

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
TECHNICKÁ FAKULTA**

1128786

VYUŽITIE TECHNIKY PRI VYSADZOVANÍ PRIESAD

2010

Soňa Fiantoková

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
TECHNICKÁ FAKULTA**

VYUŽITIE TECHNIKY PRI VYSADZOVANÍ PRIESAD

Bakalárska práca

Študijný program:	Poľnohospodárska technika a komerčné činnosti
Študijný odbor:	5.2.46 Poľnohospodárska a lesnícka technika
Školiace pracovisko:	Katedra strojov a výrobných systémov
Školiteľ:	doc. Ing. Marek Angelovič, PhD.

Nitra 2010

Soňa Fiantoková

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Soňa Fiantoková vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Využitie techniky pri vysadzovaní priesad“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

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

V Nitre 7. mája 2010

Soňa Fiantoková

Pod'akovanie

Touto cestou vyslovujem pod'akovanie svojmu školiteľovi doc. Ing. Marekovi Angelovičovi za poskytnutie všestrannej pomoci, cenných rád a odborné vedenie, ktoré mi pomohlo pri vypracovaní tejto práce.

Abstrakt

V predloženej bakalárskej práci som sa venovala využitiu techniky na vysadzovanie zeleninových priesad. Práca poskytuje prehľad o súčasnom stave pestovania zeleniny na Slovensku, agrotechnike pestovania zeleniny, rôznych druhoch vysadzovačov priesad zeleniny a vývojových trendoch jednotlivých firiem v zahraničí. Nároky na technické a technologické vybavenie sú u väčšiny zeleninových druhov vysoké. V rámci rozvoja zeleninárstva na Slovensku je potrebné riešiť jestvujúce problémy pestovania zeleniny. Dodržiavanie kvality a množstva úrody vyprodukovanej z jednotky plochy je problémové. Treba dôsledne dodržiavať technologické systémy pestovania, správnu agrotechniku, výživu, ochranu, mechanizáciu, a pod. Rozvoj nových technických riešení pracovných ústrojenstiev strojov v oblasti zeleninárstva prinieslo to, že pestovatelia zeleniny musia nakupovať nové stroje, aby sa prispôbili novým trendom.

Kľúčové slová: zelenina, priesady, vysadzovač, trendy vývoja

Abstrakt (ang.)

In the present thesis, I address the use of technology to planting of vegetable seedlings. The work provides an overview of the current state of vegetable cultivation in Slovakia, agrotechnics vegetable cultivation, different kinds of machines for planting vegetables seedlings and trends of development in individual companies abroad. Claims for the technical and technological equipment for most vegetable species are high. Within development of vegetable production in Slovakia is necessary to solve the existing problems of growing vegetables. Compliance with the quality and quantity of crop produced from a unit area is problematic. Technological systems of growing, correct agrotechnics, nutrition, protection, mechanization, etc, it must be consistently complied. Development of new technical solutions to the working mechanisms of machines in the vegetable production brought that vegetable growers have to buy new machines to adapt to new trends.

Keywords: vegetable, seedlings, machine for planting, trends of development

Obsah

Úvod	7
1 Cieľ práce.....	8
2 Metodika práce.....	9
3 Výsledky práce – prehľad štúdia o súčasnom stave riešenej problematiky	10
3.1 Význam pestovania zeleniny.....	10
3.1.1 Význam zeleniny vo výžive človeka	10
3.1.2 Rozdelenie zeleniny	11
3.1.3 Chemické zloženie zeleniny	11
3.2 Súčasný stav v zeleninárstve.....	12
3.3 Základy agrotechniky pestovania zeleniny	15
3.3.1 Generatívne rozmnožovanie zeleniny	15
3.3.1.1 Priama sejba	15
3.3.1.2 Predpestovanie priesad.....	16
3.3.2 Vegetatívne rozmnožovanie zeleniny	17
3.3.3 Výživa a hnojenie	17
3.3.4 Zavlažovanie zeleniny	19
3.3.5 Choroby a škodcovia zeleniny	20
3.4 Nastielacie a nakrývacie materiály v zeleninárstve.....	20
3.4.1 Nastielacie materiály.....	20
3.4.2 Nakrývacie materiály	21
3.5 Zakryté priestory	21
3.5.1 Pareniská	21
3.5.2 Fóliovníky	22
3.5.3 Skleníky	22
3.6 Agrotechnické požiadavky na vysadzovacie stroje	23
3.7 Vysadzovače priesad	23
3.7.1 Vysadzovače priesad s kotúčovým vysadzovacím ústrojenstvom.....	25
3.7.1.1 Kotúčové vysadzovacie ústrojenstvo s pridržiavacími prstami	25
3.7.1.2 Kotúčové vysadzovacie ústrojenstvo so špeciálnymi chápadlami	26
3.7.1.3 Kotúčové vysadzovacie ústrojenstvo s pružnými kotúčmi	27
3.7.1.4 Kotúčové vysadzovacie ústrojenstvo s kapsami	27

3.7.1.5	Vysadzovacie ústrojenstvo s horizontálnym kotúčom a pohárikmi.....	28
3.7.2	Vysadzovače priesad s pásovým vysadzovacím ústrojenstvom	29
3.7.2.1	Pásové vysadzovacie ústrojenstvo	29
3.7.2.1	Pásové vysadzovacie ústrojenstvo s vysadzovacou trúbkou.....	30
3.7.3	Vysadzovače priesad s elevátorovým vysadzovacím ústrojenstvom.....	30
3.7.3.1	Vysadzovacie ústrojenstvo s reťazou vo vysadzovacej trúbke	30
3.7.3.2	Vysadzovacie ústrojenstvo s reťazou a uchytávacími prstami.....	31
3.7.4	Vysadzovače priesad do fólie	32
3.7.5	Vysadzovače priesad s možnosťou zalievania sadeníc.....	33
3.8	Vývojové trendy v konštrukcii vysadzovacích strojov	34
3.8.1	Novinky firmy Transplant Systems Australia.....	34
3.8.1.1	Štvor-riadkový vysadzovač – HD 144	34
3.8.1.2	Vysokorýchlostný vysadzovač – HS 144.....	34
3.8.1.3	Poloautomatický vysadzovač – SK 300	34
3.8.2	Novinky firmy Checchi & Magli.....	36
3.8.2.1	Univerzálny vysadzovač – RIO 31.....	36
3.8.2.2	Poloautomatický vysadzovač – PS+WOLF	37
3.8.3	Novinky firmy Sfoggia	37
3.8.4	Novinky firmy Ferrari.....	38
3.8.4.1	Mechanický vysadzovač – FX	38
3.8.4.2	Univerzálny vysadzovač – F MAX EVOLUTION.....	39
4	Návrh na využitie poznatkov.....	40
5	Záver.....	41
6	Zoznam použitej literatúry.....	42

Úvod

Zelenina je nenahraditeľnou zložkou ľudskej výživy, pretože tvorí pevný článok potravinového programu. Obsahuje veľmi cenné vitamíny, vlákninu, minerálne, aromatické a fytochemické látky, pektíny, bioflavonoidy a enzýmy, ktoré súhrne pôsobia na imunitný systém človeka, chránia ho pred nebezpečnými civilizačnými ochoreniami.

Vysadzovače priesad sú určené na vysadzovanie predpestovaných sadeníc dopestovaných v krytých vegetačných priestoroch do poľných podmienok. Cieľom predpestovania zeleninových priesad je skrátenie vegetačného obdobia na trvalom stanovišti, skorší zber a vylúčenie nepriaznivých klimatických podmienok v jarnom období. Základným pracovným ústrojenstvom vysadzovačov priesad je vysadzovacie ústrojenstvo. Úloha stroja spočíva v uchopení priesady (balíčka), jeho dopravení do brázd vytvorenej rozorávacou radlicou a následné uvoľnenie v momente, keď je priesada dostatočne zakotvená v pôde. Činnosť vysadzovacieho ústrojenstva v prevažnej miere rozhoduje o presnosti a kvalite vysadzovania priesad do pôdy.

Stroje na vysadzovanie priesad môžu byť riešené ako poloautomatické alebo automatické. Pri konštrukcii automatických vysadzovačov je rozhodujúca činnosť zverená pracovným ústrojenstvám naberania a vkladania priesad do vysadzovacieho ústrojenstva. Pri konštrukcii poloautomatických vysadzovačov priesad sa používajú vysadzovacie ústrojenstvá na princípe vysadzovacích kotúčov, pásové vysadzovacie ústrojenstvá a elevátorové vysadzovacie ústrojenstvá. Pre zabezpečenie vhodných podmienok na prijatie sa priesad v poľných podmienkach, je výhodné využitie vysadzovania pod fóliu. Stroj pozostáva aj zo zariadenia na ukladanie fólie.

Súčasný stav v oblasti strojov a zariadení smeruje k neustálemu zdokonaľovaniu a uplatňovaniu nových technických riešení pracovných mechanizmov strojov s podporou elektronických zariadení a nových technických riešení.

1 Cieľ práce

Cieľom práce je na základe literárnych zdrojov a praktických pozorovaní zhodnotiť súčasný stav v technike na vysadzovanie priesad a popísať trendy vo vývoji sledovanej problematiky.

2 Metodika práce

- spracovanie súčasných poznatkov z riešenej problematiky,
- štúdium literárnych zdrojov a sledovania zamerané na súčasný stav vysadzovacej techniky,
- spracovanie výsledkov,
- návrh na využitie výsledkov v praxi.

3 Výsledky práce – prehľad štúdia o súčasnom stave riešenej problematiky

3.1 Význam pestovania zeleniny

Zelenina je nenahradiiteľnou zložkou ľudskej výživy, pretože tvorí pevný článok potravinového programu. Obsahuje veľmi cenné vitamíny, vlákninu, minerálne, aromatické a fytochemické látky, pektíny, bioflavonoidy a enzýmy, ktoré súhrne pôsobia na imunitný systém človeka, chránia ho pred nebezpečnými civilizačnými ochoreniami.

3.1.1 Význam zeleniny vo výžive človeka

Zelenina má dôležitú úlohu vo výžive človeka, je základom potravinového reťazca a typickou súčasťou celého radu obľúbených pokrmov, ktorým poskytuje jedinečnú chuť a vzhľad. Jej zdravotný význam je známy, ale napriek tomu sme v súčasnosti svedkami nedostatočného množstva spotreby zeleniny. Uvedomujeme si to najmä preto, že orientácia na zvyšovanie produkcie zeleniny zostane aj pre budúcnosť zachovaná, lebo tvorí pevný článok potravinového programu a má nezastupiteľné miesto pri zabezpečení kvalitnej, zdravej a správnej výživy človeka.

Dietetické požiadavky na zeleninu vyžadujú, aby sa konzumovala čo najviac v čerstvom stave, aby sa zachovala jej vysoká biologická hodnota. Zelenina má v racionálnej výžive človeka dôležité postavenie pre vysokú biologickú a nízku energetickú hodnotu.

Ostatné roky minulého a súčasného storočia prinášajú so sebou nové poznatky o vplyve výživy na zdravie ľudí. Výskumné štúdie prinášajú nový pohľad na vznik mnohých, najmä civilizačných ochorení. Vzhľadom na súčasný výživový a zdravotný stav obyvateľstva v SR, je potrebné dopestovať také produkty zeleniny, ktoré sú prirodzeným zdrojom bioaktívnych látok. Kvalita dopestovanej zeleniny preto viac rezonuje medzi pestovateľmi tejto významnej komodity na našom trhu. Súčasná spotreba zeleniny na Slovensku je v porovnaní s inými krajinami Európy, ale i sveta, nízka. Odporúčaná spotreba zeleniny 128 kg na jedného obyvateľa sa v skutočnosti pohybuje na úrovni 85 kg na obyvateľa a rok (Uher a i., 2009).

