vodiaca lišta
- 7 – vyprázdňovacia klapka v zásobníku

#### Kotúčový automatický sadzací mechanizmus s prstovým pridržiavaním

Kotúč s pridržiavačom sa pohybuje v zásobníku hľúz. Pri otáčaní kotúča naráža koniec svorníka pridržiavača na oblúkový segment a pridržiavač, ak sa pohybuje zahnutý koniec svorníka pridržiavača v úseku, sa postupne otvára.. Pridržiavač uzatvára pružinou, takže hľuza zostane zakliesnená medzi pridržiavačom stenou kotúča. Je unášaná, pokiaľ zahnutý koniec svorníka pridržiavača nepríde do úseku. Na konci úseku sa pridržiavač na krátku dobu otvorí, uvoľní hľuza a tá padá do brázdy. Činnosť tohto

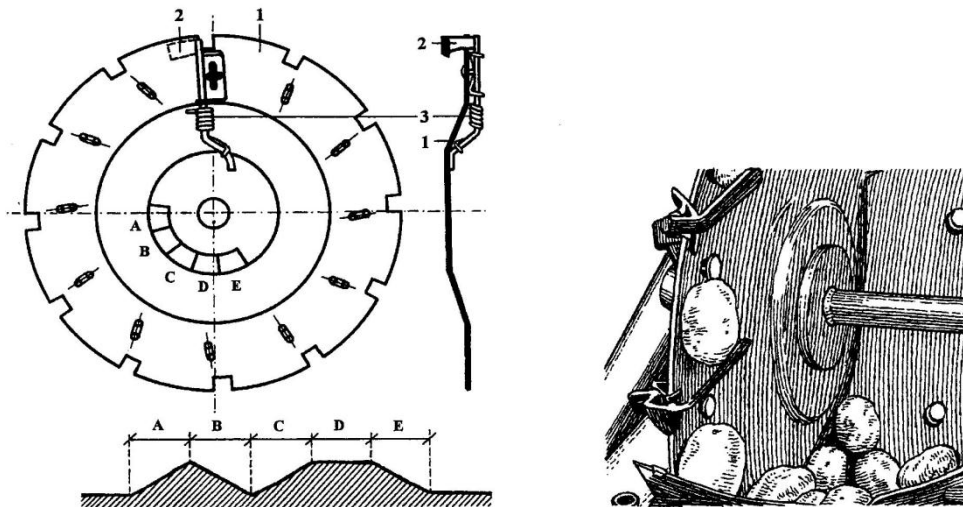
---

sadzacieho mechanizmu sa dá vtedy rozdeliť na tieto základné fázy: Naberanie hľuzy, pridrżanie a unášanie hľuzy, uvoľnenie a padanie hľuzy, uloženie hľuzy do brázdy.

**Obr. 10**

Kotúčový automatický sadzací mechanizmus s prstovým pridrżiavaním

*Zdroj: Neubauer (1989)*



Vľavo – schéma:

1 - kotúč

2 – pridrżovač

3 – prużina

vpravo – detailný pohľad

### Strunový (remeňový) sadzací mechanizmus

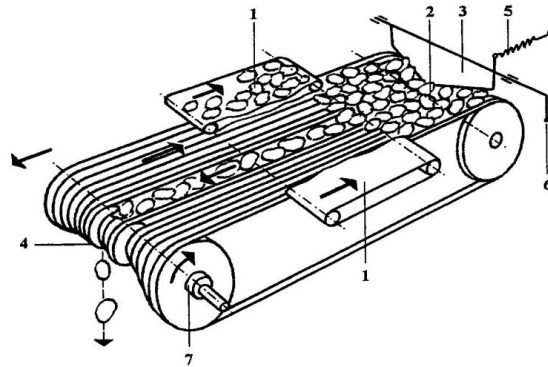
Základom tohto mechanizmu tvoria prużne nekonečné gumovo-textilné dopravníky, ktoré majú medzi sebou rôzne široké medzery. Pohyb dopravníkov spôsobí rovnomerné rozdelenie predklíčených zemiakových hľúz.

