

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

**1126665**

**Agronomické zhodnotenie pestovania kapusty repkovej  
pravej na VPP Kolíňany**

**2010**

**Kristína Režová**

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

**Agronomické zhodnotenie pestovania kapusty repkovej  
pravej na VPP Kolíňany  
(Bakalárska práca)**

**Študijný program:** Udržateľné poľnohospodárstvo a rozvoj vidieka

**Študijný odbor:** 6.1.1 Všeobecné poľnohospodárstvo

**Školiace pracovisko:** Katedra rastlinnej výroby

**Školiteľ:** prof. Ing. Richard Pospišil, Dr

**Nitra, 2010**

**Kristína Režová**

## Čestné vyhlásenie

Dolupodpísaná Kristína Režová týmto vyhlasujem, že som bakalársku prácu na tému: „**Agronomické zhodnotenie pestovania kapusty repkovej pravej na VPP Koliňany**“, vypracovala samostatne, s použitím uvedenej literatúry.

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

V Nitre, 6. 5. 2010

.....  
Kristína Režová

## **Pod'akovanie**

Touto cestou by som rada pod'akovala vedúcemu bakalárskej práce prof. Ing. Richardovi Pospíšilovi, Dr. za metodické usmernenia, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky, ktoré mi pomohli pri vypracovaní bakalárskej práce.

V Nitre, 6. 5. 2010

# OBSAH

## ÚVOD

<b>1 PREHĽAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY</b>	<b>2</b>
1. 1 Význam olejní	2
1. 2 Význam kapusty repkovej pravej	2
1. 2. 1 Morfológická charakteristika kapusty repkovej pravej	3
1. 2. 2 Hospodársky význam kapusty repkovej pravej	5
1. 2. 3 Agronomický význam kapusty repkovej pravej	5
1. 3 Ekonomika pestovania kapusty repkovej pravej	6
1. 3. 1 Vývoj pestovateľských plôch kapusty repkovej pravej v Slovenskej republike	8
1. 4 Využitie polotrpasličích hybridov pri pestovaní kapusty repkovej pravej	9
1. 5 Technológia pestovania kapusty repkovej pravej	11
1. 5. 1 Vhodnosť a kategorizácia pôd pre pestovanie kapusty repkovej pravej	11
1. 5. 1. 1 Skupina pôd veľmi vhodných	13
1. 5. 1. 2 Skupina pôd vhodných	14
1. 5. 1. 3 Skupina pôd málo vhodných	14
1. 5. 1. 4 Skupina pôd nevhodných	15
1. 5. 2 Obrábanie pôdy pri pestovaní kapusty repkovej pravej	16
1. 5. 2. 1 Konvenčná technológia obrábania pôdy pre kapustu repkovú pravú	16
1. 5. 2. 2 Minimalizačná technológia obrábania pôdy pre kapustu repkovú pravú	17
1. 5. 3 Zaradenie kapusty repkovej pravej do osevného postupu	18
1. 5. 4 Výživa a hnojenie kapusty repkovej pravej	21
1. 5. 4. 1 Hnojenie minerálnymi hnojivami	21
1. 5. 4. 2 Hnojenie organickými hnojivami	27
1. 5. 5 Označovanie odrôd kapusty repkovej pravej podľa kvality	28
1. 5. 6 Výsevok a založenie porastu kapusty repkovej pravej	28
1. 5. 7 Sejba kapusty repkovej pravej	31
1. 5. 8 Rast, vývin a dozrievanie kapusty repkovej pravej	33
1. 5. 9 Ochrana kapusty repkovej pravej proti burinám	35
1. 5. 10 Choroby a škodcovia kapusty repkovej pravej	37

1. 5. 11 Zber kapusty repkovej pravej	38
<b>2 CIEĽ PRÁCE</b>	42
<b>3 MATERIÁL A METÓDY</b>	43
3. 1 Agroklimatická charakteristika VPP Kolíňany	43
3. 1. 1 Geografické a klimatické podmienky	43
3. 1. 2 Hydrologické pomery	43
3. 2 Fenologické pomery	44
3. 3 Organizácia pôdneho fondu na území VPP Kolíňany	44
3. 4 Pedologická charakteristika výskumného územia VPP Kolíňany	45
3. 5 Obsah živín v pôde pred založením pokusu	46
3. 6 Reálny produkčný potenciál jednotlivých typologicko - produkčných kategórií vyskytujúcich sa na území VPP Kolíňany	46
3. 7 Pokusné varianty pre experimentálne pozorovania	47
3. 7. 1 Pestované poľnohospodárske plodiny	47
3. 7. 2 Výživa rastlín a hnojenie	47
3. 8 Organizácia pokusu	48
3. 9 Vzorová technológia pestovania kapusty repkovej pravej	49
<b>4 ZÁVERY A NÁVRHY NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV</b>	55
<b>5 POUŽITÁ LITERATÚRA</b>	
<b>6 PRÍLOHY</b>	

## **ABSTRAKT**

Cieľom bakalárskej práce bolo na základe zdrojov z vedeckej a odbornej literatúry zosumarizovať poznatky o pestovateľskej technológii kapusty repkovej pravej.

Hlavné oblasti kvalitnej pestovateľskej technológie kapusty repkovej pravej spočívajú:

- v kvalitnej základnej príprave pôdy, ktorá závisí na predplodine. Hlavným cieľom prípravy pôdy je vytvorenie vhodného osivového lôžka pre kapustu repkovú pravú,
- vo výžive a hnojení kapusty repkovej pravej, ktorá vyžaduje v porovnaní s obilninami 2 - 3 krát viac živín. Odobraté množstvo živín sa však vracia späť do pôdy formou repkovej slamy a chlopni šesúľ kapusty repkovej pravej,
- v optimálnom termíne sejby, ktorý vytvára dobré podmienky pre prezimovanie rastlín a ich zdravotný stav,
- v kvalitnom zbere, pri ktorom si musíme uvedomiť, že kapusta repková pravá dozrieva postupne a na zníženie zberových strát je potrebné vykonávať desikáciu porastu.

**Kľúčové slová:** kapusta repková pravá, obrábanie pôdy, osevny postup, sejba, výživa a hnojenie, zber, biokal

## **ABSTRACT**

The aim of this work was on the resources of scientific and technical literature to summarize knowledge of production technology of oilseed rape.

The main areas of quality production technology of oilseed rape lie:

- in a quality basic soil tillage, which depends on forecrop. The main objective of soil tillage is to create a suitable seed bed for the oilseed rape,
- in nutrition and fertilization of oilseed rape, which requires 2 - 3 times more nutrients compared with cereals. Withdrawn amount of nutrients, however, returned to the soil through rape straw and rape flaps,
- in the optimum sowing time, which creates good conditions for overwintering and plant health,
- in a quality harvest, in which we must realize that oilseed rape matures gradually and to reduce harvest losses, the need for crop desiccation.

**Keywords:** oilseed rape, tillage, crop rotation, sowing, nutrition and fertilization, harvest, digestate



## Zoznam použitých skratiek a symbolov

ASP	agronomické skúšanie pôd
ATP	adenozíntrifosfát
BPEJ	bonitované pôdno- ekologické jednotky
C <sub>ox</sub>	organický uhlík
DAM 390	roztok dusičnanu amónneho a močoviny
DASA	dusičnan amónny a síran amónny
DUMAG	roztok dusičnanu horečnatého a dusičnanu amónneho
GJ	gigajoul
GM	geneticky modifikované
HD	hovädzí dobytok
HTS	hmotnosť tisíc semien
HVO	horská výrobná oblasť
KVO	kukuričná výrobná oblasť
LAV	liadok amónny s vápencom
LFA	poľnohospodársky znevýhodnené oblasti
MH	maštal'ný hnoj
MKS	milión klíčivých semien
N <sub>an</sub>	anorganický dusík
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	amoniak
NPK	dusíkato-fosforečno-draselné hnojivo
RVO	repárska výrobná oblasť
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	síran
VPP	vysokoškolský poľnohospodársky podnik
ZVO	zemiakárska výrobná oblasť

# ÚVOD

Olejinami označujeme plodiny poskytujúce rastlinné tuky a oleje. Okrem oleja sa zo semien olejní získavajú aj vedľajšie produkty ako výlisky a extrahované šroty, ktoré sú cenným krmivom pre hospodárske zvieratá. Na Slovensku je najpestovanejšou olejinou práve kapusta repková pravá, ktorú zaraďujeme do čeľade kapustovitých (*Brassicaceae*).

Kapusta repková pravá v súčasnosti patrí medzi desať najvýznamnejších plodín sveta. Prudký nárast plôch kapusty repkovej pravej možno zaznamenať na celom svete. Pestuje sa stále najviac v Austrálii, Kanade a v Číne. Zrejme najsilnejším dôvodom pre rozvoj kapusty repkovej pravej je odklon od živočišných tukov k rastlinným. V posledných rokoch dopyt po kapuste repkovej pravej vzrástol nakoľko popri jej využití v potravinárskom priemysle pri výrobe jedlých olejov, sa stále viac do popredia dostáva ako energetická surovina, ktorá sa uplatňuje pri výrobe metylesteru repkového oleja. Uvedený fakt má za následok zvýšenie pestovateľských plôch tejto plodiny v dôsledku rastu výkupných cien repkového semena. Repkový olej na rozdiel od olivového oleja obsahuje o niečo menej mononenasýtených mastných kyselín, ale viac polynenasýtených mastných kyselín.

Snahou každého pestovateľa musí byť intenzifikácia pestovania - zvýšenie produkcie z jednotky plochy, na úkor zvyšovania pestovateľských plôch za pomoci využitia všetkých intenzifikačných faktorov. Medzi najdôležitejšie intenzifikačné faktory pri pestovaní kapusty repkovej pravej bezpochyby patrí aj výživa rastlín zohľadňujúca nároky plodiny na živiny, ale aj dynamiku ich príjmu počas celého vegetačného obdobia. Kapusta repková pravá sa výborne osvedčila aj ako predplodina, najmä pre obilniny. Okrem toho zvyšuje úrodnosť pôdy, odburiňuje a znižuje potrebu priemyselných hnojív. Bráni erózii pôdy, splavovaniu dusíkatých látok, znižuje znečistenie pôdy a vodných zdrojov. Zároveň je významným krajnotvorným prvkom, veď kto by si počas mája, kedy kapusta repková pravá kvitne, nevšimol žltu sfarbených polí.

# 1 PREHĽAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

## 1. 1 Význam olejnín

Olejnaté plodiny sa na Slovensku pestujú vo všetkých výrobných oblastiach a okrem pozitívneho pôsobenia na pôdnu úrodnosť (kapusta repková pravá) pôsobia stabilizujúco aj na ekonomiku pestovateľa. Trh s olejnatými semenami je ovplyvňovaný nielen požiadavkami domáceho agrárneho trhu, ale i zmenami na zahraničných trhoch. Od začiatku transformácie prešiel trh s olejninami zmenami vo všetkých oblastiach, ale najmä v oblasti dopytu a ponuky. Najväčší podiel na pestovateľských plochách a tým i na celkovej produkcii olejnín si po všetky roky udržiava kapusta repková pravá a slnečnica ročná. Pre slovenských poľnohospodárov sú olejniny po obilninách druhou najdôležitejšou trhovou komoditou. Transformačný proces v poľnohospodárstve (po roku 1989) sa prejavil okrem iného i zmenami v štruktúre rastlinnej výroby a pri olejninách predovšetkým rozsahom pestovania a tým i počtom pestovateľov. Celý systém pestovania olejnín ovplyvňujú nielen dobré agropoveternostné predpoklady nášho územia na pestovanie olejnatých komodít, ale i opatrenia štátu a zmluvné vzťahy medzi spracovateľmi a pestovateľmi zamerané na podporu pestovateľov na založenie úrody a zabezpečenie odbytu vyprodukovanej produkcie (Jamborová, 2002).

## 1. 2 Význam kapusty repkovej pravej

Medzi základné atribúty poľnohospodárskej výroby patrí racionálna výživa obyvateľstva. Významné miesto patrí olejninám. Ich súčasný rozvoj pestovania na Slovensku sa dá nazvať konjunktúrou. Je to podmienené zvýšeným záujmom na svetových trhoch, ale aj zaujímavou ekonomickou rentabilitou domácich pestovateľov, pri optimálnom cenovom dopyte kapusty repkovej pravej a slnečnice ročnej zo strany spracovateľov. Táto skutočnosť podnietila pestovateľský trh k rapídному nárastu pestovateľských plôch v ostatných rokoch (Kováčová a Laco, 2000).

Jamborová (2002) uvádza, že potravinárske použitie je determinované celkovou ponukou, spracovateľskými kapacitami a tiež spotrebou rastlinných olejov a tukov

na obyvateľa, ktorá v posledných rokoch stúpa. Okrem potravinárskeho použitia však nadobúda stále väčší význam použitie kapusty repkovej pravej aj na výrobu bionafty, ktoré má tendenciu v nasledujúcich rokoch narastať.



**Obr. 1:** Kapusta repková pravá je nielen tržnou plodinou, ale aj významným krajínovorným prvkom (foto: Režová)

### 1. 2. 1 Morfológická charakteristika kapusty repkovej pravej

Najväčšia časť **koreňovej sústavy** kapusty repkovej pravej sa rozkladá v ornici. Len asi 10 - 15 % koreňovej hmoty sa rozkladá do väčších hĺbok, a to niekedy až do troch metrov. Hlavný koreň dospeljej rastliny je kolovitý, sekundárne zhrubnutý a vytvára veľké množstvo krátkych bočných konárikov s hustou sieťou jemných korieňkov, takže celá koreňová sústava rastliny tvorí hustú koreňovú sieť. Do zimy je kapusta repková pravá schopná vytvoriť približne polovicu maximálnej dĺžky koreňa. Na ľahkých pôdach preniká hlbšie, na ťažkých ílovitých pôdach je kratší. V nadzemnej časti prechádza koreň do hrubšieho hypokotylu a ešte v jesennom období sa vytvára časť stonky. **Stonka** je valcovitá, vyplnená stržňom a na jar môže dorásť do výšky

aj cez dva metre. Závisí to od prostredia, podmienok pestovania a príslušnej odrody. Rovnako tieto podmienky ovplyvňujú aj jej hrúbku. Z hlavnej stonky vyrastajú vedľajšie konáriky. Sú umiestnené špirálovito a ich počet ovplyvňuje počet plodov a úrodu semena. Vo fáze listovej ružice sú dolné **listy** lýrovito sperené a väčšinou na rube riedko chlpaté. Sú tmavozelené so sivomodrým voskovým povlakom. Horné listy vyrastajúce na stonkách sú lysé, nedelené, celistvookrajové alebo slabo zúbkované a svojou srdcovitou bázou objímajú stonku len z časti (asi z dvoch tretín). Stonky sú zakončené riedkym strapcovitým **súkvetím** drobných žltých kvetov. **Kvety** sú súmerné, skladajú sa zo štyroch žltých korunných lupienkov a štyroch zelenožltých kališných lístkov, ktoré sú pritlačené ku korune. **Plodom** je pretiahnutá šešuľa, predĺžená do dlhého kužeľovitého zobáka. Jej tvar, veľkosť a dĺžka zobáka sú odrodové znaky. **Semeno** je guľaté, tmavé, najčastejšie modročierne. Hmotnosť tisíc semien je asi 4 - 6 g. Pri zväčšení vidíme na osemeni jasnú retikuláciu, ktorá umožňuje rozlíšiť semeno kapusty repkovej pravej od niektorých iných kapustovitých plodín (Pospíšil et al., 2008).



**Obr. 2:** Morfológická stavba kapusty repkovej pravej (zdroj: <http://repka-olejka.navajo.cz/repka-olejka.jpg>)

### **1. 2. 2 Hospodársky význam kapusty repkovej pravej**

Kapusta repková pravá má všestranné využitie, vyniká celou radou predností vo výžive i hospodárstve. Hospodársky význam kapusty repkovej pravej spočíva v tom, že:

- je potravinárskou surovinou pre ľudskú výživu,
- extrahované šroty, prípadne pokrutiny alebo semená sú významnou súčasťou kŕmnych zmesí,
- fytomasa sa využíva ako zelené kŕmenie alebo na zelené hnojenie,
- repková bielkovina je využiteľným zdrojom pre ľudskú výživu,
- repkový olej je perspektívnou surovinou pre chemický priemysel a ako zdroj obnoviteľnej energie (Vašák, 1997).

### **1. 2. 3 Agronomický význam kapusty repkovej pravej**

Kapusta repková pravá je významná nielen produkciou oleja, ale má aj dôležité postavenie v celom komplexe rastlinnej výroby. Agronomický význam kapusty repkovej pravej

- je vynikajúcou predplodinou pre obilniny a prerušovačom obilných sledov,
- zvyšuje úrodnosť pôdy, odburiňuje pôdu a znižuje spotrebu priemyselných hnojív,
- pestovanie je úspešné i v imisne sýrou zaťažených oblastiach, kde môže byť asanačnou plodinou,
- je alternatívnym zdrojom za organické hnojivá,
- je významným zdrojom obživy pre voľne žijúcu faunu, je včelomilná a transparentná žltosť kvetov je významným krajnotvorným prvkom,
- bráni erózii pôdy, splavovaniu dusíkatých látok do podzemných vôd, znižuje znečisťovanie pôdy a vodných zdrojov,
- má lacné osivo, rýchle klíčenie a rast i pri nižších teplotách umožňuje využitie ako zelené hnojenie,
- do pôdy sa vracia všetka vyprodukovaná fytomasa a to buď priamo (slama, chlopne šešúľ, korene) alebo sprostredkované (extrahované šroty) živočíšnou výrobou (Vašák a Fábry, 1991).

### 1. 3 Ekonomika pestovania kapusty repkovej pravej

Kováčová a Laco (2000) konštatujú, že jedným z najzákladnejších predpokladov pestovania olejnín je ekonomika.

Keď hovoríme o intenzifikácii rastlinnej výroby, spravidla tým rozumieme zvyšovanie vstupov do výroby (výživa, pesticídy, regulátory rastu, najvýkonnejšie odrody) na jednej strane a zákonite očakávame zvýšenie úrody a kvality výsledného produktu na strane druhej. Len vyššie úrody dokážu „zriediť“ vynaložené náklady na jednotku produkcie. Cieľom každého podnikateľa na pôde je dosiahnutie primeraného zisku a udržanie, respektíve zvýšenie úrodnosti pôdy. Úroveň riadenia, využívanie vedy, výskumu a odborná zdatnosť agronóma patria medzi najlacnejšie intenzifikačné vklady. Rentabilná rastlinná produkcia sa dosahuje len pri intenzívnom pestovateľskom systéme jednotlivých plodín. I pri relatívne vysokých nákladoch na jednotku plochy (ha), náklady na jednotku produkcie sú nižšie, ako pri extenzívnom hospodárení na pôde. Pre dosiahnutie vysokých a pritom kvalitných úrod (čo sa navzájom nevyučuje) je potrebné urobiť všetko z komplexnej pestovateľskej technológie rozpracovanej na báze najnovších poznatkov vedy a praxe. Pestovateľský úspech začína už výberom predplodiny, odrody, termínom sejby, stanovením výsevku, ničením burín, včasnou fungicídnu a insekticídnu ochranou a najmä komplexnou výživou vypracovanou na základe výsledkov pôdných rozborov a pestovateľského zámeru. Zanedbanie alebo podcenenie toho - ktorého pestovateľského opatrenia znižuje pôsobenie ostatných faktorov, tie sú totiž navzájom nenahraditeľné. Napríklad pri deficite živín sa nemôže plne uplatniť genetický potenciál odrody a zvyšuje sa náchylnosť na choroby. Okrem zníženia úrod nastáva aj zhoršenie kvalitatívnych ukazovateľov (Lacko, 2002).