3.1.2 Rozdelenie zeleniny

Odrody zeleniny delíme na vhodné pre pestovanie na poli, odrody poľné a na odrody vhodné na pestovanie v krytých vegetačných priestoroch (odrody skleníkové alebo pareniskové).

V praxi sa najčastejšie rozdeľujú podľa morfológických znakov nárokov na prostredie, závlahu, výživu a agrotechnické opatrenia, pre ktoré ich pestujeme.

Čerstvá zelenina sa člení na nasledovné druhy:

1. Hľúbová zelenina - kapusta, karfiol, kel, kaleráb, brokolica.
2. Koreňová zelenina - mrkva, petržlen, paštrnák, zeler, reďkev, reďkovka, cvikla.
3. Listová zelenina - šalát, špenát, čakanka, mangold, rebarbora, stopkatý zeler.
4. Struková zelenina - hrach, fazuľa, bôb.
5. Plodová zelenina - rajčiak, paprika, baklažán, uhorka, tekvica, melón.
6. Cibuľová zelenina - cibuľa, cesnak, pažítka, pór.

3.1.3 Chemické zloženie zeleniny

Zeleninu vysoko hodnotíme pre:

- **vitamíny** (C, E, U, B₁, B₂, B₅, B₆, B₇, B₉, K, H, P, provitamín A);
- **minerálne látky** (Ca, P, Fe, Na, K) – zabezpečujú acidobázickú rovnováhu vo výžive človeka;
- **fytochemické látky** (sulforaphan, kapsicín, kvercetín, flavonoidy, kyselina p-kumarová, kyselina chlorogenová, sulfid kyseliny allylovej) – sú dôležité ako prirodzené antibiotiká s liečivým účinkom a zneškodňujú aj rakovinové bunky;
- **vláknina** (celulóza, hemicelulóza, pektíny) – ovplyvňuje správne zloženie črevnej mikróflóry, podporuje peristaltiku čriev v zažívacom trakte, odstraňuje z organizmu škodlivé látky vrátane karcinogénnych;
- **pektíny** – znižujú krvný tlak, obsah cholesterolu v krvi, majú protidiabetické účinky;
- **enzýmy** (nitrátreduktáza, nitridreduktáza, proteáza, bromelin, polyfenoloxidázy) – sú katalyzátory, urýchľovače biochemických reakcií,
- **aromatické látky a chuťové látky** – považujú sa za látky pôsobiace na čuchové a chuťové receptory človeka.

Zelenina obsahuje 70 až 95 % vody. Vodu voľnú a viazanú obsahuje v pomere 1:3-8. Zelenina zabezpečuje pre človeka asi jednu desatinu dennej spotreby vody. Obsah sušiny sa pohybuje v koreňovej zelenine od 5,8 do 20,4 %, v listovej zelenine od 5,4 do 14,4 %, v plodovej zelenine od 4,5 do 10,0 % a v hlúbovinách od 7,9 do 15,3 %. Najvyšší obsah sušiny má cesnak asi 35,1 % a najnižší uhorky 4,5 %. Obsah tukov v zelenine je nepatrný a neprekračuje 0,75 %. Obsah bielkovín spravidla dosahuje okolo 1 až 3 %, len pri cesnaku je približne 6,6 %. Bielkovinami zo zeleniny uhrádzame vyše 3 % z celkového množstva bielkovín. Z hlavných živín sa v zeleninách vyskytujú vo väčšom množstve len sacharidy, ktoré predstavujú hlavný podiel sušiny. Z pravých cukrov sa v zelenine vyskytujú glukóza, fruktóza a sacharóza. Značná pozornosť sa venuje aj nestráviteľným polysacharidom, ktoré sú stálou súčasťou rastlinných pletív. Ide o celulózu, hemicelulózu a pektíny, ktoré spolu s lignínom predstavuje vláknu potravy. Priaznivý vplyv vlákniny na črevnú peristaltiku je všeobecne známy. Energetická hodnota zeleniny je nízka. Pre túto vlastnosť má zelenina významnú úlohu v boji proti chorobám z nadváhy (Uher a i., 2009).

3.2 Súčasný stav v zeleninárstve

Veľký záujem je o zeleninu čerstvú, kvalitnú zdravotne nezávadnú a cenovo prístupnú širokým masám obyvateľstva. Tieto požiadavky a tlak na efektívnosť pestovania silne pôsobia na pestovateľov a spätne na výskum, vývoj a výrobu kvalitných vysokovýkonných a spoľahlivých strojov a v neposlednej miere na nové úsporné technológie pestovania. Sortiment zeleniny je veľmi široký, čo kladie veľké nároky na odlišnosť konštrukcie vyrábaných strojov a zariadení (Jech, 2001).

V súčasnosti v zeleninárstve prevláda extenzívny charakter výroby. Od roku 1989 do roku 1999 vzrástli plochy z 30 606 ha na 46 903 ha a produkcia na 685 379 t zeleniny. V roku 2007 bola celková plocha zeleniny na ornej pôde vrátane záhrad 29 614 ha. Na ornej pôde bola výmera zeleniny v roku 2007 len 8 640 ha.

Celková produkcia zeleniny v roku 2007 predstavovala 327 203 t, z toho na ornej pôde sa vyprodukovalo 118 635 t zeleniny. Od roku 1996 priemerné úrody mierne vzrastajú a pohybujú sa okolo 14 t z 1 hektára. Ročná spotreba zeleniny na jedného obyvateľa sa pohybuje okolo 88 kg, z toho v čerstvom stave skonzumujeme asi 69 kg. Odporúčaná ročná spotreba zeleniny je 128 kg na osobu. Táto spotreba vyžaduje dopestovať okolo 650 tisíc ton jedlého podielu zeleniny.

Pri stratách asi 35 % pri pestovaní, zbere, pozberových úpravách a spracovaní, je nutnosť vyprodukovať približne 170 kg zeleniny na jednu osobu, čo by sa dosiahlo produkciou 877 500 t celkom. Toto množstvo vyžaduje plochu 47 tisíc hektárov pri priemernej úrode 18,7 t.ha⁻¹.

Kapacita zakrytých priestorov postupne klesá. Na Slovensku v súčasnosti evidujeme 27,9 ha skleníkov. Ešte výraznejšie zníženie plôch nastalo pri fóliovníkoch a pareniskách. V roku 1989 sa rýchlenná zelenina pestovala na ploche 130 ha fóliovníkov, v roku 2004 táto plocha predstavovala 119 ha a v roku 2007 už len 23,79 ha. Takmer úplne zanikli pareniská (Uher a i., 2009).

V roku 2008 klesla výmera zakrytej plochy o 3,84 %, z toho rozloha plochy pre pestovanie zeleniny o 9,35 %. Výmera plôch zakrytých fóliami zaznamenala pokles o 20,87 %, takmer o polovicu (-42,38 %) klesla rozloha parenísk, no zelenina sa pestovala na väčšej výmere ako v roku 2007. Pokles veľkosti plôch mierne vyrovnal nárast výmery plochy skleníkov o 10,82 % (tab. 1). Produkcia zeleniny zo zakrytých plôch v roku 2008 dosiahla výrazné zvýšenie oproti predchádzajúcim rokom, v porovnaní s vlaňajším sa zvýšila sa o 1 454 t (+20,97 %). Vzrástla hektárová úroda (+8,44 %) a rovnako aj plocha o 13,39 ha (+11,55 %) (tab. 2) (Meravá, 2009).

Tab. 1: Výmera zakrytých plôch v m² (Meravá, 2009)

Ukazovateľ	Skleníky		Pareniská		Plochy zakryté fóliami	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Celk. plocha	279 674	309 946	1 194	688	237 940	188 277
z toho zelenina	195 471	206 785	360	550	222 498	171 880

Tab. 2: Produkcia zeleniny zo zakrytých plôch (Meravá, 2009)

Ukazovateľ	Merná jednotka	2004	2005	2006	2007	2008
Zberová plocha	ha	173,36	153,59	159,81	115,97	129,36
Produkcia	t	5 769,50	5 702,5	6 719,2	6 935,3	8 389,6
Hektárová úroda	t.ha ⁻¹	33,28	37,16	42,05	59,80	64,85

Poľnohospodárska technika je dnes aj v oblasti poľného zeleninárstva neoddeliteľnou súčasťou efektívnej výroby zeleniny. Veľký vplyv technického riešenia strojov nie je možné zanedbať a to nielen pri veľkovýrobnej technológii pestovania zeleniny, ale aj pri pestovaní na menších plochách. Používaním nových technických riešení pracovných ústrojenstiev strojov v oblasti zeleninárskej výroby je umožnené podstatne zvýšiť intenzitu výroby, zlepšiť pracovné podmienky a zvýšiť efektívnosť výroby zeleniny (Poničan, 2002).

Výrobné problémy v zeleninárstve sa týkajú:

- nedostatočnej koncentrácie produkcie,
- roztrieštenosti výrobných sféry bez väzby a ochoty združiť záujmy,
- neochoty producentov riešiť vlastné problémy poradenskými službami,
- vysokých cien všetkých vstupov do výroby,
- špeciálnych nárokov na agroklimatické podmienky,
- diverzifikácie vo výrobných oblastiach,
- vysokej náročnosti na ručnú prácu.

Technologické problémy:

- zásady technologických postupov výroby sú známe, vypracované a sú dostupné, ale nie vždy sa rešpektujú z rôznych objektívnych i subjektívnych príčin;
- nedostatočné vybavenie technologickými strojmi, najmä na pozberovú úpravu, nedostatok vhodných skladov a baliaceho materiálu;
- integrovaná produkcia zeleniny – jej pestovanie v súlade so smernicami EÚ.

Odbytové problémy vyplývajú:

- zo sezónnosti produkcie;
- z absencie chladiarenských a skladovacích kapacít;
- z nedostatočnej úrovne marketingu produktov;
- z absencie pružných výrobných-odbytových organizácií;
- z absencie výkonného spracovateľského priemyslu;
- z nedostatočného uplatňovania na trhoch, neexistujú vhodné distribučné reťazce;
- z neopodstatneného dovozu zeleniny zo zahraničia.

Ekonomické problémy:

- nedostatok voľných finančných zdrojov,
- vysoké spotrebiteľské ceny zeleninárskych produktov v pomere k cene tovaru pri výrobkoch,
- veľmi nízke realizačné ceny z domácej produkcie (Uher, 2009).

3.3 Základy agrotechniky pestovania zeleniny

3.3.1 Generatívne rozmnožovanie zeleniny

Pod pojmom generatívne rozmnožovanie zeleniny rozumieme jej pestovanie buď z priamej sejby na trvalé stanovisko, alebo z priesad. Skôr ako začneme so sejbou, treba urobiť predsejbovú úpravu osiva. Táto zahŕňa rozličné opatrenia, ktoré priaznivo vplývajú na kvalitu, skorosť klíčenia, vyrovnané vzchádzanie a v konečnom dôsledku na zvýšenie úrody. Do predsejbovej prípravy patrí morenie osiva. Morenie osiva je preventívna ochrana proti chorobám, čiastočne aj proti niektorým škodcom. V zahraničí sa používajú moridlá na báze thiram/car – bendazim.

3.3.1.1 Priama sejba

Priama sejba je správne rozmiestnenie osiva do pôdy v horizontálnom alebo vertikálnom smere, plošne i do hĺbky. Od akosti priamej sejby závisí ďalší rast a vývoj rastlín a v konečnom dôsledku pri nižších nákladoch dosiahneme vyššiu úrodu. Priama sejba je náročnejšia na vlastnú prípravu pôdy, termín sejby závisí od účelu pestovanej zeleniny, od jej nárokov na agroklimatické podmienky, od druhu a dĺžky vegetačného obdobia. Priama sejba je sejba priamo na pole.

Priamo na pole vysievame:

- zeleniny s krátkym vegetačným obdobím;
- koreňové zeleniny, okrem zeleru;
- neskoré hlúboviny;
- cibuľové zeleniny;
- niektoré teplomilné zeleniny.