---

### Obr. 11

#### Strunové sadzacie ústrojenstvo

Zdroj: Neubauer (1989)



- 1 - podávací dopravník
- 2 – strunový dopravník
- 3 – hradítko
- 4 – sadzací dopravník
- 5 – pružina
- 6 – spínač
- 7 – elektromagnetická spojka

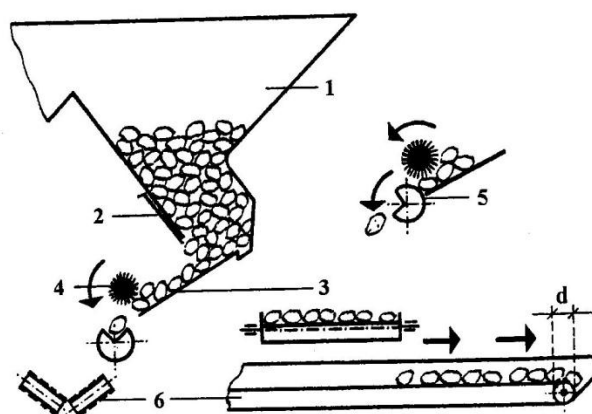
#### Pásové sadzacie ústrojenstvo

Pásové sadzacie ústrojenstvo je obdobou strunového sadzacieho ústrojenstva. Zemiaky vypadávajú zo zásobníka tak, aby sa počas svojej dráhy vyrovnali do radu za sebou. Toto sa dosiahne dopravníkom v tvare žliabku a rotujúcimi kefami, ktoré odsúvajú nahromadené zemiakové hľuzy.

**Obr. 12**

**Pásikové sadzacie ústrojenstvo**

*Zdroj: Neubauer (1989)*



- 1- zásobník
  - 2- hradítko
  - 3- kývavé dno
  - 4- pryžová rotačná kefa
  - 5- valec s pravouhlým žliabkom
  - 6- pásový dopravník
- d – priemer dopravného valčeka



---

## 7.4 Prehľad techniky na sadenie zemiakov

Podľa **Frančáka a kol. (2005)** sa pri pestovaní zemiakov sleduje predovšetkým kvalita zapracovania zemiakovej hľuzy do pôdy, zníženie jej poškodenia a rovnomernosť uloženia v riadku. V súčasnom období prevažná väčšina sadzačov zemiakov má možnosť medziriadkovej regulácie, hĺbky sadenia, vzdialenosti hľúz v riadku a prestavovanie sadzacieho mechanizmu podľa veľkosti frakcií sadiva

Firma Agrocom Komárno ukončila v roku 1998 výrobu sadzačov zemiakov, je zlikvidovaná. Výrobne firmy Kverneland, Structural, Grimme a ďalšie prechádzajú aj na výrobu 6-8 riadkových sadzačov. Technické rozdiely medzi nimi a 4 riadkových nie sú. Je len rozhodujúca ťahová sila traktora a podvozok pre zníženie zhutnenia pôdy. Perspektíva výraznejšieho rozšírenia sadenia šesť, resp. osem riadkovými sadzačmi zemiakov nie je.

---

## 8 Vlastná práca

### Charakteristika podniku AgroCOOP Imeľ a.s.

Podnik AgroCOOP Imeľ a.s. sa nachádza na okrajovej časti obce Imeľ. Má výhodnú polohu na pestovanie poľnohospodárskych plodín, pretože sa nachádza v podunajskej nížine, v miernom podnebnom pásme. Čo sa týka pôdneho zloženia, prevláda tu černozem a piesočnatá pôda. Celá pestovateľská výmera je pod závlahou. Pestujú sa tu poľnohospodárske komodity (pšenica, jačmeň, kukurica na zrno). Podnik je známym pestovateľom zemiakov. Orientuje sa okrem rastlinnej výroby aj na živočíšnu výrobu (hovädzí dobytok(614 ks),ošípané (1500ks – z toho 300 prasníc)). V minulosti orientácia v pestovaní plodín bola na vinice, sadovníctvo, záhradníctvo, ale aj pestovanie tabaku. Podnik svojimi produktmi zásoboval vo veľkej miere trh v poľnohospodárskej ale aj priemyselnej oblasti. Dokázali konkurovať trhovým cenám a dosahovali veľmi dobré výsledky. V poslednom období však došlo k poklesu produkci zeleniny a podnik sa vo väčšej miere orientuje už len na určité komodity, s ktorými dokáže konkurovať na trhu. V súčasnosti sa okrem obilnín zameriavajú na pestovanie zemiakov. Pestujú sa rôzne druhy. Konzumné, Chipsové, poloskoré a neskoré. Podnik zamestnáva cca 120 pracovníkov a disponuje strojovým parkom potrebným pri pestovaní jednotlivých komodít.