Jančovič (2001) uvádza, že dôvodov na pestovanie kapusty repkovej pravej je dosť. Je to predovšetkým fakt, že pri dobrom pestovateľskom systéme sa dajú dosiahnuť ekonomicky zaujímavé úrody, ktoré možno bez problémov speňažiť. Ďalším dôvodom je, že v pozberových zvyškoch sa akumuluje značné množstvo biologicky viazaných makro - a mikroživín, najmä uhlíka, draslíka, vápnika a ďalších a tým je kapusta repková pravá vynikajúca predplodina zvlášť pre ozimnú pšenicu.

Ekonomiku v posledných rokoch ovplyvňovala zmena ekonomických podmienok výroby, t. j. zmena cien vstupov a výstupov. Na strane vstupov

ide predovšetkým o priemyselné hnojivá, chemické prípravky a energiu. Tie vytvárajú tlak na zvyšovanie produkcie z 1 ha. Súčasný ekonomický prepočet ukazuje, že hranica nulovej rentability úrod kapusty repkovej pravej je v kukuričnej výrobní oblasti 2,40 t.ha<sup>-1</sup>, v repárskej 2,47 t.ha<sup>-1</sup> a v zemiakárskej výrobní oblasti 2,04 t.ha<sup>-1</sup>. Sú to úrody, ktoré pre mnohých pestovateľov nie sú samozrejmosťou. Každý pestovateľ musí vychádzať zo svojich podmienok pestovania, ktoré pozostávajú z viacerých činiteľov: klimatické podmienky a s nimi súvisiaca príprava pôdy, predplodina, odrodová skladba, dátum sejby a výsevny množstvo na 1 ha, výživa, ochrana proti burinám, chorobám a škodcom a samotný zber. Dôležitým faktorom pestovania kapusty repkovej pravej je správny výber pozemku, kde je potrebné dodržiavať odstup medzi pestovaním olejní, t. j. obdobie 5 - 7 rokov (Kováčová a Laco, 2000).

Ekonomicko – organizačný význam kapusty repkovej pravej spočíva v:

- zlepšuje organizáciu práce lepším využitím mechanizačných prostriedkov a času, nakoľko pracovné operácie kapusty repkovej pravej spravidla nie sú zhodné s obilninami, okopaninami, strukovinami a pod.,
- mechanizačné vybavenie pre kapustu repkovú pravú sa zhoduje s vybavením pre obilniny,
- je náročná na technologickú úroveň a tak sa zvyšuje úroveň agronomickej práce na podniku,
- je typickou plodinou pre veľkovýrobné spôsoby pestovania,
- najlepšie výsledky dosahuje vo vyšších a menej úrodných oblastiach,
- časovo je prvou plodinou, ktorá podniku prinesie finančný príjem,
- nákladnosť pestovania a intenzity výroby kapusty repkovej pravej v Slovenskej republike je pomerne priaznivá, to umožňuje produkovať kapustu repkovú pravú pod úrovňou svetových cien s možnosťou exportu a to i v konkurencii svetových producentov,
- kapusta repková pravá je výskumným a šľachtiteľským objektom intenzívnej práce poľnohospodársky a priemyselne najvyspelejších krajín, čo umožnilo zásadne zmeniť jej kvalitu (bezeruková, dvojnulová, hybridná, transgénna) (Vašák et al., 1997).

Pestovanie kapusty repkovej pravej je finančne zaujímavé, pokiaľ sa dosahujú úrody semien tri a viac ton z hektára. U nás pestované odrody, či hybridy kapusty repkovej pravej pri kvalitnej príprave pôdy, agrotechnike, ochrane počas celej vegetácie a prísunu dostatočného množstva živín v požadovanom pomere, najmä v rastových



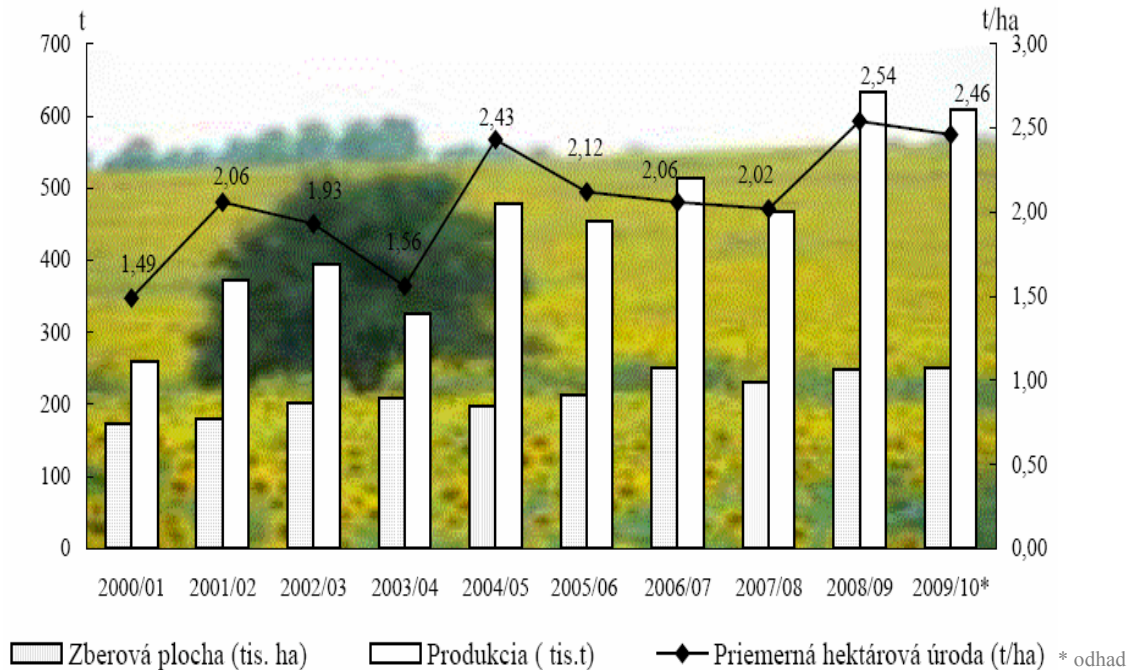
fázach významných pre tvorbu úrody, sú schopné v prevádzkových podmienkach poskytnúť úrody 4 - 5 t.ha<sup>-1</sup>. Uvedené výsledky dosiahli už mnohí naši skúsení pestovatelia (Fecenko, 2001).

### **1. 3. 1 Vývoj pestovateľských plôch kapusty repkovej pravej v Slovenskej republike**

Kapusta repková pravá je zrejme jedinou plodinou pri ktorej prišlo k veľkým zmenám v pestovateľskej technológii. Z plodiny širokoriadkovej, plečkovanej, málo hnojenej a minimálne chemicky ošetrovanej sa stala jedna z najviac intenzifikovaných poľných plodín nášho poľnohospodárstva. Je to spôsobené ako „mladosťou“ kapusty repkovej pravej, tak masívnym nárastom jej plôch. A práve zvyšovanie koncentrácie kapusty repkovej pravej a jej šírenie do okrajových oblastí viedlo k nárastu škodcov, chorôb a vyselektovaniu ťažko ničiteľných burín. Zatiaľ čo v 80. rokoch minulého storočia sa insekticídne ošetrovala kapusta repková pravá proti škodcom len raz a to proti blyskáčikovi, v súčasnosti sa spravidla nezaobídeme bez 3 - 4 aplikácií. Podobne, hubové choroby neboli v minulosti žiadnym problémom. Ich škody na kapuste repkovej pravej však narástli a od roku 1993 sa začalo proti nim plošne ošetrovať. Zavádzaním úsporných technológií obrábania pôdy sa prehĺbil problém s výmrvom obilnej predplodiny. V suchých oblastiach a rokoch je dôležitou podmienkou úspešného vzídenia kapusty repkovej pravej vykonanie „čerstvej“ orby, po ktorej musíme do jedného dňa kapustu repkovú pravú vysiať. Veľký pokrok zaznamenalo tiež šľachtenie. Zavádzanie „0“ a „00“ hybridov zmenilo odbytové a spracovateľské možnosti kapusty repkovej pravej (Vašák et. al, 2000).

Aby kapusta repková pravá mohla do budúcnosti obstáť v konkurencii s ďalšími olejninami (hlavne s palmou olejnou a sójou) musí sa jej pestovanie zlacniť za súčasného udržania, resp. zvýšenia produkcie na asi 5 t.ha<sup>-1</sup>. Možností dosiahnutia repkového úspechu medzi ostatnými olejninami nie je veľa. Jednou z nich je zavádzanie diagnostických metód v ochrane a výžive kapusty repkovej pravej. Cieľom je optimalizácia pestovateľskej technológie, správne načasovanie vstupov a cieleňá chemická ochrana. Zlacniť a zjednodušiť pestovateľskú technológiu kapusty repkovej pravej možno tiež za pomoci genetických modifikácií, ktoré sa bežne využívajú predovšetkým v Severnej Amerike. Tieto geneticky modifikované (GM) repky sú zatiaľ pre európskych farmárov v dôsledku legislatívy nedostupné. Z výsledkov je známe,

že pomocou GM repky (Liberty Link, Roundup Ready a. i.) možno veľmi úspešne a lacno bojovať proti burinám a kupovať lacnejšie hybridné osivo (Seed Link) pri dosiahnutí porovnateľnej produkcie (Vašák, 2000).



**Obr. 3:** Zberové plochy, produkcia a priemerné hektárové úrody olejnin v SR (zdroj: <http://www.vuepp.sk/Komodity/r2009/I.polrok/olejniny.pdf>, 2009)

## 1. 4 Využitie polotrpasličích hybridov pri pestovaní kapusty repkovej pravej

Studničný (2008) uvádza, že polotrpasličie repky majú geneticky podmienenú výšku maximálne 1,5 m a preto v bežných podmienkach dorastajú o 0,2 - 0,3 m nižšej výšky ako vzrastom mohutnejšie hybridy. Na niektorých stanovištiach dosahujú dokonca o 0,5 m nižšieho vzrastu ako bežne pestované tradičné hybridy. Polotrpasličie hybridy vznikajú krížením trpasličích materských línií s trpasličími otcovskými komponentmi. Gén zakrpatenosti obsiahnutý v materských líniách je označovaný ako „Bzh gene“. Výsledný F1 hybrid dosahuje svojím vzrastom na priemernú úroveň svojich rodičov. Vzniká teda polotrpasličí (Semi - dwarf) hybrid repky. Nižší vzrast polotrpasličích hybridov je daný tým, že rastliny začínajú vetviť nižšie, čo však nemá žiadny vplyv na počet konárov a šesulí na rastline a preto sú tieto hybridy rovnako

úrodné ako trpasličie hybridy. Rovnica „menej fytomasy = menšia úroda“ neplatí. Polotrpasličie hybridy si tiež ponechávajú priaznivé vlastnosti hybridov vyplývajúce z heterózneho efektu pri krížení línií. Polotrpasličie hybridy tiež dosahujú rovnako vysokých úrod semien a olejnatosti ako tradičné hybridy. Vzhľadom k nižšiemu vzrastu polotrpasličích hybridov v porovnaní s tradičnými hybridmi je zber rýchlejší, straty sú menšie a klesá spotreba nafty. Zber je efektívnejší a lacnejší. Pestovanie polotrpasličích hybridov kapusty repkovej pravej preukázateľne znižuje zberové náklady o 36 € na hektár. Nezanedbateľnou výhodou pri zbere polotrpasličích hybridov je vznik nízkeho strniska a menšie množstvo pozberových zvyškov. Vďaka tomu ľahšie prebieha predsejbová príprava pôdy, neupchávajú sa stroje na prípravu pôdy a znižuje sa riziko horšieho vzchádzania nasledujúcej plodiny. Kapusta repková pravá je intenzívna plodina, ktorá vyžaduje v priebehu vegetácie mnoho ošetrovaní a vstupov do porastu. Jednoduchšiu priepustnosť priestorom ocení pestovateľ práve pri pestovaní polotrpasličích hybridov. Ich nižší vzrast umožňuje v menšej miere používať regulátory rastu, avšak na jeseň sa ich použitie doporučuje predovšetkým kvôli podpore tvorby koreňovej sústavy, zosilneniu krčku a zvýšenej odolnosti proti *Phoma lingam*. Je vhodnejšie používať prípravky regulačne fungicídne ako vyložene regulátory rastu. Polotrpasličie repky nemajú snahu na jeseň prechádzať do fázy predlžovacieho rastu, predovšetkým sa rozvíjajú korene, krčok a prízemná listová ružica. Polotrpasličím hybridom stačí na tvorbu vysokej úrody semien vytvoriť o 25 % menej fytomasy, ako je tomu u tradičných vzrastových hybridoch. Dôležité je zdôrazniť, že koreňový systém je rovnako mohutný ako u tradičných hybridov. Vzhľadom k nižšej tvorbe organickej hmoty polotrpasličie repky dokážu lepšie hospodáriť s vodou pretože na tvorbu jednej tony sušiny fytomasy je potrebné 25 mm zrážkovej vody.

Medzi výhody pestovania polotrpasličích hybridov patria (Studničný, 2008):

- vysoká úroda semien na úrovni tradičných hybridov,
- nižší vzrast a menej fytomasy o 25 %,
- mohutný koreňový systém,
- lepšie hospodárenie s vlhkosťou,
- vynikajúca odolnosť k políhaniu,
- nižšie nároky na reguláciu rastu,
- jednoduchšie ošetrovanie a vstupy do porastu,
- dobrá zimuvzdornosť,
- efektívnejšie využitie živín,

- jednoduchší, rýchlejší a plynulejší zber,
- znížené zberové straty a úspora pohonných hmôt.

## **1. 5 Technológia pestovania kapusty repkovej pravej**

Úroveň úrod dosahovaných v praxi je podľa podmienok a pestovateľov rozdielna preto sa javí potreba komplexne sa venovať technologickej disciplíne pri jej pestovaní (Ložek, 1998).

K dopestovanie ekonomicky zaujímavých úrod kapusty repkovej pravej je nevyhnutné využívať prvky intenzívneho pestovateľského systému, najmä komplexnú výživu a ochranu kapusty repkovej pravej počas celej jej vegetácie (Jančovič, 2001).

### **1. 5. 1 Vhodnosť a kategorizácia pôd pre pestovanie kapusty repkovej pravej**

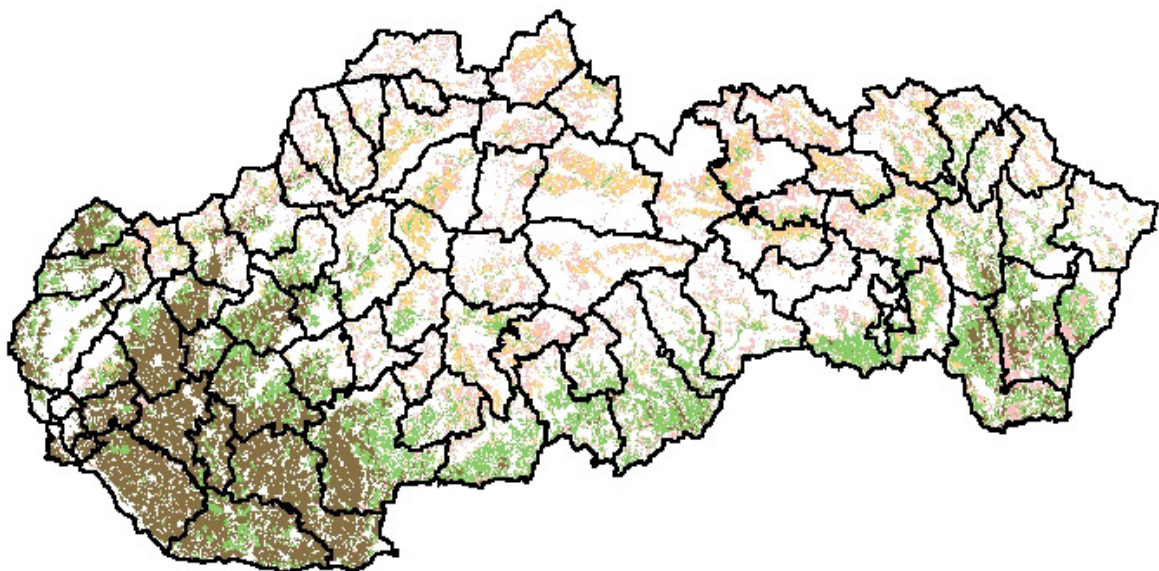
Kapusta repková pravá zaznamenala v štruktúre osevu poľných plodín na Slovensku, najmä po roku 1986, výrazný vzostup. Rozsah jej pestovania sa vo veľkej miere odvíja od zvyšujúceho sa dopytu výrobcov olejov, ale aj bionafty po tejto tržnej plodine. V súvislosti s tým nastáva čoraz naliehavejšie otázka výberu vhodných lokalít pre pestovanie tejto plodiny. V súčasnosti sa na Slovensku kapusta repková pravá pestuje prakticky vo všetkých regiónoch od nížin až po horské oblasti. Úspešnosť jej pestovania závisí, podobne ako pri iných plodinách najmä od klimatických a pôdných podmienok prostredia. Tieto faktory rozhodujúcou mierou ovplyvňujú produkčné i ekonomické predpoklady tejto plodiny. Aj keď nemalú úlohu zohrávajú genetické i šľachtiteľské opatrenia, vzhľadom na rôznorodosť pôdno-klimatických podmienok i značnú geomorfologickú heterogenitu majú rôzne regióny rôznu mieru vhodnosti pre pestovanie tejto plodiny (Vilček, 2004).

Podľa Kováča et al. (2003) možno kapustu repkovú pravú pestovať od nížin južného Slovenska až po podhorské polohy s nadmorskou výškou 700 metrov nad morom. Vyhovujú jej regióny s ročným priemerom teplôt okolo 8 °C a s ročným úhrnom zrážok 600 - 800 mm.

Zubal (2004) uvádza, že výkonnejšie pôdne prostredie nížinných oblastí, s úrodnými, živinami lepšie zásobenými pôdami, eliminuje nedostatok vlahy a vyššie

napadnutie škodcami a prostredie vyšších oblastí, aj keď s lepšou vlhkovou bilanciou a menším tlakom škodcov, je viac hendikepované nižšou pôdnou úrodnosťou a nižším príkonom energie. Kapusta repková pravá je z dlhodobého pohľadu vývoja osevných plôch na Slovensku jednou z najprogressívnejších poľnohospodárskych plodín. Všeobecne sa miera úspešnosti pestovania akejkoľvek plodiny posudzuje podľa skutočne dosahovaných úrod z jednotky plochy, čo je ale vzhľadom na nerovnomerné vynakladanie energetických i materiálových vstupov do výroby niekedy zavádzajúce. Na pôdach s hodnotou pH nižšou ako 5,5 bez vápnenia sa jej pestovanie neodporúča.

Hraško a Bedrna (1988) uvádzajú, že kapusta repková pravá vyžaduje hlboké pôdy, najlepšie stredne ťažké až ťažšie s optimálnym rozpätím pôdnej reakcie 6,0 - 7,5 pH.