Poznáme niekoľko spôsobov sejby, a to sejbu naširoko, ďalej je to sejba do riadkov, sejba do dvoj-riadkov, pásová sejba, štipková sejba, sejba do hniezd (Uher a i., 2009).

3.3.1.2 Predpestovanie priesad

V našich klimatických podmienkach musíme značnú časť zeleninových druhov pestovať z priesady. Sú to predovšetkým teplomilné plodové zeleniny, zeler, skoré kultivary šalátu a hlúbovín. Kvalitná priesada je prvým predpokladom na dosiahnutie vysokých úrod kvalitnej zeleniny. Preto pri pestovaní priesad musíme zabezpečiť také pestovateľské podmienky, ktoré by podporili rýchly priebeh klíčenia a vzchádzania a v ďalšom období nerušenú tvorbu listovej plochy a koreňovej sústavy priesad. Priesada má mať silnú, ale pružnú stonku, husté olistenie a dobre vyvinuté korene. Klíčne listy majú byť na stonke čo najnižšie, to znamená, že priesada má mať čo najkratší hypokotyl (Viteková, 2002).

Cieľom predpestovania zeleninových priesad je skrátenie vegetačného obdobia na trvalom stanovišti, skorší zber a vylúčenie nepriaznivých klimatických podmienok v jarnom období. Priesady pestujeme v temperovaných fóliovníkoch, skleníkoch, prípadne pareniskách.

Spôsoby pestovania priesad:

- **Pestovanie priesad na záhonoch** (trhaná priesada). Ide o najstarší spôsob pestovania.
- **Balíčkovaná priesada.** Robí sa na pohyblivých alebo stacionárnych balíčkovacích strojoch. Balíčky (kocky) sú nastaviteľné od veľkosti 20 mm do 100 mm. Do kociek sa môže priamo vysievať osivo s vysokou klíčivosťou alebo vysádzať mladé priesady s dobre vyvinutými klíčovými listami alebo s vyvinutými pravými listami.
- **Minisadba.** Nahrádza priamy výsev a je lacnejšia než balíčkovaná priesada, ktorá má vysokú potrebu substrátu. Priesady sa predpestovávajú v plastových sadbovačoch. Jednotlivé otvory pre uloženie zeminy majú tvar kužeľa. Výhodou minisadby je úspora substrátu, skleníkovej plochy, ľahká manipulovateľnosť, preprava a ideálny tvar koreňového balu pre automatizovanú výsadbu.
- **Pestovanie priesad v črepníkoch.** Tento spôsob je náročný na ručnú prácu, vyžaduje väčší skladovací priestor, znižuje sa kapacita predpestovanej priesady na jednotku plochy v zakrytom priestore.
- **Rašelinové zakoreňovače.** Výhodou je, že odpadajú náklady na vyberanie rastlín, vysádzajú sa komplexne s rašelinovým zakoreňovačom, takže nehrozí presadzovací šok (Uher a i., 2009).

3.3.2 Vegetatívne rozmnožovanie zeleniny

Vegetatívne rozmnožovanie zeleniny sa používa pomerne málo. Na Slovensku sa takto pestuje cesnak a chren. Cesnak sa rozmnožuje cibulkami, konkrétne strúčikmi. Na vysádzanie sú vhodnejšie vonkajšie okrajové, čo najväčšie strúčiky. Sadba má byť zdravá a pred výsadbou morená proti hubovým chorobám a škodcom. Chren dedinský sa rozmnožuje koreňovými odrezkami, pretože v našich podmienkach síce kvitne, ale nevytvára semeno. Podľa dĺžky a hrúbky odrezky chrenu zaraďujeme do prvej a druhej akostnej triedy. Vegetatívne môžeme ďalej rozmnožovať pažítku, rebarboru, špargľu, šalotku a niektoré ďalšie menej pestované druhy zeleniny. V ostatných rokoch najmä pri plodových zeleninách sa používa vrúbľovanie (Uher a i., 2009).

Podľa Vitekovej (2002) vegetatívne rozmnožovanie plodových zelenín vo veľkovýrobných podmienkach neprichádza do úvahy. Vrúbľovanie sa niekedy používa pri tekvicových zeleninách. Na tekvicu sa vo fáze klíčnych listov vrúbľuje v mieste vegetačného vrcholu melón, ktorý je tak menej citlivý na zníženie teploty a dosahuje vyššiu úrodu.

3.3.3 Výživa a hnojenie

Živiny spolu s vodou, svetlom, teplom a ovzduším sú základné vegetačné faktory. Harmonické pôsobenie živín s ostatnými faktormi je podmienkou efektívnej výroby zeleniny (Kropáč a i., 1983).

Uher a i. (2009) tvrdia, že zelenina má v porovnaní s ostatnými poľnohospodárskymi plodinami relatívne vysoké nároky na živiny. Výživa a hnojenie je jedným z najvýznamnejších intenzifikačných faktorov pri súčasných pestovateľských technológiách. Pri intenzívnom poľnom zeleninárstve je nutné pravidelne nahradiť odčerpané živiny z pôdneho prostredia buď organickými alebo priemyselnými hnojivami, najlepšie kombináciou organických a priemyselných hnojív, aby neklesla úrodnosť pôdy.

Zelenina vyžaduje pre svoj rast a vývoj vhodnú pôdnu reakciu, ktorá sa najčastejšie pohybuje v rozpätí pH 6,5 – 7,5.

Predpokladom efektívneho organického hnojenia je vyrovnaná bilancia organických látok v pôde. V súčasných podmienkach je základným organickým hnojivom dobre uležaný, vyzretý maštalný hnoj, prípadne komposty, zelené hnojenie, slama, kôra alebo močovka.

Viteková (2002) konštatuje, že organické hnojivá sú najúčinnnejšie, aké má zeleninárstvo k dispozícii. Ich používanie je v poľných podmienkach nevyhnutné na dosiahnutie vysokých úrod.

Zeleninové druhy sú rozlične náročné na hnojenie maštal'ným hnojom:

1. **veľmi náročné** – karfiol, kapusta, tekvica, mangold, chren, pór, rebarbora, ružičkový kel, zeler, špargľa.
2. **stredne náročné** – kučeravý kel, pastrnák, špenát, rajčiaky, šalátová čakanka, kríčková fazuľa.
3. **nenáročné** – hrach, kaleráb, hlávkový šalát, mrkva, petržlen, reďkovka, reďkev, červená repa, čierny koreň, cibuľa, cesnak.

Podľa Uhera a i. (2009) doplnenie živín organickými hnojivami väčšinou nepostačuje, a preto je nutné doplnkové hnojenie priemyselnými hnojivami (tab. 3). Z priemyselných hnojív používame dusíkaté hnojivá vo forme amoniakálnej a dusičnanovej.

Prugar, Prugarová (1985) tvrdia, že zelenina prihnojovaná prevažne amoniakálnou formou dusíka sa vyvíja rovnomernejšie, má vyšší obsah sušiny a nižší obsah dusičnanov ako pri prevažujúcej výžive liadkovou formou.

Pre rast a vývin rastlín sú nevyhnutné určité prvky, ktoré nazývame biogénne. Rastlina ich prijíma v relatívne rozličnom množstve. Prvky prijímané vo väčšom množstve nazývame makroelementy a prvky, ktoré prijíma v stopovom množstve nazývame mikroelementy (Kropáč a i., 1983).

Údaje o obsahu mikroelementov v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ sušiny hnojiva sú uvedené v tabuľke 4.

Tab. 3: Dávky živín vo forme priemyselných hnojív (Uher a i., 2009)

Dávky čistých živín v $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ pre jednotlivé druhy hlúbovín				
kapusta	140 – 180 N	24 – 30 P	85 – 100 K	40 – 60 Mg
kel	120 – 140 N	24 – 30 P	85 – 100 K	40 – 60 Mg
kaleráb	100 – 120 N	24 – 30 P	50 – 70 K	40 – 60 Mg
karfiol	160 – 250 N	30 – 40 P	80 – 160 K	40 – 60 Mg
brokolica	160 – 200 N	30 – 40 P	80 – 160 K	40 – 60 Mg

Priemyselné hnojivá sú soli chemického priemyslu (zlučenie alebo ich zmesi). Mnohé hnojivá, okrem hlavnej živiny, obsahujú vedľajšie komponenty, ktoré môžu byť pre rastliny užitočné, alebo priaznivo pôsobia na pôdnu úrodnosť (Fecenko, Ložek, 2000).

Tab. 4: Obsah mikroelementov v mg.kg^{-1} sušiny hnojiva (Fecenko, Ložek, 2000)

HNOJIVO	PRVOK				
	Cu	Zn	Mn	Mo	B
Maštalný hnoj	7-15	30-90	50-120	0,2-0,5	15-30
Kompost	5-20	30-80	100-120	100-120	10-30
Hnojovica ošípaných v g.m^{-3}	5,5	42,4	6,8	6,8	2,6
Slama	2-6	12-30	20-120	20-120	2-6
Zmeska na zeleno	3-8	20-80	30-80	30-80	1-6

3.3.4 Zavlžovanie zeleniny

Pre intenzívne pestovanie zeleniny je potrebná doplnková závlaha. Je to množstvo vody, ktoré treba dodať pestovanej zelenine pre doplnenie vlhového deficitu, t. j. rozdiel medzi celkovou potrebnou závlahovou dávkou a vodou využiteľnou zo zrážok a z nižšieho pôdneho horizontu.

Veľkosť závlahovej dávky závisí od druhu pôdy, hĺbky v ktorej sa nachádza prevažná časť koreňov rastlín, od druhu zeleniny. Stanovenie termínu a množstva závlahovej dávky sa robí na základe výpočtu bilančnými metódami, alebo pomocou prístrojov s čidlami (tenzometre, odporové vlhkomery), ktoré umiestňujeme v pôdnom profile na zvlžovaných pozemkoch.

Po výsadbe priesad zeleniny je potrebné zabezpečiť závlahovú vodu ihneď. Počas zavlžovania nesmú vznikať na povrchu pôdy kaluže vody. Po závlahe je vhodné povrch pôdy prekryť, aby sme znížili výpar (evapotranspiráciu) (Uher a i., 2009).

Šanta a i. (1993) tvrdia, že organizácia závlah musí rešpektovať potreby boja proti burinám, chorobám a škodcom a kultivačným zásahom. Časový odstup pri použití insekticídov by mal byť najmenej 5 dní. Do závlahovej vody sa môže v prípade potreby pridávať močovina v koncentrácii 0,8 - 1,6 % (prihnojovanie).

3.3.5 Choroby a škodcovia zeleniny

Choroby zeleniny zapríčiňujú vírusy, baktérie a huby. Zo škodcov sú to najmä zástupcovia hmyzu obal'ovače, vošky, roztoče, háďatka, slimáky a pod. V rámci ochrany rastlín proti týmto škodlivým činiteľom sa v ostatnom čase presadzuje integrovaná ochrana rastlín.

Základom ochrany rastlín sú preventívne opatrenia, správna a vyvážená výživa, zvlaha, vhodná voľba druhov a rezistentných odrôd, vhodný termín sejby, výsadby, včasná likvidácia burín a v chemickej ochrane jej realizácia s využitím prognózy a signalizácie. Okrem preventívnej ochrany sa v menšej miere využíva mechanický a fyzikálny spôsob boja proti škodlivým činiteľom, čo je však prácne a nákladné (Uher a i., 2009).

3.4 Nastielacie a nakrývacie materiály v zeleninárstve

V ostatnom čase sa v záhradníctve začali intenzívne využívať nastielacie (mulčovacie) a nakrývacie (zakrývacie) materiály. Veľmi efektívne sa dajú použiť pri pestovaní zeleniny, pretože urýchľujú jej rast a vývoj, skorosť, ba dokonca výšku a kvalitu úrody.

