

# Řepa cukrová

## Pěstitelský rádce



**Josef Pulkrábek a kol.**



# **Řepa cukrová**

**Pěstitelský rádce**

**Josef Pulkrábek a kol.**

Praha 2007

# **Řepa cukrová**

## **Pěstitelský rádce**

### **Uplatněná metodika**

Uplatněná metodika byla zpracována na základě výsledků výzkumu řešeného na FAPPZ ČZU v Praze a v rámci řešení výzkumného záměru MSM 6046070901. Byla posouzena MZe ČR 19. 11. 2007 dopisem čj. 417 52/2007-15010.

Kolektiv autorů: Prof. Ing. Josef Pulkrábek, CSc.  
Ing. Jaroslav Urban, Ph.D.  
Ing. Lucie Bečková, Ph.D.  
Ing. Jan Valenta

Lektorovali: Prof. Ing. Vladimír Švachula, DrSc.  
Doc. Ing. Vladimír Pačuta, CSc.

---

### **Řepa cukrová - Pěstitelský rádce**

Josef Pulkrábek a kol.

Vydání první, listopad 2007

Pro Katedru rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU v Praze vydalo vydavatelství Kurent, s.r.o.

### **Kurent, s.r.o.**

Vrbenská 179/23, 370 01 České Budějovice  
tel.: +420 387 202 310, fax: +420 387 202 310  
[www.kurent.cz](http://www.kurent.cz)

### **© Katedra rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU v Praze**

165 21 Praha 6 - Suchbát  
tel.: +420 224 382 535  
<http://www.af.czu.cz>

ISBN 978-80-87111-00-0

# Obsah

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Úvod, cíl metodiky, její uplatnění a dedikace . . . . .                      | 4  |
| 2. Význam, využití, pěstitelské a odbytové možnosti . . . . .                   | 5  |
| 3. Tvorba výnosu - výnosové prvky a jejich regulace . . . . .                   | 7  |
| 4. Požadavky na prostředí, agroekologie, zařazení do osevního postupu . . . . . | 12 |
| 5. Výživa a hnojení . . . . .                                                   | 14 |
| 6. Zpracování a příprava půdy . . . . .                                         | 20 |
| 7. Osivo a odrůdy . . . . .                                                     | 23 |
| 8. Založení porostu . . . . .                                                   | 25 |
| 9. Mechanické ošetřování porostu za vegetace . . . . .                          | 27 |
| 10. Regulace zaplevelení . . . . .                                              | 29 |
| 11. Regulace významných chorob a škůdců . . . . .                               | 40 |
| 12. Uplatnění biologicky aktivních látek . . . . .                              | 44 |
| 13. Vodu šetřící technologie . . . . .                                          | 47 |
| 14. Sklizeň a posklizňová úprava . . . . .                                      | 48 |
| 15. Odbyt a ekonomika produkce . . . . .                                        | 53 |
| 16. Závěr. . . . .                                                              | 56 |
| 17. Přehled nejdůležitějších číselných údajů o plodině . . . . .                | 57 |
| 18. Časový sled prací při pěstování řepy cukrové . . . . .                      | 60 |
| 19. Literatura. . . . .                                                         | 63 |
| Souhrn . . . . .                                                                | 64 |
| Annotation. . . . .                                                             | 64 |

## 1. Úvod, cíl metodiky, její uplatnění a dedikace

Vysoká produktivita práce a nové technologie umožňují výrobu kvalitních a relativně levných potravin. Dobře fungující zemědělství, především rostlinná produkce, jsou základním předpokladem příznivého působení producentů potravin na životní prostředí. Naplnění těchto cílů se neobejde bez nových odborných poznatků a připomenutí si již dříve osvědčených. Předkládaná, ve stručné podobě zpracovaná metodika technologie pěstování cukrové řepy si klade za cíl předložit odborné veřejnosti nejzákladnější poznatky potřebné pro její úspěšné pěstování v ČR.

Na Katedře rostlinné výroby jsou zpracovávány dílčí pěstitelské postupy - metodiky - pro variabilní pěstitelské technologie vybraných polních plodin. Získané poznatky jsou především určeny farmářům - pěstitelům, pracovníkům v oblasti rostlinné produkce. Mají pomoci v odborné orientaci na úseku pěstování dané komodity lépe se orientovat v zásadách základní agrotechniky, zařazení plodiny v osevním sledu, ve způsobu zakládání porostu, v odrůdové skladbě, v ochraně rostlin atd. Částečně i napoví, kde hledat další možnosti odbytu produkce dané plodiny. Jak plodinu pěstovat a neporušit přijatá pravidla a zásady správné zemědělské praxe.

Předkládaná metodika pěstování cukrové řepy je určena nejen zemědělské prvovýrobě, ale i pracovníkům ve službách využívaných při jejím pěstování a zpracování. Může být vhodnou pomůckou rovněž pro menší pěstitelé, také pro agronomy středních podniků, zemědělské poradce atd. Svě uplatnění najde i při výchově budoucích zemědělských odborníků na pěstování rostlin.

Zpracovaná metodika je plánovaným výstupem výzkumného záměru MSMT 6046070901, jeho etapy „Variabilní pěstitelské systémy pro tržní a speciální rostliny ve vztahu k agrosystému, produkci a kvalitě“. Cílem této metodiky „Řepa cukrová - pěstitelský rádce“ je soustředit a zveřejnit nové poznatky z řešení výzkumného záměru na úseku pěstitelské technologie cukrové řepy.

Při zpracování metodiky bylo využito nových poznatků na úseku pěstování cukrové řepy a převzaty vhodné údaje z dřívější odborné literatury zpracované ŘI v Semčicích a dalšími odborníky z ČR i zahraničí.

K vydání metodiky bylo využito dotace z podpůrného programu Ministerstva zemědělství ČR - Metodická činnost k podpoře zemědělského poradenského systému (9.F.g), přiznaného Katedře rostlinné výroby ČZU V Praze (Č.j.: 19611/07-15010).

## 2. Význam, využití, pěstitelské a odbytové možnosti

Cukr, ve většině zemí světa nejběžnější sladidlo, je v podstatě velmi čistá chemická sloučenina - sacharóza. Světová produkce cukru se pohybuje od 140–150 milionů tun v hodnotě bílého cukru. Spotřeba je zpravidla o 3 až 6 milionů tun nižší. Největšími producenty cukru jsou Brazílie, Indie, Čína, Mexiko, Austrálie, Thajsko, Francie, Německo, USA, Pákistán, Indonésie, Kolumbie, Rusko, Polsko a Turecko. Česká republika se podílela v roce 2005 na světové produkci řepného cukru cca 1 %.

Poptávka po surovém i rafinovaném cukru je ve světě poměrně stabilní. Světová cena je ve své podstatě ale velmi variabilní a mimořádně závislá na světových zásobách obchodovatelného cukru. Světový trh s cukrem je trhem s přebytky. Výše zásob ve vztahu ke spotřebě je nejvýznamnějším faktorem ovlivňujícím světové tržní ceny. Zásoby cukru v poslední době stoupají, každoročně představují kolem 40–50 % světové roční spotřeby. V Evropské unii je produkce cukru řízena výrobními kvótami.

Spotřeba cukru na jednoho obyvatele je v jednotlivých zemích velmi rozdílná (15–60 kg na osobu). Jednu z nejvyšších má Kuba, Kostarika, Nový Zéland, Jamajka, z evropských zemí Irsko, Rakousko. Průměrná světová spotřeba cukru na jednoho obyvatele se pohybuje kolem 21 kg.

Hlavním biologickým zdrojem na výrobu sacharózy je cukrová třtina a cukrovka. Obě tyto plodiny se střetávají v limitních oblastech

jejich pěstování - subtropích. Chemicky není rozdíl mezi tzv. cukrem třtinovým a cukrem řepným, v obou případech jde o sacharózu, i když složení těchto rostlin je rozdílné, což se odráží v odlišné technologii zpracování surovin v cukrovních. Cukrová třtina poskytuje v průměru o 20–25 % vyšší produkci cukru z jednotky plochy než cukrová řepa.

Cukrová třtina roste za mnohem výhodnějších podmínek než naše řepa, dopadá na ni více slunečních paprsků a více vodních srážek, a proto se může v buňkách těchto obrovských, často i 3 m převyšujících rostlin vytvořit mnohem více cukru než v řepě za normálních poměrů. V současné době se cukrová třtina pěstuje ve většině tropických a řadě subtropických zemí. Při posuzování výhod a nevýhod cukrové řepy a třtiny je třeba mimo jiné zohlednit i aspekty ekologického rázu tj., že v rozvojových zemích se často využívá úrodné panenské odpočaté půdy po vykloučení tropických pralesů, dále také práce dětí, mizivé mzdy. Celkově se ve velkém měřítku jedná o technologii pěstování třtiny bez zahrnutí povinností, které má pěstování cukrové řepy ve vyspělých státech (daně, ekologie, mzdy, bezpečnostní předpisy atd.). Proto je nutné výhodnost pěstování třtiny posuzovat velice opatrně. Cukrová řepa se pěstuje ve většině zemí mírného pásma a v řadě zemí subtropů. Obecně lze říci, že cukrové řepě vyhovují oblasti se středními srážkami a malou oblačností, bez silných větrů. Jejím rozšíření je zhruba limitováno 35. stupněm severní a jižní zeměpisné šířky (na severní polokouli od

29,5° s.š. v Iránu až po 61° s.š. ve Finsku a na jižní polokouli 35–41° j.š. v Chile).

Podíl cukrové řepy na produkci cukru v posledním desetiletí klesá (pohybuje se kolem 25 %). Největší plochy pěstování cukrové řepy jsou v Rusku, na Ukrajině, Číně, USA, Německu, Francii, Polsku a Turecku. Nejvyšší hektarové výnosy jsou především dosahovány v zemích, kde jsou největší plochy cukrové řepy pěstované pod závlahou. Výnosy bulev cukrové řepy kolem nebo přes 60 tun z jednoho hektaru dosahují ve Francii, Španělsku\*, Rakousku, Belgii, Řecku\*, Nizozemí, Švýcarsku, Portugalsku\*, Libanonu, Chile, Japonsku atd.

Cukrovka díky současným výkonným geneticky jednoklíčkovým odrudám (více méně tolerantním k některým chorobám a škůdcům) a při výrazném podílu intenzivních pěstitelských technologií je bezpochyby nejproduktivnější plodinou mírného zeměpisného pásma. I ve světě stále patří mezi 15 nejvýznamnějších plodin. Dosahuje dnes více než desetinásobku výnosu cukru oproti počátku svého pěstování před více než 170 lety. Vyprodukovaný cukr a vedlejší produkty jsou cennou obnovitelnou surovinou pro potravinářský a fermentační průmysl, pro produkci pohonných látek (etanolu) a mj. i pro malotonažní chemii. Cukrovka je však také jednou z nejnáročnějších plodin s přísně vyhraněnými požadavky na pěstitelská opatření.

Cukrovka je především pěstována jako surovina na výrobu cukru. V poslední době se intenzivně rozvíjí její využití k výrobě lihu (palivového). Z jednoho hektaru pěstované cukrové řepy lze vyrobit 7 000–7 500 litrů bioetanolu.

Rozsah produkce cukru je v EU regulován. Systém regulace trhu byl upraven Nařízením Rady (ES) č. 318/2006 ze dne 20. února 2006 o společné organizaci trhů v odvětví cukru. Ve výčtu předpisů je třeba dále uvést NR 319 a 320/2006, ve znění pozdějších předpisů, které dotvářejí SOT s cukrem v rámci probíhající reformy. Jsou stanoveny závazné produkční kvóty (v roce 2006/2007 měla ČR kvótu ve výši 454 862 tun, která byla dočasně pro tento rok snížena na 411 331 tun cukru). Probíhající reformou je jejich výše upravována - redukována. Minimální cena cukrové řepy se postupně snižuje (snížení je nepřímo kompenzováno doplňkovou platbou). Celková spotřeba cukru v ČR se předpokládá na úrovni cca 440 tisíc tun, což představuje spotřebu na jednoho obyvatele kolem 39–40 kg. Současná úroveň národní produkční kvóty tuto spotřebu nepokrývá. Na zabezpečení současné výše produkční kvóty (postačuje plocha cukrové řepy kolem 45 tis. ha při cukernatosti 16 % za předpokladu stabilizovaného hektarového výnosu na úrovni 55 tun z hektaru. Na produkci lihu je pěstováno kolem 10 tis. ha cukrové řepy (2007).

**Tabulka 1: Minimální cena cukrové řepy v EU**

|                     |          | Období Nařízení Rady (ES) č. 318/2006 |           |           |                 |
|---------------------|----------|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------------|
| Ukazatel            | Jednotka | 2006/2007                             | 2007/2008 | 2008/2009 | 2009/10–2014/15 |
| Minimální cena v EU | EUR/tunu | 32,9                                  | 29,8      | 27,8      | 26,3            |

Poznámka: V zemích označených \* je výše výnosu ovlivněna vyšším využíváním závlah při pěstování řepy cukrové.



### 3. Tvorba výnosu - výnosové prvky a jejich regulace

Ve srovnání s jinými plodinami se řepa cukrová nevyznačuje autoregulační, ale pouze kompenzační schopností, vlivem které průměrná hmotnost rostliny odpovídá v určitém rozsahu ploše půdy, jíž má rostlina v průběhu růstu k dispozici. Výnos cukru z jednoho hektaru je dán počtem bulev, jejich průměrnou hmotností a cukernatostí, neboli průměrným obsahem cukru v bulvě. Tuto skutečnost je třeba brát v úvahu při volbě řádkové vzdálenosti výsevu. Produkční proces - tvorbu výnosu cukrové řepy - omezuje především kvalita (struktura) porostu. Předně je to počet rostlin v porostu, jeho přehustění a mezerovitost. Druhou limitující složkou je délka produkčního procesu (délka vegetace) a její intenzita. V neposlední řadě může výsledky ovlivňovat či limitovat distribuce biomas a především ukládání cukru do bulvy. Výsledná struktura porostu je odvislá od zvolené vzdálenosti výsevu v řádku (18–21 cm), dosažené vzešlosti porostu (70–85 %) a zvolené šířky řádků (45 či 50 cm).

Produkce řep je ovlivňována velikostí listové růžice (počet listů a jejich průměrná velikost), čistým výkonem asimilace na jednotku listové plochy, délkou její fotosyntetické činnosti a schopností ukládat asimiláty do bulvy. Celkový počet vytvořených listů, průběžný stav svěžích a uschlých listů a životnost listů značně ovlivňují srážky. Nejdelší životnost má 15. až 22. list, v průměru 80 dní. Počet listů na rostlině může být vedle odrůdy ovlivněn i výživou porostu, dobou setí apod., především však hustotou porostu, která je v podmínkách nových technologií pěstování značně variabilní. U řidších porostů je listová plocha jedné rostliny vět-

ší. Maximum listové plochy je u cukrové řepy v druhé polovině srpna. Čistý výkon asimilace dosahuje v první polovině vegetace vysokých hodnot a v dalším období postupně klesá, naopak podíl čistého výkonu asimilace vztaženého na cukr stoupá.

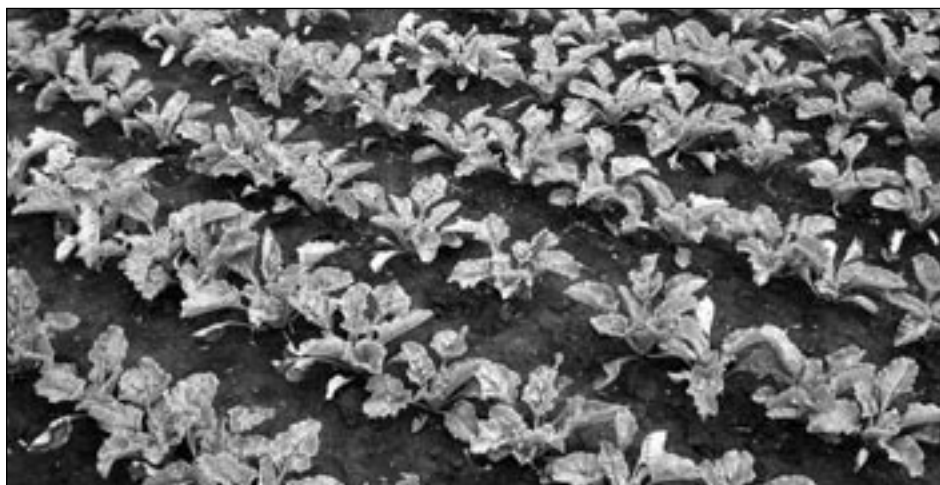
Výnos cukrové řepy je tvořen počtem rostlin na jednotce plochy, průměrnou hmotností bulvy a průměrným obsahem cukru v bulvě. Tvorba bulvy a ukládání cukru do bulvy probíhá, byť s rozdílnou intenzitou, po celou vegetaci od zasetí do sklizně (přirůstků sušiny, ale i její úbytky). Každé vegetační období a jednotlivá fenologická fáze tak do jisté míry představují zvláštní model růstu s diferencovaným vlivem na tvorbu sacharózy v bulvách. Růst kořene probíhá převážně ve druhé fázi až po zformování dostatečně velkého fotosyntetického aparátu, tj. od konce července do poloviny září. Později kořen roste již pomaleji, ale probíhá v něm intenzivní hromadění sušiny (růst cukernatosti). V poslední dekádě července má cukrová řepa ve vztahu k dosahovanému sklizňovému výnosu zhruba čtvrtinu cukru, třetinu hmotnosti kořene, ale devět desetin hmotnosti chrástu. Snahou pěstitelů musí být včasné završení listové fáze, aby pro tvorbu kořene a hromadění cukru byla dostatečně dlouhá doba. Cukernatost přirůstá intenzivně v srpnu, září a podle podmínek i v první polovině října. Měsíční přírůstek může představovat 0,5 až 2,5 % cukernatosti.

Výsledná struktura porostu je odvislá od zvolené vzdálenosti výsevu v řádku, dosažené vzešlosti porostu a šířky řádků 45 či 50 cm.

- Za mezery považujeme neobsazené úseky řádku delší než dvojnásobek výsevní vzdálenosti. Mezerovitost je procentický podíl mezer na celkové délce řádku.
- Shluky představují příliš blízko rostoucí řepy, tj. ve vzdálenosti menší než 16 cm - jde o přehuštění porostu.
- Za optimální lze považovat porost s 90 000 až 100 000 řepami po skončení formování hustoty porostu, s mezerovitostí do 5 %, a shluky do 2–3 %.
- Průměrná hmotnost bulev v době sklizně dosahuje 550–800 gramů, cukernatost 16–18 % a v bulvě je 80 až 130 g cukru.

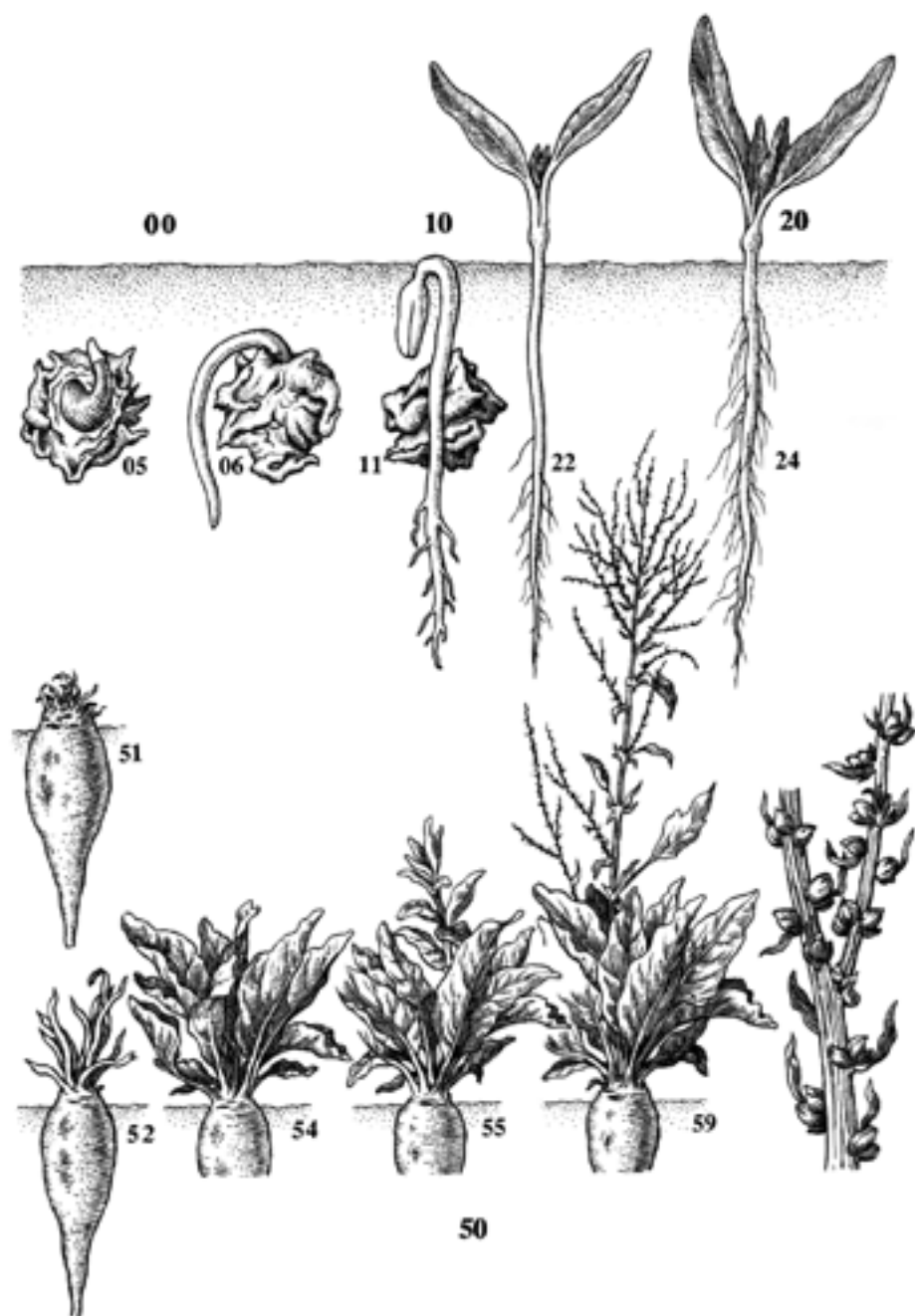
K hodnocení růstu cukrové řepy využíváme makrofenologickou stupnici pro cukrovou řepu (tabulka 2). Nástup fáze zaznamenáváme tehdy, když 50–75 % rostlin dosáhne uvedené fáze. Při hodnocení doporučujeme sledovat větší počet rostlin, nejlépe 30, odebraných či posouzených na různých místech honu. Jednotlivé růstové fáze rostliny (označené číslem BBCH) s jejich podrobnou fenologickou charakteristikou uvádí Pulkrábek (1998). Při potřebě jednoduché stupnice doporučujeme uvádět jen základní růstové fáze, označované celým číslem (vyjadřujícím první číslo z dvouciferného kódu).

