

Zemědělský výzkumný ústav
Kroměříž, s. r. o.
Havlíčkova 2787
767 01 Kroměříž
tel.: 0634/31 71 38
0634/31 71 41
www.vukrom.cz



OBILNÁŘSKÉ LISTY 5/99

Časopis pro agronomy nejen s obilnářskými informacemi

Novinová zásilka

VII. ročník

Výplatné hrazeno v hotovosti



Z obsahu

❖ metodika pěstování

brambor

- půdní, klimatické a ekonomické podmínky pro pěstování, zpracování půdy a hnojení, sadba a sázení, ochrana proti plevelům, chorobám a škůdcům, sklizeň a skladování

❖ metodika pěstování

cukrovky – I. část

- význam, biologie, růst a vývoj, požadavky na prostředí, tvorba výnosu

On-line katalog zemědělské literatury

<http://www.vukrom.cz/knihy.htm>

to je adresa, na které on-line katalog na Internetu najdete. A co najdete v něm? Záznamy knih, článků a závěrečných zpráv, které jsou součástí fondu knihovny Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o. Uživatelsky přívětivý vyhledávač Vám umožní vyhledat literaturu na téma, které Vás zajímá v oblasti rostlinné výroby. Najdete zde především záznamy o obilninách, ale také o cukrovce, řepce, máku, kmínu i dalších plodinách. A co víc? U článků, které jsou publikovány na Internetu jsou součástí záznamů i html odkazy, které Vás bezpečně zavedou na jejich plné texty!

Přejeme příjemné vyhledávání.

Mgr. Věra Kroftová

Sledujte Obilnářské listy – v některém z dalších čísel Vám představíme náš on-line katalog podrobněji.

Metodika pěstování brambor

1. ÚVOD

Metodika přináší nejdůležitější technologické informace pro pěstitele brambor. Jejich využití nezáleží na velikosti plochy, na které jsou brambory pěstovány, ale na možnostech uplatnit jednotlivá opatření tak, aby byl zaručen ekonomicky efektivní výnos a kvalita, příslušná pro jednotlivé užitkové směry pěstování. Metodické postupy sice vycházejí ze současných ekonomických možností pěstitelů, ale autoři zároveň předpokládají postupné zlepšování podmínek pro pěstování brambor (pesticidy, hnojiva, stroje a pod.) tak, že ty budou srovnatelné např. s podmínkami pěstitelů brambor v zemích s tradičně vyšší výnosovou úrovní (Rakousko, Německo).

2. PŮDNÍ, KLIMATICKÉ A EKONOMICKÉ PODMÍNKY PRO PĚSTOVÁNÍ BRAMBOR

Brambory mají značné nároky na provzdušnění půdy ve sféře kořenové soustavy a proto jím vyhovují propustné půdy bez zhutnělých vrstev. Nejhodnější jsou humózní písčitochlinité a hlinitopísčité půdy s 10–20 % jílnatých částic a propustnou spodinou. Příznivě se projevuje vyšší obsah půdního humusu, zejména pro výrazný vliv na fyzikální, chemické a biologické vlastnosti půdy a jejich prostřednictvím na optimalizaci podmínek pro růst a vývoj porostů. Při výběru pozemků je třeba zároveň přihlížet:

- k sklonitosti (svahovitosti), která by neměla překročit 8°
- k výskytu kamene v orniční vrstvě, který by (u velikosti nad 3,5 cm) neměl překročit 20 t/ha ve svrchní, 10 cm vrstvě. V opačném případě je pěstování brambor podmíněno využitím „odkameňovací“ linky v období před sázéním

– k zamokřenosti, která je nepřijatelná.

Vhodné oblasti pro pěstování brambor lze charakterizovat následující průměrnou denní teplotou a srážkami:

období	průměrná denní teplota °C	srážky v mm
druhá polovina března	nad 5	
duben	8–10	45
květen	12–15	45–70*
červen	15–18	90
červenec	18–20	80–90
srpen	16–18	80–90

* vyšší hodnota platí pro raný konzum

Průměrné měsíční srážky při pěstování velmi raných konzumních brambor nestačí většinou krýt tuto potřebu a proto je nutná závlaha zvyšující výnos a urychlující sklizeň o 7–10 dní. V těchto oblastech je nutno počítat s možnos-

tí poškození natě jarními mrazy. Regenerace je sice rychlá, zejména při přihnojení N hnojivy a závlaze, ale i tak lze předpokládat určité opoždění sklizně.