3.4.1 Nastielacie materiály

Nastielacie (mulčovacie) materiály môžu byť:

A. organického pôvodu, napr. slama, seno, kôra, piliny, tráva, kôrovie a pod.

B. polyetylénové fólie (PE-fólie) a biodegradovateľné fólie.

PE-fólie sú z plastických fólií, ktoré sa využívajú pri pestovaní zeleniny, má najväčší význam polyetylénová fólia (PE-fólia). Prepúšťa ÚV žiarenie, viditeľné žiarenie (FAR) a infračervené žiarenie. Je nepriepustná pre vodu a vodné pary. Nastielanie fólie pôsobí kladne na úsporu vody a zvyšuje relatívnu vlhkosť vzduchu pod fóliou. Vývoj vo výrobe PE-fólie umožnil výrobu tzv. trojvrstvovej fólie. Vrchná vrstva bráni usadzovaniu nečistôt, stredná znižuje priepustnosť dlhovlnového žiarenia, spodná vrstva má antikondenzačné účinky.

Biodegradovateľné fólie sa používajú sa ako nastielacie, mulčovacie fólie určené na pestovanie zeleniny. Na rozdiel od polyetylénovej fólie je biodegradovateľná fólia plnená zdravotne nezávadnou prísadou, ktorá sa pôsobením pôdných mikroorganizmov odbúrava. Ide o škrob, ktorý slúži ako potrava pre pôdne mikroorganizmy.

Počas vegetácie, presnejšie ku koncu pestovania zeleniny, biofólia začne praskať, neskôr sa trhá na malé časti, až sa na koniec rozpadne. Konečným produktom rozpadu sú zdravotne nezávadné produkty, a to polyetylénový prášok a produkty metabolizmu mikroorganizmov, voda a CO₂.

3.4.2 Nakrývacie materiály

Nakrývacie materiály sa vyrábajú pod názvom netkané textílie. Predstavujú technicky viazané polypropylénové vlákna vyrábané z granulátu. Netkaná textília sa vytvára náhodným rozložením nekonečných vlákien, čím získava pevnosť. Netkaná textília je priepustná pre viditeľné žiarenie, čiastočne je priepustná i pre dlhovlnné žiarenie. Prepúšťa vodu, zabraňuje výparu, stabilizuje teplotu. Pod netkanou textíliou je teplota počas dňa vyššia o 5 až 12 °C. Netkaná textília chráni rastliny pred nízkymi teplotami až do -5 °C. Pre urýchlenie zberu sa používa nakrývacia netkaná textília, najmä pri pestovaní reďkovky, hlávkového šalátu, skorej mrkvy, melónov, hlúbovej zeleniny a inej zeleniny (Uher a i., 2009).

3.5 Zakryté priestory

Zakryté priestory sú určené na predpestovanie priesad zeleniny, rýchlenu zeleniny voľne na pôde alebo v hydroponii. Rozdeľujeme ich na pareniská, fóliovníky a skleníky.

3.5.1 Pareniská

Pareniská sú jednoduché stavby postavené z obvodového rámu a pareniskových okien. Majú nižšie náklady na realizáciu, ale pestovanie v nich si vyžaduje veľa ručnej práce, s obmedzenou mechanizáciou a automatizáciou. Nie sú vhodné pre veľkovýrobu, aj preto sú už na ústupe.

Podľa typu konštrukcie poznáme pareniská:

- **jednoduché** (jednostranné) – šírka parenísk je 1,5 m, dĺžka je ľubovoľná, bežne 15 – 20 m. Zakryté sú jedným radom pareniskových okien;
- **dvojstranné** (sedlové) – šírka parenísk je 3 m, dĺžka 15 – 20 m. Na konštrukcii pareniska sú dva rady pareniskových okien o rozmere 1x1,5 m. Sklon okien je približne 10 ° - 15 °.

Podľa účelu a spôsobu vyhrievania poznáme pareniská:

- **studené** – sú vyhrievané len slnečnými lúčmi, izolované od dna pôdy v parenisku 0,1 – 0,2 m vrstvou maštaľného hnoja, lístia, slamy alebo len fóliou;
- **poloteplé** – sú vyhrievané vrstvou 0,3 – 0,4 m čerstvého maštaľného hnoja;
- **teplé** – sú vyhrievané 0,5 m dobre utlačeného maštaľného hnoja. Teplé pareniská môžu byť vykurované tiež teplovodným kúrením pomocou rozvodových rúr, radiátorov a pod.

3.5.2 Fóliovníky

Fóliovníky môžu byť vo forme zakrývacích fólií, fóliových minitunelov, nízkych tunelových fóliovníkov, vysokých fóliovníkoch.

Najrozšírenejšie sú vysoké fóliovníky buď jednodňové, alebo viacdňové v blokovej zostave. Tvar majú vo väčšine riešený ako oblúk s výškou 2 – 4 m, šírkou 6 – 9 až 12m. Dĺžka je ľubovoľná od 30 do 50 m i viac m. Najnovšie typy vysokých fóliovníkov majú oblúk len v strešnej časti, bočné obvodové steny sú rovné. Čelá fóliovníkov sa dajú otvárať pre prejazd traktora s príslušnou mechanizáciou. Okrem vysokých fóliovníkov sa v zeleninárstve v menšej miere používajú aj nízke tunelové fóliovníky. Tieto sú vysoké 0,5 – 0,7 m a široké 0,6 až 1,0 m, rôzne dlhé. Zásadne majú tvar poloblúka.

3.5.3 Skleníky

Skleníky sú stavby rôznej konštrukcie s rôznym technickým vybavením postavené na betónovom základe. Poskytujú najlepšie mikroklimatické, vegetačné podmienky pre pestovanie rastlín počas celého roka. Stavajú sa ako jednodňové samostatné alebo viacdňové blokové stavby. Viacdňové blokové stavby sú finančne lacnejšie a prevádzkovo výhodnejšie. Jednodňové skleníky majú lepšie svetelné pomery, účinnejšie bočné vetranie a poskytujú vyššie úrody.

Podľa typu skleníky rozdeľujeme na:

- **hangárové skleníky** – sú veľkoplošné. V nich sa zelenina pestuje v záhonoch na voľnej pôde;
- **stolové skleníky** – sú to v podstate hangárové skleníky so zabudovanými stolmi. Stolové skleníky sa využívajú hlavne na dopestovanie priesad zeleniny;
- **špeciálne skleníky** – navzájom sa odlišujú systémom pestovania plodín. Patria sem napríklad vežové skleníky, posuvné skleníky, solárne skleníky a pod. (Uher a i., 2009).

3.6 Agrotechnické požiadavky na vysadzovacie stroje

Na vysadzovacie stroje kladieme z hľadiska vysadzovania určité agrotechnické požiadavky, ku ktorým patrí:

- minimálne poškodzovanie vysadzovaných priesad,
- univerzálnosť vysadzovania pre priesady do dĺžky 25 cm,
- dodržiavanie nastavenej hodnoty hĺbky vysadzovania s odchýlkou ± 2 cm,
- možnosť nastavovania vzdialenosti medzi priesadami v riadku,
- možnosť nastavovania medziriadkovej vzdialenosti vysadzovania,
- dodržiavanie vertikálnej polohy vysadzovaných priesad (odchýlky 10 %, maximálne do 15 °),
- zabezpečenie dobrého kontaktu koreňa priesady s dnom pôdy,
- možnosť vysadzovania priesad bez zeme na koreňoch (tzv. prostokoreňová sadba) alebo s obaleným koreňovým systémom (balíčková sadba),
- minimálna potreba ručnej práce pri vysadzovaní,
- zabezpečenie možnosti zalievania vodou pri vysadzovaní a pridávanie minerálnych hnojív (Poničan, 2002).

3.7 Vysadzovače priesad

Vysadzovače priesad sú určené na vysadzovanie predpestovaných sadeníc dopestovaných v krytých vegetačných priestoroch do poľných podmienok. Stroje vysadzujú buď sadenice bez zeme na koreňoch alebo balíčkové sadenice.

Základným pracovným ústrojenstvom vysadzovačov priesad je vysadzovacie ústrojenstvo, ktorého hlavnou úlohou je vložiť sadenice do vopred pripravenej brázdy alebo jamky. Činnosť vysadzovacieho ústrojenstva v prevažnej miere rozhoduje o presnosti a kvalite vysadzovania priesad do pôdy. Úloha stroja spočíva v uchopení priesady (balíčka), jeho dopravení do brázdy vytvorenej rozorávacou radlicou a následné uvoľnenie v momente, keď je priesada dostatočne zakotvená v pôde.

Z hľadiska konštrukčného riešenia môžu byť stroje na vysadzovanie priesad riešené ako:

- **poloautomatické** (ručné vkladanie priesad do vysadzovacieho ústrojenstva s frekvenciou 30 - 40 sadeníc za minútu; je to narozšírenejší princíp vysadzovania voľných alebo balíčkových sadeníc),

-
- **automatické** (vkladanie priesad do vysadzovacieho ústrojenstva a ich vysadzovanie je mechanizované; vyžaduje si špeciálnu prípravu sadeníc - minizakoreňovače).

Poloautomatické vysadzovacie stroje

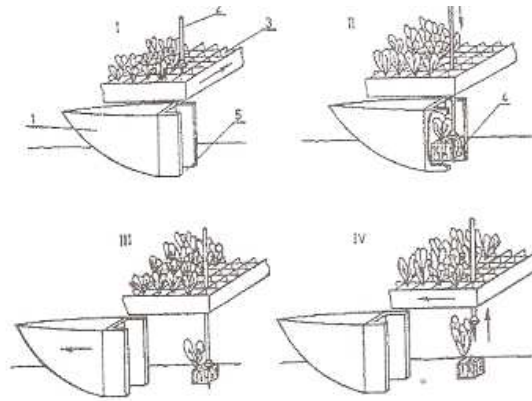
Pri konštrukcii poloautomatických vysadzovačov priesad sa používajú vysadzovacie ústrojenstvá na princípe:

- vysadzovacích kotúčov s rôznou modifikáciou zachytávacích pracovných častí, ktoré zachytávajú priesady a ukladajú ich do vytvarovanej brázdy;
- pásové vysadzovacie ústrojenstvá;
- elevátorové vysadzovacie ústrojenstvá, tak isto s rôznymi konštrukciami pracovných častí zachytávania sadeníc a tiež zariadeniami na ich ukladanie na dno brázdy.

Automatické vysadzovacie stroje

Pri konštrukcii automatických vysadzovačov je rozhodujúca činnosť zverená pracovným ústrojenstvám naberania a vkladania priesad do vysadzovacieho ústrojenstva. Vysadzovacie ústrojenstvá môžu byť rovnaké ako pri poloautomatických vysadzovačoch. Pochopiteľne, že ich praktické používanie v súčasnosti nedosahuje také rozšírenie, ako používanie poloautomatických vysadzovačov priesad, najmä z dôvodov agrotechnickej, technickej ale aj ekonomickej zložitosti riešenia tohto problému.

Na obr. 1 je zobrazený automatický princíp zariadenia na uchytávanie a vysadzovanie priesad. Základom tohto princípu je vypestovanie priesad v zásobníkoch (kontajneroch), ktoré nemajú dno (3). Tieto zásobníky sú ukladané na dopravný pás, alebo posuvné zariadenie, ktoré ich dopraví nad vysadzovacie ústrojenstvo (poloha I). V nasledujúcej fáze vytlačací kolík (2) vytlačí priesadu do vysadzovacieho ústrojenstva alebo do vysadzovacej trubky, z ktorej priesada vypadne na dno brázdy vytvarované radlicou (poloha II). V tomto okamihu kontajner s priesadami ostane na chvíľu stáť, pričom radlica sa so strojom pohybuje dopredu (poloha III). Pomocou zatlačacích kolies je priesada pritlačená zemou a v ďalšom okamihu je z priesady vytiahnutý vytlačací kolík, kontajner s priesadami sa posunie nad vysadzovacie ústrojenstvo, nastaví priesadu nad vypadávací otvor a celý cyklus vysadzovania sa môže zopakovať (poloha IV) (Poničan, 2002).