Tak ako väčšina podnikov na Slovensku, aj podnik AgroCOOP Imeľ a.s. zápasí s ekonomickými problémami a obrovským tlakom konkurencie – nielen slovenskej, ale aj konkurencie štátov EÚ.

---

## 9.1 Pestovateľská výmera v roku 2009

Pšenica ozimná	558,73ha
Jačmeň jarný	191,29ha
Kukurica	668,79ha
Zemiaky	205,66ha
Lucerna	233,10ha
Trávy	13,43ha
Lúky – TTP	111,20ha
Spolu	1998,96ha

Pestovanie zemiakov na danom podniku:

Výmera jednotlivých druhov:

Skoré konzumy:	9,0ha
Skoré chipsové:	127ha
Poloskoré:	33,83ha
Neskoré konzumné	34,83ha

### Rozdelenie odrôd:

**Skoré:** ADORA, VOLUMIA = 9ha

**Skoré chipsové:** LIVA, PIROL, SINORA, LADY CLAIRE = 127ha

**Konzumné neskoré:** CICERO, VICTORIA, SMART, MONALISA, MOZART  
=34,83ha

**Neskoré:** MUSTANG = 12,62ha

---

Pestovateľská technológia zemiakov na hodnotenom podniku:

- podmietka,
- maštalný hnoj v dávke 20-40 t.ha<sup>-1</sup>,
- jesenná hlboká orba,
- predsejbová príprava pôdy – kombinátor (väčšinou rotačný kyprič),
- rozhodenie priemyselných hnojív,
- sadenie,
- chemická ochrana – herbicídna ochrana pred vzídením, v priebehu vegetácie,
- mechanické ošetrovanie zemiakov,
- mechanické odstraňovanie vňate,
- desikácia – fungicídmi – REGLON
- zber: 1 fázovým dvojriadkovým zemiakovým kombajnom,
- triedenie zemiakov: triediaca linka + ošetrovanie proti klíčeniu prípravkom NEOSTOP,

---

## Tabuľka 6

Tabuľka znázorňujúca pracovné operácie s použitím daných strojových súprav

Pracovná operácia	Stroj	Náradie
Podmietka	John Deere 8230, Fendt 835	PB-6, MASSIO
Rozhadzovanie mašt. hnoja	Škoda 706 Agro	RMA - 8
Hlboká jesenná orba	John Deere 8230, Fendt 835	GEORGE BESSON 6+1 radličné
Predsejbové spracovanie pôdy	John Deere 8230, Fendt 835	PB-6, MASSIO
Rozhadzovanie priemyselných hnojív	John Deere 5830	AMAZONE
Sadenie	John Deere 5830	CRAMMER MARATHON JUMBO 4 riadkový
Chemická ochrana	Zetor Proxima	Postrekovač HARDI
Desikácia	Zetor Proxima	Postrekovač HARDI
Zber	John Deere 6930	GRIMME 2 riadkový
Doprava	Liaz, Zetor 101 45	Príves HW 80

### 8.2 Sadivo:

V podniku používajú nasledovné odrody:

- dovoz z Holandska: MOZART,
- Česká republika: LADY CLAIRE, PIROL

---

**Charakteristika zemiakárne:**

Zemiakáreň sa nachádza v Hurbanove, ktoré je od podniku AgroCOOP Imeľ a.s. vzdialené 9 km. Nachádzajú sa tu klimatizované boxy s upravenou atmosférou, vlhkosťou, CO<sub>2</sub>. K dispozícii sú skladovacie priestory na konzum, ale aj na sadivo. V objektoch poľnohospodárskeho podniku Imeľ a.s. je k dispozícii aj odľahčovací sklad, ktorý sa využíva pri vyššej zberovej výkonnosti ako je výkonnosť pozberovej linky.