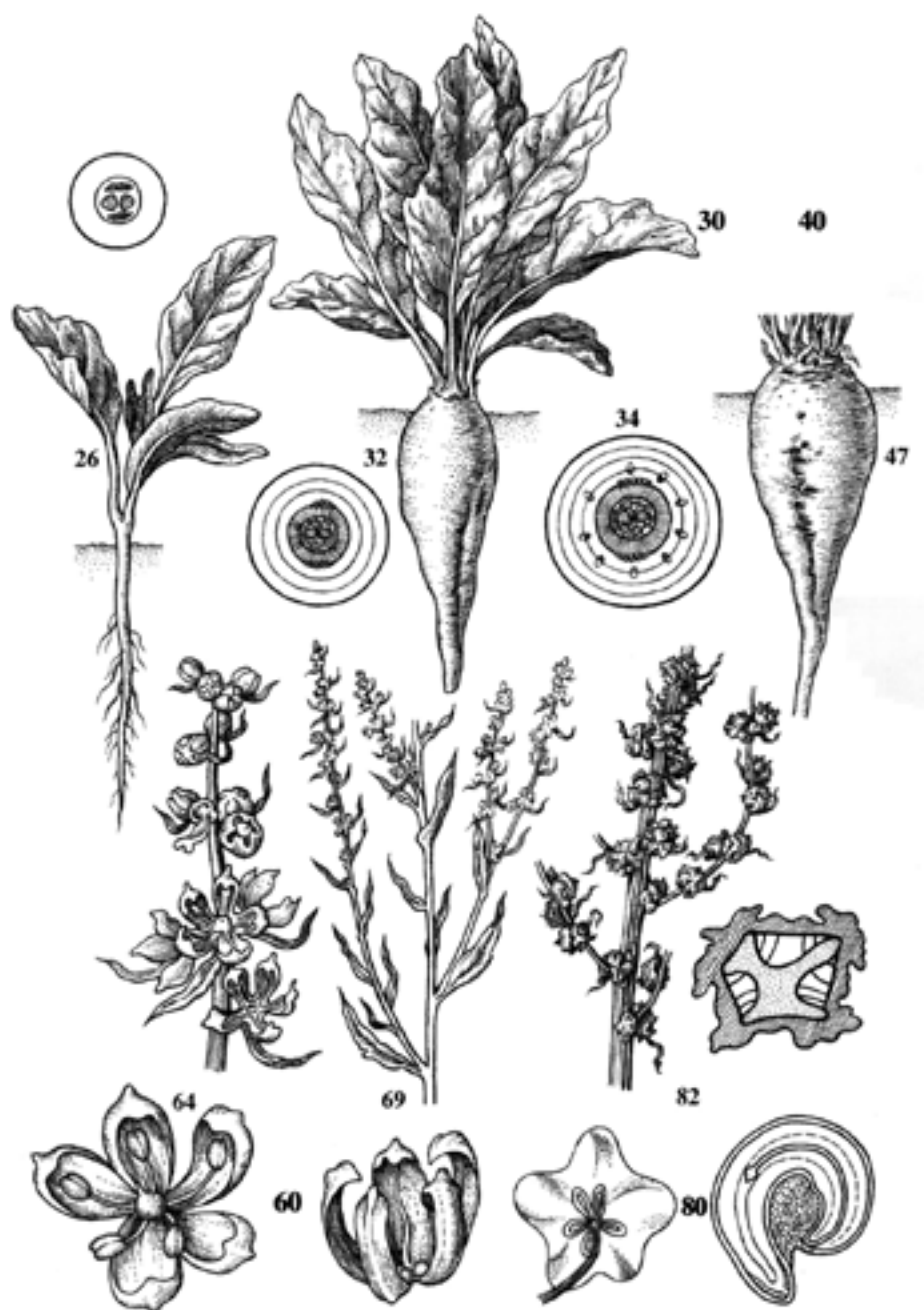
| Tabulka 2: Makrofenologická stupnice růstu řepy (rozšířená stupnice BBCH) |                     |                         |                                                          | část 1/2 |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------|----------|
| Základní růstová fáze                                                     |                     | Sekundární růstová fáze |                                                          |          |
| 0                                                                         | Klíčení             | 00                      | Suché semeno                                             |          |
|                                                                           |                     | 01                      | Začátek bobtnání semene                                  |          |
|                                                                           |                     | 03                      | Konec bobtnání semene, otevírání klubička                |          |
|                                                                           |                     | 05                      | Objevení klíčícího kořínku                               |          |
|                                                                           |                     | 07                      | Ze semene vyrůstá klíček                                 |          |
|                                                                           |                     | 09                      | Vzcházení, klíček proráží povrch půdy                    |          |
| 1                                                                         | Růst listů          | 10                      | Rozložení děložních lístků                               |          |
|                                                                           |                     | 11                      | První pár pravých listů (velikosti hrachu)               |          |
|                                                                           |                     | 12                      | Dva pravé listy, rozvinutý první pár pravých listů       |          |
|                                                                           |                     | 14                      | Čtyři pravé listy, druhý pár pravých listů               |          |
|                                                                           |                     | 15                      | Pět listů rozvinuto                                      |          |
|                                                                           |                     | 16                      | Šest pravých listů                                       |          |
|                                                                           |                     | 17                      | Sedm pravých listů                                       |          |
|                                                                           |                     | 18                      | Osm pravých listů                                        |          |
|                                                                           |                     | 19                      | Devět a více listů rozvinuto                             |          |
| 3                                                                         | Růst růžice listů   | 31                      | Počátek uzavírání porostu (rostliny se dotýkají v řádku) |          |
|                                                                           |                     | 33                      | Uzavírání porostu (30 % rostlin mezi řádky se dotýká)    |          |
|                                                                           |                     | 39                      | Kompletní uzavření porostu                               |          |
| 4                                                                         | Růst řepného kořene | 42                      | Zapojený porost                                          |          |
|                                                                           |                     | 46                      | Období snižování počtu listů                             |          |
|                                                                           |                     | 47                      | Technologická zralost bulev                              |          |
|                                                                           |                     | 49                      | Řepná bulva ve sklizňové velikosti                       |          |



Obrázek 1: Vyrovnaný a kompletní porost řepy cukrové v růstové fázi 31 BBCH

| Tabulka 2: Makrofenologická stupnice růstu řepy (rozšířená stupnice BBCH) |                    |                         |                                                          | část 2/2 |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------|----------|
| Základní růstová fáze                                                     |                    | Sekundární růstová fáze |                                                          |          |
| 5                                                                         | Vývoj květenství   | 51                      | Jarní rašení bulv, počátek prodlužování hlavního výhonku |          |
|                                                                           |                    | 52                      | Hlavní výhonek dlouhý 20 cm                              |          |
|                                                                           |                    | 53                      | Na hlavním stonku náznaky bočních výhonků                |          |
|                                                                           |                    | 54                      | Postranní výhonky jasně viditelné                        |          |
|                                                                           |                    | 59                      | Viditelné první listeny, květy uzavřené                  |          |
| 6                                                                         | Kvetení            | 60                      | Otevření prvních květů                                   |          |
|                                                                           |                    | 61                      | 10 % květů otevřeno                                      |          |
|                                                                           |                    | 63                      | 30 % květů otevřeno                                      |          |
|                                                                           |                    | 65                      | Kvetení - 50 % květů otevřeno                            |          |
|                                                                           |                    | 67                      | Vadnutí květů - 70 % květů odkvetlých                    |          |
|                                                                           |                    | 69                      | Konec kvetení porostu, všechny květy odkvetlé            |          |
| 7                                                                         | Tvorba semene      | 71                      | Začátek tvorby semene, viditelná klubička                |          |
|                                                                           |                    | 75                      | Vývoj semene, perikarp zelený                            |          |
| 8                                                                         | Zrání semene       | 81                      | Začátek zrání klubiček                                   |          |
|                                                                           |                    | 85                      | Zelená zralost klubiček                                  |          |
|                                                                           |                    | 87                      | Hnědá zralost, fyziologická zralost                      |          |
|                                                                           |                    | 89                      | Plná zralost                                             |          |
| 9                                                                         | Odumírání rostliny | 91                      | Listy začínají ztrácet barvu                             |          |
|                                                                           |                    | 93                      | Většina listů žlutá                                      |          |
|                                                                           |                    | 95                      | 50 % listů hnědých                                       |          |
|                                                                           |                    | 97                      | Rostlina odumírá                                         |          |





## 4. Požadavky na prostředí, agroekologie, zařazení do osevního postupu

### 4.1. Nároky na stanoviště

Kvalitní řepařská půda má mít optimální strukturu a pórovitost, nízkou objemovou hmotnost (pod  $1,45 \text{ g.cm}^{-3}$ ) a nízký penetrační odpor půdy (max.  $3,5 \text{ MPa}$ ), příznivý vzdušný a vodní režim, neutrální až slabě alkalickou reakcí s hodnotami pH 6,8 až 7,3, obsah kvalitního humusu nejlépe nad 2,5 %. Těmto požadavkům odpovídají podmínky řepařské výrobní ob-

lasti. Z bonitačních produkčních parametrů pro cukrovou řepu vyjádřených výnosem bulev a utříděných podle hlavních půdně klimatických jednotek (HPJ) vyplývá, že nejvyšších výnosů se dosahuje v klimaregionech T3 (teplý, mírně vlhký) a T2 (teplý, mírně suchý), na půdních typech hnědozem (HM), černozem (CE), luvizem (LU) a fluvizem (FL).

**Tabulka 3: Charakteristika vhodnosti stanoviště pro cukrovou řepu**

| Ukazatel                          | Vhodné stanoviště                                                                                            | Nevhodné stanoviště                                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Půdní typ                         | černozemě, hnědozemě<br>nivní půdy (fluvizemě), rendziny (septosol)<br>illimerizované půdy (luvizemě)        | glejové půdy (gleje), bažinaté půdy, hnědé půdy (kambizemě)              |
| Půdní druh                        | písčito-hlinité půdy, hlinité půdy, jílovito-hlinité půdy                                                    | písčité půdy                                                             |
| Půdní reakce (pH)                 | 6,8 až 7,3                                                                                                   | pod 5,6 a nad 7,5                                                        |
| Využitelný profil půdy (cm)       | nad 50                                                                                                       | do 40                                                                    |
| Skeletovitost půdy (obj. %)       | do 2                                                                                                         | nad 2                                                                    |
| Sklonitost pozemku (%)            | do 3                                                                                                         | nad 5                                                                    |
| Klimatický region                 | T2, T3, MT1, MT2, MT3<br>průměrné roční teploty vzduchu 7 až 9°C<br>průměrný roční úhrn srážek 500 až 900 mm | od 7°C průměrná roční teplota vzduchu<br>pod 500 mm roční úhrn srážek    |
| Vodní režim                       | vyrovnaný                                                                                                    | trvalé zamokření                                                         |
| Náchyllost k erozi                | žádná nebo slabá                                                                                             | větší až vysoká                                                          |
| Počet dní vegetace                | nad 180                                                                                                      | do 170                                                                   |
| Háďátko řepné (počet cyst v 1 kg) | do 5                                                                                                         | nad 200                                                                  |
| Plevele (pokryvnost v %)          | slabý výskyt (do 20)                                                                                         | silnější výskyt (nad 30),<br>výdrol řepky a slunečnice,<br>plevelná řepa |
| Rezidua herbicidů                 | žádná                                                                                                        | triaziny, sulfonylmočoviny                                               |

## 4.2. Zařazení cukrové řepy do osevního postupu

Při zařazení cukrové řepy do osevního postupu je nutné mít na zřeteli, že nelze uplatňovat „volné“ osevní sledy. Jak v tradičních, tak i jednoduchých osevních postupech pro zařazení cukrové řepy platí určitá pravidla či omezení. Nejvhodnějšími předplodinami cukrové řepy jsou ozimé obilniny, zcela nevhodnými předplodinami jsou jetel, vojtěška a kukuřice (zhoršená vzcházejivost pro nerozložené zbytky a zhoršená jakost řepy pro pozdní čerpání uvolňovaného dusíku). Špatnou předplodinou je samozřejmě cukrová řepa pro nárůst škůdců (hádátka, malochlence, drátovců), chorob (spály řepné), jednostranné čerpání živin atd. Do osevních sledů s cukrovkou není vhodné zařazovat řepku, hořčici (hostitelé hádátka) a kukuřici (šíření rizoktónie).

V osevních postupech s vysokým zastoupením cukrové řepy jsou nevhodné brukvovité meziplodiny bez tolerance k nematodům. Naproti tomu je výhodné využít strniskové meziplodiny - na zelené hnojení (rezistentní odrůdy ředkve olejné - Ikarus a hořčice bílé - Salvo, Medicus.

Řepu cukrovou mohou poškodit herbicidy na bázi sulfonylmočoviny použité u předchozí obilniny, naopak - vyšší dávky ethofumesatu k cukrové řepě mohou poškodit následnou pšenici zasetou bezorebně.

Řepa cukrová sama byla a je využívána jako vhodná předplodina pro sladovnický

ječmen. V současnosti zaorávaný řepný chrást může zhoršit sladovnickou hodnotu jarního ječmene. Při včasné sklizni je cukrová řepa dobrou předplodinou pro ozimou pšenici, zvláště pokud moderní sklizňové technologie cukrové řepy méně utuží půdu a dovolí okamžitě bezorebné zasetí ozimé pšenice.

V současnosti se v ČR uplatňují prakticky dva základní systémy osevních postupů. V podnicích s chovem skotu převládají osevní postupy s podílem cukrové řepy mezi 11–20 (25) %. V osevním postupu s jetelovinami je cukrová řepa řazena mezi obilniny a hnojena chlévským hnojem. Při snaze pěstitelů řadit řepu cukrovou pouze na nejlepší pozemky (s ohledem na půdní podmínky, svažitost, zásobenost živinami) je častěji řazena cukrová řepa po 3–4 letech na týž pozemek, než-li tomu odpovídá její zastoupení v osevních postupech.

V provozech „bez živočišné výroby“ (zejména bez chovu skotu) jsou osevní postupy úzce specializovány. Zastoupení cukrové řepy zde může dosáhnout až 40 %, aniž by to mělo za následek pokles výnosu. Jako organické hnojení jsou zaorávány: sláma obilnin, řepný chrást a po sklizni předplodiny cukrové řepy se jako strnisková meziplodina (na zelené hnojení) doporučují vybrané brukvovité druhy s antinematodním účinkem.

## 5. Výživa a hnojení

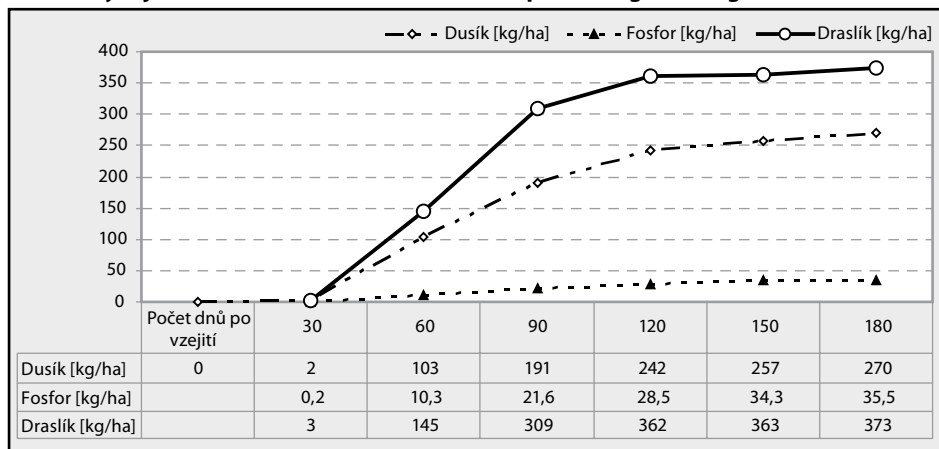
Výživa a hnojení cukrové řepy patří k nejvýznamnějším intenzifikačním faktorům v pěstování. Na řepařských půdách s dobrou sorpční schopností se v minulosti využívalo předzásobního hnojení fosforem a draslíkem pro následující osevní sled. Dnes je základní hnojení často opomíjeno a na řadě honů se to již projevuje nižšími výnosy. U dusíku a mikroelementů se hnojení orientuje přímo k cukrové řepě a vzhledem k vysokým nárokům na množství, i na dynamiku příjmu je zde technika hnojení velmi specifická. Efektivita hnojení je podmíněna půdním prostředím, zejména vyrovnaným vodním a vzdušným režimem, vhodnou základní agrotechnikou, strukturou pěstovaných plodin a množstvím organické hmoty v půdě.

Sponový charakter pěstování, relativně nízký počet rostlin na jednotce plochy (70 000–110 000), dlouhá vegetační doba

vedou k poměrně dlouhému období vytváření listové růžice a kořenového systému před obdobím převážné tvorby zásobního orgánu a sacharózy. Tvorba listové růžice a kořenového systému převládá ve využití asimilátů do konce června. Od července se však již zhruba 50 % asimilátů ukládá jako sacharóza a 50 % slouží k budování listové růžice a bulvy. Koncem září tvoří přírůstky cukru na celkovém přírůstku sušiny 80–90 %.

Vývoj odběru hlavních živin během vegetace je patrný z grafu 1. Zejména u dusíku a draslíku je příjem soustředěn v podstatě do června a července. Koncentrace živin v rostlině během vegetace klesá. Živiny jsou postupně „zředovány“ narůstající biomasou. Za příznivých podmínek pro tvorbu biomasy je koncentrace živin v bulvách nižší než v chrástu. Odběry živin jsou uvedeny v tabulce v závěru publikace.

**Graf 1: Vývoj odběru hlavních živin cukrovou řepou za vegetace [kg.ha<sup>-1</sup>]**





Cukrová řepa přijímá dusík většinou v nitrátové formě. Nitráty jsou velmi rychle transportovány do listů, kde je lokalizována větší část nitrátoreduktázové aktivity. Je velmi citlivá na přehnojení dusíkem, které vede k poklesu cukernatosti a v některých případech i k poklesu výnosu. Nedostatek dusíku u cukrové řepy je provázen určitým zesvětlením listů, listy jsou malé, s tenkými řapíky, vnější listy rychle stárnou. Nadbytek dusíku charakterizuje temně zelená barva listů a velké zvlnění čepelí.

Fosfor přijímá cukrová řepa jako ortofosfát, v organismu se však uplatňuje především tzv. fosforečná skupina. Její přenos - biochemická fosforylace - je základem přenosu energie v rostlině. Fosfor je rostlinami přijímán rovnoměrně až do srpna a není zanedbatelný ani v září, neboť v tomto období má být uhrazena vzrůstající potřeba energie na tvorbu a transport sacharózy. V některých případech se proto ukázalo efektivní přihnojování fosforečným

mi hnojivý postřikem na list během srpna a září. Příznaky nedostatku fosforu jsou na vzrostlých rostlinách vzácné. Typická je pro něj temně zelená barva listů při zjevném zpomalení růstu. Na starších listech se často objevuje načervenalé zbarvení. Řapíky jsou vztyčené. Objevuje se červeno-hnědá nekróza bez předchozího zežloutnutí, na čepelích je patrná hnědá síťovitá kresba. Na kořenech se často projevuje vousatost.

Draslík svou biochemickou funkcí ovlivňuje příznivě cukernatost sklizených bulev. Na druhé straně je však podstatnou součástí rozpustného popela cukrové řepy, a tím působí velmi negativně při cukrovarnickém zpracování. Vyšší nedostatek draslíku se projevuje podvinováním listů, modrozeleň se zbarvujících kolem cévních svazků, barva čepelí se mění na olivově zelenou až bronzovou, objevují se nekrotické skvrny ve tvaru trojúhelníků se základnou k okraji listů.

## 5.1. Organické hnojení

Organické hnojení je nezbytnou součástí systému výživy a hnojení cukrové řepy. Nejvhodnější hnojiva jsou hnůj a kompost. V poslední době je více využíváno zelené hnojení. Dávka hnoje je kolem 40 tun na hektar. Důležitější než dávka je vždy termín zaorání. Nejvhodnější pro přeměnu hnoje a pro tvorbu půdní struktury je zaorání v září. V některých případech (zejména na těžkých půdách nebo v suchých oblastech) je vhodné zaorávat hnůj k před-

plodině. Kejda se slámou jsou vhodným organickým hnojivem, pokud ji rovnoměrně aplikujeme ve stejných termínech jako hnůj. Aplikace kejdy v předjaří vysloveně ohrožuje výsledek pěstování cukrové řepy jak ve výnosu tak v jakosti. K cukrové řepě využíváme i lihovarské výpalky. Aplikujeme je v obdobných termínech jako jiná statková hnojiva samostatně nebo v kombinaci, nejčastěji na slámu.

## 5.2. Hnojení průmyslovými hnojivy

Výše dávek živin k cukrové řepě vychází z analýzy půdy, z operativního stanovení jarní zásoby dusíku v půdě a z rozborů rostlin. Dávku dusíku na jaře lze stanovit paušálně dle tabulek (60 až 120 kg N na 1 ha) nebo podle zásoby nitrátového dusíku v půdě. Dávku fosforu, draslíku a hořčíku zpravidla stanovíme podle výsledků rozborů KÚP s ohledem na pH a zrnitostní složení půdy. Průměrná základní dávka fosforu (v  $P_2O_5$ ) je asi 60 kg na hektar a draslíku (v  $K_2O$ ) 100 kg na hektar.

Pro moderní technologii pěstování cukrové řepy je zvlášť důležité i problematiku hnojení dusíkem zejména před setím a za vegetace (přihnojení). Amonný a amidický N poškozuje vzcházející cukrovou řepu, nitrátový není nutno omezovat. Pro upřesnění jarní dávky dusíku je základním vodítkem zásoba nitrátového dusíku v půdě (pro předseťové hnojení) a anorganické rozboru rostlin v období pátého pravého listu (pro přihnojení). Dávku dusíku na jaře lze stanovit paušálně nebo podle rozborů půdy v předjaří (tabulka 5).

Hnojení před setím je spojeno s možností poškození vzcházejících rostlin cukrové řepy amonným dusíkem a s hlubokými koleji komplikujícími předseťovou přípravu půdy. Proto je vhodné omezit dávky amonného a nitrátového dusíku před setím. Vhodné je využít leteckého hnojení a ranních přímrazků pro pozemní aplikaci. Využít ledky i k předseťovému hnojení a při nižší prognózané dávce hnojit ledky až po zasetí nebo těsně po vzejití. V případě potřeby, cukrovou řepu přihnojovat v co nejranějším termínu výhradně ledkovými hnojivy. Dávky dusíku na list vyšší než 60 kg N.ha<sup>-1</sup> a přihnojení po 15. 6. připustit jen ve zcela výjimečných případech. Potřebu dohnojení dusíkem je možno prokázat anorganickými rozboru rostlin, doporučené dávky dusíku jsou patrné z tabulky 5. Vzorky nadzemní hmoty odebíráme na začátku tvorby 5. a 6. listu tedy ve 25. až 26. fázi růstu, to je asi v květnu. Celkový přehled hlavních hnojařských zásahů je uveden v tabulce 4.

**Tabulka 4: Přehled hlavních hnojařských zásahů a jejich zajištění (upraveno dle ŘI Semčice)**

| Hnojařský zásah                          | Termín        |                                 | Vhodné hnojivo                       | Omezující podmínky                                                                                         |
|------------------------------------------|---------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | optimální     | nejpozdější                     |                                      |                                                                                                            |
| Vápnění                                  | k předplodině | na zmrzlou půdu                 | šáma, vápenec                        | do jiné vrstvy než N-NH <sub>4</sub>                                                                       |
| Hnojení fosforem a draslíkem             | srpen         | před poslední orbou             | Superfosfát, draselná sůl            | zaorat do orničního profilu                                                                                |
| Hnojení dusíkem před setím či při výsevu | březen, duben | do 30. 5.                       | LAV, DAM 390, Síran amonný, Močovina | do 100 kg.ha <sup>-1</sup> aplikací nena-<br>dělat koleje, dávku přes 60 kg<br>aplikovat 10 dní před setím |
| Přihnojení N                             | květen        | do 30. 5.<br>do růstové fáze 31 | Ledek vápenatý, LAV                  | do 60 kg.ha <sup>-1</sup>                                                                                  |
| Hnojení hořčíkem                         | březen        | červenec                        | Kieserit, síran hořečnatý            | při prokázaném deficitu<br>v půdě či rozboru rostlin                                                       |
| Hnojení bórem                            | červen        | do 30. 7.                       | Solubor, kyselina boritá, Borax      | při prokázaném deficitu<br>v půdě či rozboru rostlin                                                       |