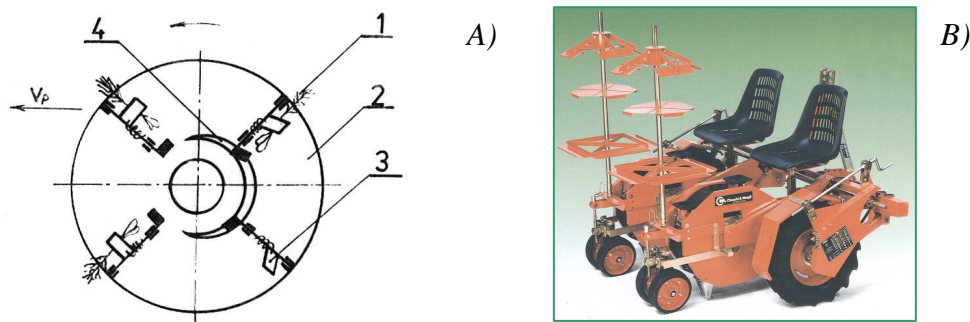
Obr. 1 Princíp automatického ukladania priesad do vysadzovacieho ústrojenstva:
 1 – radlica, 2 – vytlačací kolík, 3 – kontejner, 4 – priesada, 5 – vypadávací otvor.

3.7.1 Vysadzovače priesad s kotúčovým vysadzovacím ústrojenstvom

Z hľadiska jednoduchosti konštrukcie kotúčového vysadzovacieho ústrojenstva patrí k často používaným pracovným ústrojenstvám pri vysadzovacích strojoch. Vysadzovací kotúč ako základ pre namontovanie pridržiavacích a vysadzovacích pracovných ústrojenstiev priesad, môže byť uložený **zvisle** alebo **horizontálne**. Toto pracovné ústrojenstvo je využívané pri vysadzovaní prostokoreňových ale aj balíčkových priesad.

3.7.1.1 Kotúčové vysadzovacie ústrojenstvo s pridržiavacími prstami

Technologická schéma vysadzovača je na obr. 2. Skladá sa z vertikálneho unášacieho kotúča (2), ktorý má na obode uložené pridržiavacie prsty (3) na zachytávanie priesad (1). Zatváranie zachytávacích prstov je riešené pomocou pružín a ich otváranie segmentom (4), uloženom mimo kotúča. Pracovník obsluhujúci vysadzovacie ústrojenstvo vkladá priesady do otvoreného pridržiavacieho prstva vo svojom zornom poli, pričom k jeho otvoreniu došlo nabehnutím ohnutého konca pridržiavacieho prsta na segment. Unášavým pohybom vysadzovacieho kotúča sa sadenica dostane nad dno brázdy a vo vertikálnej polohe je uvoľnená v okamihu, kedy ohnutá časť prstu narazí na segment. Z hľadiska kvality práce je potrebné zosynchronizovať obvodovú rýchlosť unášacieho kotúča s pracovnou rýchlosťou stroja. Vzďialenosť rastlín v riadku je možné meniť počtom pridržiavacích prstov na kotúči (Poničan, 2002).



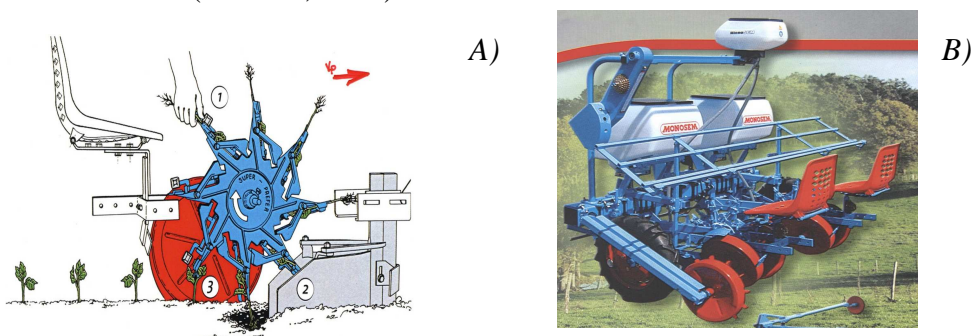
Obr. 2 Kotúčové vysadzovacie ústrojenstvo s pridržiavacími prstami

A) Technologická schéma vysadzovača: 1 – priesada, 2 – kotúč, 3 – pridržiavací prst
4 – vodiaci segment

B) celkový pohľad na vysadzovač (<http://www.checchiemagli.com/Transplanters-Wolf-Prod1-8-1.asp>)

3.7.1.2 Kotúčové vysadzovacie ústrojenstvo so špeciálnymi chápadlami

Konštrukčné riešenie je zobrazené na obr. 3. Špeciálne chápadlo, uložené na kotúči sa skladá z pridržiavacích prstov (1) a uzatváracieho prsta (3). Balíčková priesada je položená na pridržiavacie prsty a uzatváracím prstom je fixovaná v pevnej polohe pomocou pružín. K uvoľneniu balíčka s priesadou dochádza v spodnej polohe chápadla, kedy je priesada vo zvislej polohe a to uvoľnením pružín držiacich uzatvárací prst. Okamžik uvoľnenia priesady s ohľadom na pracovnú rýchlosť stroja je možné regulovať. Vzdialenosť vysadzovaných rastlín v riadku je možné zmeniť počtom chápadiel na kotúči (Poničan, 2002).



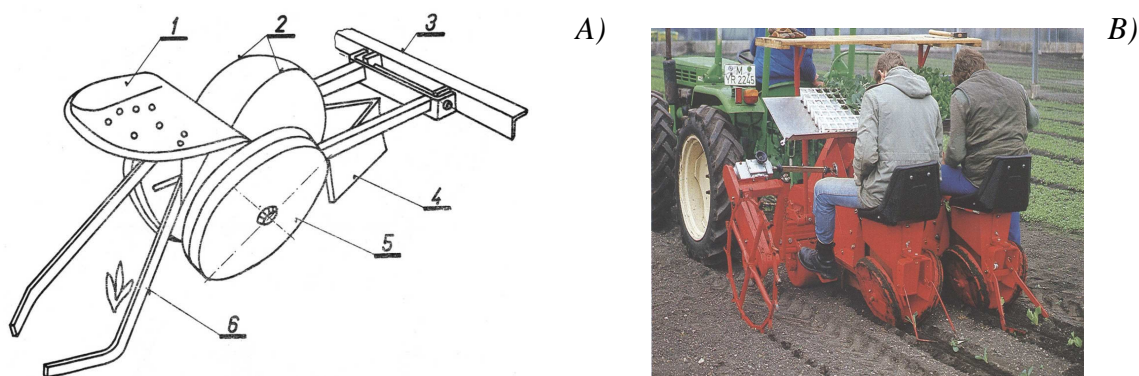
Obr. 3 Kotúčové vysadzovacie ústrojenstvo s chápadlami

A) Konštrukčné riešenie vysadzovacieho ústrojenstva: 1 – pridržiavací prst, 2 – rozorávacia radlica, 3 – uzatvárací prst

B) celkový pohľad na vysadzovač (Angelovič, prezentácia, predmet „Technika pre poľnohospodársku výrobu 1“)

3.7.1.3 Kotúčové vysadzovacie ústrojenstvo s pružnými kotúčmi

Konstruktívna schéma pracovného ústrojenstva je zobrazená na obr. 4. Obsluhujúci pracovník sediaci na sedačke (1), vyberá sadenice z palety a vkladá ich medzi dva pružné kotúče (2), ktoré sa otáčajú. V spodnej polohe sú sadenice vložené do brázdičky vytvorenej rozorávacou radlicou (4). Roviny otáčajúcich sa vysadzovacích kotúčov nie sú zvislé a pri pohľade z vrchu sú roztvorené pod uhlom 7° . V tomto okamihu musí obsluhujúci pracovník sadenice vložiť medzi kotúče. Pri ďalšom pootočení kotúčov, vplyvom ich šikmej polohy, dochádza k ich vzájomnému pritláčaniu a tým aj k zafixovaniu priesady. Takto zachytené priesady sú unášané po obvodě kotúčov. Na úrovni brázdy sa kotúče od seba oddávajú, uvoľňujú priesadu, ktorá vypadne do pripravenej brázdy. Brázda s vysadenou rastlinou je zatlačovaná valcami (5) a zahrnutá zahrňovačom (6). Hĺbku vysadzovania je možné regulovať prestavovaním radlice, presnosť vysadzovania je ovplyvňovaná obsluhou a to najmä pravidelnosťou vkladania sadeníc medzi vysadzovacie kotúče. Toto ústrojenstvo je najčastejšie a najviac používané ústrojenstvo pre jednoduchosť a bezporuchovosť (Poničan, 2002).



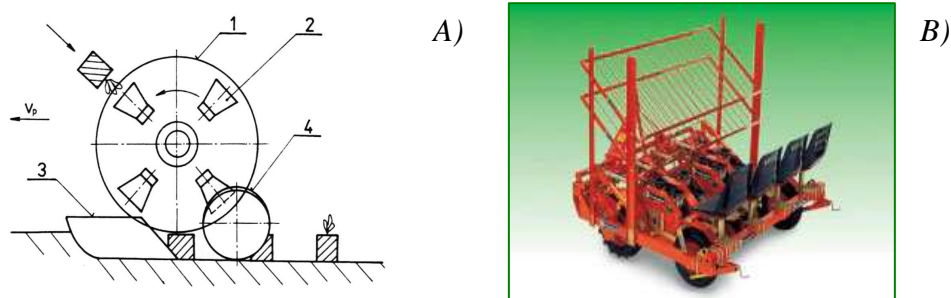
Obr. 4 Kotúčové vysadzovacie ústrojenstvo s pružnými kotúčmi

A) Vysadzovacia jednotka: 1 – sedadlo obsluhy, 2 – pružné vysadzovacie kotúče, 3 – rám stroja, 4 – rozorávacia radlica, 5 – prítlačné valce, 6 - zahrňovač

B) ukážka vysadzovača (Angelovič, prezentácia, predmet „Technika pre poľnohospodársku výrobu 1“)

3.7.1.4 Kotúčové vysadzovacie ústrojenstvo s kapsami

Technologická schéma je na obr. 5. Vysadzovacie ústrojenstvo je určené na vysadzovanie balíčkových priesad. Pre malý počet káps je to pomerne vyčerpávajúce pre obsluhu.



Obr. 5 Kotúčové vysadzovacie ústrojenstvo s kapsami

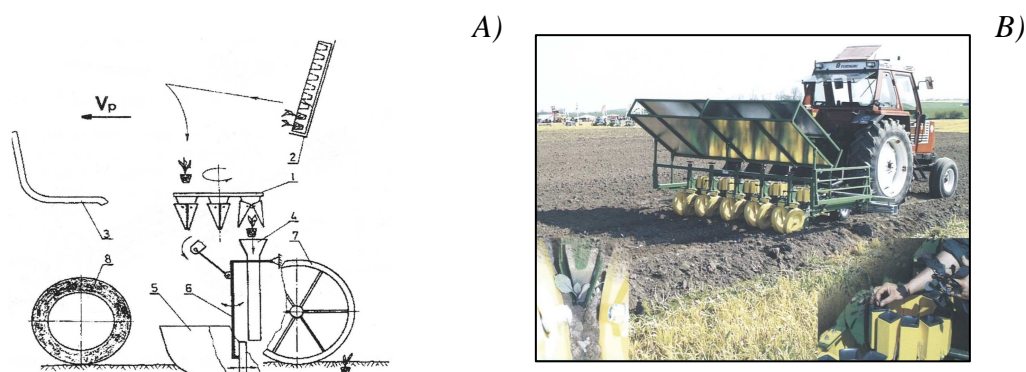
A) Konštrukčné riešenie vysadzovacieho ústrojenstva: 1 – vertikálny vysadzovací kotúč, 2 – kapsa, 3 – rozorávacia radlica, 3 – prítlačný valček

B) celkový pohľad na vysadzovač (<http://www.checchiemagli.com/Transplanters-B-24-Prod1-10-1.asp>)

3.7.1.5 Vysadzovacie ústrojenstvo s horizontálnym kotúčom a pohárikmi

Princíp práce vysadzovača je založený na horizontálne otáčajúcom sa kotúči s otvormi (1) a pod ním uloženými otvárajúcimi sa pohárikmi (obr. 6).