**9.3 Stroje pri pestovaní zemiakov na danom podniku****Podmienka:**

- John Deere 8230,
- Fendt 835,

Kombinátory:

- PB – 6,
- MASSIO

**Rozhodenie maštalného hnoja:**

- Škoda 706 Agro + Nakladač HYUNDAI, v dávke 20-40t.ha<sup>-1</sup>

**Orba:**

Traktory:

- John Deere 8230,
- FENDT 835

Náradie:

- Pluhy GEORGE BESSON 6+1 Radličné

**Predsejbové spracovanie pôdy:**

Traktory:

- John Deere 8230, Fendt 835

Kombinátory:

- PB – 6,
- MASSIO

---

**Sadenie:**

Traktor:

- John Deere 5820

Náradie: Sadzač CRAMMER MARATHON JUMBO

**Chemická ochrana:**

Traktor:

- Zetor PROXIMA,

Náradie: ťahaný postrekovač HARDI

**Mechanické ošetrovanie porastu počas vegetácie:**

- Traktor:
- Zetor 101 45
- Náradie:
- oborávač

**Zber:**

Traktor:

- John Deere 6930,

Náradie:

- GRIMME (2 riadkový)

**Doprava od kombajnu do triedičky:**

- LIAZ,
- Zetor 101 45 ,

Príves: HW 80

**Uskladnenie:**

- Príjmová linka (ohliňovač, predtriedička, triedička)
- 3 x BOX s kapacitou na 1000 t ,
- Automatické vetranie

V roku 2009 museli použiť 2 menšie boxy kvôli nízkej úrode s kapacitou 200t.

---

## 9.4 Vlastné meranie

Na začiatku merania som si zvolil vzorku sadiva. Na základe vizuálneho pozorovania som zhodnotil sadivo. Sadivo bolo vyrovnané (približne rovnaká veľkosť), elipsovitého tvaru. Veľkosť frakcie bola 40 – 50mm. Merala sa jedna odroda s názvom MOZART. Je to sadivo pochádzajúce z Holandska, ktorého priemer bol 45mm, ružovkastej farby. Nasledovalo meranie. Na traktori ktorý bol agregovaný so sadzačom CRAMER MARATHON JUMBO som zdvihol jednu zahrňovacu radlicu, aby som dokázal odmerať vzdialenosť hľúz v riadku. Každé meranie som zapísal. Toto sa opakovalo 5 krát, samozrejme, že pre zvláštnosť a kvôli meraniu sme menili aj pracovnú rýchlosť a to nasledovne. Pri prvom pokuse bola pracovná rýchlosť 5 km.h<sup>-1</sup>, pri druhom 5.5 km.h<sup>-1</sup> a pri treťom meraní 6 km.h<sup>-1</sup>. Hodnoty som zapisoval. Po ukončení merania som nezahrnuté riadky, ktoré boli kvôli pokusu odkryté zahrnul. Zistil som, že pracovná rýchlosť naozaj negatívne pôsobí na sadenie zemiakov. Čím bola pracovná rýchlosť vyššia, tým boli väčšie odchýlky vo vzdialenosti medzi hľuzami.

Zhodnotenie sadiva:

**Tabuľka 7**

Požítá odroda pri meraní

Číslo merania (odrody)	1.	2.
<b>Odroda</b>	MOZART	MOZART
<b>Hĺbka</b>	10	10
<b>Vzdialenosť medzi zemiakmi</b>	30	30
<b>Vzdialenosť medzi radmi</b>	90	90

Parametre pri sadení:

- pracovná rýchlosť: 5-6 km.h<sup>-1</sup>, hĺbka sadenia 0,06 m
- hĺbka závisí od vlastností pôdy veľkosti hľúz,
- sadzač: CRAMMER – MARATHON JUMBO – lyžičkové sadzacie ústrojenstvo, 4 riadkový sadzač



- meranie bolo uskutočnené na dĺžke 500 cm (5m),
- výmera zemiakov: 205,66 ha
- plnenie sadzača: BIGBAG = 1250kg,
- počet jedincov bol 40 000ks.ha<sup>-1</sup>
- plnenie sadzača bolo pomocou nakladača MANITOU