**Tabulka 5: Základní dávka dusíku v průmyslových hnojivech k cukrové řepě a normativy její korekce (upraveno podle ŘI Semčice)**

| Stanovení základní dávky dusíku [kg.ha <sup>-1</sup> ]                          |                                                 |                                                                            |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| Osevní sled                                                                     | Organické hnojení<br>ekv. 40 t.ha <sup>-1</sup> | Výnos kořene [t.ha <sup>-1</sup> ]                                         |     |     |
|                                                                                 |                                                 | 50                                                                         | 60  | 70  |
| Obilnina-obilnina-cukrovka                                                      | ano                                             | 80                                                                         | 85  | 90  |
|                                                                                 | ne                                              | 100                                                                        | 105 | 110 |
| Luskovina,<br>okopanina-obilnina-cukrovka                                       | ano                                             | 70                                                                         | 75  | 80  |
|                                                                                 | ne                                              | 90                                                                         | 95  | 100 |
| Jetelovina-obilnina-cukrovka                                                    | ano                                             | 60                                                                         | 65  | 70  |
|                                                                                 | ne                                              | 80                                                                         | 85  | 90  |
| Další úpravy základní dávky dusíku                                              |                                                 |                                                                            |     |     |
| Další faktory ovlivňující základní dávku dusíku                                 |                                                 | Korekce základní dávky dusíku [kg.ha <sup>-1</sup> ]                       |     |     |
| Na těžkých půdách, utužených půdách                                             |                                                 | + 20                                                                       |     |     |
| Při průměrné roční teplotě pod 7,8°C                                            |                                                 | + 10                                                                       |     |     |
| Při zimních srážkách (listopad–březen) nad 200 mm                               |                                                 | + 10                                                                       |     |     |
| Korekce normativní dávky dusíku podle jeho zásoby v půdě v předjaří             |                                                 |                                                                            |     |     |
| Zásoba nitrátů do 60 cm [kg.ha <sup>-1</sup> ]                                  |                                                 | Korekce normativu dusíku [kg.ha <sup>-1</sup> ]                            |     |     |
| 0–30                                                                            |                                                 | + 40                                                                       |     |     |
| 31–50                                                                           |                                                 | + 20                                                                       |     |     |
| 51–70                                                                           |                                                 | 0                                                                          |     |     |
| 71–90                                                                           |                                                 | –20                                                                        |     |     |
| 91–120                                                                          |                                                 | –40                                                                        |     |     |
| nad 120                                                                         |                                                 | –60                                                                        |     |     |
| nebo                                                                            |                                                 |                                                                            |     |     |
| Obsah N <sub>min.</sub> v ornici [mg.kg <sup>-1</sup> zeminy]                   |                                                 | Odpočtová hodnota při základním jarním hnojení                             |     |     |
| do 15                                                                           |                                                 | 0                                                                          |     |     |
| 16–20                                                                           |                                                 | 20                                                                         |     |     |
| 21–25                                                                           |                                                 | 40                                                                         |     |     |
| 26–30                                                                           |                                                 | 50                                                                         |     |     |
| nad 30                                                                          |                                                 | 60                                                                         |     |     |
| Optimalizace dusíkatého přihnojení podle výsledků anorganických rozborů rostlin |                                                 |                                                                            |     |     |
| Poměr živin N/P v sušině nadzemní biomasy                                       |                                                 | Optimální dávka dusíku při vytvoření 5. až 6. listu [kg.ha <sup>-1</sup> ] |     |     |
| nad 13,1                                                                        |                                                 | 0                                                                          |     |     |
| 11,8–13,1                                                                       |                                                 | 15                                                                         |     |     |
| 10,7–11,7                                                                       |                                                 | 30                                                                         |     |     |
| 9,8–10,6                                                                        |                                                 | 45                                                                         |     |     |
| pod 9,7                                                                         |                                                 | 60                                                                         |     |     |

| Tabulka 6: Hodnocení obsahu přijatelného fosforu v orné půdě (metoda Mehlich III) a doporučené každoroční dávky fosforu v kg P na ha |                                      |                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obsah fosforu                                                                                                                        | Obsah P [mg.kg <sup>-1</sup> zeminy] | Doporučená dávka fosforu při výnosové úrovni obilnin 5–6 t zrna na hektar [kg P.ha <sup>-1</sup> ] |
| Nízký                                                                                                                                | do 50                                | 45–55                                                                                              |
| Vyhovující                                                                                                                           | 51–80                                | 30–35                                                                                              |
| Dobry                                                                                                                                | 81–115                               | 15–20                                                                                              |
| Vysoký                                                                                                                               | 116–185                              | 5                                                                                                  |
| Velmi vysoký                                                                                                                         | nad 185                              | 0                                                                                                  |
| * Koeficient pro přepočet prvků na oxidy a oxidů na prvky $P \times 2,29 = P_2O_5 \times 0,44 = P$                                   |                                      |                                                                                                    |

| Tabulka 7: Hodnocení obsahu přijatelného draslíku v orné půdě (metoda Mehlich III) a doporučené každoroční dávky draslíku v kg K na ha |                                      |         |         |                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------|---------|----------------------------------------------------------------------------|
| Obsah draslíku                                                                                                                         | Půda                                 |         |         | Doporučená dávka draslíku při výnosové úrovni obilnin 5–6 t zrna na hektar |
|                                                                                                                                        | lehká                                | střední | těžká   |                                                                            |
|                                                                                                                                        | Obsah K [mg.kg <sup>-1</sup> zeminy] |         |         | [kg K.ha <sup>-1</sup> ]                                                   |
| Nízký                                                                                                                                  | do 100                               | do 105  | do 170  | 135–150                                                                    |
| Vyhovující                                                                                                                             | 101–160                              | 106–170 | 171–260 | 100–115                                                                    |
| Dobry                                                                                                                                  | 161–275                              | 171–310 | 261–350 | 50–65                                                                      |
| Vysoký                                                                                                                                 | 276–380                              | 311–420 | 351–510 | 0–15                                                                       |
| Velmi vysoký                                                                                                                           | nad 380                              | nad 420 | nad 510 | 0                                                                          |
| * Koeficient pro přepočet prvků na oxidy a oxidů na prvky $K \times 1,20 = K_2O \times 0,83 = K$                                       |                                      |         |         |                                                                            |

| Tabulka 8: Hodnocení obsahu přijatelného hořčíku v orné půdě (metoda Mehlich III) a doporučené každoroční dávky hořčíku v kg Mg na ha |                                       |         |         |                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------|---------|---------------------------------------------------------------------------|
| Obsah hořčíku                                                                                                                         | Půda                                  |         |         | Doporučená dávka hořčíku při výnosové úrovni obilnin 5–6 t zrna na hektar |
|                                                                                                                                       | lehká                                 | střední | těžká   |                                                                           |
|                                                                                                                                       | Obsah Mg [mg.kg <sup>-1</sup> zeminy] |         |         | [kg Mg.ha <sup>-1</sup> ]                                                 |
| Nízký                                                                                                                                 | do 80                                 | do 105  | do 120  | 40–50                                                                     |
| Vyhovující                                                                                                                            | 81–135                                | 106–160 | 121–220 | 30–35                                                                     |
| Dobry                                                                                                                                 | 136–200                               | 161–265 | 221–330 | 15–20                                                                     |
| Vysoký                                                                                                                                | 201–285                               | 266–330 | 331–460 | 0–10                                                                      |
| Velmi vysoký                                                                                                                          | nad 285                               | nad 330 | nad 460 | 0                                                                         |
| * Koeficient pro přepočet prvků na oxidy a oxidů na prvky $Mg \times 1,66 = MgO \times 0,60 = Mg$                                     |                                       |         |         |                                                                           |

## 5.3. Kapalná vícesložková hnojiva pro listovou výživu

Hnojiva s ostatními živinami zpravidla používáme při výrazném nedostatku konkrétní živiny na stanovišti (podle zjevných příznaků, rozborů rostlin a půd) nebo při nedostatečném příjmu živiny kořeny. Vlast-

ní hnojení mikroelementy lze rozdělit na základní, preventivní a aktuální.

- Základní hnojení mikroelementy realizujeme na více let při výrazném nedostatku

mikroprvku v půdě a zjevných projevech nedostatku u rostlin. U cukrové řepy je to především hnojení bórem a hořčíkem. V budoucnosti možná i sírou. Většinou využíváme základní hnojiva doplněná o některé živiny (např. NP s bórem).

- Preventivní hnojení mikroelementy realizujeme aniž se projeví příznaky nedostatku, hlavně na půdách, kde je potenciální nebezpečí výskytu nedostatku a při pěstování náročných rostlin či podle rozboru půd případně rozboru rostlin z minulých let (limitní živiny). Toto opatření má zpravidla kladnou odezvu na zvýšení množství a kvality produkce. Tato forma je u cukrové řepy využívána především při první aplikaci listového hnojiva (např. Campofort Fortestim-beta, Olikáni Liquid, Wuxal Super atd.). Tuto aplikaci je možno kombinovat s druhým či třetím herbicidním ošetřením porostu cukrové řepy.
- Aktuální hnojení realizujeme při zjevných příznacích nedostatků na rostlinách bě-

hem vegetace, hlavní formou je postřik, který se většinou musí několikrát opakovat. Zpravidla jej lze kombinovat s jinými pesticidy.

Kapalná listová hnojiva se v posledních letech stala součástí intenzivní technologie pěstování a cílené optimalizace tvorby výnosu cukrové řepy. Aplikaci listových hnojiv je vhodné kombinovat s fungicidy, insekticidy, herbicidy, regulátory růstu a dalšími kapalnými hnojivy.

Z dlouhodobě působících zásahů je nutno zdůraznit vápnění a význam některých mikroelementů zejména bóru. U cukrové řepy byly prokázány ve významnějším měřítku deficiencie bóru a hořčíku. Přihnojení se provede nejlépe postřikem na list. U bóru postačují dávky 500–1000 g.ha<sup>-1</sup> čisté živiny (aplikovat můžeme například 10 kg Boraxu na hektar, u hořčíku můžeme využít hořkou sůl v dávce 2–4 kg.ha<sup>-1</sup> na 100 l vody.



Obrázek 2: Vyrovnaná výživa je jedním z předpokladů vysokého výnosu sklizených bulev

## 6. Zpracování a příprava půdy

### 6.1. Podzimní zpracování půdy

---

Cílem podzimního zpracování půdy je upravit a zlepšit fyzikální stav ornice, její biologické a chemické vlastnosti (vodní a vzdušný režim) pro vegetační období. Současné alternativy podzimního zpracování půdy jsou velmi rozmanité a vycházejí z orebného i bezorebného systému zpracování půdy s využitím řady minimalizačních opatření.

Kvalitní podzimní příprava půdy má umožnit provést předseťovou přípravu co nejměleji s minimálním počtem zásahů pro dosažení vysoké polní vzcházivosti osiva. S tím souvisí i urovnání povrchu půdy na podzim, které umožní mělkou a jednorázovou jarní přípravu pro setí (jarní „urovnání“ ochuzuje půdu o vláhu a jeho důsledkem je nerovnoměrné vzcházení).

Při podzimní přípravě rovněž zapravujeme statková hnojiva a průmyslová (P, K) hnojiva do orničního profilu. Dalším cílem je umožnit (přímět) vyklíčení semen výdrolu a plevelů a jejich následné ničení včetně ničení (omezování) vytrvalých plevelů nekolikanásobným zpracováním půdy.

Starší a dosud běžný způsob zpracování půdy představují dvě až tři orby - podmítka, střední orba se zaorávkou hnoje a hluboká orba. Následně se doporučuje hrubé urovnávání povrchu. Novější systém je založen na nahrazení pluhových podmítačů těžkými kypřiči nebo talířovým nářadím a v náhradě záhonových pluhů pluhy otočnými, doplněnými drobiči nebo půdní-

mi pěchy. V takovém systému podmínkou dobře urovnáme povrch pozemku a následovně hlubokou orbou otočnými pluhy zapravíme statková hnojiva rovnoměrně do profilu ornice při zachování rovinného povrchu pole. Tato operace umožní omezit počet zásahů při jarní přípravě půdy.

Hloubka orby nebo kypření půdy k cukrové řepě se pohybuje okolo 30 cm. Pro kvalitu orby je rozhodující příznivá půdní vlhkost. Při orbě za mokra nedochází k drobení půdy, ale k jejímu utužení a zvyšuje se i náročnost jarní přípravy. Z těchto důvodů je vhodná doba podzimní orby od září do poloviny října, neboť později vlhkost půdy většinou stoupá. Minx (1985) uvádí pokles vzcházivosti o 12–15 % a pokles výnosu o 5,5–8,5 t.ha<sup>-1</sup> na pozemcích oraných po 15. 11. Pro zabezpečení vláhy v povrchové vrstvě půdy na jaře a snížení počtu zásahů předseťové přípravy se doporučuje podzimní urovnání hrubé brázdy (v jedné operaci s orbou nebo samostatně branami, hrudořezy, drobiči) podle stavu půdy.

V současnosti nabývají i u cukrové řepy na významu minimalizační technologie (bezorebné zpracování půdy). Všeobecně je třeba zdůraznit, že minimalizační technologie (kterých může být celá řada), musí být provedeny kvalitně. Řada podniků, hospodařících především na těžkých půdách, využívá při podzimním zpracování půdy místo orby kypření. Půdu neobrací, ale několikrát kypří, nejprve měleji a při posledním kypření zpracovává půdu na

obdobnou hloubku jako při orbě. Cukrová řepa pro dobrou tvorbu tvarově pravidelných a vyrovnaných bulev vyžaduje zpracování půdy do hloubky 25–35 cm.

Minimalizační technologie mají své výhody:

- zvýšení výkonnosti strojů, vyšší produktivity práce, schopnost zvládnout práce za příznivé vlhkosti půdy,
- omezení vodní a větrné eroze - převážně antinematodní meziplodiny (nutno zasít zavčasu),
- zpravidla se zlepšuje hospodaření s vláhou,
- omezení utužení v podorniční vrstvě,
- ekonomické výhody (dvousečná záležitost - minimalizační technologie musí být provedena skutečně kvalitně).

Nevýhody minimalizační technologie mohou být:

- zpravidla velké množství slámy v povrchovém horizontu způsobující větvení kořenů,
- zpravidla pomalejší průběh mineralizace
- větší nebezpečí slimáčků - v tom případě nejlépe granulované moluskocidy,
- osenice a myši,
- nárůst zaplevelení vytrvalými plevely a obtížně hubitelnými jednoletými plevely (vyšší aplikace herbicidů).

Velkým problémem řepářských půd je utužení podorniční vrstvy, zejména na souvratích. Zlepšení lze dosáhnout hloubkovým kypřením dlátovými kypřiči (podrýváky do 40–50 cm) nebo tzv. parapluhy (slupice bez odhrnovaček na rámu pluhu, kypří a neobrabejí skývu).

## 6.2. Jarní příprava půdy

Jarní, předseťová příprava půdy navazuje na podzimní orbu či jiné kypření a má podstatný vliv na pravidelné vzcházení rostlin, vyrovnanost porostu i výnos a kvalitu sklizně. Cílem jarní přípravy je konečné dorovnání pozemku, rozmělnění hrud, úprava fyzikálních vlastností půdy, vytvoření pevného lůžka při šetření půdní vláhou. Pro jarní přípravu konkrétního pozemku nelze dát jednotný návod, přesto však musí být respektovány hlavní faktory - hloubka předseťového kypření, sled a počet pracovních operací, přímá vazba výsevu na předseťovou přípravu a stav půdy v době zásahu. Příprava půdy zahrnuje systémy základního zpracování v tradiční soustavě, dále systémy minimalizační až po „setí do

vymrzající meziplodiny“ - mulče. Cílem je připravit půdu pro rychlé a stejnoměrné vzcházení osiva cukrové řepy a dosažení vysoké vzešlosti a kompletnosti porostu i v méně příznivých teplotních a vlhkostních podmínkách.

Hloubka předseťového kypření (3–5 cm) má odpovídat hloubce výsevu. Výsev do lůžka s neporušenými kapilárami umožňuje vzlínání vody k osivu, rostliny vzchází rychleji, rovnoměrněji, s menší závislostí na srážkách. Při hlubokém kypření dochází k nerovnoměrnému vzcházení osiva. Vlastní kypření povrchové vrstvy půdy před setím by mělo být zajištěno jednou pracovní operací. Půda méně zpracovaná

před setím lépe udržuje vlhkost, má větší pórovitost a je nejlepším prostředím pro rostlinu. Podle našich zjištění považujeme za optimální 1–2 pracovní zásahy před setím. Vyšší počet předsetových operací vedl k poklesu výnosu minimálně o 5 % za každý zásah navíc. Výhodná je příprava kombinátory, zvláště tam, kde byl povrch ornice hrubě urovnán již na podzim. V takovém případě postačí při zralosti půdy jeden zásah kombinátorem s následným setím. Na těžších půdách je možné „otevřít“ - provzdušnit půdu před přípravou kombinátorem či branami. Proti dřívějším zásadám přípravy půdy „na koso“ je vhodnější příprava ve směru setí.

V předsetové přípravě se ještě vyskytují chyby z nichž stojí za zmínku:

- předčasné zahájení přípravy, kdy se půda maže, není dostatečně vyžralá,
- špatné promísení průmyslových hnojiv s půdou, následkem toho dochází k fyto-toxickému působení na cukrovou řepu,

- příliš hluboké kypření, vynášení mokré půdy na povrch, vytváření hrud, ochuzení půdy o vláhu a zhoršení vzházivosti,
- velký počet pracovních operací,
- nevyužívání traktorů a závěsného nářadí s nízkým měrným tlakem na půdu (dvojmontáže, flotační pneumatiky),
- malá možnost využít mělkého kypření, pokud byla podzimní orba mělká nebo pozdě provedená.

Na ukončenou přípravu půdy musí bezprostředně v jednom dni navazovat setí. Pěstitel nemůže ovlivnit nástup jara, ale měl by být připraven tak, aby při vhodném počasí a zralosti půdy zasel co nejrychleji. V příznivých podmínkách by měla být cukrová řepa zaseta během 5–7 dní. Chyby při založení porostu už těžko můžeme odstranit.



Obrázek 3: Setí cukrové řepy



## 7. Osivo a odrůdy

V současnosti je v ČR registrováno velmi mnoho odrůd geneticky jednoklíčkové cukrové řepy zahraničních firem (k 30. 4. 2007 bylo registrováno 81 odrůd).

Podle výnosu kořene (bulvy) a cukernatosti lze současné odrůdy rozdělit na odrůdy **výnosového typu** (V-typ), ty dosahují vyššího výnosu kořene a nižší cukernatosti (16–17 %) (Alaska, Mrathon, Valentina). Odrůdy **normálního typu** (N-typ) (Festina, Lucata, Monza, Pohoda, Scorpion aj.) poskytují střední až vyšší výnosy bulv se střední cukernatostí a výtěžností rafinády. Odrůdy **cukernatého typu** (C-typ) (Felicita, Polaris aj.) mají nižší výnosy kořene, ale vysokou cukernatost (17–18 i více %) a výtěžnost rafinády. Řada odrůd je řazena k přechodným NC typům (Antilla, Impact, Mondial, Nancy, Tanisha aj.) či NV-typům (Canyon, Caruso, Esperanza, Julietta aj.). Cukernaté odrůdy dříve technologicky vyžrávají, lze je využít pro časnější sklizeň, případně pozdější setí. V typy vyžadují delší vegetační dobu. Většina v současné době registrovaných odrůd je tolerantních k rizománii. V sortimentu odrůd se vyskytují i odrůdy se zvýšenou tolerancí k cerkosporióze, odrůdy rezistentní k hádátku (Julietta) i k rizoktónii (Gazeta, Protekta, Kevin, Piranha, Solea, Taifun). Do budoucna budou velice aktuální „speciální odrůdy“ s vícenásobnými (např. trojnásobnými) tolerancemi (rezistencemi).

Pro pěstitele je každoročně zpracováván na základě výsledků maloparcelkových pokusů **seznam doporučených odrůd** („zelená knížka“), ve které jsou uve-

deny výsledky zkoušení nejpěstovanějších a nově registrovaných odrůd na řadě lokalit v ČR. Seznam doporučených odrůd vydává ÚKZÚZ ve spolupráci se Svazem pěstitelů cukrovky Čech za odborné spolupráce cukrovarů a semenářských firem.

**Geneticky jednoklíčkové osivo** je distribuováno pěstitelům prostřednictvím cukrovarů po výsevních jednotkách (VJ). Jedna výsevní jednotka obsahuje 100 000 semen. Musí mít tyto vlastnosti:

- geneticky založenou jednoklíčkovost 98–100 %,
- vysokou klíčivost. Vysévat „na konečnou vzdálenost“ osivo s klíčivostí do 90 % znamená vznik porostů s vysokou mezzerovitostí (10 % i více). Současné osivo má klíčivost okolo 95 % i více,
- vysokou energii klíčení tak, aby po vysetí klubička klíčila hromadně,
- dobrou vysévatelnost. Ta je zabezpečena obroušením přírodního osiva a následným obalením na kulovitý tvar s kalibrací 3,75–4,75 mm,
- namoření fungicidy (nejčastěji thiram, hymexazol) a vhodnými insekticidy,
- výraznou barvu povrchu pro snadnou kontrolu uložení v půdě
- a vysoký výnosový potenciál v genetickém základu odrůdy (většinou přes 12 t bílého cukru).

Od poloviny devadesátých let převládá moření osiva cukrové řepy proti škůdcům imidaclopridem (v roce 2006 dosáhl 81,9 % z celkového množství prodaných VJ). Zbytek prodaného osiva byl ošetřen carbofuranem. V poslední době jsou pro

moření osiva nabízeny i další insekticidy ze skupiny neonikotinoidů (clothianidin a thiamethoxan). Aktuální je aplikace uvedených účinných látek v kombinaci s půdními py-

retroidy (tefluthrin, betacyfluthrin) s cílem zvýšit účinnost na půdní škůdce a snížit cenu moření.

**Tabulka 9: Výsledky odrůd zkoušených v letech 2005 – 2007 v procentech k průměru zkoušeného sortimentu (Seznam doporučených odrůd CUKROVKA 2007)**

| Odrůda      | Výnos kořene (VK) | Cukernatost (C) | Výnos polarizačního cukru | Výtěžnost rafinády (R) | Výnos rafinády (VR) | Index          |
|-------------|-------------------|-----------------|---------------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| Caruso      | 103,9             | 99,7            | 103,9                     | 99,7                   | 103,8               | 101,8          |
| Canyon      | 104,5             | 99,2            | 103,8                     | 99,4                   | 103,9               | 101,7          |
| Scorpion    | 102,1             | 99,8            | 102,0                     | 100,1                  | 102,3               | 101,1          |
| Felicita    | 96,7              | 102,8           | 99,5                      | 103,9                  | 100,6               | 101,0          |
| Polaris     | 98,9              | 101,5           | 100,5                     | 101,7                  | 100,7               | 100,7          |
| Gyda        | 96,7              | 102,4           | 99,0                      | 103,5                  | 100,1               | 100,7          |
| Valentina   | 105,4             | 97,5            | 102,8                     | 97,2                   | 102,6               | 100,7          |
| Antilla     | 101,0             | 100,5           | 101,5                     | 100,1                  | 101,1               | 100,7          |
| Impact      | 102,9             | 98,4            | 101,4                     | 99,0                   | 102,0               | 100,6          |
| Merak       | 99,6              | 100,3           | 100,2                     | 100,8                  | 100,6               | 100,3          |
| Mondial     | 103,2             | 99,0            | 102,1                     | 98,0                   | 101,0               | 100,3          |
| Bronkos     | 102,3             | 98,3            | 100,6                     | 98,9                   | 101,1               | 100,2          |
| Marietta    | 100,9             | 99,6            | 100,6                     | 99,5                   | 100,5               | 100,1          |
| Imperial    | 100,4             | 99,9            | 100,3                     | 99,4                   | 99,7                | 99,8           |
| Casata      | 100,5             | 99,5            | 100,0                     | 99,3                   | 99,9                | 99,8           |
| Compact     | 102,7             | 98,2            | 100,9                     | 97,8                   | 100,5               | 99,8           |
| Monza       | 101,4             | 99,2            | 100,5                     | 98,5                   | 99,8                | 99,7           |
| Hunter      | 98,7              | 100,2           | 98,8                      | 100,2                  | 98,8                | 99,5           |
| Profil      | 99,9              | 99,0            | 99,0                      | 99,0                   | 99,0                | 99,2           |
| Juvena      | 98,8              | 99,3            | 98,4                      | 99,2                   | 98,3                | 98,9           |
| Dialog      | 96,8              | 100,7           | 97,4                      | 100,7                  | 97,3                | 98,9           |
| Dominátor   | 99,0              | 98,9            | 98,0                      | 98,4                   | 97,4                | 98,4           |
| Caruso      | 103,9             | 99,7            | 103,9                     | 99,7                   | 103,8               | 101,8          |
| Průměr 2005 | 78,8              | 18,8            | 14,8                      | 17,0                   | 13,4                | v abs. hodnotě |
| Průměr 2006 | 73,4              | 18,4            | 13,5                      | 16,4                   | 12,0                | v abs. hodnotě |
| Průměr 2007 | 84,3              | 17,8            | 15,0                      | 16,0                   | 13,5                | v abs. hodnotě |

Poznámka: odrůdy jsou seřazeny podle indexu (index je relativní vyjádření parametrů odrůdy k průměru celého zkoušeného sortimentu odrůd a vypočte se podle vzorce  $INDEX = (VK+C+R+VR)/4$ ).

## 8. Založení porostu

Porosty cukrové řepy jsou zakládány přesným výsevem osiva na konečnou vzdálenost (technologie bez ruční práce). Cílem je dosáhnout kompletní porost řepy, neboť nejdůležitější podmínkou tvorby výnosu cukrové řepy je rovnoměrné obsazení řepného pole rostlinami bez mezer a shluků. Za mezery považujeme neobsazené úseky řádku delší než dvojnásobek výsevní vzdálenosti (rámcově nad 40 cm), mezerovitost je procentický podíl mezer na celkové délce řádku (velké bulvy mají nižší cukernatost). Shluky představují příliš blízko rostoucí řepy, tj. ve vzdálenosti menší než vzdálenost výsevu (rámcově pod 16 cm). V těchto případech jsou bulvy drobné, nevyzrálé obtížněji sklíditelné. Za optimální považujeme 95 000 až 100 000 řep, mezerovitost do 3–5 % a shluky do 2–3 %.

Struktura porostu je dána především vzdáleností výsevu v řádku, meziřádkovou vzdáleností 45 cm (50 cm) a vzešlostí porostu. Volba výsevní vzdálenosti je jedním z nejnáročnějších rozhodnutí pěstitele cukrové řepy. Při jejím stanovení vycházíme z kvality osiva, připravenosti pozemku na výsev, z pravděpodobné vzešlosti porostu (případné dojednání se již dnes neuplatňuje). V současné době se cukrová řepa

vysévá na konečnou vzdálenost 17 až 21 cm, což představuje výsevek na jeden hektar 1,31 až 1,06 výsevních jednotek.

Hlavním měřítkem pro začátek setí je dobrá zpracovatelnost půdy. Doba možného osevu v našich podmínkách je od 20. března do 15. dubna. Časný výsev (někdy s rizikem) dává předpoklady pro potřebnou délku vegetace, a tím pro dosažení příznivé technologické jakosti. Řepa se sklízí vyzrálější a tedy i zpravidla s vyšší cukernatostí. Na cukernatost sklizených bulv velmi příznivě působí délka vegetace. Z tohoto pohledu je významnější termín setí než termín sklizně, který příznivě zvyšuje cukernatost zpravidla jen do poloviny října. Teplota půdy musí v době výsevu dosahovat v hloubce setí minimálně 5 °C. Hloubka výsevu je 25–30 mm. Pro setí cukrové řepy používáme přesné secí stroje.

Pro setí cukrové řepy používáme pneumatické nebo mechanické přesné secí stroje. V poslední době se začínají uplatňovat sečky využívající elektropohon. Jsou to stroje o nižší hmotnosti, které se agregují se slabším traktorem, což představuje snížení zatížení pozemku a příznivější ekonomiku setí. Elektropohon je využíván nejen

**Tabulka 10: Pokles výnosu cukru u cukrovky vlivem mezerovitosti a zpoždění výsevu (podle MINXE, 1985)**

| Mezerovitost [%] | Výnos cukru [%] | Zpoždění osevu [dny] |
|------------------|-----------------|----------------------|
| 0                | 100             | 0                    |
| 10               | 94,5            | 8                    |
| 20               | 87,2            | 13                   |
| 30               | 79,5            | 20                   |
| 40               | 70,8            | 29                   |
| 50               | 61,2            | 39                   |

u výsevních jednotek pneumatických přesných secích strojů Accord OPTIMA a Kleine MULTICORN, ale i u mechanických speciálů Accord MONOPILL SE a Kleine UNICORN Sychrodrive.