Požadavky na vláhu v půdě závisí na odrůdě, fázi růstu, výživě, teplotě a pod. Na středních až lehčích půdách vyžadují brambory 70 % plné vodní kapacity (čím je půda těžší, tím je tato hodnota nižší).

Nedostatek vláhy v období od sázení až po vzejití působí na výnos příznivě (větší tvorba kořenové hmoty, později lepší hospodaření s vodou). Od fáze tvorby poupat (přibližně se v této době začínají nasazovat hlízy) do květu a v období intenzivního růstu hlíz (začátek květu až odkvět a následné období až do počátku fyziologické zralosti hlíz) reagují všechny odrůdy velmi citlivě na nedostatek půdní vláhy.

Rozdělení dešťových srážek během vegetace je velmi důležité. Přiměřené srážky v první polovině vegetace ovlivňují růst natě, v červnu až do poloviny července (podle stanoviště, resp. termínu sázení a ranosti odrůdy) počet hlíz, celkově pak ve druhé polovině vegetace růst a hmotu hlíz.

Na výnos hlíz velmi raných odrůd mají hlavní vliv srážky koncem května a v červnu, u raných odrůd koncem června a v červenci, u poloraných a polopozdních odrůd v červenci a srpnu a u pozdních odrůd v červenci, srpnu a září.

Za optimální teplotní podmínky pro růst brambor se považuje průměrná denní teplota vzduchu 17 °C s hodnotami teplot ve dne 20 °C a v noci 12 až 14 °C. Tyto nízké noční teploty podmiňují hromadění vyprodukovaných asimilátů při jejich minimálním prodýchání. Při snižování nebo zvyšování teploty od optima se růst hlíz zpomaluje. Jak při teplotě 2 °C, tak i při 29 °C se růst hlíz zastavuje.

Pěstování brambor je možné v podstatě ve všech výrobních oblastech. Množení je však nutné provádět pouze tam, kde ekologické podmínky umožňují získání vitální a zdravé sadby (sadová, resp. uzavřená pěstební oblast). Konzumní brambory určené pro nejranější spotřebu (od 5.–10.6.) vyžadují teplejší, úrodné oblasti a pěstitele vyba-

vené závlahou. Při pěstování ostatních konzumních brambor není již výrobní oblast rozhodující. V teplejších, úrodnějších oblastech má svoje místo především produkce určená ke spotřebě v letních a podzimních měsících.

Konzumní brambory určené pro zpracování na potravinářské výrobky a průmyslové pro zpracování na škrob je nejlépe (pokud je to možné) pěstovat v blízkosti zpracovatele.

Pro pěstování, sklizeň, posklizňovou úpravu, skladování a expedici by měl být každý pěstitel odpovídajícím způsobem vybaven. Zároveň přiměřeně specializován s návazností na odběratele vypěstované produkce. Bez zajištění odbytu produkce je pěstování brambor riskantní a především v ročnících s vyšší výnosovou úrovní s reálným nebezpečím finančních ztrát. U pěstitelů (zejména s větší výměrou brambor) je nutné vytvořit podmínky pro zhodnocení případné nadprodukce (krmení hospodářských zvířat, zpracování na škrob, případně líh a pod.).

3. ZPRACOVÁNÍ PŮDY A HNOJENÍ PŘED SÁZENÍM

Všechny polní práce je nutné provádět s ohledem na podmínky stanoviště (mechanické složení půdy, hloubka ornice, obsah živin, úroveň zaplevelení) a podmínky prostředí (vlhkost půdy, srážky, teplota). Možností a kombinací jednotlivých operací je mnoho, ale jen jejich uvážená volba, reprezentující technologický postup vhodný pro dané podmínky, je předpokladem úspěchu.

Dále uvedený technologický postup zpracování půdy, hnojení a ochrany proti plevelům je základním modelem a příkladem, který musí být dále aplikován do konkrétních podmínek a pro daný užitkový směr, čímž dozná i částečných úprav.