**Tabuľka 8**

Veľkosť hľúz počas merania

Číslo merania	Hľuzy s priemerom v m
1.	0,045
2.	0,045
3.	0,045
4.	0,045
5.	0,047

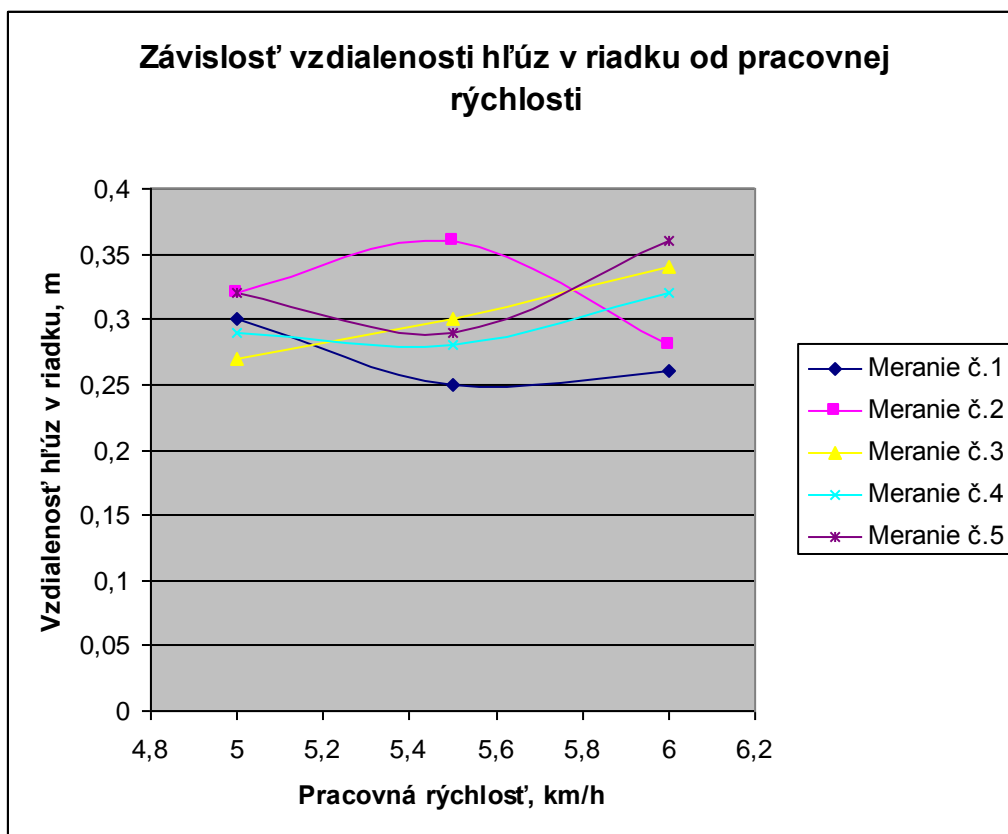
**Tabuľka 9**

Meranie vzdialeností hľúz v riadku pri zmene pracovnej rýchlosti (nastavená vzdialenosť bola 0,3m)

Číslo merania	1	2	3	4	5
Pracovná rýchlosť	Vzdialenosť hľúz v riadku, m				
5	0,3	0,32	0,27	0,29	0,32
5,5	0,25	0,36	0,3	0,28	0,29
6	0,26	0,28	0,34	0,32	0,36

**Graf 1**

Závislosť vzdialenosti hľúz v riadku od pracovnej rýchlosti



Pri vzdialenosti hľúz 0,3 – 0,35 m majú hľuzy dosť priestoru na svoj rast a vývin. Zemiaky vytvoria také množstvo hľúz, koľko majú priestoru v pôde. Nie je vhodné šetriť priestorom a sadiť zemiaky husto. Kvalitne vyživovaný, dostatočne zavlažovaný zemiak dokáže vytvoriť až 5 kg zemiakov z jednej hľuzy.

---

**Záver merania:**

Meranie som uskutočňoval pri troch pracovných rýchlostiach 5 krát následne za sebou pri nastavenej vzdialenosti zemiakov v riadku 0,3 m. Jednotlivé odchýlky boli spôsobené štruktúrou pôdy, poveternostnými podmienkami a samotným strojom, ale aj pracovnou rýchlosťou. Pri sadení do piesočnatej pôdy bola vzdialenosť hlúč v riadku podľa nastavenia, pri sadení zemiakov do čiernozeme bola vzdialenosť zemiakov kratšia. Vplyv na výsledky merania malo aj to, že bola pôda mokrá, ale aj zmena pracovnej rýchlosti v rozmedzí 5 – 6 km.h<sup>-1</sup>. Samozrejme, že čím mala súprava vyššiu pracovnú rýchlosť, tým bola vzdialenosť hlúč v riadku väčšia, a rovnomernosť sadenia menšia ( zemiaky neboli v jednej línii ). Čím mokrejšia pôda, prípadne vyššia pracovná rýchlosť, tým väčšia vzdialenosť medzi hlúzami v riadku.