Pro přesnost a kvalitu výsevu je podstatná funkce výsevní botky, zahrnovacích orgánů a pojezdová rychlost secího stroje (doporučována je kolem 6 km.hod<sup>-1</sup> podle typu secího stroje). Výsevní botka vytváří ve vlhké půdě rýhu, jako základ výsevního lůžka, které přivádí k semenu kapilární vodu. Botka musí být ostrá, aby vytvořila úzkou rýhu, při tupé bodce se lůžko nedostatečně utuží a navíc dochází k odkulování semen po jejich dopadu do půdy. Opotřebované botky je nutno měnit nebo renovovat (orientačně po zasetí 200–300 ha). Zahrnovací orgány překrývají semeno suchou zeminou. U secích strojů se zamačkávacím kolem je nutné kontrolovat, zda kolo znečištěné vlhkou zeminou nevytlačí semena ven z rýhy. U všech secích strojů se s rostoucí pojezdovou rychlostí zhoršuje přesnost setí.

Důležitým kritériem při nákupu nového secího stroje je možnost zakládat tzv. koležové řádky (tj. vynechávat řádky pro průjezd postřikovače).

Dalším relativně novým prvkem v zakládání porostů cukrové řepy je „hnojením pod patu“, čímž rozumíme aplikaci granulovaného či tekutého hnojiva při setí pomocí speciálních radliček či disků na secím stroji a jeho uložení do půdy ve vzdálenosti 5–6 cm od řádku, v hloubce asi 10 cm. Cílem je zvýšení výnosu či úspora hnojiva. Efektivita je dána tím, že hnojivo je umístěno v místech, kde ho rostlina při svém počátečním růstu nejvíce potřebuje. Hnojivo je na vhodném místě a ve správný čas, což je u cukrové řepy velmi brzy po vzejití. Pro obecnou praxi existuje řada možností aplikace hnojiv pod patu, od granulovaných po tekutá hnojiva, od aplikace jednosložkových dusíkatých hnojiv až po aplikaci hnojiv s obsahem více prvků. Technicky je nejjednodušší a nejlevnější aplikace pevného dusíkatého hnojiva pod patu, která nejméně ovlivňuje výkonnost secího stroje. U nás je pro přihnojení pod patu pevnými hnojivy využíván především granulovaný Amofos v dávce 100 kg.ha<sup>-1</sup>.

Výpočet výsevku ve výsevních jednotkách

$$\text{Výsevek ve výsevních jednotkách} = \frac{0,1}{a \times d}$$

Jedna výsevní jednotka u cukrové řepy je 100 000 semen.

a - vzdálenost řádků v m

d - vzdálenost výsevu v řádku v m

## 9. Mechanické ošetřování porostu za vegetace

Kultivační práce se provádějí v první polovině vegetačního období, tj. v době od zasetí do zakrytí prostorů řádku i meziřádku chrástem. U porostu cukrové řepy založeného výsevem „na konečnou vzdálenost“ kombinujeme mechanickou kultivaci, chemické ošetření proti plevelům, škůdcům, chorobám, ošetření regulátory růstu a hnojení na list. Výsevky pod 1,2 výsevní jednotky (VJ) na hektar prakticky vylučují plošné mechanické ošetřování porostu před a při vzcházení.

V období vzcházení porostu cukrové řepy sledujeme výskyt škůdců a chorob (zejména dřepčíků, maločlence čárkovitého a spály řepné). V poslední době, při výsevech na konečnou vzdálenost se po zasetí porost mechanicky neošetřuje. Je-li to nezbytně nutné škraloup rozrušíme po vzejití plečkováním. Tvorbě půdního škraloupu se snažíme předcházet výběrem vhodného pozemku a předseťovou přípravou půdy.

Po vzejití se cukrová řepa mechanicky ošetřuje především v meziřádkách. Ošetřování v řádcích se neprovádí. Meziřádková kultivace plečkou s rotačními nebo pasivními pracovními orgány do hloubky 5–6 cm hubí plevel, prokypřuje a provzdušňuje půdu, snižuje ztráty půdní vláh výparem a umožňuje lepší zasakování srážkové vody. V minulosti se plečkovalo opakovaně 2–4 krát. Nejprve mělčeji, později, při posledním přiorávání hlouběji s ponecháním širších ochranných pásů. Hlavním důvodem omezujícím plečkování je snížení účinnosti používaných postemergentních herbicidů.

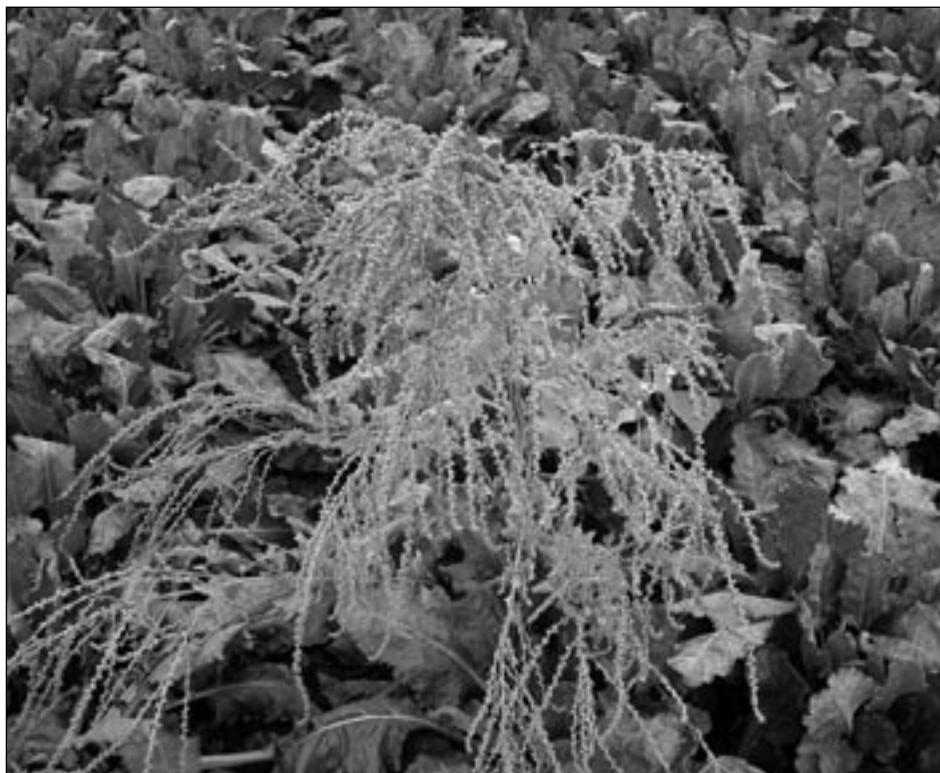
V současné době se plečkování v technologii pěstování cukrové řepy velmi často vynechává nebo se výrazně omezuje. Porost řepy plečkujeme, když to stav porostu nebo půdy vyžaduje (zaplevelený meziřádek, vytvořený půdní škraloup atd.). Na řadě ploch se plečkují pouze okraje pozemků nebo jen vybrané části honu. Plečkování s ponecháním ochranných pásů podél rostlin je nutné tam, kde se na slévací půdě vytvořil škraloup, znemožňující výměnu půdního vzduchu. Tato situace je nejčastější u porostu poškozených silnými dešti s následným rychlým vyschnutím půdy.

Pozdější plečkování, které ničí plevely v meziřádku a současně kypří povrch půdy je problematické při plošném ošetření herbicidy. V kombinacích postemergentních herbicidů se používají látky kontaktní (na vzešlé plevely) i látky hubící klíčící plevely, které vytváří na povrchu půdy účinný film. Ten je plečkováním porušen a navíc jsou kultivací vynášena k povrchu půdy další semena plevelů, kde snadno klíčí. Při použití systémových graminicidů je plečkování na další 3 týdny vyloučeno.

Plečkování zůstává důležitým zásahem tam, kde to vyžaduje struktura půdy s ohledem na předchozí ošetření herbicidy. Na půdách těžkých, s nízkým obsahem humusu a půdách slévacích kultivační zásahy vyloučit nelze. Nové generace pleček pracují při vyšší pojezdové rychlosti (5–8 km. hod<sup>-1</sup>), jsou vybaveny v předu vodícími kotouči s automatickým směrovým naváděním. Radličky mají vyšší účinnost na ničení plevelů a jsou doplněny většími ochrannými

mi kotouči. Plečkování má své opodstatnění při tvorbě výnosu cukrové řepy a zvláště cukernatosti (stále platí staré heslo „cukr se musí do řepy nakopat“, půdy nesmí trpět hypoxií), proto se plečkování v technologii pěstování cukrové řepy bude i nadále využívat a jeho větší uplatnění je spojeno především s moderními pěstitelskými technologiemi (např. cukrová řepa ošetřovaná totálními herbicidy).

Vhodným řešením je kombinace plečkování s páskovým postřikem herbicidy na řádek cukrové řepy. Je to technologické ošetření, které méně zatěžuje životní prostředí, je levnější, ale pro malý výkon pásového postřikovače a větší náročnost v organizaci práce je dnes využíváno minimálně.



Obrázek 4: Dozrávající rostlina plevelné řepy v rostu cukrové řepy.  
K regulaci jejího výskytu využíváme také plečkování.

## 10. Regulace zaplevelení

Regulace plevelů je jedním z nejsložitějších a nejdražších úkolů v systému pěstování cukrové řepy. Zaplevelená cukrová řepa snižuje výnos o desítky procent, její sklizeň je obtížná a v cukrovaru jsou vysoké srážky na obsah organických příměsí.

Základem hubení plevelů v systému pěstování cukrové řepy je využití vhodných agrotechnických opatření (tj. podmítka,

časné vláčení atd.). Nezastupitelnou roli v hubení plevelů v porostech cukrové řepy však dnes zaujímá chemická ochrana, tj. aplikace herbicidů.

Některé vytrvalé plevele (jako je např. pýr plazivý, pcháč) se snažíme regulovat již v předplodinách (např. obilninách), kde je zásah zpravidla levnější než v cukrové řepě.

### 10.1. Herbicidní ošetření

Preemergentní (před vzejitím cukrové řepy) aplikace půdních herbicidů se u nás v posledních letech využívá omezeně, neboť silně závisí na půdní vlhkosti a v Česku je frekvence suchého průběhu jara zhruba 50 %. Za vlhkého jara ovšem preemergentní aplikace velmi omezí první vlnu vzcházení plevelů a oddálí první postemergentní postřik (čímž sníží nebezpečí stresu cukrové řepy tímto postřikem). Aby se zajistilo promíchání herbicidu s vlhkou půdou a přítomnost účinných látek v zóně klíčení plevelů, stříká se někdy těsně před poslední operací kombinátorem. Preemergentní postřiky po zasetí před vzejitím vyžadují dobře upravený povrch půdy, jízdy postřikovače kolmo na zaseté řádky a vyšší dávku vody k zajištění dobré pokrývnosti. Pokud se preemergentní aplikace provádí, jedná se především o aplikaci herbicidů s účinnými látkami metamitron a chloridazon.

Těžiště ochrany proti plevelům spočívá v dělené postemergentní (po vzejití cukrové řepy) aplikaci herbicidů (především je-

jich směsí), kde pěstitel reaguje na skutečné zaplevelení jak co do plevelných druhů, tak co do velikosti plevelů. Někteří pěstitelé kombinují herbicidní ochranu s plečkováním, a to především na těžkých slévacích půdách kde se často tvoří půdní škraloup, který znemožňuje výměnu půdního vzduchu. V těchto případech má plečkování významné opodstatnění. Naopak do pozadí se dostává plečkování jako součást boje proti plevelům. Kombinace herbicidů se zpravidla volí tak, že jsou v ní účinné látky hubící kontaktně již vyklíčené plevele a dále látky vytvářející po určitou dobu na půdním povrchu film ničící vzcházející plevele. Tento drazze vytvořený film plečkováním porušujeme. Mimo výše uvedené plečkováním dochází k opětovnému vynešení semen plevelů ze spodních vrstev na povrch a následně dochází k nové vlně zaplevelení.

Základním problémem v cukrové řepě jsou dvouděložné plevele, které se hubí jednak kontaktními herbicidy (účinné látky:

phenmedipham, desmedipham, triflusulfuron-methyl, clopyralid) a jednak herbicidy účinkujícími převážně přes půdu (ethofumesate, metamitron, chloridazon, lenacil, s-metolachlor) vstupující do rostlin přes kořeny a hypokotyl. Ty však zpravidla mají i kontaktní účinek a posilují působení kontaktních herbicidů. U cukrové řepy jsou už více než 40 let základem herbicidních kombinací phenmedipham a desmedipham. K základu phenmedipham/desmedipham se podle druhového spektra zaplevelení kombinují další výše uvedené účinné látky herbicidů. Možností kombinací je velké množství. V systému hubení dvouděložných plevelů je velmi důležité přesné dávkování (na hranici mezi snesitelným stresem pro řepu a dostatečnou fytotoxicitou pro plevel) a dále časování herbicidních postřiků na nejranější vývojové fáze plevelů. Termín

aplikace herbicidu se tedy řídí především růstovou fází plevelů, avšak dávka herbicidů musí respektovat růstovou fázi cukrové řepy, aby nedocházelo k poškození rostlin (tabulka 11). Dávka postřikové kapaliny na hektar se odvozuje především od použitých jednotlivých herbicidů v závislosti na doporučení výrobce a dále na aplikační technice osazené vhodnými tryskami.

Ve většině případů se herbicidy aplikují jako tank-mix (TM) nebo jako složené přípravky. Tyto složené herbicidy mají řadu výhod, mezi které patří zejména jednoduchost přípravy postřikové kapaliny. Mají širší spektrum účinnosti na plevely než jednosložkové herbicidy, které je nutné cíleně míchat jako TM v určitém poměru tak, aby zasáhly konkrétní spektrum plevelů na daném stanovišti. Přehled herbicidů proti dvouděložným

**Tabulka 11: Maximální dávky účinných látek herbicidů [g.ha<sup>-1</sup>]**

| Účinné látky /<br>Fáze rostlin<br>cukrové řepy | Klíčení | Děložní listy | Základ pravých listů | Dva pravé listy vyvinuté | Dva pravé listy vyvinuté<br>+ základ dalších dvou | Čtyři pravé listy<br>vyvinuté | Poznámka                                                    |
|------------------------------------------------|---------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| PMP + DMP                                      | 150     | 160           | 180                  | 300                      | 600                                               | 900                           | Neplatí pro BE - dávky podle doporučení výrobce             |
| DMP                                            | 60      | 70            | 80                   | 120                      | 400                                               | 800                           |                                                             |
| Ethofumesate                                   | 100     | 150           | 250                  | 400                      | 700                                               | 1000                          | Dávky se kumulují, takže předchozí dávky je potřeba odečíst |
| Chloridazon                                    | 400     | 500           | 600                  | 800                      | 1200                                              | 2000                          |                                                             |
| Metamitron                                     | 2000    | 2500          | 3000                 | 3500                     | 4000                                              | 4500                          |                                                             |
| Triflusulfuron-methyl                          | 15      | 15            | 15                   | 15                       | 15                                                | 15                            |                                                             |
| Lenacil                                        | 0       | 0             | 80                   | 160                      | 240                                               | 400                           | Dávky se kumulují, takže předchozí dávky je potřeba odečíst |
| Clopyralid                                     | 30      | 30            | 40                   | 60                       | 90                                                | 120                           |                                                             |

Zdroj: CHOCHOLA, J. (2004): Cukrovka - Průvodce pěstováním.

Řepařský institut Semčice s.r.o. a KWS SAAT AG, Semčice.

Poznámka: U kumulujících látek je hodnota v posledním sloupci současně maximum.

PMP - phenmedipham, DMP - desmedipham, BE - Betanal Expert



**Tabulka 12: Přehled herbicidů proti dvouděložným plevelům v cukrové řepě a obsah účinných látek v g na l [kg] přípravku**

část 1/2

| Název přípravku    | Účinné látky  | Obsah účinné látky<br>[g.l <sup>-1</sup> , *g.kg <sup>-1</sup> ] |
|--------------------|---------------|------------------------------------------------------------------|
| Betanal Expert     | phenmedipham  | 91                                                               |
|                    | desmedipham   | 71                                                               |
|                    | ethofumesate  | 112                                                              |
| Betanal Quattro    | phenmedipham  | 60                                                               |
|                    | desmedipham   | 60                                                               |
|                    | ethofumesate  | 60                                                               |
|                    | metamitron    | 200                                                              |
| Betasana SC        | phenmedipham  | 160                                                              |
| Betasana Trio SC   | phenmedipham  | 75                                                               |
|                    | desmedipham   | 15                                                               |
|                    | ethofumesate  | 115                                                              |
| Burex 430 DKV      | chloridazon   | 430                                                              |
| Burex Eko          | chloridazon   | 320                                                              |
| Cliophar 300 SL    | clopyralid    | 300                                                              |
| DMP Stefes         | desmedipham   | 157                                                              |
| Demifan            | desmedipham   | 157                                                              |
| Duofan             | phenmedipham  | 125                                                              |
|                    | desmedipham   | 34                                                               |
| Dual Gold 960 EC   | s-metolachlor | 960                                                              |
| Ethosat 500        | ethofumesate  | 500                                                              |
| Flirt              | chloridazon   | 418                                                              |
|                    | quinmerac     | 42                                                               |
| Fenifan            | phenmedipham  | 160                                                              |
| Golatron           | metamitron    | 700                                                              |
| Goltix Top         | metamitron    | 700                                                              |
| Kompakt Stefes FLO | phenmedipham  | 125                                                              |
|                    | desmedipham   | 40                                                               |
| Kontakttwin        | phenmedipham  | 97                                                               |
|                    | ethofumesate  | 94                                                               |
| Lontrel 300        | clopyralid    | 300                                                              |
| Mitra              | metamitron    | 700                                                              |
| Mix Double 320 EC  | phenmedipham  | 160                                                              |
|                    | desmedipham   | 160                                                              |
| Mix Stefes         | phenmedipham  | 79                                                               |
|                    | desmedipham   | 79                                                               |
| Pyramin Turbo      | chloridazon   | 520                                                              |
| Pyradex FI         | chloridazon   | 430                                                              |

| Tabulka 12: Přehled herbicidů proti dvouděložným plevelům v cukrové řepě a obsah účinných látek v g na l [kg] přípravku                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                                               | část 2/2 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|----------|
| Název přípravku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Účinné látky         | Obsah účinné látky [g.l <sup>-1</sup> , *g.kg <sup>-1</sup> ] |          |
| Safari 50 WG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | triflusaluron-methyl | 500*                                                          |          |
| Stemat Super                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ethofumesate         | 500                                                           |          |
| Synbetan D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | desmedipham          | 157                                                           |          |
| Synbetan D Forte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | desmedipham          | 97                                                            |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ethofumesate         | 94                                                            |          |
| Synbetan Duo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | phenmedipham         | 125                                                           |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | desmedipham          | 34                                                            |          |
| Synbetan Mix                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | phenmedipham         | 80                                                            |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | desmedipham          | 80                                                            |          |
| Synbetan P Forte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | phenmedipham         | 97                                                            |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ethofumesate         | 94                                                            |          |
| Tandem Stefes FL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | phenmedipham         | 200                                                           |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ethofumesate         | 190                                                           |          |
| Tornado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | metamitron           | 700                                                           |          |
| Venzar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | lenacil              | 800*                                                          |          |
| Zdroj: Seznam registrovaných přípravků na ochranu rostlin Státní rostlinolékařské správy (online seznam registrovaných přípravků k 10. 9. 2007).<br>Poznámka: Přípravky se shodným obsahem účinných látek jsou vzájemně zastupitelné. Při výběru dalších herbicidů do tank-mix (TM) směsí je nutno postupovat v souladu s etiketou přípravku. |                      |                                                               |          |

plevelům v cukrové řepě je uveden v tabulce 12 a účinek registrovaných herbicidů (účinných látek), případně jejich kombinací na dvouděložné plevely v cukrové řepě je znázorněn v tabulce 14 a 15.

V praxi využívaný postup pro hubení dvouděložných plevelů dnes vychází ze systému zpravidla tří herbicidních aplikací: 1. postemergentní aplikace (T1) - tuto aplikaci je nutno provést ve fázi děložních lístků plevelů, aplikace se provádí bez ohledu na vývojové stádium cukrové řepy. 2. postemergentní aplikace (T2) - zpravidla 7–10 dní po T1 na další vlnu vzcházejících plevelů a často na plevely, které přežily první aplikaci. 3. postemergentní aplikace (T3) - zpravidla 10–18 dní po T2, nejčastěji

v období kdy má cukrová řepa 6–8 pravých listů. Měla by to být závěrečná operace v hubení plevelů, tj. vedle zničení pozdě vzcházejících plevelů by měla definitivně vyřešit i zničení přežívajících plevelů.

Schéma tří postemergentních postřiků (T1–T3) není ovšem zvlášť rigorózní a každý praktik si je běžně upravuje (s ohledem na aktuální průběh počasí, který silně ovlivňuje dynamiku růstu plevelů a cukrové řepy). V praxi se často stává, že vzhledem ke chladnému a suchému průběhu jara je růst řepy pomalý a T3 aplikace spadá do fáze 4 pravých listů řepy. V takovýchto případech je velmi často nutné provést ještě čtvrtý postemergentní postřik herbicidy.

Mimo výše uvedené, jedním z relativně nových přístupů v systému hubení dvouděložných plevelů je aplikace nižších dávek herbicidů s jejich častější aplikací. Hlavním cílem je nižšími dávkami herbicidů omezit herbicidní stres malých rostlin cukrové řepy a zachovat vysokou herbicidní účinnost na vzházející plevle. Proto se tradiční tři herbicidní ošetření rozdělují na více, zpravidla pět aplikací s nižšími dávkami, cca v týdenních intervalech. Řada pokusů sledujících vliv nižších, častějších dávek herbicidů na růst a vývoj cukrové řepy, ale také sledujících účinnost tohoto systému aplikace na plevle ukazuje, že je to strategie velice perspektivní. Ve většině případů bylo u variant s nižšími dávkami a častější aplikací herbicidů dosaženo lepších výnosových výsledků a rovněž srovnatelné či vyšší účinnosti na plevle než při systému tří herbicidních aplikací. Varianty s nižšími, častějšími dávkami herbicidů lze na základě výsledků pokusů hodnotit velice pozitivně a můžeme je považovat za jed-

nu z možných cest ke zvyšování výnosů. Zde je však nutno poznamenat, že nižšími dávkami herbicidů s jejich častější aplikací je třeba zasahovat plevle bezpodmínečně ve fázi děložních lístků. Při přerůstání plevelů do fáze pravých listů (či ještě později) již není možno garantovat spolehlivý účinek tohoto systému aplikace. Všechny plevle jsou ve fázi děložních listů podstatně citlivější k herbicidům a herbicidní látky mají na plevle v děložních listech podstatně širší spektrum působení. Posunutí aplikace herbicidů do fáze pravých listů, čekání na ukončení celé vlny vzházení znamená prodražení technologie, protože je potřeba zvýšit dávku a zpravidla i přibrat další účinnou látku na odolnější plevle.

Pro postemergentní aplikaci platí několik důležitých podmínek:

1. *Teplota při postřiku.* Phenmedipham a desmedipham mají selektivitu k řepě výrazně závislou na teplotě vzduchu. Za jasného slunečního svitu a při teplotě

**Tabulka 13: Hubení jednoděložných plevelů v cukrové řepě**

| Graminacid / Účinná látka [g.l <sup>-1</sup> , g.kg <sup>-1</sup> přípravku] | Jednoleté trávy                         | Pýr plazivý |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------|
|                                                                              | Dávka graminicidu [l.ha <sup>-1</sup> ] |             |
| Gallant Super (108 g haloxyfop-(R)-ME)                                       | 0,5 (0,5–0,75 ježatka)                  | 1,0–1,25    |
| Focus Ultra (100 g cycloxydim)                                               | 1,0–1,5                                 | 2,5–4,0     |
| Fusilade Forte 150 EC (150 g fluzifop-P-butyl)                               | 0,8–1,0                                 | 2,0         |
| Targa Super 5 EC (50 g quizalofop-P-ethyl)                                   | 1,0–1,5                                 | 2,0–2,5     |
| Agil 100 EC (100 g propaquizafop)                                            | 0,5–0,8                                 | 1,2–1,5     |
| Pantera 40 EC (40 g quizalofop-P-tefuryl)                                    | 1,0–1,5                                 | 2,25–2,5    |
| Pantera 40 EC - dělená aplikace                                              |                                         | 1,25 + 1,25 |
| Fusilade Forte 150 EC - dělená aplikace                                      |                                         | 1,0 + 1,0   |
| Gallant Super - dělená aplikace                                              |                                         | 0,6 + 0,6   |
| Targa Super 5 EC - dělená aplikace                                           |                                         | 1,25 + 1,25 |

Zdroj: Seznam registrovaných přípravků na ochranu rostlin Státní rostlinolékařské správy (online seznam registrovaných přípravků k 10. 9. 2007).

Poznámka: Graminicity aplikujeme v období maximální růstové aktivity travovitých plevelů. Jednorázová aplikace graminicidů se provádí při výšce pýru 15–20 cm, dělená aplikace v době kdy má pýr 3 listy.

nad 23 °C selektivita prudce klesá a může dojít k poškození řepy. Proto je třeba měřit teplotu ve výšce rostlin a s postřikem začínat až po poklesu teploty (za jasných dní zpravidla až po 18. hodině).