Obsluha sediaci na sedadle (3) vyberá sadenice z kontajnera (2) a vkladá ich do otvorov horizontálne sa otáčajúceho kotúča. Otvory sú na obvode kotúča a zo spodnej časti sú zakryté zatvorenými pohárikmi. Keď sa sadenica uložená do otvoru kotúča, pri jeho otáčaní dostane do polohy nad vysadzovaciu trubku (4), dochádza k otvoreniu pohárika a sadenica padá ku dnu brázdy, vytvorenej radlicou (5). Aby sadenica v brázde ostala vo zvislej polohe pomáha jej pridržiavacie ústrojenstvo (6), ktoré vytvára oporu pri tlaku zatlačujúcich kotúčov (7). Vzdialenosť rastlín v riadku je možné meniť v hodnotách 8 – 60 cm a hĺbku vysadzovania prestavovaním radlice vo zvislom smere (Poničan, 2002).



Obr. 6 Vysadzovač s horizontálnym kotúčom

A) Konštrukčné riešenie vysadzovača: 1 – kotúč s pohárikmi, 2 – kontajner sadeníc, 3 – sedadlo, 4 – vysadzovacia trubka, 5 – radlica, 6 – pridržiavacie ústrojenstvo, 7 – prítlačací kotúč, 8 – náhonové koleso

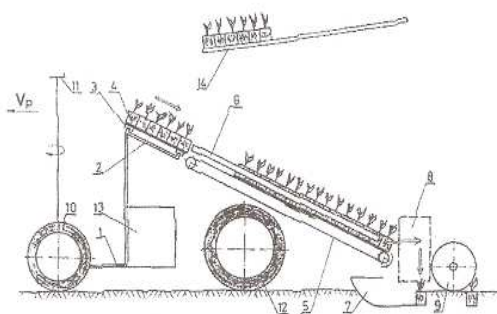
B) ukážka vysadzovača (Angelovič, prezentácia, predmet „Technika pre poľnohospodársku výrobu 1“)

3.7.2 Vysadzovače priesad s pásovým vysadzovacím ústrojenstvom

Vzhľadom na vyššiu výkonnosť a menej namáhavú prácu obsluhy majú tieto riešenia perspektívnejšie uplatnenie ako vysadzovače s kotúčovým vysadzovacím ústrojenstvom. Základom konštrukčného riešenia týchto vysadzovačov je pás, buď s hladkým povrchom, alebo s rôznymi uchytávacími časťami na ukladanie balíčkových sadeníc.

3.7.2.1 Pásovú vysadzovacie ústrojenstvo

Princíp práce vysadzovacieho ústrojenstva je založený na pohybujúcom sa hladkom páse (5), uloženom šikmo k povrchu poľa (obr. 7). Balíčkové priesady sú na pás ukladané ručne vo zvislej polohe, takže na celej jeho dĺžke je možné vytvoriť určitú zásobu. Ukladanie sadeníc (4) do brázddy vytvorenej radlicou (7) je možné riešiť rôznou konštrukciou odkladacieho ústrojenstva (8). Sadenice po uložení na dno brázddy sú z bočných strán prihrnuté pôdou a zatlačené prítlačnými kotúčmi. Výkonnosť vysadzovacieho stroja tejto konštrukcie pri päť-riadkovom vysadzovači a dvoch pracovníkov je $7 - 14 \cdot 10^3$ kusov.h⁻¹. Minimálna vzdialenosť medzi radmi je 23 cm a vzdialenosť rastlín v rade 15 cm (Poničan, 2002).



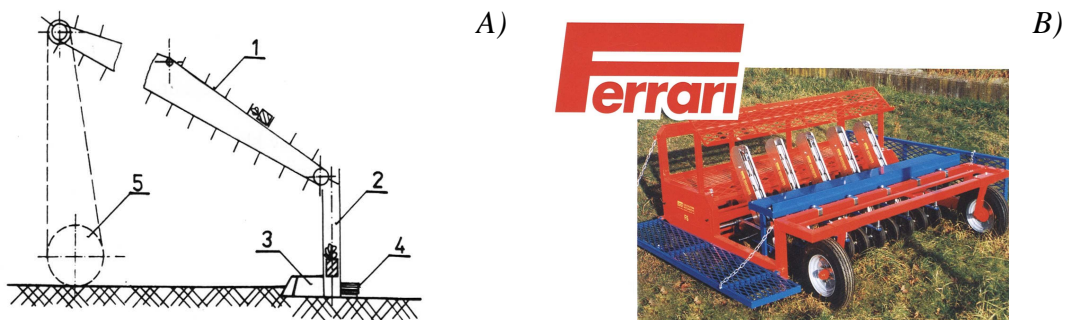
Obr. 7 Vysadzovač s pásovým vysadzovacím ústrojenstvom

A) Konštrukcia vysadzovača: 1 – rám stroja, 2 – rám zásobníka sadeníc, 3 – kontajner, 4 – sadenice, 5 – vysadzovací pás, 6 – lišta, 7 – radlica, 8 – odkladacie ústrojenstvo, 9 – zatlačacie valce, 10 – predná náprava, 11 – volant, 12 – zadná náprava, 13 – motor

B) ukážka vysadzovača (Angelovič, prezentácia, predmet „Technika pre poľnohospodársku výrobu 1“)

3.7.2.2 Pásové vysadzovacie ústrojenstvo s vysadzovacou trubkou

Koňtrukčný príklad riešenia tohto pracovného ústrojenstva je na obr. 8. Priesady sú ukladané na pás s priehradkami naležato. Na konci pásu je zvislá vysadzovacia trubka, ktorá sadenice ukladá zvislo na dno brázdy vytvarované radlicou. Pridžiovacie lamely slúžia na stlmenie pádu sadeníc na dno brázdy (Poničan, 2002).



Obr. 8 Pásové vysadzovacie ústrojenstvo s vysadzovacou trubkou

A) Konštrukčné riešenie vysadzovacieho ústrojenstva: 1 – pás, 2 – vysadzovacia trubka, 3 – radlica, 4 – lamely, 5 – náhonové koleso

B) Ukážka vysadzovača (<http://www.ferraricostruzioni.com/fgb.html>)

3.7.3 Vysadzovače priesad s elevátorovým vysadzovacím ústrojenstvom

3.7.3.1 Vysadzovacie ústrojenstvo s reťazou vo vysadzovacej trubke

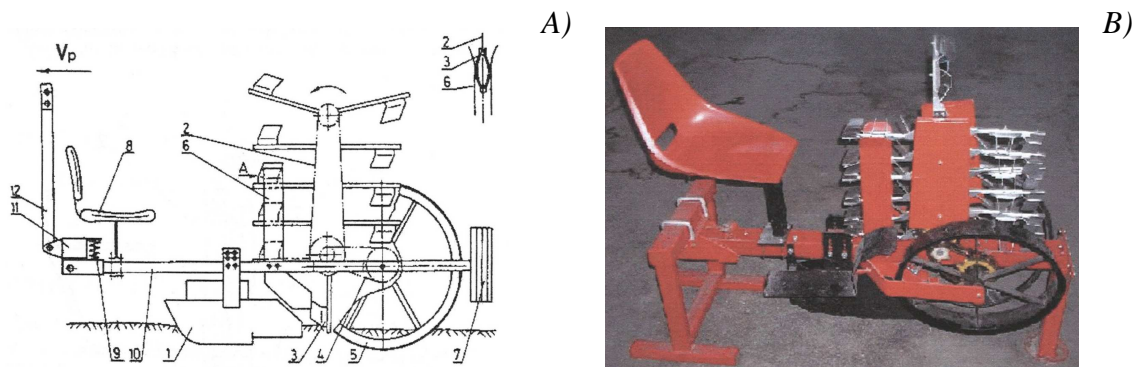
Základom konštrukčného riešenia tohto vysadzovacieho ústrojenstva je obežná reťaz s prstami, prechádzajúca zvislou vysadzovacou trubkou. Sadenice sú postupne vkladané do vysadzovacej trubky tak, že sa zachytávajú na prstoch reťaze, ktoré cez výrezy v trubke do nej zasahujú. Postupným pohybom reťaze dole, sú sadenice privádzané nad povrch poľa a po pootočení prsta v spodnej polohe, padajú na dno brázdy. Týmto spôsobom vysadzovania je zabezpečené, že sadenice padajú len

z malej výšky a preto ich poškodenie je nízke. Nevýhodou tohto riešenia je, že obsluha nemôže vytvárať určitú predzásobu sadeníc na reťazi a preto musí vkladat' sadenice do vysadzovacej trubky po jednom.

3.7.3.2 Vysadzovacie ústrojenstvo s reťazou a uchytávacími prstami

Princíp práce vysadzovača s reťazou a uchytávacími prstami je na obr. 9. Pracovné ústrojenstvo vysadzovania je založené na princípe obežnej reťaze (2) s gumenými prstami (3), do ktorých sa vkladajú priesady tak, že sú otočené koreňmi k obsluhu. V tomto okamžiku sú gumené prsty uchytávačov priesad otvorené pomocou pružín, ktoré ich otvárajú. Po vložení priesad do uchytávačov sa tieto ďalej pohybujú smerom k povrchu pôdy, vchádzajú do vodiacich lišt (6), kde dochádza k stlačeniu uchytávacích prstov tak, aby priesady nevypadli. V spodnej časti prechádzajú vodiace lišty do vodiacej kulisy, ktorá sa nad povrchom brázdy rozvára, pružiny premôžu tlak uchytávacích prstov, tieto sa roztvoria a priesada vypadáva na dno brázdy vytvorenej radlicou (1). Po vysadení je brázda zahrnutá a zatlačená kolesom (5).

Vzdialenosť rastlín v riadku sa nastavuje rýchlosťou obežnej reťaze s uchytávacími prstami a ich počtom na reťazi. Toto pracovné ústrojenstvo dovoľuje nastavovať vzdialenosť medzi radmi na 50 cm, pri tandemovom usporiadaní vysadovacích jednotiek na 25 cm (Poničan, 2002).



Obr. 9 Vysadzovač s reťazovým vysadzovacím ústrojenstvom a prstami

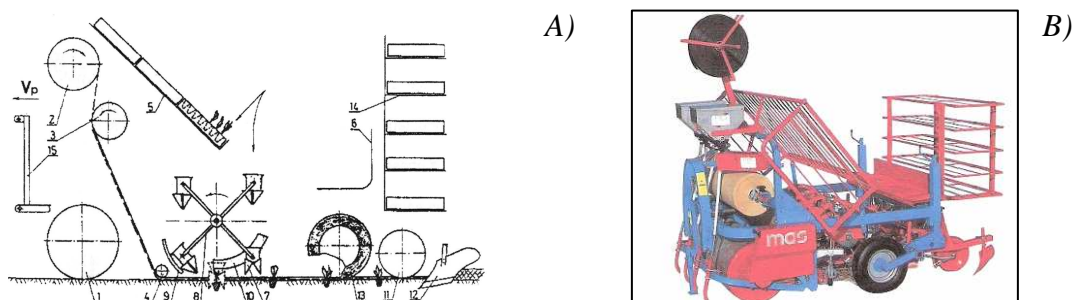
A) Konštrukcia vysadzovača: 1 – radlica, 2 – reťaz, 3 – uchytávacie prsty, 4 – náhonová reťaz, 5 – koleso, 6 – vodiace lišty kulisy, 7 – závažie, 8 – sedadlo obsluhy, 9 – pružina, 10 – rám sekcie, 11 – rám stroja, 12 – záves

B) Ukážka vysadzovača (Angelovič, prezentácia, predmet „Technika pre poľnohospodársku výrobu 1“)

3.7.4 Vysadzovače priesad do fólie

Pre zabezpečenie vhodných podmienok na prijatie sa priesad v poľných podmienkach, je výhodné ich vysadiť do pôdy, ktorá je na povrchu zakrytá fóliou (vysadzovanie pod fóliu). Na obr. 10 je zobrazený vysadzovač s pohárikovým vysadzovacím ústrojenstvom na priesady a zariadením na ukladanie fólie.