Na základe merania som zistil, že aby bola dodržaná čo najpresnejšia vzdialenosť sadenia, musia byť aj vhodné klimatické podmienky a kvalitne pripravená pôda.

Odporúčam dodržať nastavenú vzdialenosť zemiakov v riadku, keďže to má vplyv na potenciálnu veľkosť úrody. Meranie bolo uskutočnené dňa 10.4. 2010

---

**Fotodokumentácia k meraniu:**

**Obr. 13**

Rozloženie sadiva v riadku (jedná sa o skutočne vysadené hľuzy, nie poukladané ručne )

*Zdroj: mobilný telefón*





---

**Obr. 14**

Rozloženie sadiva zemiakov v riadku – meranie

*Zdroj: mobilný telefón*



**Obr. 15**

Pohľad na lyžičkové sadzacie ústrojenstvo

*Zdroj: mobilný telefón*



---

**Obr. 16**

Plnenie sadzača CRAMMER Marathon Jumbo pomocou bigbagov

*Zdroj: mobilný telefón*





---

**Obr. 17**

Detailný záber na naberanie zemiakových hľúz zo zásobníka

*Zdroj: mobilný telefón*



Ako je vidieť z detailného záberu, sadivo je kvalitné, zdravé, rovnakej veľkosti. Hľuzy sú naberané do jednotlivých lyžičiek a následne vysádzané do pôdy. Tým, že je to robené mechanicky sa zabezpečuje presné množstvo hľúz, rovnomerné a pravidelné sadenie hľúz. Využitie mechanizovaného sadenia má veľký význam aj na kvalitu rozmiestnenia zemiakov. Rozmiestnenie vzdialenosti sa dopredu zvolí, a tým sa zabezpečí vhodná vzdialenosť sadenia.

---

## 9 Diskusia

Úlohou vlastnej práce bolo urobiť meranie, s ktorým som zistil, že na kvalitu sadenia pôsobí viacero faktorov ako sú: Veľkosť sadiva, pôdno-klimatické podmienky, pracovná rýchlosť, hĺbka sadenia, ale aj vzdialenosť radov.

Na zvolenom poľnohospodárskom podniku sme sadili zemiaky do radov od seba vzdialených 0,9m. V súčasnosti sa používa medziriadková vzdialenosť 0,625m ( už len zriedkavo ), 0,75m ale aj 0,9m.

Na zvolenom podniku, ale aj v iných mestách kde sa zaoberajú pestovaním zemiakov väčšinou používajú sadzače s lyžičkovým sadzacím mechanizmom, keďže jeho práca je kvalitnejšia, presnejšia a neobsahuje veľké percento dvojákov, ako u iných ústrojenstiev.

Najznámejší, najpredávanejší výrobcovia sú GRIMME a CRAMMER (sadzač na zvolenom poľnohospodárskom podniku). Čo sa týka ústrojenstiev, skoro všetky sú zhodné, ale podľa mňa najosvedčenejšie a najpoužívanéjšie sú sadzače s lyžičkovým sadzacím mechanizmom.

Kvalita sadenia je ovplyvnená viacerými faktormi ako napríklad:

- veľkosť sadiva: Dôraz sa kladie na veľkosť, lebo čím menšie hľuzy, tým potrebujú viac živín, vlahy a naopak a sú väčšie, tým potrebujú viac miesta – priestoru pre svoj rast a vývin,
- veľkostná vyrovnanosť: Faktor, ktorý treba veľmi brať do úvahy, keďže, keby sme ho nedodržali, tak by bola sadba nevyrovnaná ( veľké, malé sadivo ),
- tvarový koeficient: Na kvalitu sadenia vplýva aj tvar hľúz. Hľuzy môžu byť elipsovitého tvaru, oválne, okrúhle,
- správny výber vysadzovacej lyžičky: týmto faktorom sa dá zabrániť naberaniu dvoch, po prípade troch hľúz do jednej lyžičky,
- pedsadbové spracovanie pôdy: pri sadení zohráva podstatnú úlohu pedsadbové spracovanie pôdy. Musí byť dostatočne kyprá (do hĺbky cca 0,15m), rozdrobená, zbavená kameňov technológiou odkameňovania.