2. *Pokryvnost postřiku na listech plevelů, trysky a tlaky.* U cukrové řepy je třeba zasahovat proti co nejmenším plevelům, tj. ve fázi děložních lístků. Zde je však nutno zajistit rovnoměrné pokrytí povrchu půdy a plevelů kapičkami postřiku. Pro zajiš-

tění tohoto požadavku platí tyto zásady: co nejmenší kapky, štěrbinové trysky se širokým úhlem výstřiku (110°) a spíše vyšší tlak. Tento systém však spolu přináší problém citlivosti na vítr. V květnu je větrné počasí časté, a tak je vítr dalším nepříjemným faktorem, který omezuje čas pro herbicidní zásahy. V kritických situacích je ovšem lepší stříkat i za větru nízkouletovými tryskami (ID, AD) než nestříkat vůbec a nechat plevele přerůst.

**Tabulka 14: Účinek registrovaných herbicidů (účinných látek), případně jejich kombinací na dvouděložné plevle v cukrové řepě**

>>>

| Účinná látka / Přípravek           | Plevel          |                   |             |            |                    |            |               |                     |                |              |               |                  |
|------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------|------------|--------------------|------------|---------------|---------------------|----------------|--------------|---------------|------------------|
|                                    | Laskavec ohnutý | Lebeda rozkladitá | Merlík bílý | Mléč rolní | Heřmánek přímořský | Rmen rolní | Hořčice rolní | Pohanka svlačcovitá | Svízel přitula | Čistec rolní | Bažanka roční | Ptačinec žabinec |
| Synbetan Duo (PMP+DMP)             |                 | 3                 | 3           |            |                    |            | 3             | 3                   |                | 1            | 1             | 3                |
| Compact Stefes (PMP+DMP)           |                 | 3                 | 3           |            |                    |            | 3             | 3                   |                |              |               | 3                |
| PMP + Ethofumesate                 |                 | 3                 | 3           |            |                    |            | 3             | 3                   | 3              | 1            | 1             | 3                |
| Betanal Expert                     | 3               | 3                 | 3           | 2          |                    |            | 3             | 3                   | 3              | 1            | 1             | 3                |
| DMP + Ethofumesate                 | 3               | 3                 | 3           |            |                    |            | 3             | 3                   | 3              | 1            | 1             | 3                |
| PMP + DMP + Ethofumesate           | 3               | 3                 | 3           |            |                    |            | 3             | 3                   | 3              | 1            | 1             |                  |
| Triflursulfuron-methyl             | 3               | 3                 |             | 3          | 3                  | 3          | 3             | 3                   | 3              | 2            | 2             | 3                |
| Ethofumesate                       |                 |                   |             |            |                    |            |               | 3                   | 3              |              |               |                  |
| Chloridazon                        | 1               | 2                 | 2           | 1          | 3                  | 3          | 3             | 1                   |                | 1            | 1             | 2                |
| Chloridazon + DMP                  | 3               | 3                 | 3           | 3          | 3                  | 3          | 3             | 3                   |                | 1            | 1             | 3                |
| Metamitron                         | 1               | 2                 | 2           | 1          | 3                  | 3          | 3             | 1                   |                | 1            | 1             | 3                |
| Metamitron + DMP                   | 3               | 3                 | 3           | 2          | 3                  | 3          | 3             | 3                   |                | 1            | 1             | 3                |
| Chloridazon + Quinmerac + PMP      | 2               | 3                 | 3           | 2          | 3                  | 3          | 3             | 3                   |                | 1            |               | 3                |
| Chloridazon + Quinmerac + DMP      | 3               |                   |             | 2          | 3                  | 3          | 3             | 3                   |                | 1            |               | 3                |
| PMP + DMP + Chloridazon (metamit.) | 3               | 3                 | 3           | 2          | 3                  | 3          | 3             | 3                   |                |              |               | 3                |
| Lenacil                            |                 | 3                 | 3           | 1          | 3                  | 3          | 3             | 3                   | 2              |              | 1             | 3                |
| Glopyralid                         |                 |                   |             | 3          | 3                  | 3          |               |                     |                |              |               |                  |

Zdroj: FIŠER, F. (2007): Chemická ochrana cukrové řepy proti chorobám, škůdcům a plevelům. Svaz pěstitelů cukrovky Čech. Semčice.

3. *Množství vody.* Množství vody na hektar je primárně dáno formulací herbicidů, která umožňuje ředění v jistých hranicích. Velmi široký interval ředění umožňuje formulace např. u herbicidu Betanal Expert. Naopak u řady herbicidů je rozpětí úzké a při obvyklých dávkách v T1 je dávka vody cca 100–150 l.ha<sup>-1</sup>. Při větším zředění vzniká nebezpečí „vypadnutí“ herbicidu z roztoku. Při závěrečných herbicidních aplikacích, kde se často

dává větší dávka půdního herbicidu, je dobré dávku vody zvýšit, aby se na půdě vytvořil co nejsouvislejší herbicidní film.

4. *Jízda postřikovače po poli.* Pro přesnost aplikace (navazování mezi záběry postřikovače) jsou nejspolehlivějším řešením kolejové řádky. Další cestou je např. vykolíkování řádků, či jízda „na pěnu“. Navazování jednotlivých záběrů postřikovače nelze podceňovat - při nesprávné jízdě vznikají na poli nedo-

| Účinná látka / Přípravek                                                                                                 | Plevel            |                      |                   |               |              |                   |            |          |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|---------------|--------------|-------------------|------------|----------|------------------|
|                                                                                                                          | Tetluha koží pýsk | Mračník Theophrastův | Pětour malolobrný | Penízek rolní | Výdrol řepky | Výdrol slunečnice | Pcháč oset | Rozrazil | Zemědým lékařský |
| Synbetan Duo (PMP+DMP)                                                                                                   |                   |                      | 3                 | 3             |              |                   |            | 2        |                  |
| Compact Stefes (PMP+DMP)                                                                                                 |                   |                      | 3                 | 3             |              |                   |            | 2        |                  |
| PMP + Ethofumesate                                                                                                       |                   |                      | 3                 | 3             |              |                   |            | 3        | 2                |
| Betanal Expert                                                                                                           |                   | 1                    | 3                 | 3             | 1            |                   |            | 3        | 2                |
| DMP + Ethofumesate                                                                                                       |                   |                      | 3                 | 3             | 2            |                   |            | 3        | 3                |
| PMP + DMP + Ethofumesate                                                                                                 |                   |                      | 3                 | 3             | 2            |                   |            | 3        | 3                |
| Triflurfuron-methyl                                                                                                      | 3                 | 3                    | 3                 | 3             | 3            | 3                 | 1          | 3        | 3                |
| Ethofumesate                                                                                                             |                   |                      |                   |               | 2            |                   |            |          | 2                |
| Chloridazon                                                                                                              |                   |                      | 2                 | 2             |              |                   |            | 2        | 1                |
| Chloridazon + DMP                                                                                                        |                   |                      | 3                 | 3             |              |                   |            | 2        | 1                |
| Metamitron                                                                                                               | 2                 |                      | 2                 | 2             |              |                   |            | 2        | 1                |
| Metamitron + DMP                                                                                                         | 2                 |                      | 3                 | 3             |              |                   |            | 2        | 1                |
| Chloridazon + Quinmerac + PMP                                                                                            | 2                 |                      | 3                 | 3             | 1            |                   |            | 2        | 2                |
| Chloridazon + Quinmerac + DMP                                                                                            | 2                 |                      |                   | 3             | 1            |                   |            | 2        | 2                |
| PMP + DMP + Chloridazon (metamit.)                                                                                       | 2                 |                      | 3                 | 3             |              |                   |            | 2        |                  |
| Lenacil                                                                                                                  |                   |                      | 3                 | 3             | 2            |                   |            | 3        | 2                |
| Glopyralid                                                                                                               | 3                 | 1                    |                   |               |              | 2                 | 3          |          |                  |
| Poznámka: 1 - slabý účinek, 2 - střední účinek, 3 - výborný účinek, bez číselného vyjádření - není na daný plevel účinný |                   |                      |                   |               |              |                   |            |          |                  |

stříknutá místa či naopak přestřiky, které způsobují zpravidla „vygumování“ řádků vlivem dvojnásobné dávky herbicidu.

5. **Smáčedla - adjuvanty.** Látky, které snižují povrchové napětí kapalin, kapky jsou plošší a rozlévají se po větší ploše listu. Přidávky těchto látek tak zvyšují účinnost herbicidů. Některé herbicidy ve své formulaci smáčedlo již obsahují, proto další přidávky smáčedel již nejsou zapotřebí. Naopak pro herbicid Safari výrobce smáčedlo předepisuje a důsledně ho (přípravek Trend) s herbicidem dodává. U dalších kontaktních herbicidů je použití smáčedla na rozhodnutí pěstitele.

6. **Příprava a stabilita postřikové jíchý (krystalizace).** Příprava postřikové jíchý - do nádrže postřikovače se nalije cca 100 l vody (výrobci přípravků udávají i určitá omezení pro tvrdost vody), za stálého míchání se odděleně přidají odměřená množství přípravků a poté se nádrž postřikovače doplní. U většiny přípravků obsahujících phenmedipham a desmedipham je stabilita postřikové jíchý omezena jen na několik hodin. Pouze přípravek Betanal Expert, respektive postřiková kapalina je použitelná podle údajů výrobce ještě po 16 hodinách od přípravy.

**Tabulka 15: Účinek registrovaných herbicidů (účinných látek), případně jejich kombinací na dvouděložné plevy v cukrové řepě**

>>>

| Účinná látka / Přípravek             | Plevy           |                |              |                |                   |               |              |               |
|--------------------------------------|-----------------|----------------|--------------|----------------|-------------------|---------------|--------------|---------------|
|                                      | Rdesno červivec | Rdesno blešník | Rdesno ptačí | Konopice polní | Konopice napuchlá | Durman obecný | Dráčka rolní | Bažanka roční |
| Synbetan Duo (PMP+DMP)               |                 |                |              | 3              | 3                 |               |              |               |
| Compact Stefes (PMP+DMP)             |                 |                |              | 3              | 3                 |               |              |               |
| PMP + Ethofumesate + olej            | 3               | 3              | 2            | 3              | 3                 | 3             |              | 1             |
| Betanal Expert                       |                 |                |              | 3              | 3                 | 3             | 2            | 1             |
| DMP + Ethofumesate + olej            | 3               | 3              | 2            | 3              | 3                 | 3             |              | 1–2           |
| PMP + DMP + Ethofumesate + olej      | 3               | 3              | 2            | 3              | 3                 | 3             |              | 1–2           |
| Triflurfuron-methyl                  | 3               | 3              | 2            | 3              | 3                 | 3             | 3            | 3             |
| Ethofumesate + olej                  | 3               | 3              | 3            |                |                   |               |              | 3             |
| Chloridazon                          |                 |                |              | 1              | 1                 |               |              |               |
| Chloridazon + DMP                    |                 |                |              | 3              | 3                 |               |              |               |
| Metamitron                           |                 |                |              | 1              | 1                 |               |              |               |
| Metamitron + DMP                     |                 |                |              | 3              | 3                 |               |              |               |
| Chloridazon + Quinmerac + PMP        | 1               | 1              |              | 3              | 3                 | 2             |              |               |
| Chloridazon + Quinmerac + DMP        | 1               | 1              |              | 3              |                   | 2             |              |               |
| PMP + DMP + Chloridazon (metamitron) |                 |                |              | 3              | 3                 |               |              |               |
| Lenacil                              |                 |                |              | 3              | 3                 |               | 3            |               |
| Glopyralid                           |                 |                |              |                |                   |               |              |               |

Zdroj: FIŠER, F. (2007): Chemická ochrana cukrové řepy proti chorobám, škůdcům a plevelům. Svaz pěstitelů cukrovky Čech. Semčice.

**7. Kondice rostlin.** Problematika fytotoxicity herbicidů úzce souvisí s kondicí rostlin. Pod tímto pojmem je mj. zahrnut stav voskové vrstvičky na povrchu listů řepy, ale i merlíků a lebed. Vosková vrstvička zmenšuje styčnou plochu kapek postřiku s listem a zpomaluje pronikání herbicidů do rostliny. Jestliže je např. po dlouho-trvajících deštích vosková vrstva smyta nebo porušena, zvyšuje se nebezpečí fytotoxicity.

Hubení jednoduchých plevelů v cukrové řepě je díky vysoké selektivitě herbicidů vůči cukrové řepě mnohem jednodušší,

než hubení plevelů dvouděložných. Samotný fakt existence jednoduchých plevelů ovšem výrazně prodražuje pěstitelskou technologii. Pro dobrou účinnost je důležité ošetřovat v období intenzivního růstu plevelných trav - tj. když u jednoletých trav má většina rostlin 2–4 pravé listy a když rostliny pýru dosáhnou výšky 10–20 cm. Možnosti hubení jednoduchých plevelů v cukrové řepě uvádí tabulka 13.

| Účinná látka / Přípravek                                                                                                 | Plevel |                |               |               |               |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------|
|                                                                                                                          | Violky | Starček obecný | Ředkev ohnice | Hořčice rolní | Kolenec rolní | Kokoška pastuší tobolka |
| Synbetan Duo (PMP+DMP)                                                                                                   | 1      | 3              | 3             | 3             |               | 3                       |
| Compact Stefes (PMP+DMP)                                                                                                 | 1      | 3              | 3             | 3             |               | 3                       |
| PMP + Ethofumesate + olej                                                                                                | 3      | 3              | 3             | 3             |               | 3                       |
| Betanal Expert                                                                                                           | 2      | 3              | 3             | 3             |               | 3                       |
| DMP + Ethofumesate + olej                                                                                                | 3      | 3              | 3             | 3             |               | 3                       |
| PMP + DMP + Ethofumesate                                                                                                 | 1      | 3              | 3             | 3             |               | 3                       |
| Triflurfuron-methyl                                                                                                      | 3      | 3              | 3             | 3             | 3             | 3                       |
| Ethofumesate                                                                                                             |        |                |               |               |               |                         |
| Chloridazon                                                                                                              |        |                | 2             | 2             | 3             | 2                       |
| Chloridazon + DMP                                                                                                        |        |                | 3             | 3             | 3             | 2                       |
| Metamitron                                                                                                               |        |                | 3             | 3             | 3             | 2                       |
| Metamitron + DMP                                                                                                         |        | 3              | 3             | 3             | 3             | 2                       |
| Chloridazon + Quinmerac + PMP                                                                                            | 1      |                | 3             | 3             | 3             | 3                       |
| Chloridazon + Quinmerac + DMP                                                                                            |        |                |               |               | 3             | 3                       |
| PMP + DMP + Chloridazon (metamitron)                                                                                     | 1      | 3              | 3             | 3             | 3             | 3                       |
| Lenacil                                                                                                                  |        |                | 3             | 3             | 3             | 3                       |
| Glopyralid                                                                                                               | 1      |                |               |               |               |                         |
| Poznámka: 1 - slabý účinek, 2 - střední účinek, 3 - výborný účinek, bez číselného vyjádření - není na daný plevel účinný |        |                |               |               |               |                         |

## 10.2. Plevelná řepa

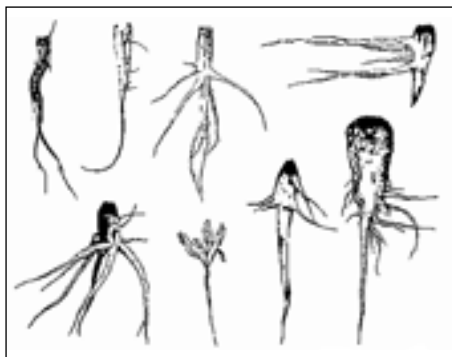
V posledním desetiletí se na řepných polích častěji objevují koncem června a začátkem července kvetoucí řepné rostliny. V závislosti na průběhu teplot v době počátečního růstu a vývoje cukrové řepy jde o vykvetlice, vyběhlíce a plevelné jednoleté řepy. S ohledem na jejich velmi obtížné rozlišování a stejnou škodlivost v porostech technické cukrovky můžeme jim souborně říkat plevelné řepy. Plevelné řepy negativně ovlivňují sklizeň porostu, výnos a kvalitu sklizených bulev a v mnoha případech jsou zdrojem infekce řady chorob. Zatím je v cukrové řepě nelze hubit pomocí herbicidního ošetření využívaného k regulaci ostatních plevelů. Jejich zdrojem je v poslední době především půdní zásoba semen a v omezené míře to může být vysévané osivo cukrové řepy.

Rostliny řepy vyrostlé v meziřádku mají skoro stoprocentně původ v půdní zásobě. Plevelné řepy rostoucí v řádku vyseté cukrové řepy s největší pravděpodobností vzešly ze semen vysetých při zakládání porostu (byly součástí osiva). Omezené plečkování řepných porostů prakticky v plné šíři ukázalo mnoha pěstitelům rozsah výskytu plevelných řep na jejich polích. Řada z nich pochází z výdrolu předchozích let (semena si podržují klíčivost deset i více let), z plevelných rostlin které vyrostly a následně dozrály. Pokud kvetoucí řepné rostliny z pole neodstraníme, dozrají na nich semena, která rozšíří jejich půdní zásobu. V následujících letech budou postupně vzcházet a komplikovat pěstování cukrové řepy mnoho dalších let. Ten kdo předpokládá pěstování cukrové řepy na

těchto polích i v dalším desetiletí, měl by tyto rostliny urychleně odstranit a zabránit tak jejich vysemenění na poli. Silný výskyt plevelné řepy může vést až k vyloučení pěstování cukrové řepy na daném honu.

Při hodnocení a determinaci výskytu plevelných řep v porostech je nezbytné vždy posoudit současný výskyt níže uvedeného komplexu znaků, a to v nejrůznějších kombinacích. Základním příznakem je vybíhavost v porostech technické cukrovky. Počátek střelkování (počátek prodlužování hlavního výhonku) nejranějších biotypů, v našich podmínkách je již od 2. dekády června - plně kvetou v 1. a 2. dekádě července. Tvoří klíčivé semeno.

- Zbarvení lodyhy: zelené, antokyanové zbarvení žilek na stonku v paždí větví či výrazné antokyanové podélné pruhy na lodyze větví a v paždí listů.
- Tvar kořene: pro cukrovou řepu typický; nebo velmi štíhlý, dlouhý (tzv. tužkovitý); či horizontálně silně rozvětvený.



Obrázek 5: Příklady tvaru kořene a horizontálního větvení bulvy u plevelných řep



- Barva povrchu bulvy: bílá, žlutá, červená, karminová.
- Počet kruhů cévních svazků: 7–8, tedy nižší než u cukrové řepy.
- Charakter květu - dvou až víceklíčkový, fertilní (plodný).

### Ochrana proti plevelné řepě

Pro likvidaci plevelné řepy musí být uplatňován celý systém opatření. Základem ochrany proti jednoleté plevelné řepě je systém preventivních kontrol osiva uváděného do oběhu. Pokud plevelné řepy vyrůstají v řádku a prokáže se, že pocházejí z nakoupeného osiva cukrové řepy (kontrolní zkoušky osiva ÚKZÚZ), má pěstitel možnost uplatnit reklamaci na osivo a náhradu za výskyt plevelných řep. Pokud se ovšem vyskytují v meziřádcích, vyrostly z půdní zásoby, k zamoření došlo v minulosti, náklady na odplevelení nese pěstitel.

Z agrotechnických opatření je to především mělké zpracování půdy, aby se semena po dozrání a vypadnutí na půdu nedostala do celého orničního profilu, ale zůstala při povrchu a byla kdykoli za příznivých podmínek vyprovokována ke vzcházení. Při osevu následných plodin je pak možno řepu likvidovat mechanicky nebo chemicky. Mělké zpracování půdy k regulaci plevelné řepy využíváme nejen po cukrové řepě, ale i po dalších plodinách, ve

kterých její klubíčka dozrála a jsou potenciálním zdrojem zaplevelení.

Pokud se jedná o likvidaci přímo v porostech cukrové řepy, snažíme se ji ničit již při zakládání porostu tím, že potenciálně zaplevelené pozemky sejeme jako poslední a jedním průjezdem kompaktoru před setím zničíme část v té době klíčících semen plevelné řepy. V prostoru meziřádku ničíme vzcházející rostliny plevelné řepy plečkováním. Jediným relativně spolehlivým a dostatečně účinným způsobem boje proti plevelné řepě je ruční odstranění rostlin. Rozlišení plevelné řepy od vyběhlic a vykvetlic kulturních řep je obtížné, proto je nezbytné z porostu technické cukrovky odstranit i je. Při ručním odstraňování je velmi důležitý termín vytržení nebo vykopnutí. Rostliny musíme odstranit do doby tvorby semen. Při pozdější likvidaci je musíme z pole odnést (při ponechání na poli některá semena dozrají a jsou klíčivá).

K regulaci plevelné řepy můžeme využít sežinače a speciální aplikátory totálních herbicidů. Nevýhodou použití mechanických sežinačů plevelných řep a vyběhlic je, že rostliny znovu po useknutí obrostou a tvoří květenství. K likvidaci většího výskytu plevelných řep v porostu cukrové řepy se využívá herbicidu Roundup, který je na rostliny nanášen rotujícími válci (knotovými

**Tabulka 16: Možnosti regulace plevelných řep a jejich ekonomická náročnost**

| Způsoby likvidace              | Plečkování                     | Ruční likvidace<br>(vytrhávání; vysekávání motykou, mačetou) |     |       |        | KAH - 04<br>(Rotowiper TCC)    |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----|-------|--------|--------------------------------|
| Termín aplikace                | od 2. dekády května            | od 2. dekády června                                          |     |       |        | od 1. dekády července          |
| Počet plevelných řep na 1 ha   | nemá vliv<br>(konstantní cena) | 100                                                          | 500 | 1 000 | 10 000 | nemá vliv<br>(konstantní cena) |
| Náklady [Kč.ha <sup>-1</sup> ] | 1200 (3 × )                    | 160                                                          | 800 | 1 600 | 16 000 | 2 200 (2. aplikace)            |

aplikátory) trvale smáčených roztokem herbicidu (např. aplikátor Rotowiper). Základním předpokladem úspěšnosti zásahu je pracovní výška válců nad suchým porostem cukrové řepy (30 cm), správné načasování

aplikace, umožňující transport herbicidu do kořenů plevelné řepy. Ošetření musíme opakovat (vhodný je opačný směr jízdy). Pracovní rychlost musí umožnit efektivní přenos herbicidu na plevelnou rostlinu.

## 11. Regulace významných chorob a škůdců

V období vzcházení a prvních růstových fázích řepy nejvíce škodí maločlenec čárkovitý, dřepčík řepný, dřepčík rdesnový a květilka řepná. Maločlenec čárkovitý působí požerky, které přerušují vodivé cesty na hypokotylu a koříncích vzcházejících a vzešlých rostlin, které odumírají. Dospělci dřepčíků vyžírají otvory na listech, larvy ožírají kořínky rostlin. Larvy květilky vyžírají mezofyl prvních listů, které pak zasychají.

Ochrana proti škůdcům vzcházející řepy spočívá v moření osiva, v aplikaci insekticidů postřiky, využití granulovaných či řádkové kapénkové aplikace insekticidů.

Obalované osivo je běžně mořeno insekticidy a fungicidy na ochranu vzcházející řepy.

Vysoce účinný je insekticid Gaucho, chrání cukrovou řepu proti škůdcům nejen při vzcházení, ale následně po dalších 6–8 týdnech i proti prvním náletům mšic. Moření Gauchem sice zvyšuje cenu osiva, ale podstatně omezuje rizika pěstování a snižuje náklady na pozdější ošetření porostů insekticidy.

Ochrana postřikem se uplatní v případech nižší účinnosti moření osiva, vysokého výskytu škůdců a především při náletech mšic. Mšice maková a broskvoňová škodí sáním na listech, významné jsou však škody přenosem virových žloutenek, které mohou snížit výnos bulev až o 20–30 %, čím dříve je porost infikován. Ochrana závisí na včasnosti zásahu insekticidy při počátku napadení porostu (včasná signalizace).