Kategória	vhodnosť	Kategória	vhodnosť
1	veľmi vhodné pôdy	3	málo vhodné pôdy
2	vhodné pôdy	4	nevhodné pôdy

**Obr. 4:** Vhodnosť poľnohospodárskeho pôdneho fondu pre pestovanie kapusty repkovej pravej (zdroj: <http://www.podnemapy.sk/portal/verejnost/multifunkcne/kukrepka.aspx>)

### 1. 5. 1. 1 Skupina pôd veľmi vhodných

Z celkovej poľnohospodárskej pôdy zaberá približne 23 %. Z potenciálne orateľných pôd predstavuje približne 32 %. Patria sem vlhovo stabilnejšie pôdy (černozeme čiernicové, čiernice, fluvizeme) Podunajskej nížiny (najmä Trnavskej, Nitrianskej pahorkatiny a Hronskej tabule), zrnitostne stredne ťažké pôdy Chvojnickej pahorkatiny, Lučenecko - Košickej zníženiny i stredne ťažké až ťažké pôdy Východoslovenskej nížiny.

Charakteristika pôd veľmi vhodných:

- **klimatický región:** 00 až 04 (00 - 25,4 %, 01 - 16,6 %, 02 - 17,7 %, 03 - 17,5 %, 04 - 14,3 % z výmery skupiny),
- **pôdny typ:** černozeme (29,6 %), čiernice (10,0 %), fluvizeme (25,9 %) a hnedozeme (23,4 %),
- **svah:** 0 - 3° - rovina (80,9 %),
- **obsah skeletu:** pôdy prevažne bez skeletu (95,1 %),
- **hlbka:** pôdy hlboké (98,6 %),
- **zrnitosť:** stredne ťažké pôdy (hlinité - 72,2 % a piesočnato-hlinité - 5,9 %) až ťažké (ílovito-hlinité - 16,9 %),
- **bodová hodnota pôd:** 47 - 100 bodov.

Do tejto skupiny patria orné pôdy, ktorých produkčný potenciál pre kapustu repkovú pravú je vyšší ako 2,5 t.ha<sup>-1</sup>. Priemerná úroda pripadajúca na jeden hektár dosahuje úroveň 2,68 t. Na týchto pôdach môže kapusta repková pravá v štruktúre osevu na ornej pôde zaberat' aj viac ako 8 %. Podľa typologicko - produkčnej kategorizácie poľnohospodárskych pôd sa tu vyskytuje prvých šesť produkčných kategórií pôd (01 - 06). Pestovaním kapusty repkovej pravej sa dá na nich dosiahnuť zisk nad 107,88 €·ha<sup>-1</sup> a miera rentability vyššia ako 25 %. Bioenergia vyprodukovaná pri pestovaní kapusty repkovej pravej dosahuje úroveň 62 - 70 GJ·ha<sup>-1</sup>. Najmä s narastajúcou potrebou chemickej ochrany proti rôznym chorobám, vzhľadom na nevyhnutnosť ochrany spodných vôd i časté vyorávky vplyvom sucha, vyvstáva v tejto skupine pôd otázka racionálnej koncentrácie v pestovaní kapusty repkovej pravej (Vilček, 2004).

### 1. 5. 1. 2 Skupina pôd vhodných

Zaberá približne 31 % poľnohospodárskych pôd Slovenska. Z potenciálne orateľných pôd predstavuje približne 42 %. Geograficky ju predstavujú hlavne centrálna časť Podunajskej nížiny, severná časť Lučeneckej kotliny, Košická kotlina, Východoslovenská pahorkatina, Ondavská vrchovina i Záhorská nížina.

Charakteristika pôd vhodných:

- **pôdny typ:** fluvizeme (24,1 %), čiernice (16,2 %), hnedozeme (15,5 %), pseudogleje (15,5 %), černoze (14,6 %), regozeme (14,1 %) i kambizeme (13,3 %),
- **klimatický región:** 00 až 07 (97,1 %) - najrozšírenejší je 00 (36,8 %) a 01 (26,1 %),
- **svah:** 0 - 7° - rovina (56,7 %) až mierny svah (29,3 %),
- **obsah skeletu:** pôdy prevažne bez skeletu (78,8 %) až slabo skeletovité (14,7 %),
- **hlĺbka:** pôdy hlboké (89,0 %),
- **zrnnosť:** stredne ťažké pôdy (hlinité - 61,5 % a piesočnato-hlinité - 5,1 %) až ťažké (ílovito-hlinité - 20,8 %),
- **bodová hodnota pôd:** 38 - 96 bodov.

Potenciálne úrody kapusty repkovej pravej v tejto oblasti predstavujú 2,01 - 2,50 t.ha<sup>-1</sup>, pričom priemerná úroda pripadajúca na jeden hektár pôdy je 2,36 t. V štruktúre osevu na ornej pôde môže zaberajú okolo 5 - 8 %. Podľa typologicko - produkčného členenia pôd Slovenska sem patria vysoko produkčné orné pôdy až málo produkčné polia (O3 až OT3). Zisk z pestovania kapusty repkovej pravej môže dosiahnuť 19,92 - 107,88 €·ha<sup>-1</sup> a miera rentability 5 - 25 %. Vyprodukovaná bioenergia predstavuje hodnotu 49 - 61 GJ·ha<sup>-1</sup> (Vilček, 2004).

### 1. 5. 1. 3 Skupina pôd málo vhodných

Táto oblasť zaberá približne 14 % poľnohospodárskych a 20 % potenciálne orných pôd Slovenska. Môžeme sem zaradiť Považské podolie, Myjavskú pahorkatinu, Turčiansku kotlinu, Podtatranskú kotlinu, Horehronské podolie, Hornádsku kotlinu, Slovenské stredohorie, Spišsko - Šarišské medzihorie, Nízke Beskydy.

Charakteristika pôd málo vhodných:

- **pôdny typ:** kambizeme (75 %), pseudogleje (16 %),
- **klimatický región:** 06 až 10 (90 %) - najrozšírenejší je 07 (28,7 %),
- **svah:** 3 - 12° - mierny svah (36,7 %) až stredný svah (54,4 %),
- **obsah skeletu:** slabo skeletovité pôdy (35,7 %) až stredne skeletovité pôdy (50,4 %),
- **hlbka:** pôdy hlboké (44,8 %) až stredne hlboké (55,1 %),
- **zrornosť:** stredne ťažké pôdy (hlinité - 59,0 % a piesočnato-hlinité - 17,6 %) až ťažké (ílovito-hlinité - 20,7 %),
- **bodová hodnota pôd:** 17 - 37 bodov.

Hektárové úrody kapusty repkovej pravej dosahujú úroveň 1,54 - 1,99 t.ha<sup>-1</sup>. Podľa typologicko - produkčného členenia pôd Slovenska sa tu nachádzajú stredne produkčné orné pôdy až málo produkčné polia (O5 až OT3), na ktorých je predpokladaný zisk z pestovania kapusty repkovej pravej do 19,92 €·ha<sup>-1</sup> a miera rentability do 5 %. Vyprodukovaná bioenergia predstavuje 39 - 48 GJ·ha<sup>-1</sup> (Vilček, 2004).

#### 1. 5. 1. 4 Skupina pôd nevhodných

Pre pestovanie kapusty repkovej pravej je na Slovensku nevhodných približne 32 % poľnohospodárskych a 6 % orných pôd. Ide najmä o výsušné a extrémne ťažké až pelické pôdy nížin, svahovité, skeletovité a plytké pôdy najmä stredného a severného Slovenska.

Charakteristika pôd nevhodných:

- **pôdny typ:** kambizeme (66 %), rendziny (10 %) a gleje (7 %),
- **klimatický región:** 07 až 10 (73 %) - najrozšírenejší je 10 (25,0 %),
- **svah:** rovina do 3° (13,6 %), mierny až stredný svah do 12° (27,7 %), výrazný až príkry svah nad 12° (58,7 %),
- **obsah skeletu:** slabo (16,0 %) až silne (74,5 %) skeletovité pôdy,
- **hlbka:** prevažne pôdy plytké (74,5 %) až stredne hlboké (16,7 %),
- **zrornosť:** ľahké (piesočnaté a hlinito-piesočnaté - 6,7 %), stredne ťažké pôdy (hlinité - 55,6 % a piesočnato-hlinité - 21,0 %), ťažké (ílovito-hlinité - 13,4 %) i veľmi ťažké (ílovité - 3,3 %),
- **bodová hodnota pôd:** menej ako 17 bodov.



Úroda kapusty repkovej pravej na týchto pôdach nedosahuje úroveň  $1,6 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  a teda nemala by sa vôbec vyskytovať v štruktúre osevu. Pôdy sú prevažne vhodné len pre trvalé trávne porasty. Po stránke ekonomickej je pestovanie kapusty repkovej pravej nerentabilné. Z prípadného pestovania kapusty repkovej pravej sa z jedného hektára vyprodukuje menej ako 38 GJ energie (Vilček, 2004).

### **1. 5. 2 Obrábanie pôdy pri pestovaní kapusty repkovej pravej**

Kvalitné založenie porastu kapusty repkovej pravej je základným predpokladom jej dobrého prezimovania a dosiahnutia vysokých úrod. Drobné semená kapusty repkovej pravej vyžadujú primerane uľahnutú a dobre obrobenú pôdu bez väčších hrúd, ktorá zabezpečí optimálny vlhkosťný a teplotný režim v pôde, ktorý vytvorí podmienky pre rovnomerné vzídenie, vytvorenie silného koreňového systému a dobre vyvinutej listovej ružice (Demo et al., 1995).

#### **1. 5. 2. 1 Konvenčná technológia obrábania pôdy pre kapustu repkovú pravú**

Základná príprava pôdy sa môže riešiť orbou, ktorá má svoje klady, ale aj nedostatky. Na orbu sú vyššie náklady v prípade sucha a horšie vzchádzanie. Pozitívom je lepšie zakoreňovanie kapusty repkovej pravej a menej výmrvu. Minimalizácia obrábania pôdy je lacnejšia v období sucha, šetrí pôdnu vlahu, zabezpečuje lepšie vzchádzanie. Negatívom je viac výmrvu a početnejší výskyt hrabošov. Pri rozhodovaní, ktorú technológiu prípravy pôdy uprednostníme, treba mať na pamäti príslovie, že orba je preventívny herbicíd, fungicíd aj insekticíd a svoju úlohu zohráva aj dokonalejšia mineralizácia pozberových zvyškov. Tradičné obrábanie pôdy ku kapuste repkovej pravej pozostáva zo stredne hlbkej orby spojenej s úpravou povrchu oráčiny, aby boli vznikajúce hrudy hneď rozdrobené. Ak je pôda po orbe veľmi nakyprená, je vhodné ju utužiť valcami, najlepšie kotúčovými (Lacko, 2002).

Demo et al. (1995) uvádzajú, že po skoro zberanej obilnine, ako je napr. ozimný jačmeň, sejbovú orbu predchádza podmietka radlicovým alebo tanierovým podmietacom so súčasným ošetrením povrchu podmieteného poľa. V prípade, že predplodinou je iná obilnina, tak sa podmietka neuskutoční, ale sa pristúpi priamo k strednej orbe, prípadne k plytkému obrábaniu pôdy do hĺbky 0,10 - 0,12 m.

Pačuta et al. (1998) odporúčajú nasledovný sled operácií pri tradičnom obrábaní pôdy:

- po zbere slamy podmietka do hĺbky 0,10 m tanierovým podmietačom alebo podmietacím pluhom,
- ošetrovanie podmietky v závislosti od vlhkosťného stavu pôdy bránami (vlhko) alebo valcom (sucho),
- rozhodnutie priemyselných hnojív (organických hnojív),
- sejbová orba 2 - 3 týždne pred sejbou do hĺbky 0,16 - 0,22 m, spolu s drobiacim zariadením ošetriť do 24 hodín, aby sa nevytvorili hrudky,
- po zapravení herbicídov nasleduje vlastná predsejbová príprava pôdy najčastejšie bránami do hĺbky 0,03 m.

V staršej literatúre (napr. Fábry et al., 1975) sú doporučované pri pestovaní kapusty repkovej pravej len klasické technologické postupy, t. j. predovšetkým podmietka vykonaná ihneď po zbere predplodiny. Na podmietku sa doporučuje aplikovať organické i minerálne hnojivá, ktoré sú tri - štyri týždne pred výsevom zapravené do pôdy orbou. Klasická príprava pôdy sa odporúča predovšetkým v oblastiach, kde je dostatočne dlhé obdobie k príprave pôdy (4 - 5 týždňov) (Šimon a Lhotský, 1989).

Predsejbová príprava pôdy pozostáva z plytkého obrábania pôdy kombinátorom do hĺbky 0,04 - 0,05 m, čo je však podmienené rovným povrchom pozemku zoraného obojstranným pluhom so súčasným ošetrovaním povrchu oráčiny. Pre predsejbovú prípravu pôdy sú vhodné aj rotačné brány. Po sejbe treba pôdu povalcovať, najmä za suchých podmienok (Demo et al., 1995).

### **1. 5. 2. 2 Minimalizačná technológia obrábania pôdy pre kapustu repkovú pravú**

Kompletným vybavením strojového parku na minimálne obrábanie pôdy, začínajúc od kombajnov, rozmetačov pliev, drvičov slamy, podmietačov (nie diskových), cez sejačky, aplikátory hnojiva pod osivo, kvalitné postrekovače a ďalšie stroje, je minimalizácia veľmi perspektívny a ekonomicky veľmi výhodný spôsob obrábania pôdy. Minimálne obrábanie pôdy zabezpečí lepšie hospodárenie s pôdnou vlhkosťou oproti zaužívanému tradičnému obrábaniu, čo má v konečnom dôsledku najmä v suchých rokoch podstatný pozitívny vplyv na úrody kapusty repkovej pravej (Jančovič, 2001).

Minimalizačné technológie sa v literatúre všeobecne odporúčajú spravidla vtedy, ak sa skrakuje medziporastové obdobie medzi zberom predplodiny a výsevom kapusty repkovej pravej (Šimon a Lhotský, 1989).

Demo et al. (1995) ju odporúčajú iba vtedy, ak by tradičné obrábanie pôdy nezabezpečovalo dobrú kvalitu osivového lôžka a dodržanie agrotechnického termínu sejby. Čím viac sa skrakuje obdobie medzi obrábaním pôdy a sejbou, tým viac sa znižuje hĺbka obrábania.

Gajarská (1998) odporúča nasledovný sled operácií:

- obrábanie pôdy tanierovým podmietačom alebo podmietačím kypričom dvakrát kolmo na seba,
- zapracovanie priemyselných hnojív,
- bránenie,
- sejbu klasickou sejačkou alebo sejacím exaktorom.

### **1. 5. 3 Zaradenie kapusty repkovej pravej do osevného postupu**

Zvýšený záujem o pestovanie kapusty repkovej pravej a slnečnice ročnej (predovšetkým z ekonomických dôvodov) spôsobil odsunutie ostatných olejnatých plodín na okraj záujmu pestovateľov a to i napriek tomu, že patria medzi naše tradičné plodiny a majú pomerne dobré pozície na zahraničných trhoch (Jamborová, 2002).

Nakoľko kapustu repkovú pravú sejeme medzi prvými plodinami už koncom leta (posledná dekáda augusta), je na predplodinu náročná z hľadiska skorého zberu predplodiny, zvýšených požiadaviek na priaznivé vlastnosti pôdy a jej odburinenie. Vhodná predplodina má zabezpečiť tieto základné požiadavky:

- umožniť sejbu v agrotechnickom termíne,
- zanechať pôdu v dobrej „starej sile“ s dostatočnou zásobou vlahy (Kulík et al., 2002).

Kapustu repkovú pravú preto zaraďujeme po takej predplodine, ktorá sa včas zberá, takže do termínu sejby je možné pôdu pripraviť. Včas oraná pôda do sejby uľahne a zadrží dostatočné množstvo vlahy, čo zaisť optimálne podmienky pre vzchádzanie. Kapusta repková pravá sa neznáša po sebe pre veľké množstvo škodcov a hubových chorôb (Fábry et al., 1975).

Osevný postup zostavujeme tak, aby bola dodržaná zásada striedania plodín. Zastúpenie kapusty repkovej pravej v osevnom postupe vzhľadom na rozvoj chorôb

a škodcov je optimálne 13 - 15 %, krátkodobo môže prekročiť 25 %. Dobré predplodiny pre kapustu repkovú pravú sú ozimné obilniny, po zbere ktorých je dostatok času na kvalitnú prípravu pôdy. Dodržaním zásad striedania plodín nemusíme zvýšiť náklady na chemickú ochranu a nedochádza k znižovaniu úrod z únavy pôdy (Lacko, 2002).

Jančovič (2001) uvádza, že samotná kapusta repková pravá nemá špecifické požiadavky na predplodinu. Vyhovujú jej všetky skoršie zobraťé plodiny (okrem plodín z čeľade kapustovitých), aby bolo dostatok času na prípravu pôdy, vrátane jej uľahnutosti, vytvorenie lôžka, ako predpokladu rovnakej hĺbky sejby, rýchleho klíčenia, rovnomerného vzchádzania a ďalšieho rastu.

Pre kapustu repkovú pravú sú najlepšími predplodinami skoré zemiaky a strukovinoobilné miešanky na zeleno. Vo vlhších oblastiach sú dobrou predplodinou i ďatelinoviny. Nevýhoda takéhoto sledu spočíva v tom, že včasnou zaorávkou ďatelinovín sa stráca časť úrody objemovej krmoviny. Po obilninových predplodinách sú úrody kapusty repkovej pravej asi o 10 % nižšie (Pospíšil et al, 2008).

Najvhodnejšími predplodinami pre kapustu repkovú pravú sú tie plodiny, ktoré umožňujú včasné obrábanie pôdy, ako sú skoré zemiaky, jarné a ozimné strukovinoobilné krmoviny. Súčasná štruktúra plodín s prevahou obilnín spôsobuje, že sa kapusta repková pravá pestuje po obilninách, ktoré nedovoľujú včasné základné obrábanie pôdy, aby do sejby pôda prirodzene uľahla. Okrem toho sa pestovanie kapusty repkovej pravej posúva viac do vyššie položených oblastí s veľmi krátkym medziporastovým obdobím, čo uvedené pestovateľské požiadavky ešte viac zhoršuje (Demo et al., 1995).

Podľa Zubala (1998) najlepšie predplodiny pre kapustu repkovú pravú sú:

- skoré zemiaky a zelenina so zberom do polovice júla,
- miešanky, obilniny na GPS, krmoviny pozberané do júla vrátane kukurice na zeleno,
- rasca alebo hrach, pokiaľ sa pri hrachu zlikviduje jeho výmrav.

Prijateľné predplodiny sú:

- ozimný jačmeň, raž, ozimná pšenica. Z ekonomických dôvodov sa stále viac presadzuje ozimná pšenica, ktorá je hlavnou predplodinou kapusty repkovej pravej,
- ďatelina lúčna po prvej kosbe alebo lucerna siata po druhej kosbe.

Problematické predplodiny sú:

- jarný jačmeň - pôda je po ňom neštruktúrna a slabo prekorenená. Jeho výmrav je mimoriadne agresívny. Úrody kapusty repkovej pravej sú oproti najlepším predplodinám po jarnom jačmeni až o 20 - 25 % nižšie,
- ovos na zrno - zberá sa veľmi neskoro a má agresívny účinok,
- jarná pšenica pre neskorý zber.

V praxi sa často kapusta repková pravá zaraďuje po jarnom jačmeni, ozimnom jačmeni, raži a pšenici. Nepriaznivý vplyv týchto horších predplodín musíme znížiť lepšou výživou kapusty repkovej pravej hnojením predplodiny maštalným hnojom a predovšetkým zničením vymrveného zrna obilnín. Na tom istom pozemku by sa kapusta repková pravá nemala pestovať skôr ako po 4 - 6 rokoch. Pri vysokej koncentrácii kapusty repkovej pravej dochádza k negatívnym javom - zvýšeniu infekčného tlaku hubových chorôb a zvýšeniu výskytu živočíšnych škodcov (Borecký a Stiffel, 1995).