Zarovňavací valec (1) v prednej časti stroja urovná a utlačí pôdu po celej šírke ukladanej fólie. Fólia namotaná na cievke (3) sa odvinie a zatiahne pod prichytávací valček (4). Pri pohybe stroja dochádza k postupnému ukladaniu fólie na povrch poľa, pod strojom. Obsluhovateľ sediaci na sedadle (6) vkladá sadenice do pohárikov (7) otáčajúcich sa okolo hriadeľa na ramenách (8). Poháriky sú na ramenách vysadzovacieho ústrojenstva uložené v čapoch a ich uchytenie v ťažisku zabezpečuje, že dodržiavajú stále vertikálnu polohu. Vodiaca plocha (9) uložená v spodnej časti vysadzovacieho ústrojenstva nakloní poháriky šikmo, tak aby nedochádzalo ku styku pôdy s pohárikom. Až po ďalšom pohybe pohárika v smere obvodovej rýchlosti vysadzovacieho ústrojenstva, dochádza k zaujatiu vertikálnej polohy, pohárik prepichne fóliu, zabodne sa do pôdy a po narazení na otvárací segment (10) a otvorení pohárika dochádza k uloženiu priesady do pôdy. Pohárik je otvorený až do času pokiaľ neopustí segment, po jeho prechode na dno pohárika zatvorí a celý proces od vkladania priesady do neho až po vysadenie sa môže opakovať. Pri ďalšom pohybe vysadzovača je fólia zatlačená do pôdy zatlačovacími kotúčmi (11) a okraje fólie sú prihrnuté zemou pomocou zahrňovacích radličiek (12) z oboch strán (Poničan, 2002).



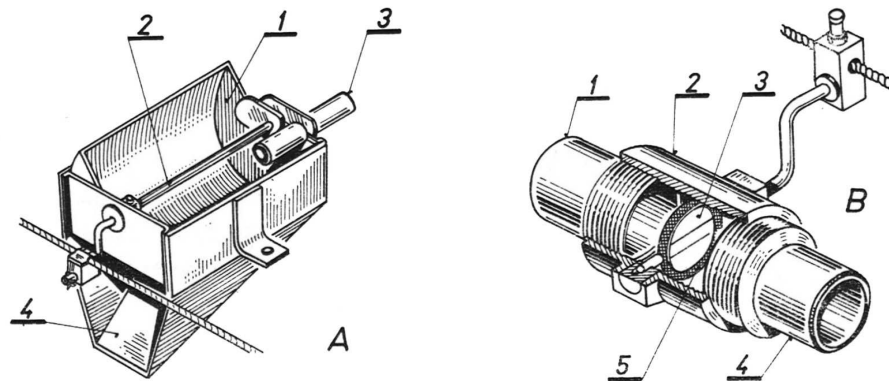
Obr. 10 Vysadzovač priesad do fólie

A) Konštrukcia vysadzovača: 1 – zarovňavací valec, 2,3 – cievka, 4 – valček, 5 – kontajner, 6 – sedadlo, 7 – pohárik, 8 – rameno, 9 – vodiaca plocha, 10 – segment, 11 – zatlačovací kotúč, 12 – radlička, 13 – koleso

B) celkový pohľad na vysadzovač (Angelovič, prezentácia, predmet „Technika pre poľnohospodársku výrobu 1“)

3.7.5 Vysadzovače priesad s možnosťou zalievania sadeníc

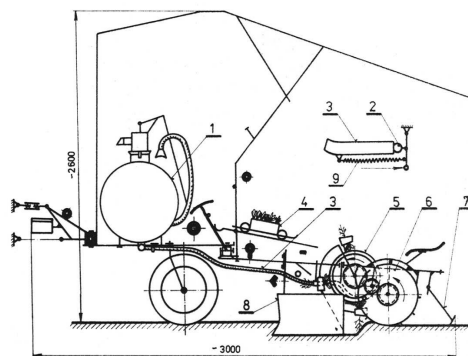
Schéma dávkovania vody k zalievaniu priesad je na obr. 11. Príklad usporiadania pracovných ústrojenstiev pri vysadzovaní priesad s možnosťou zalievania je na obr. 11. Technické riešenie na princípe presného dávkovania vody z polovalcovitej nádoby (1A) je určené pre nižšie pracovné rýchlosti. Pre zvýšené pracovné rýchlosti je vhodnejšie riešenie (B), ktoré pracuje na princípe pod tlakom. Voda sa dávkuje otváraním a zatváraním otočnej clony (3). Na obr. 12 je príklad usporiadania pracovných ústrojenstiev pri vysadzovaní priesad s možnosťou zalievania.



Obr. 11 Schéma dávkovania vody k zalievaniu priesad

A) Výklopný dávkovací mechanizmus: 1 – odmerná nádoba, 2 – otočný hriadeľ pevne spojený s nádobou, 3 – prítok vody, 4 – výtok vody

B) Tlakový dávkovací mechanizmus: 1 – vstupné potrubie, 2 – objímka, 3 – otočná clona, 4 – výstupné potrubie, 5 – gumové tesnenie



Obr. 12 Príklad usporiadania pracovných ústrojenstiev pri vysadzovaní priesad s možnosťou zalievania: 1 – zásobník vody, 2 – guľčkový ventil, 3 – hadica, 4 – vozík s priesadou, 5 – vysadzovacie ústrojenstvo, 6 – prítlačné valce, 7 – zahrňovač, 8 – rozorávacia radlica

3.8 Vývojové trendy v konštrukcii vysadzovacích strojov

3.8.1 Novinky firmy Transplant Systems Australia

3.8.1.1 Štvor-riadkový vysadzovač s nízkou hustotou vysadzovania – HD 144

Je špeciálny automatický vysadzovač určený na vysadzovanie priesad šalátu s nízkou až strednou hustotou vysádzania pozdĺž záhonov (obr. 13). Je určený na zabezpečenie prác na farme a poskytuje rýchlu a účinnú výsadbu plodín šalátu. Priesady sú jemne vytiahnuté z článkov zásobníka a automaticky dopravené do vysadzovacích jednotiek, ktoré potom uložia priesady do zeme v požadovanej vzdialenosti. Sadenice môžu byť šachovite vysadené bez ďalšieho nastavovania stlačením spínača. Proces je plne automatický. Stačí ak obsluha udržiava zásobník priesad plný a kontroluje výsledok vysádzania. Vzdialenosť rastlín pozdĺž riadkov je nastaviteľná a medzery medzi riadkami sú stanovené v okamihu objednania. Výkonnosť vysadzovania v štvor-riadkovom stroji je 13 000 rastlín za hodinu. Všetky mechanické funkcie sú prístupné a ľahko nastaviteľné (<http://fieldtransplantsystems.com.au/content/view/3/35/>).

3.8.1.2 Vysokorýchlostný vysadzovač priesad – HS 144

Vysokorýchlostný vysadzovač je založený na jednoduchej konštrukcii a nevyžaduje technika alebo počítačového experta aby ho spustil (obr. 14). Vysoká rýchlosť je nezávislá, pretože každá jednotka vysadzuje jeden riadok nezávisle od druhých jednotiek. Ak sa majú vysadzovať štyri riadky, sú potrebné štyri vysadzovacie jednotky. Každá jednotka vysadzovača potrebuje 12 V z batérie traktora a stlačený vzduch bežne dodávaný z jednotky kompresora. Vysadzovač premiestňuje dve rastliny naraz s použitím špeciálnej techniky vysadzovania. Po každom páre rastlín, ktoré sú vytiahnuté zo zásobníka, je zásobník odložený na stranu, aby boli všetky rastliny odstránené. Ďalší zásobník je naložený pred existujúci, ktorý je už vyprázdnený, aby sa zachovala kontinuita výsadby (<http://fieldtransplantsystems.com.au/content/view/6/39/>).

3.8.1.3 Poloautomatický vysadzovač – SK 300

Poloautomatický vysadzovač je vhodný pre výsadbu viacerých zeleninových priesad ako sú brokolica, hlávkový šalát, rajčiny a iné. Je schopný vysadiť viac ako 4000 rastlín za hodinu. (obr. 15).

Možnosť štandardných alebo vlastných panelov nástrojov ponúka pestovateľovi flexibilitu a výber najvhodnejšej zostavy. Rozostup rastlín je možné rýchlo meniť použitím systému rýchlej zmeny pohonu. Priesady sú dávkované do vysadzovacieho zariadenia cez spádové potrubie, ktoré zabezpečí správnu pozíciu priesady pred vyhodnotením z pripraveného miesta. Priesady sú vysádzované bez vzniku presádzacieho šoku. Kontakt plazu so zemou podporuje rám stroja, ktorý môže regulovať zmenu hĺbky výsadby (<http://fieldtransplantsystems.com.au/content/view/7/17/>).

Technické riešenie stroja má preukázateľné výhody pri práci na poli:

- vysoká a nízka hustota vysadzovania,
- odolná konštrukcia,
- regulovateľná zmena rýchlosti vysadzovania,
- plynulý vysadzovací systém, vzdialenosť rastlín 10 – 80 cm,
- presné zariadenia kontroly hĺbky vysadzovania.



Obr. 13 Automatický vysadzovač HD 144

(<http://fieldtransplantsystems.com.au/content/view/3/35/>)



Obr. 14 Automatický vysadzovač HS 144

(<http://fieldtransplantsystems.com.au/content/view/6/39/>)



Obr. 15 Poloautomatický vysadzovač SK 300

(<http://fieldtransplantsystems.com.au/content/view/7/17/>)

3.8.2 Novinky firmy Checchi & Magli

3.8.2.1 Univerzálny vysadzovač priesad – RIO 31

Je charakterizovaný ako stroj s univerzálnym vlastným pohonom a s hydrostatickým pohonom. Vo svojej základnej konfigurácii, bez prídavných zariadení, je RIO 31 prevádzková plošina formovateľná podľa špecifických potrieb.

Vysokú stabilitu a premožiteľný sklon nad 20 ° vo fáze prepravy dosahuje dynamická samochodná jednotka nosného vozidla. RIO 31 môže pracovať so všetkými vysadzovačmi od 1 až po 8 riadkový (a viac) a v prípade potreby aj s iným kompatibilným poľnohospodárskym zariadením. Môže pracovať na rovnom povrchu aj na zvýšených vysadzovacích záhonoch s kontrolným riadiacim systémom Self-Drive. Prevádzka je veľmi jednoduchá, uplatniteľná aj pre nešpecializovaný personál v plnej bezpečnosti. Jednoduché ale spoľahlivé usporiadanie vo vzťahu k riadeniu priestorov a rozloženiu váhy (obr. 16) (<http://www.checchiemagli.com/pdf/rio31.pdf>).

Motor Yanmar (diesel, priame vztrekovanie, 3 valce):

- veľká efektívnosť, spoľahlivosť a znížená hlučnosť,
- výkon motora (HP/kW 31/23,2),
- v súlade s protiznečistením norma EPATIER II,
- skrátený čas a znížené náklady na údržbu a elektrický štartovací systém.