**Tabulka 17: Přehled vybraných aficidů (přípravků na hubení mšic)**

| Přípravek        | Dávka [l, kg.ha <sup>-1</sup> ] | Skupina ú. l.           | Účinek              |
|------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------|
| Aztec 140 EW     | 1,0                             | triazamát               | systémový           |
| Bulldock 25 EC   | 0,3                             | pyretroid               | kontaktní, požerový |
| Dursban 480 EC   | 0,7–1,0                         | organofosfát            | kontaktní           |
| Furadan 350 F    | 0,6 l                           | karbamát                | systémový           |
| Karate Zeon 5 CS | 0,15                            | pyretroid               | kontaktní           |
| Marshal 25 EC    | 1,0                             | karbamát                | systémový           |
| Nurelle D        | 0,6                             | pyretroid, organofosfát | kontaktní           |
| Perfekthion      | 1,0                             | organofosfát            | kontaktní           |
| Pirimor 50WG     | 0,5                             | karbamát                | kontaktní           |
| Sumithion Super  | 1,0                             | organofosfát            | kontaktní           |
| Talstar          | 0,1                             | pyretroid               | kontaktní           |

| Tabulka 18: Přehled granulovaných insekticidů aplikovaných speciálními aplikátory do řádků při seti cukrovky |                              |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|
| Název                                                                                                        | Dávka (kg.ha <sup>-1</sup> ) | Účinnost (na)                              |
| Furadan 5 G                                                                                                  | 15                           | maločlenec, dřepčík, mšice, květilka řepná |
| Furadan 5 G                                                                                                  | 30                           | hádátka řepné                              |
| Furadan 5 G                                                                                                  | 15–30                        | drátovci                                   |
| Dursban 10 G                                                                                                 | 20–30                        | drátovci - ohnisková aplikace plošně       |
| Dursban 10 G                                                                                                 | 12–20                        | drátovci                                   |

| Tabulka 19: Agrotechnická doporučení ke snížení škod způsobených hádátkem řepným na cukrové řepě (upraveno z podkladů Svazu pěstitelů cukrovky Čech, 2007) |                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Počet cyst na 100 g suché zeminy                                                                                                                           | Doporučení                                                                                                               |
| Cysty neprokázány                                                                                                                                          | Dodržet odstup 3 let v pěstování                                                                                         |
| 1–10                                                                                                                                                       | Odstup v osevním sledu min. 4 roky, zařadit antinematodní meziplodinu                                                    |
| Více jak 10 cyst                                                                                                                                           | Odstup v osevním sledu min. 6 roků, zařadit antinematodní meziplodinu<br>Zvážit pěstování odrůdy rezistentní k nematodům |

| Tabulka 20: Přehled fungicidních přípravků na ochranu cukrovky během vegetace proti listovým chorobám |                                              |                                                                          |                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Fungicid                                                                                              | Obsah účinné látky v l [kg] přípravku        | Dávka přípravku na ha Cerkosporióza řepná ( <i>Cercospora beticola</i> ) | Dávka přípravku na ha Padlí řepné ( <i>Erysiphe betae</i> ) |
| Alert S                                                                                               | 250 g carbendazim + 125 g flusilazol         | 0,8 l                                                                    | 0,8 l                                                       |
| Alto combi 420 SC                                                                                     | 300 g carbendazim + 120 g cyproconazole      | 0,5 l                                                                    | 0,5 l                                                       |
| Amistar                                                                                               | 250 g azoxystrobin                           | 0,8–1,0 l                                                                |                                                             |
| Atlas (R)                                                                                             | 500 g quinoxifen                             |                                                                          | 0,2 l (R)                                                   |
| Bumper super                                                                                          | 90 g propiconazol + 400 g prochloraz         | 1,0 l nebo 2 × 0,8 l                                                     | 1,0 l nebo 2 × 0,8 l                                        |
| Champion 50 WP                                                                                        | 77 % Cu (OH) <sub>2</sub>                    | 5,0 kg                                                                   |                                                             |
| Duett                                                                                                 | 125 g carbendazim + 125 g epoxiconazole      | 0,75–1,0 l                                                               | 0,75–1,0 l                                                  |
| Impact                                                                                                | 125 g flutriafol                             |                                                                          | 0,5 l                                                       |
| Kumulus WG                                                                                            | 80 % síra                                    |                                                                          | 6,0 kg                                                      |
| Kuprikol 50                                                                                           | 50 % oxychlorid Cu                           | 4,0–5,0 kg                                                               |                                                             |
| Sféra 267,5 EC (R)                                                                                    | 187,5 g trifloxystrobin + 80 g cyproconazole | 0,5–0,7 l (R)                                                            | 0,5–0,7 l (R)                                               |
| Sulikol K                                                                                             | 50 % síra                                    |                                                                          | 10,0 kg                                                     |
| Sumilex 50 WP                                                                                         | 50 % procymidone                             | 0,3 % (sazečky)                                                          |                                                             |
| Tango super (R)                                                                                       | 84 g epoxiconazole + 250 g fenpropimorph     | 0,7–1,0 l (R)                                                            | 0,7–1,0 l (R)                                               |
| Topsin M 70 WP                                                                                        | 70 % thiophanate-methyl                      | 0,2–0,3 kg                                                               | 0,3 kg                                                      |
| Topsin M 70 WP + Impact                                                                               | 70 % thiophanate-methyl + 125 g flutriafol   | 0,5 kg + 0,5 l                                                           | 0,5 kg + 0,5 l                                              |
| Funguran OH 50 WP                                                                                     | 77 % hydroxid měďnatý                        | 4–5 kg                                                                   |                                                             |
| Kocide 2000                                                                                           | 53,7 % oxychlorid mědi                       | 3,5 kg                                                                   |                                                             |

**Tabulka 21: Orientační termíny aplikace fungicidů na vybrané listové choroby cukrové řepy**

| Choroba                            | Orientační termín aplikace fungicidu                 | Indikace ochrany         |
|------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|
| Skrvnatka řepná<br>Větvnatka řepná | 1. ošetření při výskytu - do poloviny srpna          | 5 % napadených listů     |
|                                    | 1. ošetření při výskytu od poloviny srpna            | 40–50 % napadených listů |
|                                    | 2. ošetření - nejdříve za 4 týdny po prvním ošetření | 40–50 % napadených listů |
| Padlí řepné                        | ošetření při výskytu do poloviny srpna               | 5 % napadených listů     |
|                                    | ošetření při výskytu od poloviny srpna               | 40–50 % napadených listů |
| Rez řepná                          | ošetření při výskytu - červenec - konec srpna        | 20 % napadených listů    |

V mnoha oblastech pěstování cukrové řepy v ČR narůstají problémy se zvyšující se populací drátovců - larev brouků kováříků. Alternativou ke klasickému používání osiva mořeného insekticidem Gaucho (účinná látka imidacloprid) je využití aplikátorů granulátu či tekutých přípravků při seti. Použití granulovaných insekticidů je nákladné a ekologicky problémové pro vysoké dávky zapravované do půdy (6–8 × vyšší oproti moření osiva). Aplikaci kapalných insekticidů (kapénková aplikace) je možné realizovat pomocí beztlakové peristaltické pumpy nebo pomocí tlakové soustavy s malým elektrickým čerpadlem, dýzami s protiodkapovými ventily. Zařízení je

možné namontovat na libovolný typ secího stroje. U cukrové řepy je řádková aplikace určena k hubení drátovců, dřepčků, malíčence čárkovitého a mšic (využít můžeme např. Marshal 25 EC v dávce 3 l.ha<sup>-1</sup> v cca 12–15 l vody). Další výhodou aplikátorů mikrogranulátu je, že napomáhají hubení slimáčků.

**Hádátka řepné** se vyskytuje ve většině půd řepářských oblastí. Chemická ochrana granulovanými insekticidy či nematocidy (Furadan) v dávkách 30 kg na hektar by byla příliš nákladná a ekologicky neúnosná. Skutečná ochrana spočívá především v osevním postupu - řazení cukrové řepy

**Tabulka 22: Houbové choroby na listech cukrové řepy**

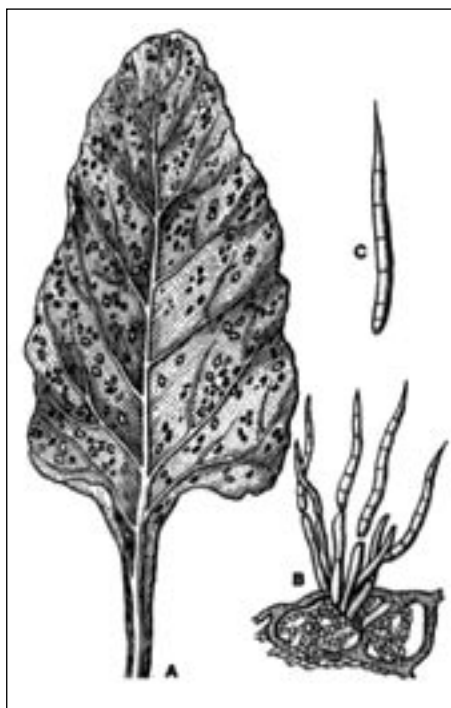
>>>

| Název choroby                | Příznaky choroby                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plíseň řepná                 | v raném růstovém stádiu jsou listy světle zelené, křehčí, zkadeřené, později zčernají a hnijí, pak šedofialové povlaky, hlavně na srdéčkových listech, často odumírá vegetační vrchol |
| Padlí řepné                  | bělavé skvrny 0,5–1 cm na svrchní straně listu, později bělavý moučný povlak, listy žloutnou                                                                                          |
| Ramulariová skvrnitost listů | šedozelelé, později hnědé nepravidelné skvrny 4–15 mm, především na vnějších listech                                                                                                  |
| Cerkosporióza                | na vnějších listech okrouhlé skvrny 2–4 mm, tmavohnědé, lemované, později splývají                                                                                                    |
| Fomová skvrnitost listů      | šedohnědé okrouhlé skvrny 1–2 cm složené z tmavých a světlých kruhů                                                                                                                   |
| Bakteriální skvrnitost listů | okrouhlé až nepravidelné 2–3 mm, světle až tmavohnědé skvrny, někdy se světlejším středem, oddělené od zdravého pletiva světlehnědým až černým okrajem                                |
| Rez řepná                    | červenohnědé nepravidelně rozmístěné skvrny s výtrusy se žlutavým dvůrkem okolo                                                                                                       |

po 4–6 letech, řazení hádátku nepřátelských rostlin (jeteloviny, kukuřice, čekanka, bob), omezení hádátku přátelských brukvovitých druhů a hubení merlíkovitých plevelů. Výhodné je zařazení speciálních odrůd brukvovitých rostlin rezistentních hádátku (ředkve a hořčice) jako strniskových meziplodin. Antinematodní účinnost vykazují u nás registrované odrůdy hořčice (Salvo, Medicus) a ředkve (Ikarus). V evropském katalogu je řada dalších odrůd hořčice (Accent, Achilles, Admirál, Concerta, Kondor, Emergo, Luna, Maxi, Oscar, Saloon, Samba, Santa Fe, Serval, Silvester, Sirola, Torpedo aj.).

Nejúčinnější ochranou je ale využití odrůd rezistentních k hádátku řepnému (v roce 2007 je v ČR registrována odrůda Julietta).

Častou chorobou řepy při vzcházení a na počátku růstu (do vytvoření druhotné kůry) je spála řepná. Působí ji parazitické půdní houby, které napadají vzcházející a mladé rostlinky v nepříznivých půdních,



Obrázek 6: Skvrničnatka řepná (*Cercospora beticola*) A - skvrny na listu, B - konidiofor vyrůstající z povrchu listu, C - konidie

| Termín výskytu                            | Původce choroby              | Závažnost výskytu | Podmínky výskytu                                             |
|-------------------------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------|
| ve všech růstových fázích řepy            | <i>Peronospora schachtii</i> | malá              | vlhčí a chladnější počasí                                    |
| první polovina srpna                      | <i>Erysiphe communis</i>     | vysoká            | teplé, suché počasí, intenzivní ranní mlhy                   |
| druhá polovina vegetace                   | <i>Ramularia beticola</i>    | střední           | nižší teplota 17–20°C, vyšší vlhkost                         |
| druhá polovina vegetace                   | <i>Cercospora beticola</i>   | velmi vysoká      | vysoká vzdušná vlhkost                                       |
| druhá polovina vegetace                   | <i>Phoma betae</i>           | malá              |                                                              |
| celá vegetace, již i před uzavřením řádků | <i>Pseudomonas syringae</i>  | malá              | po krupobití, či jiném mechanickém poškození, vlhko, chladno |
|                                           | <i>Uromyces betae</i>        | malá              |                                                              |

vláhových a teplotních podmínkách (půdní škraloup, nedostatek vzduchu v půdě, rozplavení půdy deště, velké výkyvy teploty). Ochrana spočívá v moření osiva účinnými fungicidy na bázi thiramu (Wolfen thiuram) a hymexazolu (Tachigaren). Kvalitní agrotechnika má zajistit co nejkratší dobu od zasetí do vytvoření 2. páru pravých listů.

Virové žloutenky řepy - virus žloutenky řepy (BYV) a virus mírného žloutnutí řepy (BMVYV) snižují výnos i cukernatost v závislosti na době a stupni napadení. Příčná ochrana spočívá v ošetření porostu proti vektorům (mšicím), jak bylo uvedeno výše.

Z listových chorob houbového původu škodí především skvrničnatka řepná (*Cercospora beticola*). Vyskytuje se od poloviny června za vysoké vzdušné vlhkosti. Ochrana spočívá včasné aplikaci fungicidů (viz. tabulka 20). V případě většího výskytu je třeba chemické ošetření opakovat. Dílčí ochranu představují odrůdy tolerantní vůči této chorobě, ale v případě vyššího výskytu této choroby je třeba i tolerantní odrůdy chemicky ošetřit. Padlí řepné (*Erysiphe communis*) se vyskytuje koncem srpna za

teplého a vlhkého počasí. Aplikace fungicidů je ekonomicky vhodná při časném výskytu choroby (červenec, srpen) a u kvalitních porostů. Ochrana proti plísni řepné (*Perenospora schachtii*), vyskytující se za vlhčího a chladnějšího počasí ohniskově je většinou nerentabilní. Proti ramularii (*Ramularia beticola*) a fomě (*Phoma beticola*) se v současnosti ochrana neprovádí.

Rizomanie je nebezpečná virová choroba řepy, virus BNYVV přenáší půdní houba *Polymixa betae*, přenos je možný půdou, nářadím atd. Listy napadených rostlin mívají prodloužený řapík i čepel, jsou bez lesku, uvadají a odumírají. Bulvy mají zúžený kořen, ve spodní části zmnožené postranní kořínky („vousaté řepy“), tmavé svazky cévní a časté novotvary. Ochrana spočívá ve výsevu tolerantních odrůd. V roce 2006 bylo z celkového množství prodaných výsevních jednotek 65,9 % osiva odrůd tolerantních k rizománii. Výskyt choroby je možné prokázat pouze serologickým testem - rozbořem (tzv. ELISA test, provádí Řepářský institut s.r.o. Semčice a orientačně polní testy firmy Strube-Dieckmann).

## 12. Uplatnění biologicky aktivních látek

V několika posledních desetiletích se u nás i ve světě zkoumají možnosti využití fyziologicky aktivních látek při pěstování cukrové řepy. Hlavní pozornost je zaměřena na zlepšení biologické hodnoty osiva, regulace růstu a vývoje v průběhu vegetace s cílem zvýšit výnos a cukernatost. V poslední době i urychlit poststresovou regeneraci rostlin cukrové řepy.

K vyšší produkci můžeme porosty řepy stimulovat v jarním nebo letním období postřikem vhodného regulátoru růstu. V současné době se doporučuje společná aplikace regulátoru růstu (jarní) k urychlení poststresové regenerace rostlin při druhém či třetím herbicidním ošetření rostlin cukrové řepy. Nebo samostatně až do zapojení porostu v řádku. Dále je doporučo-

vána letní aplikace, jako společná aplikace regulátoru růstu s fungicidem.

V seznamu registrovaných přípravků na ochranu rostlin u Státní rostlinolékařské správy (SRS) je pro cukrovou řepu registrován jako stimulátor růstu přípravek Atonik. Jako stimulátory růstu jsou však u cukrové řepy v současné době především využívány a ověřovány i přípravky další (například Atonik Pro, Sunagreen, Trisoly, Synergín E-vital), které jsou dle věstníku ÚKZÚZ registrovány jako hnojiva a pomocné látky. Vedle již zmiňovaných jsou registrovány například ke zvýšení produkce produktů s obsahem huminových látek (např. Fortehum, Lignohumat B), BIOM - KLH - cukrovka, TETRA - Sorb foliar a další.

Jedním z nejpoužívanějších regulátorů růstu je Atonik. Účinnou látkou jsou aromatické nitro sloučeniny (2 nitrofenol sodný, 4 nitrofenol sodný, 2 metoxy-5 nitrofenol sodný). V současné době je nabízen v inovované podobě jako Atonik PRO. Atonik se stal širokospektrálním stimulátorem růstu s širokým uplatněním v polní zemědělské i zahradní prvovýrobě. Je použitelný během celého vegetačního období. Snadno se vstřebává do rostlinných tkání, podporuje proudění buněčné plazmy. Atonik PRO se aplikuje postřikem v dávce 0,2 l·ha<sup>-1</sup> ve 200–400 litrech vody.

V současné době se doporučuje společná aplikace Atoniku PRO s herbicidy k urychlení poststresové regenerace rostlin při druhém či třetím herbicidním ošetření rostlin. Nebo je doporučována společná aplikace s fungicidem ke stimulaci růstu v letním období. Dále bylo prokázáno, že ošetření cukrové řepy

Atonikem nejen že zvyšuje produkci cukru na poli, ale i nižším dýcháním při skladování snižuje skladovací ztráty cukru před jejím technologickým zpracováním.

Od roku 1996 je na trhu přípravek Synergín (Synergín E - vital) doporučovaný i k jarnímu ošetření cukrové řepy (jednou i vícekrát). Jde o synergický stimulátor výnosů rostlin na bázi cytokininů a prekursorů auxinů s obsahem porfyrinů, makro a mikroprvků. Pokusy potvrdily zvýšení výnosu bulev o 4 až 7 %. Využít jej lze obdobně jako jiné regulátory růstu u cukrové řepy.

V poslední době jsou sledovány u řady plodin Trisoly. Do cukrové řepy je určen Trisol Cukrovka, který se aplikuje od šesti pravých listů do konce června. Výrobce doporučuje dvě samostatné aplikace 5 l·ha<sup>-1</sup> nebo kombinaci s Trisolem Aktivátor (2 l·ha<sup>-1</sup>).

Rovněž je významná pozornost věnována Sunagreenu. Jedná se o stimulátor obsahující synergickou směs přírodně shodných prekurzorů auxinů a fenolického inhibitoru, které jsou v rostlinách během dvou dní zcela metabolizovány na aktivní růstové látky. Aplikuje se v dávce 0,5 l·ha<sup>-1</sup>. Doporučená aplikace byla zvolena tak, aby ji bylo možno provést společně s herbicidním (jarním) či fungicidním (letním) ošetřením. Není tedy zapotřebí sólo aplikace, která by prodražovala ekonomiku pěstování. Nejlepší výsledky ošetření vykazují varianty s dvojí aplikací Sunagreenu (1. aplikace se třetí aplikací herbicidu a 2. aplikace v termínu aplikace fungicidu). Je zajímavé, že se tímto dvojím ošetřením podařilo zvýšit nejen výnos bulev, ale i cukernatost. Pokud se pěstitel rozhodne pouze pro jednu apli-

kaci, získané výsledky hovoří ve prospěch varianty, ve které byl Sunagreen aplikovaný v době aplikace fungicidu.

Všeobecně se uvádí, že vyšší účinky stimulatorů růstu se projevují zejména po aplikaci k rostlinám pěstovaným za podmínek, které nebyly pro jejich růst a vývoj optimální. Regulátory růstu přispívají k urychlení poststresové regenerace rostlin. Právě to umožňuje jejich účelné a racionální využití. Problémem ale zůstává načasování vhodného termínu aplikace v rámci optimální doby pro tvorbu produkce (například po poškození porostu kroupami).

Dalším obecným závěrem platícím pro většinu regulátorů růstu v současné době využívaných při pěstování cukrové řepy je, že snadněji lze těmito látkami ovlivnit ukazatele množství než jakosti sklizně.

Při aplikaci jednotlivých látek je třeba dodržet obecně platné zásady pro ošetření porostů cukrové řepy regulátory růstu.

- *Biologicky aktivní látka musí být metodicky správně aplikována (dokonalá listová kontaminace působí příznivě na biosyntézu sacharózy).*
- *Podmínkou příznivého účinku je, aby řepný porost byl zdravý, minimálně zaplevelený, s dostatečnou listovou pokrývností, se zajištěnou vyrovnanou výživou nezbytnými živinami, což je dáno vhodnými půdními, klimatickými a technologickými podmínkami pěstování řepy.*
- *Po ošetření by nemělo ihned pršet. Nezbytný minimální časový odstup mezi aplikací a deštěm je závislý od charakteru příjmu aplikovaného přípravku rostlinou cukrovky.*
- *Z našich dosavadních poznatků vyplývá,*

*že snadněji lze ovlivnit množství produkce než její jakost. Proto za vhodnější považujeme ranější ošetření. V naší pěstitelské technologii nejlépe v růstové fázi 15–18 (pět až osm listů) s případným opakováním až do růstové fáze 31 až 33 (před zapojením porostu řepy v řádku).*

- *Předsklizižová aplikace (4 až 6 týdnů před sklizní) některých biologicky aktivních látek (Atonik, cytokininy) příznivě působí na skladování sklizených bulev cukrovky.*
- *Biologicky aktivní látky bychom neměli aplikovat na porost napadený listovými chorobami (zejména virovou žloutenkou, perenosporou a padlím).*
- *Silně zaplevelený porost neumožňuje vhodnou kontaminaci listů řepy aplikovaným přípravkem.*
- *Společná aplikace regulátorů růstu s listovými hnojivy a s některými pesticidními látkami na ochranu rostlin proti chorobám a škůdcům, zvyšuje výnos bulev a polarizačního cukru. I nepatrný efekt regulátorů růstu lze považovat za pozitivní, zejména za předpokladu, že ošetření lze provést jednou společnou aplikací.*

Přínos ošetření cukrové řepy stimulatory růstu lze považovat za ekonomicky příznivý, neboť ve víceletých pokusech se zvýšil výnos bulev o 3–5 %. Vložené náklady se vrátí již při zvýšení produkce o dvě tuny bulev. Zvýšené tržby za tunu bulev zpravidla pokryjí náklady na přípravek a část tržeb z druhé tuny náklady spojené s aplikací a zbytek přinese potřebný zisk. I nepatrný efekt regulátorů růstu lze považovat za pozitivní, zejména za předpokladu, že ošetření lze zajistit jednou aplikací, popřípadě společně s některými pesticidními látkami na ochranu rostlin proti plevelům, chorobám a škůdcům.



## 13. Vodu šetřící technologie

V metabolismu řepy je důležitější rozdělení srážek než jejich množství. Letní sucho značně omezuje počáteční vývin cukrové řepy, podzimní deště naopak ztěžují sklizeň a po regeneraci chrástu snižují cukernatost bulv. Nejhorší vliv na výši výnosu cukrové řepy má snížení zásoby vláhy v půdě v červenci a srpnu. Zvláště citlivá je cukrová řepa na sucho po srážkově nadnormálním období na jaře, kdy si vytvořila mohutný listový aparát, který pak snadněji vadne a odumírá. Při přebytku vláhy na podzim se sice zvýší výnos, ale zhorší se kvalita řepy, zvláště při chladném počasí.

Transpirační koeficient 237–400 řadí cukrovou řepu mezi plodiny náročné na vláhu. Relativní spotřeba vody není u cukrové řepy ve srovnání s jinými plodinami příliš vysoká, avšak absolutní spotřeba na 1 hektar je velká, především pro značnou produkci sušiny. V literatuře se uvádí spotřeba 3 600 až 8 000 m<sup>3</sup> na 1 ha.

Požadavky cukrové řepy na vláhu musíme respektovat v celé soustavě agrotechniky především šetřením vláhy při zakládání porostu a předseťové přípravě půdy. Podzimní příprava půdy přímo ovlivňuje její vodní režim. Musí vytvářet podmínky umožňující co největší vsakování srážkové vody a naopak, podle možností omezit výpar. Hluboká orba umožňuje rychlé zasaňování vody ze srážek, přispívá k dobrému zakořenění rostlin a čerpání vody z hlubších vrstev za vegetace. Hrubé urovňání povrchu na podzim omezuje výpar i v předjaří, kdy taková půda prosychá rovnoměrně v povrchové vrstvě před jarní přípravou.

Důležitou zásadou je i zapravení organických hnojiv na podzim do celého profilu ornice, aby se nevytvářela izolační vrstva, bránící vsakování nebo vzlínání vody.

Při jarní přípravě se osvědčují kompaktory, které ponechávají přirozené rozložení vlhkosti v jednotlivých půdních horizontech a dobře připraví klíčící lůžko. Meziřádková kultivace - plečkování omezuje výpar vláhy z půdy a odpleveluje meziřádek, ruší půdní škraloup a tlumí i výskyt spály řepné. Hlavní význam má v prvních fázích růstu řepy, tj. po vzejití. Později, s ohledem na aplikaci dvousložkových herbicidů se většinou neprovádí.

V ČR v oblastech trpících erozí lze využít setí cukrové řepy do mulče - vymrzající meziplodiny (svazenka, brukvovité rezistentní hádátka řepnému, tj. ředkev olejné nebo hořčice bílá). Po orbě se zaorávkou statkových hnojiv vyséváme do konce srpna mezipločinu s výsevkem 20 kg hořčice, 12 kg svazenky nebo 25 kg ředkve olejné na hektar. Do zimy mulčovací rostliny vytvoří zapojený porost omezující vodní i větrnou erozi.

Do jara mulčovací rostlina zmrzne a zaschne. V případě vysokého zaplevelení nebo špatného vymrznutí je třeba použít herbicidy. Pro výsevy cukrové řepy do mulče je třeba použít speciální secí stroj, jehož výsevní botky jsou opatřeny kotoučovými krojídly s opěrnými koly pro regulaci zahloubení.

V dosahu závlahového zařízení a v suchších oblastech se vyplatí doplňková závlaha, zvláště v letním období.

## 14. Sklizeň a posklizňová úprava

Cukrová řepa končí růst a ukládání asimilátů při teplotě cca 5°C, kdy se asimilace vyrovnává s disimilací (dýcháním). Tato

fyziologická zralost při dosažení kompenzačního bodu nastává u nás koncem října, což je pro započetí sklizně termín pozdní.

### 14.1. Doba sklizně, technologická jakost cukrové řepy

Cukrovou řepu začínáme zpravidla sklízet v první dekádě října, kdy je předpoklad vysoké technologické jakosti bulev. Za technologickou zralost považujeme takový stav, kdy cukrovka je vhodná ke zpracování a poměr cukrů k necukrům je nejvýhodnější. Chrást řepy žloutne, rozklesává se, listy jsou menší s kratšími řapíky. Lze říci, že bulvy cukrové řepy mají vysokou technologickou jakost.