Agronomicky je kapusta repková pravá vysoko hodnotená, lebo jej zaradením dodávame do pôdy v pozberových zvyškoch 10 - 15 t.ha<sup>-1</sup> sušiny (1 600 - 2 400 kg humusu) čo zodpovedá 40 - 60 t.ha<sup>-1</sup> maštalného hnoja. To znamená, že kapusta repková pravá jedenkrát za 4 roky nahrádza jeho použitie (Zubal, 1998).

Podľa Fábryho (2001) pestovanie kapusty repkovej pravej zvyšuje produktivitu osevného postupu a úrody ďalších plodín pestovanej po nej, hlavne obilnín. Kapusta repková pravá včas opúšťa pole a uvoľňuje plochu pred sejbou obilnín, umožňuje kvalitné a skoré založenie porastov obilnín. Už na jeseň dobre vyvinutá listová plocha kapusty repkovej pravej a vegetačný kryt po dobu 10 - 11 mesiacov prispievajú k dobrej pôdnej zrelosti a k potlačeniu niektorých druhov burín a chráni pôdu pred veternou a vodnou eróziou.

Kapusta repková pravá je výbornou predplodinou (okrem čelade kapustovitých) pre všetky plodiny. Literárne zdroje uvádzajú, že ozimná pšenica po kapuste repkovej pravej dáva o 15 - 20 % vyššie úrody v porovnaní s inými predplodinami (Lacko, 2002).

Kapusta repková pravá zlepšuje štruktúru pôdy a dobre pôsobí ako prerušovač obilných sledov (Líška et al., 2008).

#### 1. 5. 4 Výživa a hnojenie kapusty repkovej pravej

Samostatnú kapitolu tvorí výživa a hnojenie kapusty repkovej pravej. Kapusta repková pravá potrebuje počas celej vegetácie optimálnu ponuku makro - i mikroživín vo vyváženom harmonickom pomere. Po zbere kapusty repkovej pravej viac ako polovica živín zostáva v pozberových zvyškoch, ktoré po ich zaoraní a mineralizácii v pôde postupne uvoľňujú makro - i mikroživiny pre nasledujúce plodiny. Z uvedeného vyplýva, že do nákladov na hnojenie kapusty repkovej pravej by sa nemali rátať všetky aplikované živiny, ale len živiny semenom viazané a z poľa odvezené (Lacko, 2002).

Kapusta repková pravá by pre optimálny rast a vývoj mala v priebehu jesene a jari nakumulovať potrebné množstvo živín, aby bola schopná od fázy DC 20 - 29 (regenerácia listov) vytvoriť veľké množstvo fytomasy, ktorá je predpokladom pre vytvorenie úrodovných prvkov (Richter et al., 2001).

##### 1. 5. 4. 1 Hnojenie minerálnymi hnojivami

V požiadavkách na živiny sa kapusta repková pravá zaraďuje medzi najnáročnejšie plodiny. Na vyprodukovanie 1 t semena a príslušného množstva slamy odoberie z pôdy priemerne 50 kg dusíka, 11 kg fosforu, 50 kg draslíka, 35 kg vápnika, 6 kg horčíka, 18 kg síry, 0,3 kg bóru, atď. Zvlášť veľký je odber dusíka a draslíka v jesennom období, ktorý sa pohybuje v rozpätí od 40 - 80 kg.ha<sup>-1</sup> (Ložek, 1998).

**Tab. 1:** Odber a kumulácia živín v orgánoch kapusty repkovej pravej úrodou 3 t.ha<sup>-1</sup> (Fecenko, 2001)

Živina	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	S	B
Fytomasa	kg.ha <sup>-1</sup>						g.ha <sup>-1</sup>
Semeno	111	50	29	14	20	28	33
Slama	86	32	220	152	41	39	135
Korene	16	7	38	20	9	8	32
<b>Celkom</b>	<b>213</b>	<b>89</b>	<b>287</b>	<b>186</b>	<b>70</b>	<b>75</b>	<b>200</b>

Kapusta repková pravá v priebehu vegetácie potrebuje prijať značné množstvo živín (tab. 1), ale úrodou semena sa odnáša z poľa asi polovica biologicky viazaného dusíka a fosforu, približne 10 % draslíka a vápnika, okolo 30 % horčíka, asi 40 % síry a približne 20 % bóru. Živiny kumulované v ľahko rozložiteľných pozberových zvyškoch zostávajú na poli a sú bohatým zdrojom pozvoľne prístupných živín pre následné plodiny. Pri hnojení kapusty repkovej pravej, vzhľadom na jej slabšiu osvojovaciu schopnosť a vysoké nároky na živiny sa musí v pestovateľskom systéme využívať delená výživa, najmä dusíkom. Pritom je potrebné rešpektovať množstvo mineralizáciou uvoľnených živín z pôdy, stav porastu a rastovú fázu kapusty repkovej pravej. Kapusta repková pravá reaguje na hnojenie dusíkom v jednotlivých rastových fázach evidentne a výrazne ovplyvňuje štruktúru úrody. Hnojenie dusíkom je potrebné realizovať na základe jeho obsahu v pôde a prognózy jeho uvoľňovania pre rastliny. Hnojením sa dopĺňa len rozdiel medzi ponukou z pôdy a skutočnou potrebou rastlín (Fecenko, 2001).

Z hľadiska dynamiky príjmu, zvlášť veľký je odber dusíka a draslíka už v jesennom období (pohybuje sa v rozpätí 40 - 80 kg.ha<sup>-1</sup>). V jarnom období vplyvom intenzívneho rastu sa príjem všetkých živín zvyšuje. Príjmová krivka dusíka a draslíka má najdynamickejší charakter a je približne rovnaká. Maximum príjmu všetkých živín je vo fáze kvitnutia. Koniec vegetácie je charakteristický znížením odberu najmä dusíka, vápnika a síry a to v dôsledku zníženia sušiny nadzemnej fytomasy opadom listov a translokáciou živín z nadzemnej hmoty do koreňového systému, resp. vylučovaním do pôdy. Na zabezpečenie požadovanej dynamiky rastu a tiež zdravotného stavu rastlín kapusty repkovej pravej musí byť obsah prístupných živín v pôde v dostatočnom zastúpení preto uskutočňované racionálne hnojenie minerálnymi a organickými hnojivami zohráva dôležitú úlohu. Taktiež je vhodné používať humínové preparáty, ktoré zvyšujú využiteľnosť živín z pôdy a aplikovaných kvapalných hnojív pri ich použití postrekom na list počas vegetácie rastlín (Varga et al., 2008).

Richter et al. (2001) uvádza, že úmerne so zvyšujúcimi sa dávkami dusíka sa zvyšuje počet konárov a šešúľ na rastlinách. Vo výžive plodín sa riadime zásadou kompenzácie: „množstvo živín, ktoré sa úrodou odoberie a z poľa odvezie, hnojením organickými a priemyselnými hnojivami sa musí vrátiť“. Na určovanie dávok živín na hnojenie kapusty repkovej pravej využívame výsledky pôdných rozborov a na prihnojovanie počas vegetácie zase výsledky listových analýz. Už pri stredných

zásobách P, K a Mg začíname s aplikáciou týchto živín pred základným obrábaním pôdy. Jarná dávka dusíka predstavuje  $170 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  N. Dusík delíme na 3 - 4-krát.

Jančovič (2001) konštatuje, že dávky jednotlivých živín, najmä dusíka, fosforu a draslíka sa stanovujú na základe výsledkov rozborov pôd a odberu živín predpokladanou úrodou. Pri hnojení je potrebné zohľadniť, že kapusta repková pravá na vytvorenie prízemnej ružice s 8 - 10 pravými listami za 85 - 100 dní jesennej vegetácie príjme  $50 - 60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  dusíka. V bilancii je potrebné rátať aj s potrebou dusíka na rozklad pozberových zvyškov predplodiny.

Na základné hnojenie pred sejbou kapusty repkovej pravej sa po zbere predplodiny aplikuje dusík v rozpätí  $0 - 40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  v závislosti od obsahu  $N_{\text{an}}$  v pôde. Hornú hranicu rozpätia volíme pri veľmi malom a malom obsahu  $N_{\text{an}}$  v pôde, t. j. pri obsahu do 5, resp.  $10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  pôdy, ďalej pri oneskorení výsevu kapusty repkovej pravej, pri zlej štruktúre pôdy, po zaoraní slamy ak sa súčasne neaplikovala vyrovnávací dávka dusíka a v suchších klimatických podmienkach. Pri obsahu  $N_{\text{an}}$  nad  $20 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  pôdy žiadny dusík neaplikujeme. Prehnojenie dusíkom v jeseni je nežiadúce, lebo viac vyvinuté porasty vymrzajú. Na základné hnojenie kapusty repkovej pravej je vhodné použiť močovinu, síran amónny, DAM 390 alebo NPK - hnojivá s nízkym obsahom dusíka (Ložek, 1998).

Vašák a Sollár (2000) uvádzajú, že pre dosiahnutie vysokých úrod je nutné, aby rastliny kapusty repkovej pravej pri prechode do jarnej vegetácie boli v dobrom výživovom stave, s dostatočne vyvinutým koreňovým systémom a silným koreňovým krčkom.

V poľnohospodárskej praxi sú často prihnojované porasty kapusty repkovej pravej po zime čo najskôr a to už vo februári alebo na začiatku marca. Pritom pôda pod kapustou repkovou pravou, najmä po zime s premrznutím pôdy, sa pri zakrytí povrchu listami kapusty repkovej pravej len pomaly prehrieva a zostáva pomerne dlhú dobu pod  $5 \text{ }^\circ\text{C}$ . Pri nízkych teplotách prekorenené vrstvy pôdy obmedzene prijímajú nitrátového dusík, fosfor, vápnik a horčík. Všeobecne možno teda doporučiť pri častom hnojení používanie hnojív s amoniakálnou a amidickou formou dusíka, zatiaľ čo pri neskorom a rýchlom otvorení jari sú najvhodnejšie liadkové formy dusíka (Růžek a Kusá, 2008).

Výšku a kvalitu úrody výrazne ovplyvňuje jarné prihnojovanie dusíkom. Pre skoré jarné hnojenie, tzv. regeneračné, je významná skutočnosť, že kapusta repková pravá sa začína skoro „prebúdzat“ z kryptovegetácie, skôr ako obilniny. Je to kritické



obdobie výživy dusíkom pretože pôda ešte nie je natoľko prehriata, aby mohla uvoľňovať mineralizovaný dusík (Jančovič, 2001).

Problémom však zostávajú studené ťažšie pôdy a premrznuté pôdy po mrazivej zime, ktoré sa len veľmi pomaly prehrievajú a príjem nitrátového dusíka z pôdy je obmedzený. Ak sú vyššie teploty vzduchu a nadzemná časť rastliny fotosyntetizuje a vytvára energeticky bohaté látky, veľmi vhodnou formou dusíka v koreňovej zóne je amoniaková, ktorá je prijímaná i pri nižších teplotách ako 5 °C, je metabolizovaná v koreňoch rastlín a do nadzemnej časti je translokovaná väčšinou vo forme aminokyselín, čo je priaznivejšie vzhľadom k riziku neskorších mrazov ako výživa nitrátovým dusíkom. Vytvorené zásoby amoniakálneho dusíka v prekorenenej vrstve pôdy však nemožno dosiahnuť aplikáciou hnojív s  $\text{NH}_4^+$  ako síran amónny alebo DASA a pod. pretože u väčšiny našich pôd je amónna forma dusíka sorpčne viazaná v povrchovej vrstve pôdy a ku koreňom rastlín sa väčšinou dostáva až po nitrifikácii vo forme nitrátu. Najmä pri bezorbovom obrábaní pôdy a pri väčšom množstve pozberových zvyškov vrátane slamy v hornej vrstve pôdy sa môže objaviť už v jesennom období nedostatok rastlinami využiteľného dusíka v pôde, čo má väčšinou nepriaznivý vplyv na rast kapusty repkovej pravej na jeseň a jej stav na začiatku jarnej vegetácie (Růžek a Kusá, 2008).

Regeneračné hnojenie sa realizuje čo najskôr na jar, len čo to umožnia pôdne a klimatické podmienky. Dávka dusíka sa pohybuje okolo 60 - 100  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  a spresňuje sa na základe výsledkov anorganického rozboru rastlín zo vzoriek nadzemnej fytohmoty, odobratej v jeseni vo fáze štyroch až šiestich pravých listov. Zo stanovenej optimálnej dávky dusíka (vypočítanej z pomeru N : P) sa použije 1/2 až 2/3 na regeneračné hnojenie. Dávka dusíka sa ešte môže korigovať podľa obsahu  $N_{\text{an}}$  v pôde po zimnom období. Vhodným hnojivom je liadok amónny s vápencom alebo dolomitom a DASA 26-13. Pri použití kvapalného hnojiva DAM 390 jednorázová aplikácia dusíka nesmie prekročiť 60  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . V prípade očakávania pravdepodobných mrazov sa dáva prednosť pevným priemyselným hnojivám pred kvapalnými (Ložek, 1998).

Kapusta repková pravá na jar v období intenzívneho rastu a akumulácie fytohmoty resorbuje aj značné množstvo síry (60 - 80  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Preto sa na regeneračné hnojenie používa dusíkato-sírne hnojivo DASA v dávke 0,3  $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , čím sa aplikuje na porast 78  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  N a 39  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  S (Jančovič, 2001).

Lacko (2002) uvádza, že aplikáciou hnojiva DASA poskytneme kapuste repkovej pravej potrebnú síru, ktorá už absentuje v našich pôdach. Na ďalšie

prihnojenie využívame DASU a LAV. Veľmi vhodný je DAM 390, respektíve DAM 390 s DUMAGOM.

V systéme hnojenia kapusty repkovej pravej je najvýznamnejšie produkčné hnojenie dusíkom na začiatku predlžovacieho rastu. Podľa pestovateľských oblastí a priebehu poveternostných podmienok môže toto obdobie trvať tri až štyri týždne. V priebehu tejto rastovej fázy kapusta repková pravá prijme až tri štvrtiny z celkového množstva prijatého dusíka, t. j. približne  $100 - 150 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$ . Len pokiaľ sú tieto vysoké nároky saturované odpovedajúcim prísunom dusíka možno očakávať vysoké úrody semena kapusty repkovej pravej. Deficit dusíka v tomto rastovom období výrazne redukuje nasadenie šesúl, prípadne už kvetov. V našich podmienkach pre dosiahnutie  $3 - 4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  úrody semien kapusty repkovej pravej by sa mala produkčná dávka dusíka pohybovať v rozsahu od  $40$  do  $80 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  v závislosti od zásoby anorganického dusíka v pôde v čase jeho aplikácie (Fecenko, 2001).

Produkčné hnojenie sa realizuje približne  $3 - 4$  týždne po regeneračnom prihnojení aplikovaním  $1/3$  až  $1/2$  z vypočítanej dávky dusíka na základe anorganických rozborov rastlín pre regeneračné hnojenie. V tomto období je výhodné aplikovať DAM 390 spolu s bórom a humínovými preparátmi, ktoré zvyšujú využiteľnosť použitých živín a zmiernujú nekrózy z foliárnej aplikácie DAM 390. Pri slabších porastoch kapusty repkovej pravej a ak treba robiť chemickú ochranu je vhodné realizovať aj tretie jarné dusíkaté hnojenie vo fáze butonizácie, ktorému hovoríme neskoré prihnojovanie. V tomto období sa obyčajne aplikuje DAM 390 v dávke  $30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  spolu s bórom a humínovými preparátmi, ak sme ich nepoužili pri produkčnom hnojení (Ložek, 1998).

Stanovenie dávky fosforu a draslíka sa robí na základe obsahu prístupného P a K v pôde a bilančnej potreby na plánovanú úrodu kapusty repkovej pravej. Ak je obsah fosforu a draslíka v pôde v kategórii „dobrej zásoby“, potom môžeme zvoliť nahradzovací systém hnojenia, t. j. koľko živín sa úrodou odoberie, také isté množstvo živín do pôdy vrátíme cez hnojivá, pričom zostane zásoba živín na pôvodnej úrovni. Napríklad pri plánovaní úrody  $3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ , porast kapusty repkovej pravej odoberie  $33 \text{ kg}$  fosforu ( $3 \times 11 \text{ kg P}$  na  $1 \text{ t}$  semena =  $33 \text{ kg P}$ ) a  $150 \text{ kg}$  draslíka ( $3 \times 50 \text{ kg K}$  na  $1 \text{ t}$  semena =  $150 \text{ kg K}$ ). V prípade, že obsah živín v pôde je v kategórii strednej alebo malej zásobenosti, potom vyššie vypočítané dávky živín zvýšime o  $25$  až  $50 \%$ , čím zabezpečíme nároky kapusty repkovej pravej na fosfor a draslík a súčasne zvyšujeme obsah živín v pôde. Takýmto prístupom za niekoľko rokov ( $5 - 10$ ) dosiahneme požadovaný cieľ a to zvýšenie obsahu živín v pôde do kategórie dobrej

zásobenosti pri súčasnom zabezpečovaní plánovanej úrody. Ak v danom roku aplikujeme maštalný hnoj, napríklad  $30 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ , potom môžeme dávku fosforu znížiť o  $7 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  a dávku draslíka o  $60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , ktoré sa nám uvoľnia mineralizáciou z organickej hmoty v prvom roku aplikovania maštalného hnoja. Ak však pôda vykazuje vysokú zásobu niektorej živiny, potom môžeme hnojenie touto živinou niekoľko rokov vynechať, pokiaľ obsah živiny v pôde nedosiahne hodnotu zodpovedajúcu rozpätiu pre dobrú zásobu. Obsah živín v pôde treba však pravidelne kontrolovať v rámci ASP alebo cestou agrolaboratórií. Hnojenie fosforom a draslíkom sa uskutočňuje v letnom období, pričom z celkovej dávky P a K sa  $2/3$  zapracujú do pôdneho profilu orbou a zvyšok, t. j.  $1/3$  sa aplikuje pri predsejbovej príprave pôdy. Ako vhodné hnojivá sa môžu použiť všetky druhy superfosfátov a draselnej soli, prípadne, ak je potrebná aj dusíkatá výživa, je vhodné aplikovať NPK - hnojivo s nízkym obsahom dusíka (Ložek, 1998).

Marschner (1995) uvádza, že olejniny patria k plodinám zvlášť náročným na síru. Síra je považovaná za esenciálnu, t. j. nenahraditeľnú živinu pri pestovaní poľnohospodárskych plodín. Jej význam pre rastlinný organizmus je najmä v látkovom metabolizme. Zúčastňuje sa na syntéze významných aminokyselín, ako sú cysteín, cystín a metionín. Podporuje aktivitu proteolytických a oxidačno - redukčných enzýmov. Zúčastňuje sa na tvorbe vitamínov tiamínu a biotínu. Je súčasťou významného tripeptidu glutatiónu a koenzýmu A. Podieľa sa na tvorbe nitrogenázy, aktivácií ATP sulforylázy a podporuje tvorbu glukozidových olejov. Dôležitou funkciou síry v bielkovinách a v polypeptidoch je tvorba disulfidického mostíka -S-S-, pomocou ktorého vzniká z dvoch molekúl cysteínu jedna molekula cystínu. Taktiež je významná tvorba -SH skupín v rastlinnom metabolizme, nakoľko vyššia koncentrácia týchto sulfhydrylových skupín v rastlinnom pletive zvyšuje chladuvzdornosť pestovaným rastlín. Rastliny prijímajú síru najmä koreňovým systémom a to vo forme síranového aniónu  $\text{SO}_4^{2-}$ . Napriek tomu, že celkový obsah síry v pôde sa nachádza v širokom rozpätí (0,01 až 1,0 %), nemusí byť obsah síry prijateľnej pre rastliny v pôde dostatočný, najmä pre rastliny náročné na síru akou je kapusta repková pravá (Ložek, 2002).