Všetky spomenuté faktory môžu pozitívne ale aj negatívne (hlavne pri ich nedodržaní) ovplyvniť kvalitu sadenia, a tým pádom aj úrodu. Nevyrovnaný výber sadiva môže veľmi negatívne ovplyvniť rozmiestnenie sadiva (viď. Obr. 8). Ako je



---

z obrázka vidieť, kinematika sadzacích mechanizmov má 4 fázy. A to sú: Naberanie hľuzy, Unášanie hľuzy, Vypúšťanie hľuzy a Uloženie hľuzy do riadku.

Čo sa týka sadivového materiálu, výrobcovia musia dbať na kvalitu sadiva, musia venovať zvýšenú pozornosť triedeniu, keďže v úrode sa nenachádzajú len hľuzy s rovnakými rozmermi. Preto sa triedenie opakuje 2 – 3 krát ( je to požadované, aby sa zabezpečil kvalitný, vyrovnaný sadivový materiál ).

Na kvalitu sadenia, rast a vývin nepriaznivo vplýva obsah kameňa v pôde. Preto sa zaviedla pracovná operácia odkameňovanie. Jej úlohou je danú pôdu preosiať, kamene buď uložiť mimo riadku ( dvojfázový zber kameňov ), alebo ich sypať do vedľa idúceho motorového prostriedku, odkiaľ sa ukladajú na okraj pozemku, alebo sa sypú do jám na poľných cestách. Technológiou odkameňovania sa vytvoria vhodné podmienky pre optimálny rast a vývin zemiakov, keďže je známe, že obsah kameňa je pôde nežiadúci.

---

## 10 Záver

V mojej práci som hodnotil techniku na sadenie zemiakov v AgroCOOP Imeľ a.s. Daný podnik mi poskytol dostatok podkladov k cieľu práce. Disponuje dostatočným počtom poľnohospodárskej techniky, ktorá je potrebná na pestovanie zemiakov. Daný výnos budúcej úrody zvyšuje rozhodenie maštalného hnoja v dávke 20-40t.ha<sup>-1</sup> pomocou nákladného auta Škoda 706 Agro a nakladača Hyunday. Pri orbe používajú traktory, ktoré danú plochu pripravlia kvalitne a časom primerane (v závislosti od počasia). Na predsejbovú prípravu pôdy používajú kombinátory PB – 6, MASSIO. Po prípravách pozemku nasleduje chemická ochrana, ktorú robia s traktorom Zetor Proxima a návesným postrekovačom Hardi. Pri sadení sa používa John Deere 5820 spolu so sadzačom CRAMMER MARATHON JUMBO. Je to 4 riadkový nesený sadzač s lyžičkový sadzacím mechanizmom. Zber sa zabezpečuje pomocou traktora John Deere 6930 s ťahaným zemiakovým 2 riadkovým kombajnom GRIMME. Dopravu od kombajnu do skladu robia s nákladným autom Škoda 706 Agro ale aj s traktorom Zetor 10145 s prívesom HW80. Po pretriedení sa zemiaky uskladňujú v 3 boxoch ktorých kapacita je 1000t, kde je zabezpečené automatické vetranie s úpravou vlhkosti a atmosféry. Na začiatku som sa zamerlal na zhodnotenie sadiva pochádzajúceho z Holandska, odrodou MOZART. Môžem konštatovať, že podnik je po stránke technickej vybavený veľmi dobre a aj zvolená pestovateľská technológia splnili stanovené požiadavky. Následne som uskutočnil meranie vzdialenosti hľúz v riadku. Na základe meraní som zistil, že najvhodnejšia vzdialenosť pri sadení je 0,3 m pri hĺbke 0,06 m a pracovnej rýchlosti 5,5 km/h. Na základe pracovnej rýchlosti sa mení vzdialenosť medzi hľuzami, čo znamená, že čím pôjde traktor rýchlejšie, tým bude väčšia vzdialenosť a nerovnomernosť rozmiestnenia sadiva väčšia, čo je nežiaduci efekt. Zvolená technika vyhovuje pôdnym podmienkam, jej výkonnosť je dostatočná pre daný podnik. Vhodné parametre pri sadení sa dali uskutočniť pomocou sadzača CRAMMER. Hoci je to pomerne zastaralá technika (rok výroby 1992), vďaka údržbe je v zachovalom stave čo znamená prevádzky-schopnosť a tým pádom aj výkonnosť. Daný sadzač dokáže konkurovať aj technike používanej v zahraničí, ako napr. od firmy GRIMME.