Technologická jakost cukrové řepy je komplex biologických, chemických, fyzikálně chemických a mechanických vlastností řepné bulvy. Technologická jakost se utváří na poli a dokonalá zralost bulvy je důležitá jak pro volbu optimální sklizně, tak i pro šetrnou manipulaci s řepou v posklizňovém období a její racionální skladování.

Technologická jakost cukrové řepy není jen záležitostí její cukernatosti a chemického složení.

- Z *biologických* vlastností jsou to hlavně: tvar, velikost a hmotnost bulvy, její vyzrálост, zdravotní stav a rezistence vůči skládkovým chorobám.
- Z vlastností *chemických* jsou nejdůležitější: obsah sacharózy (cukernatost) a obsah necukrů, zejména solí sodných a draselných, dusíkatých látek (především amidů a volných aminokyselin) a redukujícího cukru (invertní cukr = hydrolyzát sacharózy).

- Z *fyzikálně chemických* vlastností přichází v úvahu hlavně: pH, turgor (osmotický tlak) buněčné šťávy a její barva (obsah barevných látek).
- Z *mechanických* vlastností má největší význam: pružnost, pevnost a odpor k řezání.

V užším slova smyslu je technologická jakost vyjadřována cukernatostí, výtěžností bílého cukru, zůstatkem cukru v melase a výrobností. Jde o komplex vlastností řepné bulvy, které rozhodují o jejím rentabilním a vhodném skladování a továrním zpracování při dosažení vysoké výtěžnosti bílého rafinovaného cukru (rafinády). Bulva má být zdravá, nezavadlá, nenamrzlá, zbavená listové růžice hladkým, rovným nebo kuželovým řezem. Povrch bulvy má být hladký, čistý, nepoškozený, nescvrklý, odolný proti alteraci, schopný udržovat turgor i při skladování, bez zbytků chrástu, zelených pupenů a příměsí působících hnití. Výhodou je, je-li kořenová rýha mělká.

Objektivním kritériem zralosti cukrové řepy je MB faktor (vyjadřuje množství vyrobené melasy v procentech vztažené na 100 kg vyrobeného bílého cukru). Čím je řepa vyzrálejší, tím je jakostnější. Má méně škodlivých necukrů, nižší hodnotu MB faktoru a vyšší pH. U jakostní řepy má MB faktor hodnotu 12–22, u méně jakostní 30 a více.

$$\text{MB faktor} = \frac{800 \text{ Pp}}{\text{P} - 4 \text{ Pp} - 0,8}$$

Pp - popel cukrové řepy (%)  
 P - polarizace (digesce)  
 - cukernatost cukrové řepy (%)

Nejznámějším a dominujícím kritériem technologické jakosti cukrové řepy je **cukernatost** - polarizace (P), což je v procentech vyjádřený obsah sacharózy

v bulvě cukrové řepy. Pro stanovení cukernatosti se odebírá vzorek 20–25 kg bulev nebo minimálně 15–20 kusů bulev tak, aby všechny velikostní kategorie bulev byly poměrně zastoupeny. Průměrné hodnoty dosahují 16–19 %. K dalším ukazatelům, zpravidla využívaným při hodnocení pokusů, patří koncentrace rozpustného sodíku (0,3–1,3 mmol na 100 g řepy), draslíku (3,0–5,0 mmol na 100 g řepy) a alfaaminodusíku (1,5–6,0 mmol na 100 g řepy).

Z naměřených hodnot se vypočte:

1. Teoretický zůstatek cukru v melase (ztráty cukru v melase) v procentech.

$$\text{CM} = K_1 [\text{K} + \text{Na}] + K_2 [\alpha\text{N}] + 0,29$$

CM teoretický zůstatek cukru v melase (v % na řepu)  
 Na koncentrace sodíku (mmol.100 g<sup>-1</sup> řepy)  
 K koncentrace draslíku (mmol.100 g<sup>-1</sup> řepy)  
 αN koncentrace alfa-aminodusíku (mmol.100 g<sup>-1</sup> řepy)  
 K<sub>1</sub> 0,343 g/mmol  
 K<sub>2</sub> 0,094 g/mmol

Vypočtená hodnota teoretického zůstatku cukru v melase se odečte od cukernatosti (polarizace), tím je získána teoretická výtěžnost rafinády (bílého cukru).

2. Teoretická výtěžnost rafinády (%) = Polarizace - CM

3. Výnos polarizačního cukru (t.ha<sup>-1</sup>) - PC

$$\text{PC} = \frac{\text{cukernatost (\%)} \times \text{výnos bulev (t.ha}^{-1}\text{)}}{100}$$

4. Výnos bílého cukru - rafinády (t.ha<sup>-1</sup>); dle Reinefelda a IIRB

$$\text{B} = \frac{[\text{P} - (0,343 \times \text{K} + 0,343 \times \text{N} + 0,094 \times \alpha\text{N} + 0,29)] \times \text{výnos bulev t.ha}^{-1}}{100}$$

P - cukernatost (polarizace - P)

Vývoj jde neustále dopředu, proto se ověřuje řada dalších vzorců (např. tzv. Braunschweigský vzorec pro výpočet teoretického zůstatku cukru v melase), tak aby tyto vzorce i nadále odpovídaly cukrovarnicko-technologické praxi.

Vlastní období sklizně bývá velmi dlouhé, často vychází z podmínek daného kampaňového roku (vysoká sklizeň, kapacita cukrovarů atd.), bývá od konce září do počátku listopadu. Je kompromisem mezi

ztrátami výnosu při včasnějším zahájení sklizně a sklizňovými a skladovacími ztrátami při špatném počasí v listopadu a prosinci. Skutečné období sklizně v ČR trvá průměrně 45 dní - mezi 25. 9. a 10. 11. Počátek sklizně konkrétního porostu volí pěstitel podle technologické zralosti. K ranější sklizni jsou vhodnější cukernaté odrůdy, které většinou rychleji a dříve technologicky dozrávají. Při pozdní sklizni je naopak lépe využít produkční potenciál výnosových odrůd.

## 14.2. Způsob sklizně

Současná technologie sklizně v závislosti na typu strojů vychází z následujících trendů:

- rovnoměrné rozmetání chrástu po poli,
- oddělení silničního transportu od transportu na poli a meziskládkou,
- využití k zásobníkových sklízecích.

Základem sklizně cukrové řepy je jednofázová sklizeň, kdy je současně sklizen chrást i bulvy jedním strojem. Sklizené bulvy jsou nakládány buď do vedle jedoucího dopravního prostředku nebo do zásobníku sklízecího, který je vyprazdňován na souvratě. Při dvofázové sklizni pracují dva samostatné stroje. Jde buď o ořezávač chrástu a nakládací vyorávač bulv nebo o ořezávací vyorávač bulv (bulvy ořeže, vyorá a uloží do řádku) a sběrací nakladač bulv. Třífázové sklizně se v současné době nevyužívají nebo jen velmi omezeně.

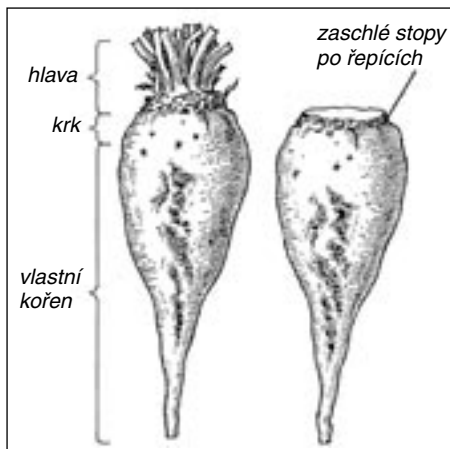
Sklizeň organizujeme podle typu sklízecího, harmonogramu dodávek do cukrovaru a dalších specifických podmínek (např.

půdních, následné plodiny). Pro některé typy sklízecích (tažené) je vhodné nejprve řepné pole rozměřit a připravit jednotlivé záhony pro snadnější organizaci vlastní sklizně. V současnosti se chrást drtí, rozmetá na pozemek a zaorává jako zelené hnojení. Využívány jsou především sklízecí se zásobníky, které mají flotační nebo široké pneumatiky a při nízkém měrném tlaku na půdu šetří půdní strukturu, odstraňují pojezdy dopravních prostředků po poli a šetří pohonné hmoty.

S ohledem na příznivé chemické složení a dobrou technologickou jakost cukrové řepy se požaduje, aby seřez bulvy byl rovný, hladký a procházel pod zelenými pupeny listové růžice, při které je odstraněna epikotyllová část bulvy bohatá na necukry a chutná na sacharózu. Vzhledem ke specifickému a značně proměnlivému prostorovému rozložení cukru a jiných obsahových látek v řepě a maximální koncentrací sacharózy v podhýpokotyllové části bulvy (v hemisférách vrchní části vlastního kořene) před-

stavující morfologicky nejširší část bulvy, je zvláště škodlivý nízký seřez. Při něm je odstraněna nejcukernatější a technologicky nej kvalitnější partie bulvy obsahující minimum necukrů.

Využití výkonných sklízeců umožňuje snížit sklizňové ztráty na hranici 5 % (max. 10 %). Ztráty při sklizni cukrové řepy vznikají špatným ořezáním, propadnutím bulv a jejich nevyoráním. Předpokladem je vyrovnaný porost s minimem shluků i solitérních rostlin v mezerách, řep vyosených a vysoko vyrůstajících nad povrch půdy. Další příčinou sklizňových ztrát je i značný odpor utužených půd k vytažení kořene a zahloubení vyorávacích těles. Snížení sklizňových ztrát tedy závisí jak na celé technologii pěstování a stavu porostu, tak na konstrukci, seřízení a obsluze sklízeců.



Obrázek 7: Stavba řepné bulvy a správně seříznutá bulva

### 14.3. Skladování cukrové řepy

Cukrovou řepu přechodně skladujeme na přístavných skládkách (nejčastěji na okraji pole) nebo ji odvážíme na zpevněné složiště. Řepu vršíme sklízecem nebo hydraulickým nakladačem. Výška hromad bývá v rozmezí 3 až 4 metrů podle možnosti vršících strojů. Snížit skladovací ztráty můžeme využitím fyzikálních i chemických prostředků. V současnosti jsou ale tyto prostředky využívány minimálně, protože je snaha omezit dobu skladování a cukrovku sklízet podle harmonogramu dodávky bulv do cukrovaru.

Běžné skladovací ztráty cukrové řepy jsou přibližně:

- cukernatost se denně sníží o 0,035 %
- denní ztráty na hmotnosti bulv 0,083 %
- průměrná denní ztráta cukru 0,191 %

V průběhu procesu skladování je cukrová řepa vystavena negativně působícím povětrnostním vlivům. To především platí o cukrové řepě určené pro zpracování v cukrovaru v závěru listopadu a prosinci. U řepy, u které předpokládáme skladování déle než 3 týdny je vhodné pro tuto část produkce přijmout taková opatření, aby v průběhu skladování byly ztráty na hmotě a technologické kvalitě v maximální míře omezeny.

Pro omezení skladovacích ztrát při skladování lze uplatnit přirozené a umělé větrání. Účinek větrání spočívá v ochlazení vnitřního prostředí hromad, čímž se snižuje intenzita dýchání. Zvláště důležité je v prvních 3 až 5 dnech po sklizni, kdy řepa vykazuje maximální intenzitu dýchání. Lze

využít pasivní větrání pomocí větracích kanálů a komínů nebo aktivní s nuceným oběhem vzduchu (zabudovat ventilátory). Účinek větrání snižuje podíl příměsí a nečistot na bulvách. Přirozené větrání řepy snižuje ztráty cukru o 20 až 30 %. Při aktivním větrání jsou sníženy ztráty cukru o 45 až 80 %.

Při skladování můžeme používat i chemické prostředky. Nejvyšší účinek a pozitivní požadované vlastnosti mají při jemném a rovnoměrném postřiku, při tlaku 0,2 až 0,3 MPa. Použít můžeme Fundazol 50 WP, suspenzní fungicidní přípravek obsahují-

cí 50 % Benomylu. Aplikuje se postřikem ve formě 0,3 % vodní suspenze, při dávce suspenze 8 až 10 l na tunu skladované řepy. Je předpoklad snížení ztrát při skladování přes 20 dní o 40 až 50 %. Vápenné mléko, dezinfekční prostředek s antisolárními vlastnostmi. Optimální koncentrace při dávce 10 l na tunu řepy je 6°Bé (55 g CaO na l vody). Snižuje ztráty cukru o 15 %. Vhodná je kombinace vápenného mléka a chlórového vápna. Na 100 l vápenného mléka přidáme 3 kg chlórového vápna. Dávka postřiku je 10 litrů na 1 tunu, ztráty se sníží cca o 30 %.

## **14.4. Ochrana skladované cukrové řepy před mrazem**

Při prodlužování cukrovarnické kampaně do prosince či ledna se stále častěji můžeme setkat s rizikem zmrznutí řepy při jejím skladování. Nejčastěji je spojeno s uložením v úzkých hromadách které snadno promrznou. Tyto hromady pro skladování řepy jsou využívány při předpokládané nakládce samostatným překlápáčem a nakladačem.

Mezi účinné, finančně nenáročné a v praxi snadno proveditelné způsoby ochrany řepy před mrazem patří zakry-

tí řepných hromad slaměnými rohožemi nebo krátce nařezanou slámou, fóliemi z PVC, netkanou textilií a panelovými deskami vyrobenými z tvrzeného dřevního odpadu. Při zakrývání povrchu hromad je důležité zabezpečit především úpatí hromady a jejich stěn. Aby byl umožněn únik teplého vzduchu z hromady ven, ponechává se hřeben hromady obnažený. Při ochraně řepy před mrazem, což je zvláště aktuální v závěrečné fázi řepné kampaně, je nutné především chránit severní a návětrné stěny řepných hromad.

## 15. Odbyt a ekonomika produkce

Cukrová řepa je tržní technickou plodinou, jejímž odběratelem je cukrovar nebo lihovar. Rozsah pěstování vychází ze smluvně zajištěného množství daného plochou či množství cukru nebo sklizených bulev. V dnešní době jsou bulvy cukrové řepy především pěstovány na výrobu cukru a lihu. Podmínky pro nákup základní suroviny jsou v současné době jednotné. Není rozlišováno pěstování ani vlastní nákup a stanovení odbytových podmínek pro řepu určenou na produkci kvótovaného cukru, na produkci ostatního cukru, výrobu bezvodého (bioetanolu) nebo potravinářského lihu. Zpravidla ale smluvně jsou tyto účely užití vyrobeného produktu odděleny, protože jsou rozdílné ceny a nezbytnost dokladování odbytu produkce pro dotační účely.

Vztahy při nákupu cukrové řepy sjednávají zpracovatelské (cukrovarnické) podniky („cukrovary“) s dodavateli („prodejci“ cukrové řepy) v kupní smlouvě. Základem pro úpravu smluvních vztahů a vztahů při nákupu cukrové řepy je obchodní zákoník, Nařízení Rady (ES) č. 318/2006 ze dne 20. února 2006 o společné organizaci trhů v odvětví cukru a rámcové podmínky pro pěstování a dodávku cukrové řepy projednáváné svazy pěstitelů cukrovky s cukrovary či cukrovarnickým spolkem.

Kupní smlouvu je třeba uzavřít vždy písemně na konkrétní množství cukrové řepy podléhající stanoveným kvótám. Ve smlouvách o dodání musí být rovněž uvedeno, zda a za jakých podmínek lze cukrovou řepu dodat nad stanovené množství.

Ve sjednané kupní smlouvě by mělo být zejména specifikováno:

- množství, cena a základní parametry kvality (tj. především cukernatost, ale v některých cukrovarnických společnostech i obsah melasotvorných látek:  $\alpha$ -aminodusík, K a Na) dodávané cukrové řepy,
- termín dodávky, sběrná místa pro cukrovou řepu a způsob stanovení množství a kvality cukrové řepy,
- rozsah a cena zpětných dodávek (cukrovarnických řízků, melasy, atd.),
- případná náhrada za manipulaci a skladování či další podíl cukrovaru na pěstování cukrové řepy,
- podíl pěstitelů na dopravních nákladech,
- podíl na platbách EU.

Součástí smlouvy často bývají i další služby poskytované cukrovarem (např. čištění bulev před dopravou do cukrovaru, poskytnutí osiva, pesticidů či dalších prostředků na úvěr splatný po sklizni dodávanou cukrovou řepou).

Časově probíhá sklizeň a nákup cukrové řepy podle harmonogramu dodávek. Cukrová řepa se vykupuje podle čisté hmotnosti a cukernatosti. Správně seříznutou bulvou cukrové řepy se rozumí bulva cukrové řepy zbavená listové růžice a části hlavy rovným hladkým řezem těsně pod nejnižší nasazeným zeleným řapíkem. Čistá hmotnost a cukernatost dodané cukrové řepy se stanovuje v laboratoři cukrovaru. Některé cukrovary stanovují ve svých laboratořích i další ukazatelé technologické jakosti cukrové řepy (jako je obsah  $\alpha$ -aminodusíku, K a Na).

Orientačně je možno uvést že, dodávaná cukrová řepa má být zdravá, způsobilá k průmyslovému zpracování, s obsahem cukru nejméně 14 %, bulvy mají být větší než 100 g, s očekávaným zůstatkem cukru v melase nejvýše 3 % hmotnosti řepy. Řepa by měla být správně seříznutá podle dohody ve smlouvě.

Čistá hmotnost dodávky se stanovuje podle smluvně dohodnutého způsobu přejímky cukrové řepy cukrovarem. Nej přesnější způsob stanovení čisté hmotnosti dodané cukrové řepy vychází z odpočtu nečistot zjištěných vypráním odebraného vzorku v laboratoři cukrovaru.

Cena dodané cukrové řepy je sjednávána za 1 tunu čisté hmotnosti cukrové řepy při základní cukernatosti (zpravidla bývá základní cukernatost sjednávána na 16 %). Dle schváleného Nařízení Rady (ES) č. 318/2006 je minimální cena cukrové řepy podléhající kvótám stanovena pro hospodářský rok 2007/2008 na 29,8 EUR za tunu čisté hmotnosti při cukernatosti 16 %. V průběhu trvání Nařízení Rady (ES) č. 318/2006 se bude cena postupně snižovat, až na úroveň 26,30 EUR za tunu čisté hmotnosti při cukernatosti 16 %.

U cukrové řepy je velmi často hmotnost dodaných bulev přepočítávána na 16 % cukernatost.

$$HC_{16} = HC_s \times [(C_s - 2,7)/13,3]$$

$HC_{16}$  = hmotnost cukrové řepy při 16 % cukernatosti

$HC_s$  = hmotnost cukrové řepy při skutečné cukernatosti

$C_s$  = skutečná cukernatost

Ve smlouvách je zpravidla uveden i systém příplatků (či srážek) v případě, že je cukernatost vyšší (nižší) než 16 %. V předchozích letech (dle Nařízení Rady ES č. 1260/2001) platil systém příplatků (či srážek) uvedený níže. V Nařízení Rady (ES) č. 318/2006 tento systém není uveden, avšak předpokládá se, že zůstane v platnosti i nadále.

Minimální cena cukrové řepy se za každé 0,1 % cukernatosti

|            |         |                  |             |
|------------|---------|------------------|-------------|
| A) zvyšuje | o 0,9 % | při cukernatosti | 16–18 %     |
|            | o 0,7 % |                  | 18–19 %     |
|            | o 0,5 % |                  | 19–20 %     |
| B) snižuje | o 0,9 % | při cukernatosti | 15,5–16 %   |
|            | o 1,0 % |                  | 14,5–15,5 % |

Dále je možno v souladu se smlouvou cenu upravit dle některých dalších jakostních ukazatelů, za rannou či pozdní sklizeň atd. Náklady na přepravu do cukrovaru a související úkony (nakládání, vršení, někdy i předčištění) jsou částečně hrazeny cukrovarem a částečně pěstitelům. Náklady na odvoz minerálních nečistot nad stanovenou hranici hradí pěstitel. Pěstitelům je poskytována záloha z nákupní ceny při dodávce cukrové řepy a později doplatky podle dosažené tržní ceny cukru. Součástí vyúčtování dodávky je i vyúčtování případné zpětné dodávky řízků, melasy, cukru a saturačních kalů za podmínek stanovených ve smlouvě o dodávce. Dále vyúčtování cukrovarem poskytnutých úvěrů a nákladů za další služby.

Výnosy cukrové řepy mají v ČR v posledním desetiletí vzestupnou tendenci. Současná úroveň výnosů polarizačního cukru je zárukou nižších jednotkových nákladů



a tedy i konkurenceschopnosti s ostatními plodinami. Výsledky pokusů dokládají, že jsou cesty jak snižovat náklady a zvyšovat produkci této plodiny. Nevýhodou je, že zemědělské podniky mají vysoké nepřímé náklady a metody jejich rozúčtování znevýhodňují cukrovou řepu (Chochola, 2007).

Náklady na pěstování cukrové řepy podrobně sleduje VÚZE. V posledních letech byla cukrovka pěstovaná na cukr velmi lukrativní plodinou. Reforma trhu a úpravy cen tuto situaci mění. S rozšiřováním výroby bio-

etanolu stoupá i podíl této produkce. Řepa na bioetanol je nakupována za nižší ceny než řepa na cukr. Při hodnocení rentability produkce významnou roli hrají i dotace (SAPS, a TOP UP), dodatková platba na cukr a dotace na energetické plodiny. Současné změny ceny cukru dané reformou výrazně mění relace rentability. Dotace příjmovou situaci pěstitelů podstatně vylepšují a cukrovka na cukr i na bioetanol může být s jejich příspěvkem i v dalších letech rentabilní plodinou. Je konkurenceschopná s dalšími komoditami používanými k produkci bioetanolu.

**Tabulka 23: Struktura nákladů na pěstování cukrové řepy a tržby v roce 2005 (dle VÚZE)**

| Ukazatel                                             | Měrná jednotka      | Výrobní oblast kukuřičná a řepařská | Výrobní oblast bramborářská | Šetření celkem |
|------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------|
| Osiva nakupovaná                                     | Kč.ha <sup>-1</sup> | 7 937                               | 6 586                       | 7 851          |
| Osiva vlastní                                        | Kč.ha <sup>-1</sup> | 35                                  | 0                           | 32             |
| Hnojiva nakupovaná                                   | Kč.ha <sup>-1</sup> | 3 770                               | 2 759                       | 3 706          |
| Hnojiva vlastní                                      | Kč.ha <sup>-1</sup> | 409                                 | 1 017                       | 448            |
| Prostředky ochrany rostlin                           | Kč.ha <sup>-1</sup> | 7 031                               | 5 991                       | 6 965          |
| Ostatní přímý materiál                               | Kč.ha <sup>-1</sup> | 823                                 | 510                         | 803            |
| Přímé materiálové náklady celkem                     | Kč.ha <sup>-1</sup> | 20 004                              | 16 863                      | 19 805         |
| Ostatní přímé náklady, služby                        | Kč.ha <sup>-1</sup> | 9 343                               | 10 637                      | 9 425          |
| Mzdové a osobní náklady přímé                        | Kč.ha <sup>-1</sup> | 506                                 | 251                         | 490            |
| Mzdové a osobní náklady pomocných činností a režijní | Kč.ha <sup>-1</sup> | 6 428                               | 4 125                       | 6 282          |
| Mzdové a osobní náklady celkem                       | Kč.ha <sup>-1</sup> | 6 934                               | 4 376                       | 6 772          |
| Odpisy drobného nehmotného majetku (DNHM) celkem     | Kč.ha <sup>-1</sup> | 1 639                               | 1 494                       | 1 630          |
| Náklady pomocných činností                           | Kč.ha <sup>-1</sup> | 3 756                               | 4 828                       | 3 824          |
| Výrobní režie                                        | Kč.ha <sup>-1</sup> | 2 779                               | 2 697                       | 2 774          |
| Správní režie                                        | Kč.ha <sup>-1</sup> | 1 562                               | 907                         | 1 520          |
| Náklady celkem                                       | Kč.ha <sup>-1</sup> | 46 018                              | 41 802                      | 45 751         |
| Podíl hlavního výrobku                               |                     | 100                                 | 100                         | 100            |
| Náklady hlavního výrobku                             | Kč.ha <sup>-1</sup> | 46 018                              | 41 802                      | 45 751         |
| Hektarový výnos                                      | t.ha <sup>-1</sup>  | 52,94                               | 42,92                       | 52,30          |
| Výrobové náklady                                     | Kč.ha <sup>-1</sup> | 869                                 | 974                         | 875            |
| Tržby za výrobky                                     | Kč.ha <sup>-1</sup> | 64 954                              | 56 135                      | 64 396         |
| Prodané množství                                     | Kč.ha <sup>-1</sup> | 52 24                               | 42,15                       | 51,61          |
| Průměrná realizační cena                             | Kč.t <sup>-1</sup>  | 1 243                               | 1 332                       | 1 248          |
| Počet podniků v šetření                              | počet               | 44                                  | 8                           | 52             |

Zdroj: POLÁČKOVÁ, J. (2005): Výběrové šetření o nákladech a výnosech zemědělských výrobků za rok 2005. VÚZE.

## 16. Závěr

Cukrová řepa byla v našem zemědělství velmi významnou plodinou. Výrazná redukce produkce cukru v EU silně přispěla k poklesu rozsahu jejího pěstování i v ČR. Omezení jejího pěstování silně ovlivnilo strukturu rostlinné výroby v řepářských oblastech. Lze předpokládat, že produkce cukrové řepy na výrobu cukru zůstane v ČR co do rozsahu pěstování jejím nejvýznamnějším užitím. Doufejme, že se podaří prosadit (ale i udržet!) produkci cukru minimálně na úrovni tuzemské spotřeby, což představuje plochu kolem 45 tis. ha.