Podmítka

Provádí se ihned po sklizni předplodiny, na hloubku 8–10 cm. Nejčastěji se podmítá radlicovými podmítáči, ale lze použít i diskové brány, které jsou vhodné zejména pro rozřezání oddenků pýru. Tím se pýr donutí k maximálnímu klíčení.

Vláčení podmítky

Po podmítce následuje vláčení kolmo na směr podmítky. Pokud to další postup dovolí, je vhodné vláčení po vyrašení dalších plevelů zopakovat.

Boj proti pýru plazivému

Po podmítce je účelné v lokalitách s vysokým výskytem pýru plazivého přistoupit k jeho ničení:

- **mechanické ničení:** spočívá v opakovaném použití kulтивátorů a vláčení podmítou rozřezaných oddenků pýru. Je vhodnější provést při suchém počasí a v podmírkách nižší intenzity výskytu pýru
- **chemické ničení:** spočívá v aplikaci přípravků na bázi glyphosátů nebo sulphosátů. Pro úspěšnost zásahu je třeba aplikovat v době, kdy obrostlý pýr má 3–4 listy. Toto se dosáhne zpracováním půdy, které rozruší kořenový systém pýru a rozřeže oddenky na délku 5–15 cm. Příznivě na obrůstání působí dostatek srážek. Denní teploty v období aplikace by se mely pohybovat kolem 15–20 °C. Zpracování půdy po aplikaci je možné provést po 7 dnech.



Organické hnojení

Zelené hnojení.

Meziplodiny na zelené hnojení se sejí do krycí plodiny nebo po podmítce a jejím osetření. Účelné jsou kombinace s ostatními organickými hnojivy. Jako meziplodina se uplatňuje hořčice, lze využít i podsevu jílku jednoletého v obilninách. Plodin, vhodných pro zelené hnojení, je celá řada, např. svazenka, řepka, bob, vikev, peluška atd. Vhodné je podpořit jejich růst dávkou 20–30 kg N·ha⁻¹. Narostlou hmotu je vhodné zapravit celou bez drcení.

Hnojení ostatními organickými hnojivy.

Provádí se na podzim před zimní orbou. Na lehkých půdách je možné hnojit i na jaře vyzrálým chlévským hnojem. Organická hnojiva zapravená pod brambory slouží pro celý osevní sled a půda by jimi měla být vyhnojena každé čtyři roky. Nejčastěji se používají stájová hnojiva a z nich chlévský hnůj. Průměrná dávka činí 35 t·ha⁻¹. Využít lze kejdu skotu (60 m³·ha⁻¹) i kejdu prasat (60 m³) na jaře za předpokladu alespoň 6% sušiny. Z dalších statkových hnojiv je vhodná rozřezaná sláma, ke které přidáme dusík v amonné formě v průmyslovém hnojivu v dávce 8 kg N na 1 t slámy. U slámy je vhodná kombinace s jinými organickými hnojivy. Komposty se uplatňují jako statkové (kvalitní lze použít i na jaře) nebo průmyslové (kanalizační kaly, drčená kůra, různé odpady). Použití stabilizovaných kalů z čistíren odpadních vod se ukázalo z agronomického hlediska jako vysoce účelné, ovšem vždy je třeba znát obsah rizikových prvků a postupovat v souladu s legislativou. Dávky jsou obvykle o 10–20 % nižší než u chlévského hnoje.

Hnojení fosforem, draslíkem a hořčíkem v průmyslových hnojivech

Aplikují se před zimní orbou. Na lehčích půdách lze rozmetání provést i na jaře před výsadbou. V tom případě jsou nevhodnější kombinovaná hnojiva. Dávky se řídí zásobou dané živiny v půdě, délku vegetační doby a dávkou organického hnojiva. Z běžných forem hnojiv lze použít všechny typy. Těžko rozpustné formy fosforu by měly být použity při malé a velmi malé zásobě P v půdě a na jaře doplněny superfosfátem. Na jaře by neměla být použita chloridová forma draslíku.

Orba

Provádí se jako poslední podzimní operace před zámrzem (říjen až listopad). Na mělkých půdách se orá na plnou hloubku ornice (optimum je 20–30 cm). Na těžších půdách je účelné provádět dvojí orbu. Prvně se střední orbou zaplaví organická a průmyslová hnojiva a při druhé orbě se priorá až 2 cm podorniční vrstvy. Bezorební systémy se u brambor neuplatňují.