Kapusta repková pravá úrodou  $3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  odoberie z pôdy  $54 \text{ kg}$  síry. Približne  $1/2$  z tohto množstva je lokalizovaná v semenách, čiže síra má bezprostredný dopad na produkciu kapusty repkovej pravej. Potrebu síry je možné uhradiť hnojením pred založením porastu a to cez síran amónny, síran draselný a jednoduchý superfosfát.

Dusíkato-sírne hnojivo DASA 26-13 s obsahom síry 13 % a obsahom dusíka 26 % je vhodné aplikovať na regeneračné prihnojovanie a tým naraz uhradíme celú potrebu dusíka a dodáme aj značnú dávku síry. Napríklad dávkou 300 kg.ha<sup>-1</sup> hnojiva DASA 26-13 dodáme 78 kg N a 39 kg S (Ložek, 1998).

Aj keď rastliny prijímajú síru z atmosféry (až 30 %), rozhodujúca časť je odčerpávaná koreňmi (Marschner, 1995).

U kapusty repkovej pravej nedostatočne hnojenej sírou sa zvyšuje obsah sacharidov a je inhibovaná syntéza aminokyselín a proteínov. Na rastlinách sa prejavujú výrazné morfológické zmeny na listoch, kvetoch a šešuliach (Richter a Hřivna, 1999; Schnug a Haneklaus, 1994), ktoré vedú k redukcii úrod (Hřivna et al., 2001).

Richter et al. (2001) zistili, že nižší obsah vodorozpustnej síry v pôde (pod 40 mg.kg<sup>-1</sup> pôdy) treba korigovať hnojivami s obsahom síry už pri základnom, prípadne regeneračnom hnojení alebo pri produkčnom hnojení kvapalnými hnojivami.

Pri pestovaní kapusty repkovej pravej je dôležité nielen dostatočné hnojenie dusíkom, ale pre optimálny vývoj rastlín a tým i dosiahnutie vysokej úrody, hnojenie sírou. Síra je makroprvok, ktorý má značný vplyv na využívanie dusíka rastlinou a tým podmieňuje aj prírastok úrody semien (Podlešna, 2003).

#### **1. 5. 4. 2 Hnojenie organickými hnojivami**

Najčastejšou formou organického hnojenia je hnojenie maštal'ným hnojom. Na ľahkých a stredne ťažkých pôdach, na ktorých sa kapusta repková pravá väčšinou pestuje používame 2 - 3 ročný cyklus hnojenia pri priemernej dávke 20 - 40 t.ha<sup>-1</sup>. Z hľadiska možností kvalitnej predsejbovej prípravy pôdy pre sejbu kapusty repkovej pravej uprednostňujeme jej zaradenie do druhej trate (Vašák et al., 1997).

Na pôdach bohatých na humus a po dobrých predplodinách môžeme hnojenie maštal'ným hnojom vynechať. V jarnom období sa odporúča realizovať močovkovanie (Ložek, 1998).

Neskoré hnojenie maštal'ným hnojom môže pôsobiť na porast kapusty repkovej pravej depresívne (Borecký a Stiffel, 1995).

Podľa Fecenka a Ložeka (2000) môžeme na hnojenie hnojovicou využiť hnojovicu HD, ošípanej aj hydiny, pred sejbou, ako aj v priebehu vegetácie. Efektívnosť je určená predovšetkým kvalitou hnojovice (min. 5 % sušiny) a kvalitou aplikačnej

techniky. Maximálna jednorazová dávka je  $40 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Výhodnejšie je aplikovať dávku  $20 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  a v priebehu vegetácie opakovať.

### 1. 5. 5 Označovanie odrôd kapusty repkovej pravej podľa kvality

Svoren (1995) rozlišuje nasledovné označovanie odrôd kapusty repkovej pravej podľa kvality (obsahu kyseliny erukovej):

- Typ „EG“ - repka tradičná (vysokoeruková, glukosinolátová),
- Typ „0“ - repka bezeruková (s minimálnym obsahom kyseliny erukovej),
- Typ „E0“ - repka eruková (so zníženým obsahom glukosinolátov),
- Typ „00“ - repka dvojnulová (s minimálnym obsahom kyseliny erukovej a zníženým obsahom glukosinolátov),
- Typ „000“ - repka s minimálnym obsahom kyseliny erukovej (so zníženým obsahom glukosinolátov a vlákniny - žltosemenná),
- Typ „0000“ - repka s minimálnym obsahom kyseliny erukovej (so zníženým obsahom glukosinolátov, vlákniny a kyseliny linolénovej).

### 1. 5. 6 Výsevok a založenie porastu kapusty repkovej pravej

Lacko (2002) uvádza, že nie všetky odrody a hybridy sú vhodné pre daný región. Preto je potrebné odrody otestovať v maloparcelových pokusoch vo vlastných podmienkach.

Organizácia porastu kapusty repkovej pravej, tvorená počtom vzídených, resp. prezimovaných rastlín a ich vzájomnými vzdialenosťami predstavuje významný úrodovný faktor. Názory na optimálny výsevok prešli určitým vývojom (Zubal a Jambor, 2005).

Pri určovaní výsevného množstva semien kapusty repkovej pravej sa vychádza z HTS a snahy zabezpečiť, aby na jar v poraste bolo približne 55 - 70 rastlín na  $1 \text{ m}^2$  (Jančovič, 2001).

V 50. rokoch Čvančara (1962) uvádzal hodnotu výsevku na úrovni  $6 - 12 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , čo v prepočte predstavuje 1,5 - 4,5 miliónov klíčivých semien (MKS) na hektár.

Trend znižovania výsevokov sa sleduje od 70. rokov minulého storočia (Baer, 2002).

V 90. rokoch minulého storočia považoval Vašák (1998) za optimum výsevok v rozmedzí 0,8 - 1,1 MKS, ale súčasne uvádza, že pri niektorých odrodách boli dosiahnuté dobré výsledky aj pri výsevu 0,2 - 0,4 MKS.

Jedným z úrodovných prvkov, ktorý je kapusta repková pravá schopná kompenzovať svojimi genetickými danosťami je počet rastlín na jednotke plochy - na menší počet rastlín reaguje vyšším počtom generatívnych orgánov (Medham, et al., 1981; Zubal, 2003).

Vašák et al. (1997) zistili, že výsevok by mal zaistiť 30 - 80 rastlín na 1 m<sup>2</sup> na jar. Za optimálny počet považujeme 40 - 60 rastlín na 1 m<sup>2</sup>. Aby sme uvedené počty dosiahli, odporúča sa na jeseň vysievať dvojnásobok klíčivých semien (80 - 110), t. j. 0,8 - 1,1 MKS na 1 ha, čo pri štandardných hodnotách HTS (5 g) a úžitkovej hodnote (90 %) predstavuje 4,4 - 6,1 kg osiva na 1 ha.

Takýto porast umožní vývoj silnejších rastlín s hrúbkou koreňového krčika väčšou ako 8 mm (Baranyk, 2004; Zubal, 2003).

Pri intenzívnejších systémoch pestovania sa používajú redšie výsevky, keďže menší počet rastlín lepšie reaguje na zvýšenú intenzifikáciu (Jenrich, 2002; Majdanová, 2002).

Gajarská (1998) odporúča výsevok 5 - 6 kg.ha<sup>-1</sup>. Pri výsevoch pred a po agrotechnickom termíne výsevok znižujeme alebo zvyšujeme podľa výrobného typu o 1 kg za každý týždeň až na hranicu 4 - 7 kg.

Nižšiu hranicu výsevu podľa Sollára a Zubala (2001) zvolíme:

- pri hybridnom osive, pri ktorom postačuje pred zberom 20 rastlín na 1 m<sup>2</sup>,
- pri intenzívnom pestovaní líniových odrôd (Navajo, Indian a pod.), kde postačuje 30 - 40 rastlín na 1 m<sup>2</sup>,
- ak sejeme pred alebo v období optimálneho agrotechnického termínu pre danú oblasť.

Podľa výsledkov Zubala (2003) minimálne do hustoty 27 rastlín na 1 m<sup>2</sup>, je možné zvýšeným počtom konárov, šešúl, počtom semien v šešuli a HTS nahrádzať nižšiu hustotu porastu, pričom vo výkonnom prostredí je táto schopnosť vyššia.

Sollár a Zubal (2001) pri optimálnom sejbovom lôžku a vhodných vlhových podmienkach odporúčajú výsevok zvýšiť po hornú hranicu vtedy:

- ak nerátame s vysokou intenzitou pestovania,
- ak sejeme po optimálnom termíne sejby pre danú oblasť (o 1 - 2 kg),
- ak nie je optimálne pripravená pôda.

V tejto súvislosti zohrávajú významnú úlohu aj poveternostné podmienky. Pri optimálnych sa úrodová odozva na výšku intenzifikácie, veľkosť výsevku a vyššieho úrodového potenciálu hybridov zmasáva (Baranyk, 2004; Bečka et al., 2005).

Veľkosť výsevku závisí aj od odrody a intenzity pestovania. Pre hybridy sa odporúča výsevok 0,4 - 0,6 MKS a pre líniové odrody 0,6 - 0,8 MKS na hektár (Baer, 2002; Baranyk, 2004; Zubal, 2003).

Alpmann (2004) uvádza, že nižšie výsevky pri hybridoch sú odôvodňované vyššou vitalitou hybridného osiva v F1 generácii, čo umožňuje korigovať aj neskoršie výsevy, ťažšie pôdy a iné záťažové situácie. Dobré líniové odrody sa hybridným vyrovnávajú.

Hybridná kapusta repková pravá sa od línií odlišuje silnou schopnosťou vetvenia až do úplného pokrytia plochy porastom. Výkonnosť hybridných odrôd oproti tradičným je o 5 - 20 % vyššia. Tento produkčný rozdiel je v našich podmienkach určujúci pre rozšírenie hybridov (Jančovič, 2001).

**Tab. 2:** Štruktúra úrody kapusty repkovej pravej (Krausko, 1995)

Úrodovný prvok	Minimálna požiadavka	Optimálny stav
Počet rastlín v ks.m <sup>-2</sup>	40 - 60	60 - 80
Počet šesťúľ na rastline v ks	150 - 200	80 - 100
Počet semien v šesťuli v ks	18 - 22	15 - 20
HTS v g	5,0	4,5 - 5,0
Teoretická úroda v t.ha <sup>-1</sup>	5,4 - 13,2	3,2 - 8,0
Zberové straty v %	2,0 - 3,0	5,0 - 20
Maximálna produkcia v t.ha <sup>-1</sup>	7,0 - 8,0	2,7 - 3,0

Z hľadiska ekonomiky pestovania okrem správne volenej odrody je dôležité aj morenie osiva pred výsevom. Dôležitosť namorenia spočíva v utvorení dobrých podmienok pri vzchádzaní kapusty repkovej pravej a vytvorení základu na dobré zapojenie porastu (Kováčová a Laco, 2000).

Morením osiva kapusty repkovej pravej dosiahneme vyššiu vzchádzavosť (kompletnosť) porastu v priemere o 24,82 % v porovnaní s nemoreným variantom (Gubiš, 2001).

### 1. 5. 7 Sejba kapusty repkovej pravej

Základným agrotechnickým opatrením pri pestovaní kapusty repkovej pravej je dodržanie termínu sejby, použitie kvalitného certifikovaného osiva a dodržanie výsevku (Gajarská, 1998).

Vašák a Sollár (2000) uvádzajú, že aj keď správny termín je pri pestovaní kapusty repkovej pravej nezastupiteľný, nemusíme nad ním veľa premýšľať. Stačí ak dodržíme agrotechnický termín platný pre jednotlivé oblasti, ktorý je optimálny vtedy, ak od doby výsevu až po pokles teplôt pod 5 °C má kapusta repková pravá na jeseň k dispozícii súčet teplôt minimálne 1 000 °C. To v priemere predstavuje 80 - 90 vegetačných dní.

Borecký a Stiffel (1995) odporúčajú pre podmienky Slovenska nasledovné agrotechnické termíny sejby v závislosti od výrobných oblastí:

**Tab. 3:** Agrotechnický termín sejby a výsevok podľa oblastí (Borecký a Stiffel, 1995)

Výrobná oblasť	Termín výsevu	Výsevok v kg.ha <sup>-1</sup>
Kukuričná a repárska	25. - 31. 8.	5 - 6
Zemiakárska	20. - 25. 8.	5 - 6
Zemiakársko - ovsená	15. - 20. 8.	6 - 7
Horská	10. - 15. 8.	6 - 7

Nie vždy je z hľadiska termínu zberu predplodiny optimálny čas výsevu uskutočniteľný (Zubal a Jambor, 2008).

Odporúčané termíny sejby reflektujú obvyklé klimatické podmienky pestovateľskej oblasti. V ostatnom čase býva jednoznačne odporúčaný skorší termín sejby, ktorý pri uplatnení regulácie rastu nepredstavuje žiadne riziko (Škeřík, 2008).

Podľa Pačutu et al. (1998) optimálna doba sejby vytvára dobré podmienky pre prezimovanie rastlín a ich dobrý zdravotný stav. Predčasná i oneskorená sejba má za následok zvýšené vymrzanie rastlín.

Zubal (2008) vo svojich pokusoch zistil, že aj keď oneskorený termín sejby znížil úrodu kapusty repkovej pravej, neplatilo to tak jednoznačne pri úrodovných prvkoch. Potvrdila sa výrazná kompenzačná schopnosť kapusty repkovej pravej nahradiť nižší počet rastlín výraznejším rozkonárením s väčším počtom šesúľ, poprípade väčším počtom semien v šesuli. HTS sa ukázala ako znak ovplyvňovaný



predovšetkým podmienkami pri dozrievaní kapusty repkovej pravej. Úroda ale bola najviac ovplyvnená počtom semien. Rozhodujúci pri tom nie je počet rastlín na jeseň, resp. vzchádzavosť dosiahnutá pri neskoršej sejbe, ale doba od vzídenia po ukončenie jesennej vegetácie, ktoré majú rastliny k dispozícii.

**Tab. 4:** Vplyv termínu sejby na vybrané znaky kapusty repkovej pravej (Vašák et al., 1997)

Znak	Termín výsevu v týždňoch pred, po a v agrotechnickej dobe		
	2 - 3 pred	optimum	2 - 3 po
Úroda semien v %	94	100	47
Olejnatosť v % v sušine	43	42,7	38,5
HTS v g	5,19	5,15	4,87
Počet šešulí v ks.m <sup>-2</sup>	3 250	3 200	1 610
Počet semien v ks.šeš. <sup>-1</sup>	17,7	19,3	18,7
LAI v m <sup>2</sup> .m <sup>-2</sup>	1,7	1,2	0,2

Ak sa zabezpečí dostatočný počet jedincov na jednotku plochy bez medzerovitosti porastu nezaznamenávajú sa rozdiely v úrode v závislosti od medziriadkovej vzdialenosti. V minulosti sa kapusta repková pravá často vysievala do riadkov vzdialených 300 - 400 mm, s tým, že sa porasty kapusty repkovej pravej plečkovali a prihňali na zimu (Borecký a Stiffel, 1995).

Pačuta et al. (1998) uvádzajú medziriadkovú vzdialenosť, ktorá sa pohybuje v hodnotách 105 - 150 mm (úzke riadky) a 210 - 250 mm (široké riadky).

Hĺbka sejby sa prispôbuje vlhkosti a štruktúre pôdy. Hĺbka sejby kapusty repkovej pravej by mala byť 15 - 20 mm. Hlbší výsev (25 mm) zvolíme na suchších a ľahších pôdach za použitia fytotoxických herbicídov (Vašák et al., 1997).

Borecký a Stiffel (1995) neodporúčajú pri správne vykonanej predsejbovej príprave pôdy po sejbe brániť ani valcovať, aby sa neporušilo osivové lôžko. Valcovanie za sucha je však veľmi účinné, najmä cambridgeskými valcami, aby porast rovnomerne vzchádzal. Pri sejbe sa odporúča vytvoriť koľajové riadky, ktorých využívanie je veľmi vhodné pre ošetrovanie porastov.

Jesenná regulácia rastu kapusty repkovej pravej je pritom považovaná (spolu s jarnou reguláciou) v klimaticky priaznivej jeseni za súčasť komplexnej pestovateľskej technológie kapusty repkovej pravej (Bečka, 2005).

### 1. 5. 8 Rast, vývin a dozrievanie kapusty repkovej pravej

Podľa Gajarskej (1998) optimálne teploty pre jesennú vegetáciu kapusty repkovej pravej sa pohybujú od 9 do 12 °C. V tomto období sa zásobné látky sústreďujú hlavne do koreňového krčka a koreňa. Do konca septembra majú mať rastliny hlboko sediacu listovú ružicu zloženú zo 6 - 7 listov, bez náznakov predlžovania byle. Kapusta repková pravá by mala mať vytvorený kolovitý koreň a hrúbku koreňového krčka 8 - 10 mm, dĺžku listov 250 mm a hmotnosť nadzemnej fytomasy 1,4 - 1,8 kg.m<sup>-2</sup>. Rastliny s menej ako 4 listami a s koreňovým krčkom o priemere 4 mm sú úrodovo neperspektívne a majú menší predpoklad dobrého prezimovania. Podľa počtu rastlín na jeseň a počtu pravých listov je možno stanoviť očakávanú úrodu rastliny. Každé poškodenie porastu na jeseň a v predjarí hmyzom, chorobami, nedostatkami vo výžive, stresom zo sucha i mrazu a poľahnutím redukuje hektárovú úrodu asi o 0,5 t.ha<sup>-1</sup>.



**Obr. 5:** Stav porastu kapusty repkovej pravej počas zimného obdobia (foto: Režová)

Rôzne prípravky pre reguláciu dozrievania predovšetkým znižujú predzberové a zberové straty. Účinná látka po aplikácii na vzduchu polymerizuje, na rastlinách sa vytvára semipermeabilná membrána (obdoba prirodzenej ochrannej voskovej vrstvičky), ktorá zabraňuje prenikaniu vlhkosti k šešuliam, ale súčasne umožňuje prirodzené odparovanie vody z rastlín. Táto vrstvička prírodnej živice na povrchu šešúľ ochraňuje rastliny pred nepriaznivými faktormi, predovšetkým pred napadnutím rastlín neskorými čerňami vo vlhkých rokoch a celkovo šešule spevňuje. Prípravky na reguláciu dozrievania sa aplikujú v dobe, kedy polovica šešúľ prechádza z tmavozelenej do svetlozelenej farby. Najneskôr ale v čase, kedy sú šešule žlté, avšak pružné a pri zohnutí sa nelámu. Množstvo postrekovej kvapaliny je pri leteckej aplikácii 55 - 70 l.ha<sup>-1</sup> a pri pozemnej 400 - 500 l.ha<sup>-1</sup>. Pre takúto aplikáciu sú vhodné nepoškodené, nezaburinené a úrodovo nádejné porasty. Pri normálnej aplikácii nie je možné porast poškodiť alebo negatívne ovplyvniť HTS. Doba zberu sa posunie o 1 - 2 dni (Markytán, 2007).