Automatické ovládanie smeru (hydraulické):

- smer pohybu nastaviteľný v šírke a hĺbke,
- rýchle ručné a mechanické naštartovanie,
- použiteľnosť aj pri nerovnom povrchu.

Pásový podvozok:

- hydraulické motory s 2 rýchlosťami (2,9 – 5,2 km/h).

Výhody:

- redukované kopírovanie s vysokou priľnavosťou,
- vysoká bočná stabilita pri práci na kopcoch (ľahké pôdy, hlina a i.)
- redukované utláčanie pôdy, optimálny vývoj koreňového systému a klíčenia,
- maximálna všestrannosť v poľnohospodárskych pracovných procesoch a následne maximálna návratnosť investícií,
- znižuje čas a priestor s manipuláciou s následnou úsporou paliva,
- znížené ťažisko pre veľkú stabilitu.

3.8.2.2 Poloautomatický vysadzovač priesad – PS+WOLF

Poloautomatický vysadzovač, ktorý umiestňuje plastové alebo celulózoové fólie a vykonáva vysadzovanie súčasne (obr. 17). Wolf bol navrhnutý a určený pre vysádzanie zeleniny, sadeníc s kužeľovým, valcovým tvarom s priemerom až 6 cm alebo hranolovým tvarom. Vysadzovač je vybavený rotujúcimi dierovacími pohármi (od 1 do 6) a prevodovým mechanizmom, ktorý umožňuje upraviť vzdialenosť medzi sadenicami v riadku z minimálne 20 cm na maximálne 192 cm. Vysadzovač je aplikovateľný za traktor vybavený trojbodovým závesom. Je vhodný pre vysádzanie v poľných podmienkach, v skleníkoch, ale aj pre vysadzovanie priesad do fólie. Orientačný výkon je 2800/3000 rastlín za hodinu na každý riadok (<http://www.checchiemagli.com/pdf/wolf.pdf>).



Obr. 16 Univerzálny vysadzovač
RIO 31

(<http://www.checchiemagli.com/base.asp?page=5&idlang=1>)



Obr. 17 Poloautomatický vysadzovač
PS+WOLF

(<http://www.checchiemagli.com/Transplanters-Plastic-Stop+Wolf-Prod1-13-1.asp>)

3.8.3 Novinky firmy Sfoggia

Poloautomatický vysadzovač zakorenených priesad - California

California je poloautomatický vysadzovací stroj pre priesady s valcovým alebo kužeľovým tvarom zakoreňovačov s priemerom do 3,5 cm, s pyramídovým tvarom so stranami do 3,5 cm (obr. 18). Môže vysadzovať rastliny šalátu, kapusty, čakanky, rajčiny a i. Jeho prvky sú nezávislé a majú dvojité regulácie hĺbky v závislosti od pohonu alebo kompresie pneumatík. Výkonnosť stroja je 4000 rastlín za hodinu pre každú vysadzovaciu jednotku (http://www.sfoggia.com/prodotti_dett1.asp?id=16).

Každý mechanizmus zabezpečuje:

- rovnakú hĺbku, konštantnú vzdialenosť rastlín v riadku,
- kolmé vysádzanie a vzhádzanie.

Možnosti úpravy:

- hĺbky vysádzovania,
- vzdialenosti rastlín v riadku pomocou zmeny pracovnej rýchlosti.



Obr. 18 Poloautomatický vysádzovač California

(<http://www.rwequipment.ca/sfoggia.htm>)

3.8.4 Novinky firmy Ferrari

3.8.4.1 Mechanický vysádzovač - FX

Vysádzovač Ferrari FX môže pracovať s priesadami všetkých tvarov (valcové, kužeľové, v tvare pyramídy) (obr. 19). Stroj bol vyvinutý pre vyriešenie najťažších transplantačných problémov s hlávkovým šalátom, kapustou, karfiolom, čakankou a i. Jediné obmedzenie je pri rastlinách s rozmerom, ktorý nesmie byť vyšší ako 15 cm. Jednotka FX je vybavená systémom kopírovania povrchu, takže môže sledovať aj nerovnomernú a kameňmi pokrytú pôdu. Každá jednotka môže vysádzať asi 4000 rastlín za hodinu. Stroj je k dispozícii v dvoch variantoch: návesný a samohybný. Hĺbka vysádzovania môže byť nastavená až do 8 cm.

FX série S bol navrhnutý pre prácu na malých riadkoch alebo v podmienkach, kde je nutné použiť ľahké alebo malé traktory. Štandardný model z rady FX S je veľmi kompaktný, s umiestnením na prednom závесе, bez kolies alebo ráme na zadnom závесе. Stroj robí minimálnu šírku medziriadku 50 cm. Alternatívny model robí minimálne 28 cm (<http://www.ferraricostruzioni.com/html/images/FX.pdf>).

3.8.4.2 Univerzálny vysadzovač – F MAX EVOLUTION

Nový F MAX Evolution je vhodný na vysádzanie širokej škály zeleniny (kapusta, hlávkový šalát, rajčiny, paprika a iné) s rôznym tvarom priesad (pyramídový, valcový, kuželovitý) (obr. 20). Každé zariadenie je vybavené rotačným zásobníkom s ôsmymi pohárikmi, čo uľahčuje prácu obsluhu a umožňuje vysokú pracovnú výkonnosť až do 3500 rastlín za hodinu na riadok.

F Max Evolution je určite najúčinnjší modul vysadzovača v súčasnej dobe na trhu. Jeho kvalitu práce je potrebné vidieť, aby ste uverili a môže pracovať na mäkkej pôde, taktiež na tvrdej a kamenitej pôde. Stroj je k dispozícii v modelových verziách jeden až osem-riadkových. Na stroj môžu byť namontované voliteľné doplnky (<http://www.ferraricostruzioni.com/html/images/FMAX.pdf>).



Obr. 19 Mechanický vysadzovač FX

(<http://www.ferraricostruzioni.com/htmlen/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=2>)



Obr. 20 Univerzálny vysadzovač F MAX EVOLUTION

(<http://www.ferraricostruzioni.com/htmlen/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=3>)

4 Návrh na využitie poznatkov

Výsledky tejto bakalárskej práce môžu byť využité:

- inými pestovateľmi zeleniny pri riadení výrobného systému pestovania,
- pri rozhodovaní o nákupe strojov, resp. riadení služieb vysadzovania zeleniny,
- ako podklad literárnych zdrojov pri spracovaní diplomovej práce,
- v pedagogickom procese, predmetu „Poľnohospodárska technika“.

5 Záver

Zelenina je významnou komoditou aj v rámci národného hospodárstva Slovenskej republiky. Podiel produkcie zeleniny na hrubej rastlinnej produkcii v € je 14,1 %.

So situáciou pestovania zeleniny na Slovensku nemôžeme byť spokojní. Potešujúce je, že medzi pestovateľmi zeleniny sú aj súkromne hospodáriaci roľníci, ktorí pestujú zeleninu na veľmi dobrej úrovni a dosahujú priemerné úrody podľa jednotlivých druhov od 20 t do 60 i viac t.ha⁻¹. Tieto úrody zeleniny by mali stačiť na produkciu a zásobovanie domáceho trhu i za predpokladu, že by sa jej konzumácia zvýšila na požadovaných 128 kg na jednu osobu a rok.

Schopnosť konkurencie zeleniny vypestovanej na Slovensku znižuje rozdrobenosť, nekoncepčnosť výroby, nedostatočná pozberová úprava, nedostatok liniek na pozberovú úpravu a trhovú úpravu, nedostatok chladiarenských kapacít a skladovacích kapacít na uskladnenie dopestovanej zeleniny. Východiskom z tohto stavu je okrem iného vybudovanie stabilných dodávateľsko-odberateľských vzťahov s obchodnými reťazcami a spracovateľmi zeleniny. Vyžaduje sa budovanie výrobných organizácií. Združovanie prvovýrobcov navzájom, resp. združovanie prvovýrobcov a spracovateľov zeleniny musia byť založené na princípe dobrovoľnosti. V rámci týchto združení musí byť zabezpečený kvalifikovaný manažment a poradenstvo.

Súčasný stav v oblasti strojov a zariadení smeruje k neustálemu zdokonaľovaniu a uplatňovaniu nových technických riešení pracovných mechanizmov strojov s podporou elektronických zariadení a nových technických riešení. Táto skutočnosť sa iste prejaví v kvalite práce, ale následne aj v cene vykonanej práce a tým aj v nákladoch na výrobu jednotky produkcie. Tento stav vedie prevádzkovateľov techniky ku zladeniu technologického procesu pestovania zberu zeleniny tak, aby jej využívanie bolo na takej úrovni, ktorá zabezpečí jej efektívne využívanie.

Investovanie do modernej technológie pestovania so všetkými potrebnými intenzifikačnými faktormi, pozberovej úpravy a skladovania podporí intenzitu produkcie, zlepšenie ekonomických ukazovateľov, stabilnú efektívnosť produkcie a zvýšenie úrovne zeleninárstva.

6 Zoznam použitej literatúry

1. FECENKO, Ján – LOŽEK, Otto. 2000. *Výživa a hnojenie poľných plodín*. Nitra : SPU, 2000. 452 s. ISBN 80-7137-777-5.
2. Ferrari Costruzioni Meccaniche Italia. 2005 [online]. [cit. 2010-03-30]. Dostupné na: < <http://www.ferraricostruzioni.com/html/images/FX.pdf> ; <http://www.ferraricostruzioni.com/html/images/FMAX.pdf> >.
3. Checchi & Magli Italia. 2003 [online]. [cit. 2010-04-04]. Dostupné na: < <http://www.checchiemagli.com/pdf/rio31.pdf> ; <http://www.checchiemagli.com/pdf/wolf.pdf> >.
4. JECH, Ján. 2001. *Zborník referátov z odborného seminára „Mechanizácia v zeleninárstve“*. Nitra : SPU, 2001. s. 10-11. ISBN 80-7137-904-2.
5. KROPÁČ, Alfons a i. 1983. *Zeleninárstvo*. Bratislava : Príroda, 1983. 444 s.
6. MERA VÁ, Eva. 2009. *Zelenina: Situačná a výhľadová správa*. Bratislava : VÚEPP, 2009. 57 s. ISBN 978-80-8058-487-0.
7. PONIČAN, Juraj. 2002. *Mechanizácia v záhradníctve*. 1. vyd. Nitra : SPU, 2002. 232 s. ISBN 80-8069-121-5.
8. PRUGAR, Jaroslav – PRUGAROVÁ, Anna. 1985. *Dusičnany v zelenine*. Bratislava : Príroda, 1985. 150 s.
9. Sfoglia Agriculture division Italia. 2003 [online]. [cit. 2010-04-04]. Dostupné na: < http://www.sfoglia.com/prodotti_dett1.asp?id=16>.
10. ŠANTA, Michal a i. 1993. *Závlahy – záruka ekonomiky roľníka. Združenie roľníkov pôdy a agropodnikateľov Slovenska*. Bratislava : VÚZH, 1993. 124 s.
11. Transplant Systems Leaders in Transplanting Technology Australia. 2009 [online]. [cit. 2010-03-27]. Dostupné na: < <http://fieldtransplantsystems.com.au/content/view/3/35/>; <http://fieldtransplantsystems.com.au/content/view/6/39/>; <http://fieldtransplantsystems.com.au/content/view/7/17/>>.
12. UHER, Anton. a i. 2009. *Zeleninárstvo a poľné pestovanie*. 1. vyd. Nitra : SPU, 2009. 212 s. ISBN 978-80-552-0199-3.
13. VITEKOVÁ, Alžbeta. 2002. *Predpestovanie zeleninových priesad do skleníkov*. In : *Záhradkár*, roč. 38. 2002, s. 18.