---

Na záver konštatujem, že technika používaná pri pestovaní zemiakov v podniku AgroCOOP Imeľ a.s. je dostačujúca, dobre udržiavaná a vyhovuje materiálovo-technickým požiadavkám. Prínosom merania je, že najväčší výnos je urobiť rozbor pôdy na zistenie presného množstva živým, minerálnych látok, ktoré sa robí v špeciálnych laboratóriách. Odporúčam dodržať na jeseň aplikovanú dávku maštalného hnoja v dávke 20-40 t.ha<sup>-1</sup>.

---

## 11 Použitá literatúra

1. FÉR, J. 2001. Příprava půdy a sázení brambor. In: Mechanizace zemědělství, 2001,
2. FRANČÁK, J. 2000. Súčasný stav techniky pri pestovaní a zbere zemiakov na Slovensku. In: Moderná mechanizácia, 2000, č. 5, ISSN 1335-6178,
3. FRANČÁK, J. a kol. 2005. Mechanizácia poľnohospodárskej výroby. Nitra: SPU, 2005,
4. FRANČÁK, J. - Korenko, M. - Storoška, M. 2001. Mechanizácia rastlinnej výroby. 2001,
5. FRANČÁK, J. 2002. Mechanizácia pestovania, zberu a pozberového spracovania zemiakov, ÚVTIP Nitra, 150 s,
6. FRANČÁK, J. a kol. 2004. Mechanizácia poľnohospodárskej výroby, SPU, 2. nezmenené vydanie, 201 s, ISBN 80-8069-411-7,
7. FRANČÁK, J. – KOENKO, M. 2005. Mechanizované pracovné postupy pestovania a zberu zemiakov. In: Naše pole, roč. 9, 2005, ISSN 1335-2466,
8. KORENKO, M., FRANČÁK, J. Vplyv technických a technologických faktorov na kvalitu sadenia zemiakov, 2009 ISBN 978-80-552-0175-7,
9. KOVÁČ, K. a i., Ekologické pestovanie zemiakov. Agroservis, ÚVTIP Nitra, 2001, 104 s. ISBN 80-85330-86-5,
10. KOVÁČ, K.: Ekologické pestovanie rastlín. SPU v Nitre, 2001, 160 s., ISBN 80-7137-914-X,
11. KULÍK, D. 1995. Pestovanie zemiakov. ÚVTIP Nitra, 1995, ISBN 80-85330-22-9,
12. NEUBAUER, K. et al.: Stroje pro rostlinnou výrobu. SZN Praha, 1989, 716 s. ISBN 80-209-0075-6,
13. PAČUTA, V. – ČERNÝ, I. – POLÁČEK, M. 1998. Pestovanie poľných plodín. Nitra: ÚVTIP, 1998, ISBN 80-85330-43-1,
14. PÁLTIK, J. et al.: Stroje pre rastlinnú výrobu – obrábanie pôdy, sejba. SPU Nitra,
15. POSPÍŠIL, R. – PAČUTA, V. 2000. Základy rastlinnej výroby. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2000, ISBN 80-7137-670-1,

- 
16. RATAJ V. a kol., 2004. Metodika písania záverečných prác na SPU v Nitre .  
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 1. vydanie, 2004. - 77 s. - ISBN 80-8069-328-5,
17. ROH, J., KUMHÁLA, F., HEŘMÁNEK, P.: Stroje používané v rostlinné výrobě.  
Credit, Praha, 2000, 296s,
18. ROSACHA, V a kol. 1978. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe,  
Ústav vedecko-technických informací pre poľnohospodárstvo, pobočka Nitra, 51s,
19. ŠMÁLIK, M. 1987. Zemiaky. Vydavateľstvo PRÍRODA, 2. Prepracované  
a doplnené vydanie, 297 s. 064-047-87 ZEM
20. ŠPALDON, E. a kol. 1982. Rastlinná výroba. Bratislava: Príroda, 1982
21. VOKÁL, B. – ČEPL, J. – HAUSVATER, E. – RASOCHA, V. 2003. Pěstujeme  
brambory. Praha: Grada Publishing, 2003, ISBN 80-247-0567-2
22. www stránky:
- a) [www.google.sk](http://www.google.sk),
  - b) [www.grimme.com](http://www.grimme.com),
  - c) [www.agroservis.sk](http://www.agroservis.sk),