**Obr. 6:** Porast kapusty repkovej pravej po prezimovaní (foto: Režová)

Vašák a Sollár (1998) uvádzajú, že v priebehu dozrievania dochádza k postupnej redukcii listovej plochy, žltnutiu a hnednutiu stoniek, šešúľ, tmavnutiu semien a k poklesu obsahu vody v pletivách. Dynamika dozrievania semien kapusty repkovej

pravej je významným spôsobom ovplyvnená množstvom a kvalitou zásobných látok, ich technologickou hodnotou a priebehom počasia. V procese dozrievania rozoznávame nasledujúce stupne zrelosti:

- prvá technická zrelosť (DC 80) - listy opadli, stonka je pružná, zafarbená do sýtozelenožlta. Šešule sú žlté, na semenách sa objavujú príznaky dozrievania (červenohnedé bodky). Obsah vody v semene je 25 - 40 %. Je vhodná iba pre delený zber,
- druhá technická zrelosť (DC 85) - stonka je žltohnedá, viac alebo menej zoschnutá a láme sa. Šešule sú tmavožlté, pri tlaku sa otvárajú. Semená sú hnedé až čierne. Obsah vody v semene je 14 - 19 %,
- plná zrelosť (DC 90) - rastlina schne. Stonka je suchá, dutá, krehká. Listy úplne opadli. Šešule hnednú, šuštia a pukajú, semená v nich sú voľné, vyfarbené, povrch má zreteľnú kresbu. Obsah vody je pod 14 %.

### **1. 5. 9 Ochrana kapusty repkovej pravej proti burinám**

Dôležitú úlohu pri pestovaní kapusty repkovej pravej zohráva správna a efektívna ochrana proti burinám, škodcom i chorobám (Kováčová a Laco, 2000).

Kapusta repková pravá je citlivá na zaburinenie. S ničením burín je potrebné začať už preemergentne postrekom hneď po jej zasiatí. Účinnosť herbicídnych prípravkov do značnej miery ovplyvňuje štruktúra pôdy. Vysoký efekt sa dosahuje na uľahnutých pôdach s drobnohrudkovitou štruktúrou. Ošetrovanie na hrudkovitých pôdach je menej úspešné pretože semená burín pod hrudami vyklíčia bez toho, aby sa dostali do styku s účinnou herbicídnu látkou (Jančovič, 2001).

Kováčová a Laco (2000) poukazujú na to, že medzi pestovateľmi kapusty repkovej pravej prevládajú tendencie neošetrovať ju v jesennom období z dôvodu, neinvestovať peniaze do neistých podmienok, ak porast nebude do zimy riadne zapojený a na jar ho bude potrebné vyorať. Ale ak zoberieme do úvahy, že aj slabší porast v jeseni je značne ohrozovaný burinami, ktoré ovplyvňujú jeho vývoj, odoberajú živiny, je v každom prípade potrebné burinové spoločenstvo zlikvidovať a vytvoriť pre vývoj kapusty repkovej pravej optimálne podmienky. Dnes sú už na trhu vhodné prípravky na preemergentnú i na postemergentnú aplikáciu. Uvedené hľadisko je potrebné zohľadniť aj pri výmrve, ak volíme predplodinu pšenicu letnú f. ozimnú,



kde dominantnú úlohu zohráva ekonomika. Je ekonomickejšie likvidovať výmrv v jesennom období, keď sa na likvidáciu výmrvu musí dávka účinnej látky zvýšiť.



**Obr. 7:** Ochrana kapusty repkovej pravej proti burinám je dôležitou súčasťou jej pestovania (foto: Režová)

Základnými burinami porastov kapusty repkovej pravej ozimnej, ale aj jarnej sú parumanček nevoňavý (*Tripleurospermum perforatum*), lipkavec obyčajný (*Galium aparine*), hviezdica prostredná (*Stellaria media*), mak vlčí (*Papaver rhoeas*), metlička obyčajná (*Apera spica venti*) hluchavky a veroniky. Niekedy sa pridáva aj peniažtek roľný (*Thlaspi arvense*) a kapsička pastierska (*Capsella bursa pastoris*). V niektorých rokoch dochádza aj k medzerovitosti porastu ako dôsledok prísušku v období sejby a krátko po nej. Medzerovitosť môže spôsobiť aj vyzimovanie kapusty repkovej pravej. Na uvoľnených miestach sa potom môžu rozširovať aj neskoré jarné druhy burín, ako sú mrlíky, láskavce, jažatka kuria (*Echinochloa crus galli*) a ďalšie buriny, ktoré vzhádzajú až v neskorých jarných mesiacoch.

## 1. 5. 10 Choroby a škodcovia kapusty repkovej pravej

Nárast pestovateľských plôch, pri ktorom sa plodina dostáva aj do oblastí menej vhodných pre jej pestovanie, spolu so zvýšenou koncentráciou zvyšuje aj tlak patogénov a býva spojený s poklesom hektárových úrod (Zubal, 2003).

Na Slovensku v súvislosti s rozšírením pestovateľských plôch kapusty repkovej pravej a značnou redukciou chemických prostriedkov na jej ochranu, došlo v ostatných rokoch k zvýšenému výskytu škodcov a chorôb. Obidva škodlivé činitele spôsobujú evidentné straty na úrodách kapusty repkovej pravej (Gubiš, 2001).

Obrovský nárast plôch kapusty repkovej pravej prináša niektoré nové problémy. Čím sú väčšie plochy kapusty repkovej pravej a čím častejšie je kapusta repková pravá zaraďovaná do osevného sledu, tým je viac narušená tzv. prirodzená diverzita organizmov v prostredí. Znamená to zvýšenú pravdepodobnosť premnoženia druhov pre ktoré je novo vzniknuté prostredie vyhovujúce. Tým, že kapusta repková pravá zaujíma v súčasnej dobe značne veľké plochy dochádza k nárastu výskytu škodcov (Šrojtová, 2005).

Kováčová a Laco (2000) uvádzajú, že významným faktorom pri pestovaní kapusty repkovej pravej je včas a účinne vykonaná ochrana proti jej škodcom, ako sú: blyskáčik repkový (*Meligethes aeneus*) a skupina krytonosov (*Ceutorryhyncus*). Ak zasiahneme včas, vytvoríme si predpoklad dobrého zdravotného stavu porastu a tým aj základ pre dobrú úrodu.

Použitie insekticídov (aspoň dvakrát počas vegetácie) znižuje priemerné napadnutie rastlín škodcami (krytonos repkový, štvorzubý o 24,7 %, resp. krytonosa modravého o 35 %) a chorobami (*Phoma*) v priemere o 36,25 %, resp. 37,50 % (verticíliové vädnutie). Použitie insekticídov znižuje aj lámavosť stoniek a tým aj poliehanie rastlín (Gubiš, 2001).

Stěrba (2008) konštatuje, že hubové choroby na kapuste repkovej pravej dnes môžeme zaznamenať od vzchádzania rastliny (padanie kľúčnych rastlín) až po dozrievanie šesulí (černe na šesuliach). Za najvýznamnejšie príčiny rozšírenia chorôb kapusty repkovej pravej možno považovať:

- rozšírenie plôch kapusty repkovej pravej,
- vyššie percento kapustovitých rastlín v osevnom postupe,
- vplyv priebehu počasia,

- voľba agrotechniky, nárast minimalizácie na cca 40 - 45 % a zanechávanie pozberových zvyškov,
- vyšší výskyt škodcov,
- výber náchylných hybridov a odrôd.

### 1. 5. 11 Zber kapusty repkovej pravej

Dozrievanie kapusty repkovej pravej je každoročne iné a nemôžeme sa riadiť dátumom predchádzajúcich rokov (Kováčová a Laco, 2000).

Markytán (2007) uvádza, že príprava porastov na zber, najmä desikácia, je pomerne nákladná operácia, ktorá so sebou prináša aj určité riziká a je preto potrebné k nej pristupovať uvažlivo. Príprava porastov kapusty repkovej pravej na zber je často diskutovanou súčasťou jej technológií.

Dôležitým faktorom zvýšenej hrubej úrody kapusty repkovej pravej je nielen zvýšenie úrod repkového semena, ale aj zníženie zberových strát. Potenciálne riziko straty časti úrody je v rôznych fázach pestovanej kapusty repkovej pravej: časť pri sejbe, v predzberovej fáze, v dobe zberu, pri pozberovej úprave a skladovaní (Borovko a Ruža, 2008).

Pri zbere kapusty repkovej pravej musíme zohľadňovať náklady na pozberovú úpravu a ďalší následný vývoj počasia. Väčšinou zber začíname pri vlhkosti od 11 - 13 %, osivové porasty pri vlhkosti 9 % a menej. Na zber používame kombajny s nadstavcom žacej lišty na zberací stôl a bočnými kosami. Takto upravený kombajn dokáže minimalizovať zberové straty (Kováčová a Laco, 2000).

Najzložitejšou časťou je minimalizácia strát kapusty repkovej pravej pri kombajnovom zbere, pretože fenologický stav kapusty repkovej pravej sa môže rýchlo zmeniť v závislosti na agroklimatických podmienkach. Straty úrody kapusty repkovej pravej kvôli praskaniu šesulí sú 20 - 30 % alebo i viac, v závislosti na počasi (vietor, dážď). V súvislosti s morfológickými zvláštnosťami kapusty repkovej pravej - najskôr dozrievajú šesule na centrálnej vetve, potom dozrieva stredné a nižšie poschodie. Rozdiel dozrievania môže byť 15 - 20 dní preto rastliny pri zbere nie sú úplne zrelé. Zároveň sú zrelé šesule veľmi citlivé k poklesu vlhkosti. Ranná rosa, hmla aj dážď vedú k napuchnutiu a nasledovnému zoslabnutiu šesulí. Po vyschnutí môžu tieto šesule vplyvom mechanického pôsobenia alebo vetrom veľmi ľahko prasknúť, práve toto môže spôsobiť veľké straty vo úrodách kapusty repkovej pravej.

Tento problém nemožno úplne eliminovať, ani pri použití špeciálnych zberových kombajnov, ani pri predzberovej desikácii porastu. Preto je vysoko aktuálny výskum v použití nových látok, ktoré chránia šešule kapusty repkovej pravej (Borovko a Ruža, 2008).

Vašák et al. (1997) upozorňujú na to, že vysoké straty vznikajú hlavne ak:

- porast kapusty repkovej pravej je poľahnutý a poškodený krytonosmi a chorobami,
- pri veľmi mohutných a vegetačne nevyrovnaných porastoch,
- v prípade oneskoreného alebo skorého zberu,
- ak je v období zberu daždivé a veterné počasie,
- v zaburinených porastoch.

Podľa Jirku (1999) je jednou z možností, ako znížiť straty chemická desikácia pred zberom. Tá môže významne znížiť straty spôsobené nerovnomerným dozrievaním a vypadávaním semien bezprostredne pri zbere a odstraňuje problém zelených burín.

Porast kapusty repkovej pravej sa desikuje asi 14 dní pred zberom. Týmto opatrením sa zabezpečí uzatvorenie šešúl, čím sú zberové straty podstatne nižšie (Jančovič, 2001).

Markytán (2007) zdôrazňuje, že pri desikácii je potrebné vychádzať z nasledovných kritérií:

- pri poraste je potrebné najskôr posúdiť, či je príprava na zber potrebná. Ak áno, tak rozhodnúť či je vhodnejšia šetrná regulácia dozrievania, alebo razantnejšia desikácia,
- regulácia je vhodná pri porastoch úrodovo nádejných, nezaburinených, nepoškodených šešul'ovými škodcami a hubovými chorobami,
- desikáciu je naopak vhodné použiť pri porastoch zaburinených alebo zmladených,
- pre cieľ, ktorý má byť dosiahnutý je dôležitá voľba prípravku,
- najdôležitejším a najťažším rozhodnutím je voľba správneho termínu aplikácie zvoleného prípravku. Pri predčasnej aplikácii desikantu môže dôjsť k predčasnému ukončeniu vegetácie a k nižšej úrode v dôsledku nízkej HTS. Pri oneskorenej aplikácii dochádza k mechanickému poškodeniu dozrievajúcich šešúl a k vypadávaniu zrelých semien. Neskôr aplikovaný prípravok už nemá efektívny účinok,



- aplikáciu prípravku treba vykonať postrekovačmi na vysokých podvozkoch alebo letecky. V žiadnom prípade nie bežnými postrekovačmi, lebo škody spôsobené poškodením rastlín (lámanie) väčšinou prevyšujú kladný efekt zásahu.



**Obr. 8:** Predzberová desikácia porastu kapusty repkovej pravej s využitím vysokopodvozkového postrekovača s vlastným pojazdom (foto: Režová)

Kováčová a Laco (2000) odporúčajú aplikovať defolianty v období černania semien šesť hlavnej stonky, keď vydrolené semená majú 35 - 40 % vlhkosť. V tomto období vykonávame defoliáciu. Potom podľa vývoja počasia o 7 - 10 dní ovzorkujeme porast, zásadne kombajnom pokosom aspoň 50 - 70 m do hĺbky parcely.

Vašák a Sollár (1998) uvádzajú, že vysokým stratám pri zbere sa dá zabrániť :

- určením správneho termínu zberu. Zber začíname asi 2 dni pred optimálnou zrelosťou. Semená musia byť tmavé, podiel semien so zeleným jadrom nesmie prekročiť 3 %, vlhkosť semien môže byť maximálne 12 %. Žiadúce je vykonať zber za 5 až 7 dní,
- premyslenou organizáciou zberu, ktorá sa vráti zníženými stratami a kvalitou semena,

- na kvalitu zberových prác má vplyv aj nastavenie a úprava štandardných kombajnov. Pre zníženie strát na 2 až 5 % je potrebné nastaviť a upraviť kombajny. Úprava zahŕňa predĺženie žacieho stola o predlžovací diel, pohon kosačky a pridanie aktívneho oddeľovača porastu.



**Obr. 9:** Aktívny oddeľovač porastu na zamedzenie zberových strát (foto: Režová)

## 2 CIEĽ PRÁCE

Na základe štúdia vedeckých, odborných časopisov, zborníkov z konferencií a knižnej literatúry spracovať prehľad o pestovateľskej technológii kapusty repkovej pravej v podmienkach Slovenskej republiky.

Zhodnotiť agroklimatickú charakteristiku, pestovateľské podmienky a technológiu pestovania kapusty repkovej pravej v poľnohospodárskom podniku VPP Kolíňany.



**Obr. 10:** Kapusta repková pravá (foto: Režová)

## 3 MATERIÁL A METÓDY

### 3. 1 Agroklimatická charakteristika VPP Kolíňany

#### 3. 1. 1 Geografické a klimatické podmienky

Záujmové územie VPP závod 01 Kolíňany patrí do okresu Nitra a nachádza sa 10 km severovýchodne od mesta Nitra. Sever hospodárskeho obvodu má pomerne členitý reliéf. Na severozápade sa nachádza pohorie Tribeč, smerom na juh územie postupne klesá a prechádza do roviny. Územím preteká potok Šalga, ktorý so svojimi prítokmi vteká do nádrže.

Katastrálne územie patrí do:

- agroklimatickej oblasti veľmi teplej so sumou priemerných denných teplôt vzduchu za hlavné vegetačné obdobie ( $TS > 10$ )  $3000^{\circ}\text{C}$  a viac,
- agroklimatickej podoblasti veľmi suchej s ukazovateľom zavlaženia v letných mesiacoch ( $K_{VI-VIII} = E_0 - Z$ ): 150 mm a viac. Znamená to, že v letných mesiacoch je potenciálna evapotranspirácia  $E_0$  o 150 mm i viac vyššia ako zrážky, čo zaraďuje lokalitu k najsuchším,
- agroklimatického okrsku prevažne miernej zimy s priemernou hodnotou absolútnych teplotných miním ( $T_{min}$ ):  $> -18,0^{\circ}\text{C}$ .

Katastrálne územie má priemernú ročnú teplotou vzduchu  $10,2^{\circ}\text{C}$  s priemerným úhrnom zrážok 539 mm. Územie patrí do kukuričnej výrobnjej oblasti s rovinným terénom a stupňom zornenia 87 %. Podiel trvalých trávnych porastov tvorí 8 %.

Doba slnečného svitu v roku je 2 000 až 2 400 hodín, vo vegetačnom období 1 500 až 1 600 hodín. Na záujmovom území prevládajú vetry severozápadného smeru (Špánik et al., 2002).

#### 3. 1. 2 Hydrologické pomery

Hlavným tokom je regulovaný potok Šalga (Bocegaj), ktorý preteká stredom hospodárskeho obvodu zo severozápadu (cez obec Žirany) na juhovýchod a je pravostranným prítokom potoku Drevenica, do ktorého vyúsťuje mimo záujmového územia. Pod obcou Kolíňany je na menovanom toku vybudovaná malá vodná nádrž



Kolíňany s kumulárnym objemom 105 500 m<sup>3</sup>, ktorej hlavným účelom je akumulácia vody pre závlahy a zároveň sa využíva na experimentálny chov rýb. Do toku vyúsťuje viacero otvorených upravených odpadov slúžiacich aj ako recipienti pre vyústenie odvodnenia drenážou.

### 3. 2 Fenologické pomery

S klimatickými pomermi súvisia aj fenologické údaje, ktoré môžu slúžiť pri určovaní agrotechnických termínov v lokalite Kolíňany.

Začiatok sejby jačmeňa siateho jarného	17. 03.
Začiatok sadenia skorých zemiakov	03. 04.
Začiatok sejby repy cukrovej	05. 04.
Začiatok sadenia neskorých zemiakov	14. 04.
Začiatok sejby kukurice siatej na zrno	22. 04.
Začiatok kvitnutia skorých zemiakov	11. 06.
Začiatok kvitnutia neskorých zemiakov	27. 06.
Začiatok zberu jačmeňa siateho jarného	09. 07.
Začiatok zberu kukurice siatej na zrno	20. 09.
Začiatok zberu repy cukrovej	28. 09.

### 3. 3 Organizácia pôdneho fondu na území VPP Kolíňany

Výskumný poľnohospodársky podnik Kolíňany pozostáva zo 40 pôdnych celkov, z toho VPP obhospodaruje 38 pôdnych celkov o výmere 1293,54 ha. Najväčší pôdny celok (č. 26) má výmeru 111,6 ha a najmenší pôdny celok (č. 10) má výmeru 1,11 ha.

Trávne porasty podľa poľnohospodárskej mapy predstavujú 94,73 ha. Pre optimalizáciu využívania pôdneho fondu a honového usporiadania územia, boli uplatnené bonitované pôdno-ekologické jednotky a im zodpovedajúce typologicko - produkčné kategórie (subtypy), agroekosystémy a produkčné bodové hodnotenie (ocenenie) pre ornú pôdu a trvalé trávne porasty.

### 3. 4 Pedologická charakteristika výskumného územia VPP Koliňany

Polný poloprevádzkový pokus je založený na parcele VPP Koliňany v blízkosti vybudovanej bioplynovej stanice. Parcela s číslom 8402/1 má výmeru 51,41 ha. Slovné označenie parcely je „Studená dolina“. Parcela nie je zaradená v zraniteľnej oblasti LFA.