Využití energie ze zemědělských plodin poskytuje nové možnosti i cukrové řepě. Podle úrovně výnosů lze například z jednoho hektaru cukrové řepy získat 7 000–7 500 litrů bioetanolu. Výroba a užití etanolu představuje významnou možnost stabilizace tuzemského pěstování cukrové řepy. V říjnu 2006 byl otevřen v návaznosti na cukrovar lihovar společnosti Agroetanol TTD a.s. a vyrobil 160 tis. hl bezvodého biolihi (tzv. agroetanolu) a po celkovém dokončení bude produkovat 800 tis. až 1 milion hl.

Rámcově se kalkuluje, že by mohlo být perspektivně pro produkci bioetanolu v ČR využito 15–18 tis. ha produkčních ploch cukrové řepy, což se projeví jako příznivý aspekt v optimalizaci struktury plodin, kde jmenovitě cukrová řepa působí příznivě na výnosy obilnin, využití živin a omezení plevelů.

Podmínkou dalšího rozvoje odvětví „cukrovka - cukr“ jsou příznivé náklady na základní surovinu. Jednou z cest jak snížit náklady

**Motto: „Cukrová řepa je plodina přátelská k životnímu prostředí a je vhodná pro trvale udržitelný systém rostlinné produkce“**

**68. kongres I.I.R.B.**

na produkci bulev cukrové řepy může být i uplatnění geneticky modifikovaných transgenních odrůd s vyšší přidanou hodnotou. U cukrové řepy jsou genetické modifikace využívány především pro získání herbicidní tolerance ke glyfosátu (herbicid Roundup) a glufosinátu (herbicid Liberty) a virové rezistence k viru BNYVV vyvolávajícímu rizománii. Na Univerzitě ve Wageningenu se úspěšně podařilo geneticky modifikovat cukrovou řepu pro produkci fruktanů (polymerů fruktózy), využitelných v potravinářství pro zdravou výživu a dále jako organický polymer pro výrobu avivážních prostředků či biodegradovatelných plastů. Transgenní odrůdy v ČR nejsou zatím povoleny.

Jednou z cest dalšího rozvoje odvětví je i ekologická produkce cukru. Od roku 2003 se pořádají v Německu kampaně za produkci biocukrovky a biocukru. V roce 2005 se cukrová řepa ekologicky pěstovala v Německu na cca 300 ha. Po zavedení reformy cukerního pořádku v EU poklesnou ceny cukru a podmínky pro uplatňování biocukrovky budou těžší, ale věřme, že zájem o tuto surovinu bude narůstat.

Nemalou nadějí dáváme i dalším možnostem využití řepy v malotonážní chemii. Její nepotravinářské užití je na vzestupu. Dá se předpokládat, že např. širší uplatnění budou mít biodegradabilní plasty, vlákninové přídatky do potravin snižující tvorbu cholesterolu, řepný tuk v kosmetice atd.

## 17. Přehled nejdůležitějších číselných údajů o plodině

| Tabulka 24: Přehled nejdůležitějších číselných údajů o cukrové řepě |                 |                |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|
| Ukazatel                                                            |                 |                |
| Statistika za rok                                                   | 2005 (2005/06)  | 2006 (2006/07) |
| Sklizňová plocha pro výrobu cukru v ČR [ha]                         | 63 170          | 55 801         |
| Plocha pěstování pro agroetanol v ČR [ha]                           | 0               | 3 646          |
| Celková sklizňová plocha v ČR [ha]                                  | 63 170          | 59 447         |
| Hektarový výnos bulev pro výrobu cukru v ČR [t.ha <sup>-1</sup> ]   | 54,31           | 53,64          |
| Hektarový výnos bulev pro výrobu agroetanolu [t.ha <sup>-1</sup> ]  | –               | 49,23          |
| Cukernatost bulev [%]                                               | 18,70           | 18,41          |
| Výnos polarizačního cukru [t.ha <sup>-1</sup> ]                     | 10,16           | 9,87           |
| Výnos bílého cukru z řepy [t.ha <sup>-1</sup> ]                     | 8,8             | 8,4            |
| Celková výroba bílého cukru z řepy v ČR [t]                         | 558 879         | 470 488        |
| Průměrná spotřeba cukru na obyvatele [kg]                           | 41,6            | cca 41         |
| Přiznaná kvóta cukru v ČR [t]                                       | 454 862 (A + B) | 469 298,7      |
| Charakteristika půdy vhodné pro cukrovou řepu                       |                 |                |
| Objemová hmotnost půdy [cm <sup>3</sup> ]                           | pod 1,45        |                |
| Optimální pH                                                        | 6,8–7,3         |                |
| Skeletovitost [%]                                                   | do 2            |                |
| Osivové hodnoty                                                     |                 |                |
| Minimální klíčivost [%]                                             | 85              |                |
| Vhodná klíčivost pro technologii bez ruční práce [%]                | 94–96           |                |
| Čistota osiva [%]                                                   | 98              |                |
| Vlhkost obalovaného osiva [%]                                       | 8               |                |
| Hmotnost 1 000 víceklíčkových klubiček [g]                          | 18–25           |                |
| Hmotnost 1 000 jednoklíčkových klubiček [g]                         | 10–17           |                |
| VJ - Výsevní jednotka [ks semen]                                    | 100 000         |                |
| Cena osiva za 1 VJ mořeného proti škůdcům přípravkem Gaucho [Kč]    | 4 500–5 000     |                |
| Založení porostu                                                    |                 |                |
| Meziřádková vzdálenost [cm]                                         | 45 (50)         |                |
| Výsevní vzdálenost v řádku bez ruční práce [cm]                     | 17–21           |                |
| Výsevek ve výsevních jednotkách                                     | 1,31–1,06       |                |
| Průměrný výsevek osiva v ČR [VJ.ha <sup>-1</sup> ]                  | 1,2             |                |
| Hloubka setí [mm]                                                   | 25–35           |                |
| Datum setí                                                          | 15. 3.–20. 4.   |                |
| Období sklizně                                                      | 20. 9.–15. 11.  |                |

| Požadovaná (vhodná, optimální) struktura porostu |                |
|--------------------------------------------------|----------------|
| Počet řep na hektar při zapojování porostu [ks]  | 90 000–100 000 |
| Mezerovitost porostu [%]                         | do 5           |
| Shluky [%]                                       | 2–3            |
| Dvojáky [%]                                      | do 5           |
| Průměrná hmotnost sklizené bulvy [g]             | 550–800        |
| Průměrný obsah cukru v bulvě [g]                 | 80–130         |
| Délka vegetační doby [dny]                       | 170–180        |
| MB faktor                                        | do 30          |

| Růstové fáze cukrové řepy v prvním roce vegetace |                                                        |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 00                                               | Suché semeno                                           |
| 01                                               | Začátek bobtnání semene                                |
| 03                                               | Konec bobtnání semene, otevírání klubíčka              |
| 05                                               | Objevení klíčícího kořínku                             |
| 07                                               | Ze semene vyrůstá klíček                               |
| 09                                               | Vzcházení, klíček proráží povrch půdy                  |
| 10                                               | Rozložení děložních lístků                             |
| 11                                               | Objevení prvního páru pravých listů (velikosti hrachu) |
| 12                                               | Dva pravé listy, rozvinutý první pár pravých listů     |
| 14                                               | Čtyři pravé listy, druhý pár pravých listů             |
| 15                                               | Pět listů rozvinuto                                    |
| 16                                               | Šest pravých listů                                     |
| 17                                               | Sedm pravých listů                                     |
| 18                                               | Osm pravých listů                                      |
| 19                                               | Devět a více listů rozvinuto                           |
| 31                                               | Počátek uzavírání porostu (10 % rostlin se dotýká)     |
| 33                                               | Uzavírání porostu (30 % rostlin mezi řádky se dotýká)  |
| 39                                               | Kompletní uzavření porostu                             |
| 42                                               | Zapojený porost                                        |
| 46                                               | Období snižování počtu listů                           |
| 47                                               | Technologická zralost bulev                            |
| 49                                               | Řepná bulva ve sklizňové velikosti                     |

| Chemické a technologické složení                  |         |
|---------------------------------------------------|---------|
| Obsah vody v bulvě [%]                            | 76      |
| Obsah sušiny v řepě [%]                           | 24      |
| Cukernatost [%]                                   | 16–20   |
| Obsah alfaaminodusíku [mmol.100 g <sup>-1</sup> ] | 1,5–6,0 |
| Obsah sodíku [mmol.100 g <sup>-1</sup> ]          | 0,3–1,3 |
| Obsah draslíku [mmol.100 g <sup>-1</sup> ]        | 3–5     |
| Zůstatek cukru v melase [%]                       | do 3    |
| Výtěžnost cukru z řepy [%]                        | 13–17   |

| <b>Hnojení [kg.ha<sup>-1</sup>]</b>                                                   |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Základní dávka fosforu [P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ]                               | 30–85               |
| Základní dávka draslíku [K <sub>2</sub> O]                                            | 30–200              |
| Základní dávka dusíku na podzim                                                       | 0                   |
| Dávka dusíku před setím nebo těsně po vzejití                                         | 30–80               |
| Dávka dusíku na přihnojení                                                            | 0–60                |
| Dávka dusíku celkem                                                                   | 30–120              |
| <b>Celkový odběr živin při výnosu 50 t bulev</b>                                      |                     |
| Dusík [kg.ha <sup>-1</sup> ]                                                          | 240                 |
| Fosfor [kg.ha <sup>-1</sup> ]                                                         | 35                  |
| Draslík [kg.ha <sup>-1</sup> ]                                                        | 360                 |
| Vápník [kg.ha <sup>-1</sup> ]                                                         | 70                  |
| Hořčík [kg.ha <sup>-1</sup> ]                                                         | 40                  |
| Sodík [kg.ha <sup>-1</sup> ]                                                          | 75                  |
| Síra [kg.ha <sup>-1</sup> ]                                                           | 30                  |
| Chlor [kg.ha <sup>-1</sup> ]                                                          | 20                  |
| Železo [kg.ha <sup>-1</sup> ]                                                         | 1,9                 |
| Mangan [kg.ha <sup>-1</sup> ]                                                         | 0,55                |
| Bór [kg.ha <sup>-1</sup> ]                                                            | 0,3                 |
| Zinek [kg.ha <sup>-1</sup> ]                                                          | 0,19                |
| Molybden [kg.ha <sup>-1</sup> ]                                                       | 0,08                |
| Měď [kg.ha <sup>-1</sup> ]                                                            | 0,04                |
| <b>Ekonomika</b>                                                                      |                     |
| Minimální cena bulev (za 1 t) cukrové řepy stanovená NR č.318/2006                    | 29,8 (2007/08) EURO |
| Cena bulev (za 1 t) cukrovky u zemědělských výrobců v roce 2006 [Kč.t <sup>-1</sup> ] | 1 060               |
| Tržby za prodanou cukrovou řepu v Kč v roce 2005 (šetření VÚZE)                       | 64 396              |
| Náklady na pěstování cukrové řepy v Kč v roce 2005 (šetření VÚZE)                     | 45 751              |

## 18. Časový sled prací při pěstování cukrové řepy

| Tabulka 25: Časový sled prací při pěstování cukrové řepy |                |                                                                      |                                                      | část 1/3                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stručný popis pracovní operace                           | Datum          | Agrotechnická lhůta                                                  | Stroj či nářadí                                      | Poznámka                                                                                                                            |
| Zajištění odbytu cukrové řepy                            |                | do výsevu cukrovky                                                   |                                                      | dlouhodobá smlouva - kvóta na cukr nebo agroetanol, podpis kupní smlouvy pro daný rok                                               |
| Zařazení cukrové řepy do osevního postupu                | květen         | nejpozději do sklizně předplodiny                                    |                                                      | nejlépe po ozimých obilninách                                                                                                       |
| Odběr vzorků půdy                                        | červen         | do zahájení hnojení průmyslovými hnojivy                             |                                                      | rozbor vzorků půdy a následné vyhodnocení včetně doporučení optimální dávky živin především P, K, potřeby vápnění                   |
| Vápnění                                                  | srpen          | ihned po sklizni slámy                                               | rozmetadlo či služba                                 | mleté vápence, pálené vápno, saturační kaly atd.                                                                                    |
| Hubení vytrvalých plevelů herbicidy                      | srpen až říjen | za vegetace plevelů                                                  | postřikovač                                          | plošný postřik nejčastěji proti pýru                                                                                                |
| Podmítka či kypření strniště                             | srpen          | ihned po sklizni slámy nebo po aplikaci hnojiv, lihovarských výpalků | radičnický podmítač, talířový podmítač, kypřič, pluh | hloubka 4–8 cm<br>hloubka 10–18 cm (při zapravení hnoje)                                                                            |
| Ošetření podmítky                                        | srpen          | současně s podmítkou nebo krátce po ní                               | brány nebo válce                                     | podle struktury půdy, za sucha válení                                                                                               |
| Setí zeleného hnojení                                    | srpen          | při podmítce nebo ihned po podmítce                                  | sečí adaptér na podmítač, sečka                      | vhodné antinematodní odrůdy ředkve seté nebo hořčice bílé                                                                           |
| Hnojení průmyslovými hnojivy                             | srpen až září  | do poslední orby či kypření půdy                                     | rozmetadlo, postřikovač                              | dávky podle zásoby živin v půdě a podle systému hnojení                                                                             |
| Organické hnojení                                        | srpen až září  | hnůj nejpozději do 30. 9. zelené hnojení nejpozději do 31. 10.       | nakladač a rozmetadlo                                | dávka 40–50 tun hnoje nebo kompost, popřípadě 30–70 m <sup>3</sup> kejdy                                                            |
| Střední orba                                             | srpen až září  | zapravení organického hnojení                                        | pluh                                                 | hloubka 20 cm,                                                                                                                      |
| Ošetření střední orby                                    | srpen až září  | vláčení nebo válení                                                  | těžké brány, rýhované válce                          |                                                                                                                                     |
| Hluboká orba nebo kypření                                | říjen          | do poloviny října                                                    | otočný pluh s drobicím zařízením                     | hloubka min. 30 cm, zaorávka organického (nejčastěji zeleného) hnojení, využit drobicího zařízení pro hrubé urovnnání povrchu brázd |
| Hrubé urovnnání povrchu brázd (pokud nebylo s orbou)     | říjen          | ihned s poslední orbou, případně v samostatné operaci                | smyk, brány hvězdicové brány                         | neprovádět za mokra                                                                                                                 |
| Zajištění osiva cukrové řepy                             |                | do zahájení jarních prací                                            |                                                      | volba odrůdy, prostřednictvím cukrovaru u semenářských firem                                                                        |
| Školení a semináře                                       | leden, únor    |                                                                      |                                                      | Zimní škola, řepařská konference atd.                                                                                               |

Tabulka 25: Časový sled prací při pěstování cukrové řepy

část 2/3

| Stručný popis pracovní operace             | Datum            | Agrotechnická lhůta                                 | Stroj či nářadí                                     | Poznámka                                                                                                   |
|--------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odběr vzorků na stanovení N v půdě         | únor, březen     |                                                     |                                                     |                                                                                                            |
| Hnojení minerálními hnojivy                | únor až březen   | do 14 dní před setím                                | rozmetadlo, letadlo                                 | aplikovat za ranních mrazíků, nenadělat koleje, zpravidla hnojení dusíkem                                  |
| Vláčení                                    |                  | ihned po oschnutí povrchu brázd                     | těžké brány                                         | otevření povrchu půdy pro rychlejší vyschnutí a prohřátí půdy                                              |
| Postřik herbicidy                          | březen až duben  | těsně před přípravou půdy pro setí nebo před setím  | postřikovač                                         | půdní herbicid za předpokladu silného zaplevelení, rozložení pracovní špičky                               |
| Předsetové kypření                         | březen až duben  | těsně před setím                                    | kombinátor s radliči, bránami, brány                | mělké kypření do hloubky setí, nepřepracovat půdu, nepřipravovat do zásoby, ale v těsné návaznosti na setí |
| Válení                                     | březen až duben  | těsně před setím                                    | rýhovaný válec                                      | za sucha nebo jako opravné opatření hluboké předsetové přípravy                                            |
| Setí                                       | březen až duben  | současně s výsevem jarního ječmene                  | přesné secí stroje                                  | výsev obalovaného osiva s minimální klíčivostí 90–95 % na vzdálenost 16–21 cm                              |
| Válení                                     | březen až duben  | po zasetí                                           | rýhované válce                                      | pouze za suchého jara                                                                                      |
| Plečkování                                 | duben až květen  | dle potřeby nebo po vyřádkování                     | rotační plečka, pasivní plečka s ochrannými kotouči | hloubka 2–4 cm, šířka ochranného pásu co nejuzší, ničení plevelné řepy                                     |
| Hnojení dusíkem                            | duben            | co nejdříve                                         | rozmetadlo, letadlo                                 | v případě neuskutečněného předsetového hnojení dusíkem                                                     |
| Postřik herbicidy                          | duben až červen  | podle růstové fáze plevelů, 3 až 5 × opakovat       | postřikovač                                         | dělená aplikace od růstové fáze řepy 10–rozložení děložních lístků až do zakrývání řádků                   |
| Listová výživa                             | duben až červen  | společně s insekticidy, či některými herbicidy      | postřikovač                                         | vícerozložkové listové hnojivo k podpoření růstu a urychlení poststresové regenerace malých rostlin,       |
| Ošetření insekticidy                       | duben až květen  | podle výskytu škůdců vzházející řepy                | postřikovač                                         | jen při dosažení kritického čísla výskytu                                                                  |
| Hodnocení struktury porostu                | duben, květen    | po vzejití                                          |                                                     | stanovení počtu rostlin, dvojáků, mezerovitosti atd.                                                       |
| Odběr vzorků rostlin na anorganické rozbor | květen až červen | při 5–6 pravých listech cukrové řepy, fáze růstu 15 |                                                     | stanovení obsahu limitní živiny pro cílenou regulaci výživného stavu (i mikroelementy)                     |

| Tabulka 25: Časový sled prací při pěstování cukrové řepy |                        |                                  |                         | část 3/3                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stručný popis pracovní operace                           | Datum                  | Agrotechnická lhůta              | Stroj či nářadí         | Poznámka                                                                                                           |
| I. aplikace regulátorů růstu                             | květen až červen       | do zapojení porostu              | postřikovač             | společně s druhou až poslední aplikací herbicidů                                                                   |
| Druhé a další plečkování                                 | květen až červen       | do zapojení porostu              | plečka                  | v případě vytvoření půdního škraloupu nebo zaplevelení plevelnou řepou, či utužení půdy                            |
| Přihnojení dusíkem za vegetace                           | květen                 | do konce května                  | rozmetadlo              | dohnojení podle rozboru rostlin                                                                                    |
| Ochrana proti mšicím, květilce atd.                      | květen až červen       | do konce července                | postřikovač             | při signalizaci náletu mšic, překročení kritického čísla                                                           |
| II. Listová výživa stopovými prvky                       | červen až červenec     | do konce července                | postřikovač             | při prokázáném nedostatku postřik limitní živinou                                                                  |
| II. aplikace regulátorů růstu                            | červen až červenec     | do poloviny srpna                | postřikovač             | zpravidla společná aplikace s fungicidem či listovým hnojením                                                      |
| Ochrana proti listovým chorobám                          | červen až srpen        | do konce srpna                   | postřikovač, letadlo    | dle signalizace především proti skvrnatice řepné, padlí, plísní atd., na některých lokalitách několikrát opakovat. |
| Závlahy                                                  | květen až srpen        | do konce srpna                   | dávka 30–50 mm          | Závlahu ukončit 4–5 týdnů před sklizní                                                                             |
| Druhý postřik proti listovým chorobám                    | srpen                  | do konce srpna                   | postřikovač, letadlo    | dle signalizace především proti skvrnatice řepné, padlí, plísní atd., při kalamitě i třetí ošetření.               |
| Podpora vyžrávání aplikací regulátorů růstu              | srpen až září          | čtyři až šest týdnů před sklizní | postřikovač             | podpora dozrávání                                                                                                  |
| Odběr vzorků pro stanovení zralosti                      | září                   | před zahájením sklizně           |                         | stanovení cukernatosti a dalších ukazatelů a výpočet MB faktoru                                                    |
| Odhad výnosů bulev                                       | září                   | před zahájením sklizně           |                         | stanovení počtu rostlin a průměrné hmotnosti bulvy                                                                 |
| Upřesnění harmonogramu dodávky bulev                     | září                   | před zahájením sklizně           |                         |                                                                                                                    |
| Příprava porostu na sklizeň                              | říjen                  | před zahájením sklizně           |                         | rozměření záhonů, sklizeň souvratí                                                                                 |
| Sklizeň                                                  | konec září až listopad | do 10. listopadu                 | sklizeč cukrové řepy    | ztráty bulev do 10 %                                                                                               |
| Ošetření uskladněných bulev a prodej                     | říjen až listopad      | bulvy nesmí namrznout            | netkaná textilie, sláma | při skladování delším než 3 týdny, šetrné zacházení s bulvami, zakrývání netkanou textilií                         |
| Překlepávání a dodávka bulev do cukrovaru                |                        |                                  |                         |                                                                                                                    |
| Vyhodnocení pěstování cukrové řepy                       | prosinec               |                                  |                         | Celkové posouzení dosažených výsledků                                                                              |



## 19. Literatura

1. Bittner, V. - Fišer, F.: Škodlivé organizmy cukrovky. Danisco Seed, 38 s.
2. Bittner, V. - Zelenka, J. - Helinger, J. - Cejnar, S. (2005): Nové přístupy v pěstování cukrovky. Danisco, 54 s.
3. Brom, R. (2007): Přehled odrůd cukrovky. Informace o nově registrovaných a dalších odrůdách cukrovky v roce 2007. ÚKZÚZ, Brno, 40 s.
4. Hřivna, L. - Borovička, K. - Bizik, J. - Veverka, K. - Bittner, V. (2005): Komplexní výživa cukrovky. Danisco 2005, 68 s.
5. Chochola, J. (2004): Cukrovka-Průvodce pěstováním. ŘI Semčice, 70 s.
6. Kazda, J. a kol. (2003): Choroby a škůdci polních plodin, ovoce a zeleniny. Profi Press, 158 s.
7. Kolektiv autorů (2007): Cukerní reforma v EU pokračuje, chemická ochrana cukrovky proti chorobám, škůdcům a plevelům. SPC Čech, Semčice, 29 s.
8. Kolektiv autorů (2006): Seznam doporučených odrůd: Cukrovka 2006. ÚKZÚZ Brno, 14 s.
9. Poláčková, J. (2005): Výběrové šetření o nákladech a výnosech zemědělských výrobků za rok 2005. Cukrovka. [http://www.vuze.cz/cz/data/cost/naklady\\_2005.pdf](http://www.vuze.cz/cz/data/cost/naklady_2005.pdf).
10. Pulkrábek, J. - Šroller, J. (1993): Základy pěstování cukrovky. Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR v Praze, 62s.
11. Rybáček, V. a kol. (1985): Cukrovka, SZN Praha, 471 s.
12. Vaněk, V. a kol. (2007): Výživa a hnojení polních a zahradních plodin. Profi Press, 167 s.

## Souhrn

**Pulkrábek, J. a kol.: Řepa cukrová - pěstitelský rádce. Kurent, 2007.**

Předkládaná publikace shrnuje stávající a přináší nové poznatky v pěstitelské technologii cukrové řepy. V jednotlivých kapitolách jsou popsány zásady základní agrotechniky podzimního i jarního zpracování půdy, informace o zařazení plodiny v osevním sledu, o zakládání porostu a jeho organizaci (struktuře). Publikace - metodika poskytuje základní informace o odrůdové skladbě, ošetřování porostu za vegetace, o regulaci škodlivých organismů atd. Částečně odpovídá, kde hledat další možnosti odbytu produkce dané plodiny a jak hodnotit její kvalitu, jak plodinu pěstovat a neporušit přijatá pravidla a zásady správné (konkurenceschopné) zemědělské praxe. Součástí publikace jsou základní údaje o plodině a stručný přehled jednotlivých pěstitelských opatření.

Předkládaná metodika pěstování cukrové řepy je určena zemědělské prvovýrobě. Je vhodnou pomůckou jak pro menší pěstitelé, tak pro agronomy středních podniků a zemědělské poradce. Své uplatnění najde i při výchově budoucích zemědělských odborníků na úseku pěstování rostlin.

## Annotation

**Pulkrábek, J. et al.: Sugarbeet - Grower's Manual. Kurent, 2007**

Presented publication brings new and summarizes current knowledge's in growing technology of sugar beet. In individual chapters are summarized principles of basic farming practices in autumn and spring soil processing, information about seed rotation, stand establishing and its organization. It provides basic information about cultivar composition, stand treatment during vegetation, regulation of pathogens etc. Partially it also helps to find other possibilities of crop production market and of quality evaluation. It tells about how to grow the crop according to good agricultural practices. Publication also contains basic data about the crop and survey of individual growing measures.

Presented methodology of sugar beet growing is designated for agricultural basic production. It is suitable tool for small growers, agronomists from enterprises, agricultural counsellors. It will also be useful in education of future agricultural professionals in plant production.



© **Katedra rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU v Praze**  
165 21 Praha 6 - Suchbát  
<http://www.af.czu.cz>

**Vydavatelství Kurent, s.r.o., České Budějovice**

ISBN 978-80-87111-00-0

Praha 2007