Pôdnym typom je hnedozem kultizemná s vysokým stupňom ovplyvnenia pôdy antropogénnou činnosťou v tejto lokalite. Z hľadiska zrnitostného zloženia je pôda piesočnato-hlinitá v humusovom kultizemnom (Akp) horizonte (obsah frakcie < 0,01 mm v intervale 20 - 30 %), v hlbších častiach Bt horizontu je pôda hlinitá (obsah frakcie < 0,01 mm v intervale 30 - 45 %). Významným podielom je zastúpená frakcia prachu (0,05 - 0,01 mm), čo je typické pre pôdy vytvárajúce sa zo sprašových eolických sedimentov.

Hodnoty kvantitatívnych a kvalitatívnych parametrov organického uhlíka ( $C_{ox}$ ) a humusu (Hm) majú s pribúdajúcou hĺbkou pôdneho profilu klesajúcu tendenciu. Výnimkou je obsah a kvalita nasledujúcich ukazovateľov v hĺbke 1,30 - 1,75 m (0,795 %  $C_{ox}$ ), čo poukazuje na zahrnutý humusový horizont pri pozemkových úpravách (letisko). Obsah humusu v povrchovej časti je stredný (% Hm v intervale 2,00 - 2,99), typ humusu ako humátovo-fulvátový (HK : FK v intervale 1,0 - 0,5). Parametre ukazovateľov kvality humusových látok (HK : FK) v orničnej časti profilu sú na nízkej kvalitatívnej úrovni.

Štruktúrny stav pôdy sa odvíja od zrnitostného zloženia a podielu agronomicky najcennejších agregátov. Tvorba štruktúrnych agregátov je ovplyvnená celým radom prírodných, ale aj kultivačných faktorov. Tie sa zároveň podieľajú aj na vytváraní priaznivej vodoodolnej štruktúre, ktorá je rezistentná voči drobeniu a tým vytváraníu pôdneho prísušku. Za najcennejšie sú považované agregáty veľké 0,5 - 3,0 mm. Pri zohľadnení tohto kritéria hodnotenia štruktúrnych a vodoodolných agregátov predstavuje ich zastúpenie na záujmovej ploche tretinu až polovicu z celkového množstva (zastúpenie štruktúrnych agregátov veľkosti 0,5 - 3,0 je 28,66 %). Zastúpenie vodoodolných agregátov veľkosti 0,5 - 3,0 mm je 67,92 %.

Priemerné hodnoty obsahov organického uhlíka (a humusu) poukazujú na nízky obsah humusu v orničnej časti pôdneho profilu (hodnoty obsahu humusu sú v intervale 1,00 - 1,99 %).

Aktívna pôdna reakcia (pH/H<sub>2</sub>O) je slabo kyslá (hodnoty v intervale 5,6 - 6,5 jednotiek pH). Výmenná pôdna reakcia (pH/KCl) je kyslá (hodnoty pH v intervale 4,6 - 5,5 jednotiek pH), (Chlpík, 2006).

### 3. 5 Obsah živín v pôde pred založením pokusu

Z agrochemickej charakteristiky pôdy stanovenej metódou Melich III vyplýva, že obsah prístupného fosforu je nízky, zásoba prístupného draslíka je vyhovujúca a obsah horčíka je dobrý (Hanáčková, 2009). Agrochemický rozbor pôdy pred založením pokusu je uvedený v tab. 5.

**Tab. 5:** Rozbor pôdy na VPP Koliňany pred založením poloprevádzkového pokusu

(Hanáčková, 2009)

Rok	Obsah živín (mg.kg <sup>-1</sup> )			pH <sub>KCL</sub>	Humus (%)
	P	K	Mg		
2004	36	201	309	5,31	1,70
2005	49	238	322	5,96	1,69
2006	56	222	330	6,38	1,72

### 3. 6 Reálny produkčný potenciál jednotlivých typologicko - produkčných kategórií vyskytujúcich sa na území VPP Koliňany

Reálny produkčný potenciál pestovaných plodín na území VPP Koliňany je najviac ovplyvnený pôdno-ekologickými podmienkami sústavy a pestovateľskými technológiami.

Index bodovej hodnoty pôdno-ekologickej jednotky vyjadruje relatívny vzťah BPEJ konkrétneho územného celku VPP Koliňany voči najoptimálnejším podmienkam, čiže k najproduktívnejším pôdno-ekologickým jednotkám na celom území Slovenska predstavuje hodnotu 67,11 %.

### **3. 7 Pokusné varianty pre experimentálne pozorovania**

#### **3. 7. 1 Pestované poľnohospodárske plodiny**

Sledovanie stanovených parametrov sa uskutoční v rámci stanoveného osevného postupu plodín.

Poľnohospodárske plodiny - osevný postup:

Kukurica siata na siláž (*Zea mays* L.)

Pšenica letná f. ozimná (*Triticum aestivum* L.)

Jačmeň siaty jarný (*Hordeum sativum* L.)

Kapusta repková pravá (*Brassica napus* L.)

#### **3. 7. 2 Výživa rastlín a hnojenie**

Dávky živín budú stanovené bilančnou metódou na tieto úrodové hladiny:

1. Kukurica siata na siláž - 35 t.ha<sup>-1</sup>
2. Pšenica letná f. ozimná - 6 t.ha<sup>-1</sup>
3. Jačmeň siaty jarný - 5,0 t.ha<sup>-1</sup>
4. Kapusta repková pravá - 3 t.ha<sup>-1</sup>

Pri každej plodine budú použité nasledovné varianty hnojenia:

- kontrolný variant,
- maštal'ný hnoj v dávke 25 t.ha<sup>-1</sup>,
- vyhnitý kal (biokal) v dávke 50 t.ha<sup>-1</sup> pri jesennej príprave pôdy,
- maštal'ný hnoj v dávke 40 t.ha<sup>-1</sup>,
- vyhnitý kal (biokal) v dávke 50 t.ha<sup>-1</sup> počas vegetácie.

Maštal'ný hnoj bol na pokus aplikovaný na jeseň 2009.



### 3. 8 Organizácia pokusu

Pokusná plocha každej plodiny bude tvorená 4 spôsobmi hnojenia organickými hnojivami a nehnojenou kontrolou. Pokus bude realizovaný metódou dlhých pásov. Každá úroveň hnojenia bude predstavovať 3 zábery sejačky po 6 m v dĺžke 100 m (t. j.  $18 \times 100 = 1800 \text{ m}^2$ ). Organické hnojivá budú aplikované len v stredných 6 m pásoch. V týchto pásoch budú odoberané aj vzorky v štyroch opakovaníach, vždy po 20 m. Okrajové dva pásy budú izolačné. Rôzne dávkovania organických hnojív budú oddelené od seba 12 m širokou izolačnou plochou (po 6 m z každého variantu). Plocha jednej plodiny bude 0,9 ha ( $5 \times 18 = 90 \text{ m}$  šírka  $\times$   $100 \text{ m}$  dĺžka). Výmera celého pokusu bude 3,6 ha ( $4 \times 0,9 \text{ ha}$ ). Pokus bude umiestnený pozdĺž poľného letiska, 50 m od poľnej cesty. Ostatná plocha okolo pokusu bude obsiata plodinou podľa osevného plánu podniku.

#### A) FAKTORY POKUSU

##### Faktor 1: hnojenie

Úrovne:            a - kontrolný variant  
                      b - maštal'ný hnoj ( $25 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ )  
                      c - maštal'ný hnoj ( $40 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ )  
                      d - biokal (jeseň  $50 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ )  
                      e - biokal (počas vegetácie  $50 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ )

##### Faktor 2: plodina

Kapusta repková pravá (*Brassica napus* L.)

#### B) OPAKOVANIA

### C) VARIANTY

hnojenie	x	plodina	x	opakovania	
5	x	1	x	4	= 20 variantov

Podrobné znázornenie lokalizácie, organizácie pokusu a rozmiestnenia jednotlivých variantov je zobrazené v prílohe 1. Plodiny v jednotlivých pestovateľských ročníkoch budú rotovať v zmysle stanoveného osevného postupu. Odroda nebude faktorom pokusu. Jednotlivé hnojenia organickými hnojivami budú v teréne vyznačené kolíkmi s tabuľkami.

Biologická inventarizácia kapusty repkovej pravej bude vykonaná podľa metodiky Húska et al., (1983): Biologická inventarizácia hlavných poľnohospodárskych plodín.

### 3. 9 Vzorová technológia pestovania kapusty repkovej pravej

Základné a predsejbové obrábanie pôdy, sejba, mechanické a chemické ošetrovanie kapusty repkovej pravej bude vykonané bežnými mechanizačnými prostriedkami a postupmi, aké využíva VPP Kolíňany vo svojej výrobníj praxi.

Jednotlivé úrovne hnojenia organickými hnojivami budú realizované po nastavení a kontrole základnej dávky prejazdmi rozmetadla MH, fekálnej cisterny a hadicového aplikátora biokalu.

#### Zaradenie do osevného postupu

Kapusta repková pravá je plodina, ktorá je pomerne náročná na zaradenie do osevného postupu. Za veľmi dôležité považujeme, aby predplodina dostatočne včas opustila pôdu a umožnila výsev v agrotechnickom termíne. Okrem uvedeného vyžaduje také predplodiny, ktoré pôdu hlboko skypria a odburinia. Uvedené požiadavky najlepšie spĺňajú skoré zemiaky a skorá zelenina, ozimné a jarné miešanky, hrach.

Vhodné predplodiny sú obilniny, hlavne ozimná pšenica, ozimný jačmeň, ozimná raž a tritikale. V praxi predstavujú tieto predplodiny takmer 85 %. Do tejto kategórie patrí aj d'atelina lúčna a lucerna siata za predpokladu ich zaorávky do konca júla. Jarný jačmeň je považovaný za menej vhodnú predplodinu. Kapusta repková pravá

zaradená po tejto plodine dosahuje nižšie úrody v priemere o 20 - 30 % v porovnaní s dobrými predplodinami. Za nevhodné považujeme všetky predplodiny, ktoré neumožňujú výsev kapusty repkovej pravej v agrotechnickom termíne ako napr. repa cukrová a krmna, zemiaky, slnečnica ročná, kukurica siata na zeleno.

Rastlinný pokryv kapusty repkovej pravej vytvára veľmi priaznivú mikroklimu a potláča buriny. Po sebe sa však neznáša pre veľký výskyt hubových chorôb a škodcov a tiež kvôli výmrvu. Odporúča sa zaraďovať ju na ten istý pozemok po 4 - 6 rokoch v závislosti od pestovateľských podmienok.

### **Príprava pôdy**

Všeobecne možno povedať, že príprava pôdy je limitujúcim faktorom pre celú ďalšiu agrotechniku. Nedostatky v základnej a predsejbovej príprave už nie je možné eliminovať dodatočnými opatreniami. Hlavným cieľom je vytvoriť kvalitne pripravené osivové lôžko, ktoré umožní jednotné klíčenie a dobrú vzchádzavosť optimálne zvoleného nízkeho výsevku.

Spôsob prípravy pôdy závisí na predplodine, resp. dĺžke obdobia medzi zberom predplodiny a sejbou kapusty repkovej pravej. Pokiaľ máme k dispozícii dostatočne dlhé časové obdobie (4 - 5 týždňov) po obilnine, môžeme využiť tradičný spôsob prípravy pôdy, t. j. po zbere slamy podmietku (do hĺbky 0,1 m) tanierovým podmietáčom alebo podmietacím pluhom. Podmietka musí byť ošetrená v závislosti od vlhkostného stavu pôdy bránami (vlhko) alebo valcami (sucho). Potom môže nasledovať rozhodenie priemyselných hnojív (organických hnojív).

Sejbovú orbu vykonávame 2 až 3 týždne pred sejbou do hĺbky 0,16 - 0,22 m. Používame pluh s drobiacim zariadením. Po zapravení predsejbových herbicídov nasleduje vlastná predsejbová príprava pôdy najčastejšie bránami do hĺbky 0,03 m. Ak je na prípravu pôdy k dispozícii krátke časové obdobie môžeme uplatniť výsev do podmietky (zber slamy, aplikácia priemyselných hnojív, povrchové obrábanie pôdy podmietacími pluhmi alebo tanierovými podmietáčmi, valcovanie (kotúčové valce), zapravenie predsejbových herbicídov a výsev. V rámci minimalizácie je za určitých okolností možné využiť aj bezorbovú sejbu pri použití špeciálnych sejačiek.

### **Výživa a hnojenie**

Kapusta repková pravá je plodina veľmi náročná na výživu a hnojenie. V porovnaní s obilninami vyžaduje 2 - 3 krát viac živín. Na 1 tonu semena a príslušnej

fytomasy odčerpá z pôdy nasledovné množstvá živín: 50 - 60 kg N, 11 - 15 kg P, 50 - 58 kg K, 28 - 50 kg Ca. Značné množstvo odobratých živín sa vracia späť do pôdy vo forme opadnutých listov a repkovej slamy.

Základnou živinou pre kapustu repkovú pravú je dusík. Na úrodu semena 3 t.ha<sup>-1</sup> potrebuje 140 - 160 kg N.ha<sup>-1</sup>. Z jeho celkovej spotreby pripadá asi 20 % na obdobie jesenného rastu, 36 % pre obdobie jarnej regenerácie koreňového systému a listov, 31 % pre obdobie intenzívneho rastu do začiatku kvitnutia, 11 % na obdobie kvitnutia a 2 % na obdobie dozrievania.

Na pôdach s dobrou „starou pôdnou silou“ sa prakticky vylučuje hnojenie dusíkom na jeseň. Hnojenie nízkou dávkou N (20 - 40 kg.ha<sup>-1</sup>) v tomto období má opodstatnenie iba na pôdach relatívne chudobnejších na dusík, pri nižšom výsevku a sejbe po agrotechnickom termíne. Odporúčajú sa menej pohyblivé formy N v pôdnom roztoku, ako napr. liadok amónny s vápencom (LAV), síran amónny (SA), dusičnan amónny, resp. DAM 390.

Jarné hnojenie N je pre výslednú úrodu rozhodujúce. V súčasnosti sa uplatňuje systém delených dávok. Na regeneráciu koreňového systému (1. dekáda marca) sa dávka dusíka stanovuje na základe obsahu N<sub>an</sub> v pôde do 0,6 m a stavu porastu. Stredná dávka dusíka v tomto období je 60 - 90 kg.ha<sup>-1</sup>. Je vhodné rozdeliť ju na dve aplikácie v 14 dennom odstupe. Prihnojenie sa robí vo forme liadku amónneho s vápencom, síranu amónneho, resp. DAM 390. Na regeneráciu nadzemnej fytohmoty sa používa 2. dávka dusíka v období I. dekády apríla, resp. 2 až 3 týždne po predchádzajúcom hnojení (50 - 80 kg.ha<sup>-1</sup> N). Prihnojenie sa odporúča vo forme DAM 390, resp. LAV. Dávka dusíka sa stanoví na základe informácie o jeho obsahu v pôde a môže sa kombinovať s prípravkami proti škodcom. V období tvorby žltých pukov je možné, hlavne na ľahších pôdach a v suchších podmienkach, aplikovať aj tretiu dávku N (20 - 40 kg.ha<sup>-1</sup>), ktorá môže mať významný vplyv na výslednú výšku úrody. Používajú sa hnojivá LAV a DAM 390.

Hnojenie ďalšími živinami (P, K, Ca, Mg a mikroelementmi) sa vykonáva podľa ich obsahu v pôde, resp. potrebami rastliny. Na úpravu pôdnej reakcie využívame dolomitický vápenec. Vápnime spravidla k predplodine. Rovnako k predplodine hnojíme maštalným hnojom (20 - 40 t.ha<sup>-1</sup>). Z mikroelementov je kapusta repková pravá náročná hlavne na B, Mn, Cu a Mo, ktoré je možné aplikovať buď do pôdy alebo postrekom na list.

## Sejba

Agrotechnický termín sejby a veľkosť výsevku sú dôležitou podmienkou dosiahnutia optimálneho počtu rastlín na jednotku plochy a tiež výslednej úrody. Optimálna doba sejby vytvára dobré predpoklady pre prezimovanie rastlín a ich dobrý zdravotný stav. Predčasná i oneskorená sejba má za následok zvýšené vymrzanie rastlín.

V podmienkach Slovenska sú nasledovné agrotechnické termíny sejby v závislosti od výrobnjej oblasti: KVO od 25. do 30. 8.; RVO od 25. do 30. 8.; ZVO od 15. do 25. 8.; HVO od 10. do 15. 8.

Výsevok by mal zaistiť 30 - 80 rastlín na 1 m<sup>2</sup> na jar. Za optimálny počet považujeme 40 - 60 rastlín na 1 m<sup>2</sup>. Aby sme uvedené počty dosiahli, odporúča sa na jeseň vysievať dvojnásobok klíčivých semien (80 - 110), t. j. 0,8 až 1,1 mil. klíč. semien na 1 ha, čo pri štandardných hodnotách HTS (5 g) a úžitkovej hodnoty (90 %) predstavuje 4,4 až 6,1 kg osive na 1 ha.

Pri sejbe pred agrotechnickým termínom v KVO, RVO a ZVO sa výsevok znižuje o 1 kg (až do hranice 4 kg.ha<sup>-1</sup>). Naopak pri sejbe po agrotechnickom termíne sa základný výsevok (5 kg.ha<sup>-1</sup>) zvyšuje o 1 kg až na 6 kg.ha<sup>-1</sup>. V HVO sa výsevok znižuje, resp. zvyšuje o 1 kg v závislosti od predčasného výsevu (zo 6 na 5 kg.ha<sup>-1</sup>) alebo oneskoreného výsevu (zo 6 na 7 kg.ha<sup>-1</sup>). Zvýšený výsevok sa odporúča aj pri suchých podmienkach v období sejby a pri použití fytotoxických herbicídov.

Kapustu repkovú pravú sejeme plytko, do hĺbky 15 až 20 mm. Väčšia hĺbka (do 25 mm) je možná v suchých podmienkach. V súčasnosti sa medziriadková vzdialenosť pohybuje od 105 do 150 mm.

Pri pestovaní kapusty repkovej pravej sa uplatňujú aj koľajové riadky, umožňujúce vstup do porastu pri aplikácii agrochemikálie poľnohospodárskou technikou.

## Ošetrovanie počas vegetácie

Pri kvalitnej príprave osivového lôžka a pri štandardných podmienkach sa neodporúča robiť po sejbe mechanické zásahy do porastu (bránenie, valcovanie). Bránenie použijeme iba výnimočne v prípade hustých porastov, t. j. pri vyššom počte rastlín ako 150 na 1 m<sup>2</sup>. Bránami kolmo alebo šikmo na riadky je možné porast preriediť. Tento mechanický zásah je potrebné urobiť na jeseň vo fáze 1 - 2 listov. Treba však pripomenúť, že tento zásah zvyšuje nebezpečenstvo napadnutia rastlín hubovými chorobami v dôsledku ich poškodenia.

Ak je nutné valcovanie (suché podmienky), odporúča sa urobiť ho čo najskôr po sejbe. Význam tohto zásahu spočíva vo vytvorení lepších podmienok pre rovnomernejšie vzhádzanie.

Porasty, ktoré sú na jeseň prehustené ( $> 80 - 100$  rastlín na  $1 \text{ m}^2$ ) môžeme ošetriť rastovým regulátorom v dávke  $6 - 8 \text{ l.ha}^{-1}$  v období  $5 - 7$  pravých listov kapusty repkovej pravej.

K najdôležitejším chorobám kapusty repkovej pravej patrí hlúznatka obyčajná (*Sclerotinia sclerotiorum*), fómové černanie stoniek (*Phoma lingam*), čerň repková (*Alternaria brassicae*), plesen sivá (*Botrytis cinerea*) a múčnatka.

K významným škodcom kapusty repkovej pravej patria kvetárka kapustová, krytonos kapustový (*Ceutorrhynchus pleurostigma*), skočka repková (*Psylliodes chrysocephala*), piliarka repková (*Athalia rosea*), blyskáčik repkový (*Meligethes aeneus*).

Larvy kvetárky kapustovej a krytonosa kapustového poškodzujú koreňový systém. Larvy skočky a piliarky repkovej vyžierajú chodbičky do nervatúry listov a základov stoniek, resp. vyžierajú otvory do listovej čepele.

Blyskáčik repkový patrí k najrozšírenejším škodcom kapusty repkovej pravej. Chrobáky nalietajú na porasty pri teplotách  $13 \text{ }^\circ\text{C}$  a vyžierajú kvetné puky. Larvy spôsobujú neskorý požer na šešuliach. Chrobáky prezimujú na okrajoch lesov, v priekopách a medziach. Preventívna ochrana spočíva v správnom osevnom postupe, likvidácii hlavne kapustovitých burín a podpore prirodzených nepriateľov (blanokrídlovce). V praxi sa osvedčili ochranné obsevy porastov kapusty repkovej pravej repicou olejnatou (*Brassica campestris subsp. oleifera*) na šírku  $12 \text{ m}$ .

## Zber

V súvislosti so zberom je dôležité si uvedomiť, že kapusta repková pravá dozrieva postupne, čo je značne ovplyvňované najmä priebehom počasia a použitou agrotechnikou. Nejednotné kvitnutie a dozrievanie je aj jednou z príčin veľkých zberových strát, ktoré sa bežne pohybujú na úrovni  $7 - 22 \%$ .

Z uvedeného dôvodu je dôležitým predzberovým opatrením desikácia porastov, pri ktorej dochádza vplyvom desikačnej látky k deštrukcii rastlinných pletív pomocou dehydratačných látok alebo pôsobením prípravku na metabolizmus rastlín. V súčasnosti je desikácia porastov pomerne rozšírená. Napriek tomu ju treba považovať za zásah výnimočný, ktorý sa odporúča iba v prípadoch vysokej zaburinenosti (plošná

pokryvnosť zelených burín > 10 %), na porastoch zmladených (podiel zelených rastlín, šešúl, či semien je vyšší ako 5 %), na porastoch veľmi mohutných, hustých, resp. poľahnutých.

Kapustu repkovú pravú zberáme, podobne ako väčšinu zrnín priamo kombajnmi. Delený zber sa nerobí, lebo zvyšuje straty na dvojnásobok. Keď podiel zelených semien klesne na 3 %, výnimočne 5 %, začíname porasty kapusty repkovej pravej zberať. Býva to asi 2 dni pred optimálnym stupňom zrelosti.

Z hľadiska dodržania správnej technológie zberu a dosiahnutia čo najnižších strát je potrebné kombajn pred zberom upraviť. Nevyhnutné je predĺžiť žací stôl, namontovať aktívny delič a zriadiť mláťacie a čistiace ústrojenstvo. Pracovná rýchlosť býva 3 - 5,5 km.h<sup>-1</sup>, v horších podmienkach ešte nižšia. Porast sa kosí tesne pod najspodnejšími konármi rastliny asi vo výške 0,35 - 0,7 m.

Pri zbere suchého porastu (vlhkosť semena pod 15 %) a pri dobrom nastavení kombajnov bývajú straty nízke (do 5 %). Rozdrvená repková slama sa zaoráva alebo používa ako stelivo. Pri pozberovom ošetrení je potrebné upraviť semeno kapusty repkovej pravej tak, aby sa dalo skladovať. Semená je potrebné vyčistiť (2 - 3 krát) a potom dosušiť na požadovanú vlhkosť. Maximálna teplota pri sušení nesmie prekročiť 50 °C. Prípustný obsah nečistôt (dodávky do skladov) je do 5 % a vlhkosť do 12 %, resp. 3 % a vlhkosti 8 % (pre dodávky tukovému priemyslu).

## 4 ZÁVERY A NÁVRHY NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV

Na základe vyhodnotenia literárnych poznatkov o kapuste repkovej pravej pri pestovaní na VPP Koliňany odporúčame realizovať nasledovné opatrenia:

- dôležitý je správny výber parcely,
- vyberať pôdy štruktúrne, hlboké, humózne a dostatočne zásobené živinami,
- využívať predplodiny s kratšou vegetačnou dobou, aby bolo možné vykonať kvalitnú prípravu pôdy,
- pred sejbou aplikovať nižšie dávky dusíka 20 - 40 kg.ha<sup>-1</sup>,
- celkovú dávku dusíka na jar rozdeliť na 2 - 3 dávky, pričom by nemala byť nižšia ako 120 kg.ha<sup>-1</sup>,
- dodržiavať agrotechnický termín sejby kapusty repkovej pravej,
- dodržiavať optimálny výsevok,
- dodržiavať správny termín ochranných zásahov proti burinám, škodcom a chorobám kapusty repkovej pravej,
- pri nerovnomernom dozrievaní porastu kapusty repkovej pravej vykonať desikáciu porastu,
- zber vykonať pomocou vhodne upraveného kombajna,
- zavádzať nové vedecké poznatky a pestovateľské technológie do poľnohospodárskej praxe.



## 5 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

ALPMANN, L. 2004. Optimalizácia agrotechnických podmienok pestovania ozimnej repky. In *Zborník referátov z konferencie: Olejniny - strategické, agronomické a ekonomické trendy pestovania olejnin na Slovensku*, VÚRV Piešťany, 2004, s. 33 - 43. ISBN 80-88790-31-X.

BAER, A. 2002. Optimální agrotechnické podmínky pro líniové a hybridní odrůdy řepky ozimé (Optimal agronomical growing condition for line varieties and hybrids of winter rape). In *Systém výroby řepky - Systém výroby slunečnice (sbor. z 19. vyhodnocovacího semináře, proced. of 19. evaluate conf.)*. Prague: Svaz pěstovatelů a zpracovatelů olejnin (Union of growers and processors of oil plants), 2002, p. 69 - 74. ISBN 80-238-9626-1.

BARANYK, P. 2004. Vliv výsevu na výnos hybridních a líniových odrůd řepky ozimé (Influence of seeding rate on the yield of winter rape hybrids and line varieties). In *Systém výroby řepky - Systém výroby slunečnice (sbor. z 20. vyhodnocovacího semináře proced. of 20. evaluate conf.)*. Prague: Svaz pěstovatelů a zpracovatelů olejnin (Union of growers and processors of oil plants), 2004, p. 48 - 51. ISBN 80-903464-2-1.

BEČKA, D. 2005. Komplexní pěstitelské technologie pro řepku ozimou. In *Sborník řepka, mák, slunečnice, hořčice, ČZS na ČZU a KRV, Praha, 2005*, s. 10 - 16.

BORECKÝ, V. - STIFFEL, R. 1995. Repka olejka. In *Olejniny*. Nitra: ÚVTIP, 1995, s. 5 - 47.

BOROVKO, L. - RUŽA, L. 2008. Nové technologie při sklizni řepky. In *Prosperující olejniny 2008, Sborník z konference s mezinárodní účastí 2008*, s. 100 - 102, ISBN 978-80-213-1860-1.

ČVANČARA, F. 1962. Zemědělská výroba v číslech I. díl, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1962.

DEMO, M. - KOLLÁR, B. - HRAŠKO, J. 1995. Obrábanie pôdy. Nitra: VŠP, 1995, 315 s. ISBN 80-7137-255-2.

FÁBRY, A. 2001. Řepka je hodnotná předplodina, In *Úroda*, roč. 49, 2001, č. 11, s. 30 - 31. ISSN 1214-7621.

FÁBRY, A. et al. 1975. Řepka, hořčice, mák a slunečnice. Praha: SZN, 1975, 347 s.

FECENKO, J. - LOŽEK, O. 2000. Výživa a hnojenie poľných plodín. SPU v Nitre a Duslo, a.s. Šaľa, 2000, 442 s. ISBN 80-7137-777-5.

FECENKO, J. 2001. Produkčné hnojenie, predpoklad dobrých úrod ozimnej repky. In *Agrochémia*, 2001, roč. 5 (41), č. 2, s. 23 - 25. ISSN 1335-2415.

GAJARSKÁ, M. 1998. Zásady kvalitného založenia porastov repky olejky ozimnej. In *Naše pole*, roč. 2, 1998, č. 8, s. 7 - 10. ISSN 1335-2466.

GUBIŠ, V. 2001. Škodcovia a choroby repky olejky a ochrana proti nim. In *Agrochémia*, 2001, roč. 5 (41), č. 2, s. 18 - 23. ISSN 1335-2415.

HANÁČKOVÁ, E. 2009. Agrochemická účinnosť biokalu na pôdu a plodiny. In *Využitie biokalu pri pestovaní poľných plodín - monografia*, Nitra: SPU Nitra 2009, s. 39 - 64. ISBN 978-80-552-0289-1.

HRAŠKO, J. - BEDRNA, Z. 1988. Aplikované pôdoznalectvo. Bratislava: Príroda, 1988, s. 474, ISBN 064-170-88.

HŘIVNA, L. - RICHTER, R. - LOŠÁK, T. 2001. The effect of the content of water soluble sulphur in the soil on the utilisation of nitrogen and on the yields and quality of winter rape. In *Rostliná výroba*, 2001, roč. 47, č. 1, s. 18 - 22.

CHLPÍK, J. 2006. Vplyv hnojenia biokalom na stabilitu štruktúrnych agregátov a kvalitu organickej hmoty. In *Záverečná správa ČÚ 01*, nepublikované, 10 s.

JAMBOROVÁ, M. 2002. Olejníny na Slovenskom trhu. In *Agriculture (poľnohospodárstvo)*, 2002, č. 48, s. 517 - 523. ISSN 0551-3677.

JANČOVIČ, V. 2001. Za pestovateľskú starostlivosť sa repka olejka odvdáči úrodou. In *Agrochémia*, ročník 5, číslo 4, 2001, s. 19 - 20. ISSN 1335-2415.

JENRICH, H. 2002. Optimálne podmienky pre produkciu repky v Nemecku (The optimal growing conditions for the production of winter rapeseed in Germany). In *Olejníny - strategické, agronomické a ekonomické trendy pestovania olejnín na Slovensku* (zborník z odbornej konferencie, proced. of conf.). Piešťany: Res. Inst. for Plant Prod., 2002, p. 16 - 22. ISBN 80-968553-3-6.

KOVÁČ, K. et al. 2003. Všeobecná rastlinná výroba. Nitra: SPU, 2003, 335 s. ISBN 80-8069-136-3.

KOVÁČOVÁ, E. - LACO, O. 2000. Agronomické poznatky pri pestovaní ozimnej repky na PD DEVIO Nové Sady. In *Agrochémia*, 2000, roč. 4 (40), č. 1, s. 22 - 24. ISSN 1335- 2415.

KRAUSKO, A. 1995. Špeciálna rastlinná výroba. Strukoviny, olejníny, špeciálne plodiny. Nitra: VŠP, 1995, 160 s.

KULÍK, D. et al. 2002. Technológia rastlinnej výroby, 1. vydanie. Nitra: SPU, 2002, 294 s.

LACKO, V. 2002. Skúsenosti z intenzívneho pestovania repky olejky na PD v Šenkviaciach. In *Agrochémia*, roč. 6, číslo 3, 2002, s. 19 - 22. ISSN 1335-2415.

LÍŠKA, E. et al. 2008. Olejníny. In *Všeobecná rastlinná výroba*. Nitra, 2008, 359 s. ISBN 978-80-552-0016-3.

LOŽEK, O. 1998. Výživa a hnojenie ozimnej repky. In *Agrochémia*, 1998, roč. 2 (38), č. 1, s. 18 - 20. ISSN 1335-2415.

LOŽEK, O. 2002. Efektívnosť hnojív DASA 26/13 a DUMAG 10-0-0-8 pri pestovaní repky olejky. In *Agrochémia*, roč. 6, číslo 3, 2002, s. 22 - 27. ISSN 1335-2415.

MAJDANOVÁ, J. 2002. Výsledky odrodových skúšok s ozimnou repkou (Results of winter rape varieties trials). In *Olejniny - strategické, agronomické a ekonomické trendy pestovania olejnín na Slovensku* (zborník z odbornej konferencie, proced. of conf.). Piešťany: Res. Inst. for Plant Prod., 2002, p. 47 - 51. ISBN 80-968553-3-6.

MARKYTÁN, P. 2007. Príprava porastov repky na zber a zber repky. In *Naše pole*, roč. 11, 2007, č. 7, s. 48 – 49. ISSN 1335-2466.

MARSCHNER, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press London NW1 7DX, 889 p.

MEDHAM, N. J. - SHIPWAY, P. A - SCOTT, R. K. 1981. The effects of delayed sowing and weather on growth, development and yield of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). In *J. Agric. Sci. (Cambridge)*, vol. 96, 1981, p. 389 - 416.

PAČUTA, V. - ČERNÝ, I. - POLÁČEK, M. 1998. Pestovanie poľných plodín. Nitra: ÚVTIP, 1998, 128 s.

PODLEŚNA, A. 2003. Wstępna ocena potrzeb nawożenia siarką rzepaku ozimego. *Rośliny Oleiste - Oilseed Crops*, XXIV (2). s. 641 - 649.

POSPIŠIL, R. et al. 2008. Integrovaná rastlinná výroba, Nitra, 2008, s. 23.

RICHTER, R. - HŘIVNA, L. - CUKAL, R. 2001. Výživa a hnojení ozimné repky. In *Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin*, 2001, s. 41, ISBN 80-238-8096-9.

RŮŽEK, P. - KUSÁ, H. 2008. Nové poznatky ve výživě řepky dusíkem. In *Prosperující olejniny 2008, Sborník z konference s mezinárodní účastí 2008*, s. 68 - 71. ISBN 978-80-213-1860-1.

SCHNUG, E. - HANEKLAUS, S. 1994. Sulphur deficiency in Brassica napus. In *Landbauforschung Völkenrode*, FAL, Braunschweig, 144:31.

SOLLÁR, J. - ZUBAL, P. 2001. Založenie a jesenné ošetrovanie porastov repky olejky ozimnej. In *Naše pole*, roč. 5, 2001, č. 9, s. 16 - 17. ISSN 1335-2466.

STUDNIČNÝ, P. 2008. Polotrasličí hybridy řepky ozimné. In *Prosperující olejniny 2008*, Sborník z konference s mezinárodní účastí 2008, s. 130 – 131. ISBN 978-80-213-1860-1.

SVOREŇ, J. 1995. Repka olejka. Banská Bystrica: Metodické centrum, 1995, 41 s. ISBN 80-841-047-X.

ŠIMON, J. - LHOTSKÝ, J. 1989. Zpracování a zúrodnování půd. SZN, Praha, 1989, 317 s.

ŠKEŘÍK, J. 2008. Založenie porastov repky ozimnej. In *Naše Pole*, č. 9, roč. 12, 2008, s. 26 - 28. ISSN 1335-2466.

ŠPÁNIK, F. 2000. Ukazovatele agroklimateckej rajonizácie poľnohospodárskej výroby na Slovensku v podmienkach klimateckej zmeny. In *Štúdia SBKS SAV XVII*, roč. 15, 2000, 54 s. ISBN 80-7137-885-0.

ŠROJTOVÁ, G. 2005. Ochrana repky olejky proti šešuľovým škodcom. In *Realizáciou poznatkov vedy a výskumu k trvalo udržateľnému poľnohospodárstvu 2005, Zborník referátov z vedeckej konferencie s mezinárodnou účasťou Michalovce, 5. - 6. októbra 2005*, s. 267. ISBN 80-88790-40-9.

ŠTĚRBA, B. 2008. Aplikace fungicidu Alerts přináší zdravé porosty ozimné řepky, vyšší výnos a finanční zisk, In *Prosperující olejniny 2008, Sborník konference s mezinárodní účastí 2008*, s.158 - 159, ISBN 978-80-213-1860-1.

- VARGA, L. - LOŽEK, O. - DUCSAY, L. 2008. Výsledky pokusov z jesenného prihnojenia ozimnej repky. In [http://www.agroporadenstvo.sk/rv/olejniny/repka\\_ozimna\\_hnojenie.htm](http://www.agroporadenstvo.sk/rv/olejniny/repka_ozimna_hnojenie.htm)
- VAŠÁK, J. - FÁBRY, P. - ZUKALOVÁ, H. - MORBACHER, J. - BARANYK, P. 1997. Systém výroby řepky. In *Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin*, Praha, srpen 1997, 116 s.
- VAŠÁK, J. - FÁBRY, P. 1991. Systém výroby řepky - přehledná technologie, Praha 1991, 71 s.
- VAŠÁK, J. - SOLLÁR, J. 1998. Špecifiká zberu repky. In *Naše pole*, roč. 2, 1998, č. 7, s. 20 - 21. ISSN 1335-2466.
- VAŠÁK, J. - SOLLÁR, J. 2000. Repka - sucho - vzchádzanie - buriny. In *Naše pole*, roč. 4, 2000, č. 9, s. 12. ISSN 1335-2466.
- VAŠÁK, J. a kol. 2000. Řepka. Praha: AGROSPOJ, 2000, s. 301.
- VILČEK, J. 2004. Vhodnosť a kategorizácia pôd pre pestovanie repky olejky formy ozimnej. In *Acta fytotechnica et zootechnica*, roč. 7, č. 2, 2004, s. 29 - 33, ISSN 1335-258-X.
- VILČEK, J. 2005. Vhodnosť poľnohospodárskeho pôdneho fondu pre pestovanie repky. In [http://www.podnemapy.sk/portal/verejnost/multifunkcne/kuk\\_repka.aspx](http://www.podnemapy.sk/portal/verejnost/multifunkcne/kuk_repka.aspx)
- ZUBAL, P. - JAMBOR, M. 2005. Vplyv výsevku a odrody na tvorbu úrody ozimnej formy kapusty repkovej pravej. In *Realizáciou poznatkov vedy a výskumu k trvalo udržateľnému poľnohospodárstvu 2005, Zborník referátov z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou Michalovce, 5. - 6. októbra 2005*, s. 196 - 203. ISBN 80-88790-40-9.

ZUBAL, P. - JAMBOR, M. 2008. Vplyv termínu sejby a výsevku na úrodu a úrodotvorné prvky repky ozimnej. In *Prosperujúci olejniny 2008, Sborník konferencie s medzinárodnou účasťou 2008*, s. 63 - 67. ISBN 978-80-213-1860-1.

ZUBAL, P. 1998. Pestovanie repky olejnej. In *Pestovanie olejnin*. Piešťany: VÚRC, 1998, s. 3 - 22.

ZUBAL, P. 2003. Vplyv hustoty semenárskych porastov ozimnej repky na množstvo a veľkosť semien. In *Zborník referátov z konferencie Osivo a sadba*, Česká zemědělská univerzita, 2003, s. 118 - 121.

ZUBAL, P. 2003. Vplyv vybraných agrotechnických faktorov na úrody ozimnej repky olejky. In *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*, 49, 2003 (12). s. 597 - 607.

ZUBAL, P. 2004. Vplyv prostredia na istotu zakladania a úrody ozimnej repky. In *Naše pole*, 2004, č. 7, s. 40 - 41. ISSN 1335-2466.

## **PRÍLOHY**

**Príloha 1:** Usporiadanie pokusu na VPP Kolíňany



**Príloha 1:** Usporiadanie pokusu na VPP Kolíňany