Jarní příprava půdy

Jarní příprava půdy vytváří podmínky pro kvalitní práci sazečů, odplevelení pozemků, zdárný růst a vývoj brambor.

Smykování a vláčení

Velmi důležité je vystihnout optimální dobu provedení. Ta se řídí v prvé řadě vlhkostí půdy. Výstižný je vžitý termín „po oschnutí hřebenů brázd orby“. Výsledkem zásahu je urovnání povrchu pozemků, urychlení proteplování půdy, omezení ztrát půdní vlhkosti. Smykování s vláčením se provádí společně v agregaci smyků a bran.

Jarní aplikace průmyslových hnojiv

Na jaře (ihned po smykování s vláčením) se aplikují dusíkatá průmyslová hnojiva v dávkách čistých živin N podle užitkového směru pěstování, délky vegetační doby, dávky organických hnojiv na podzim a obsahu Nan v půdě na jaře. Forma dusíku nemá příliš podstatný vliv, lze proto použít všechny druhy dusíkatých hnojiv, které trh nabízí. Nutné je dbát na dobrou kvalitu aplikace a v závislosti na aplikační technice volit i odpovídající formu hnojiva (máme-li nekvalitně pracující rozmetadlo pevných hnojiv, raději zvolit kapalnou formu dusíku, která zabezpečí rovnoramennou aplikaci). Pouze na lehčích půdách lze použít kombinované hnojivo typu NPK nebo NPK Mg, kterým dodáme celou dávku živin. Aplikaci

dusíku lze provést i přímo při sázení speciálním adaptérem na sazeči. V případě lokálního zapravení N snížíme dávku o 30 %. Na základě rozboru půdy na obsah stopových prvků lze provést cílenou aplikaci hnojiv a koncentrátů, obsahujících příslušný prvek v dávkách podle Metodiky ÚVTIZ č. 1/1990.

Odkamenění pozemku

Odkamenění pozemku se provádí před sázením za účelem omezení mechanického poškození hlíz brambor při sklizni a posklizové úpravě a odstranění příměsí. Provádí se speciálními mechanismy a operací je třeba přizpůsobit celou technologii pěstování. Ta spočívá ve vyorání rýh speciálním rýhovačem, dále následuje separátor kamení a hrud, který proseje celý profil ornice a menší kameny a hroudy uloží na dno vyoraných rýh a větší shromažďuje v zásobníku. Do připraveného záhonu se ihned sází dvourádkovým sazečem. Ve vegetaci se neprovádí kultivace, pouze se aplikují herbicidy, fungicidy, případně kapalná hnojiva. Sklízí se vyorávacími nakladači, které díky odka- menění dosahují vyšší výkon.

Kypření půdy

Cílem je provzdušnění, prokypření a prohřátí půdy, hubení klíčících plevelů a zejména vytvoření zhruba 5 cm lůžka pod sadbovými hlízami. Velmi důležité je provádět při optimální vlhkosti půdy, kdy se při zásahu tvoří jen minimální množství hrud a půda zůstává v drobtovité struktuře. Na lehčích půdách je možné provést pouze jediné kypření kulativátorem na hloubku ornice (zpravidla 15–20 cm). V podmírkách bramborářských oblastí je účelné provádět dvojí kypření (kolmo na sebe). Prvním kypřením je vhodné dosáhnout hloubky 8–12 cm druhým 16–22 cm. Druhé kypření je nejlépe provést bezprostředně před sázením.

4. PRÍPRAVA SADBY A SÁZENÍ

Základním a nejjednodušším opatřením je mechanická příprava sadby spočívající v odstranění příměsí, hlíz napadených skládkovými chorobami, neúnosně mechanicky poškozených a podsadbové nebo opačně nadsadbové velikosti. Účelné je třídění na dvě velikostní frakce. Důvodem pro kvalitní mechanickou přípravu sadby je především vytvoření podmínek pro optimální práci sazečů (omezení vynechávek nebo opačně zbytečně zahuštěné sázení) a zabránění výsadbě hlíz, které neklíčí, vzcházejí opožděně, vytvářejí nedostatečný počet stonků, jsou zdrojem primárních infekcí a pod.

Pro účely narašování můžeme použít:

- **narašování na rozptýleném světle**, při kterém tři týdny před sázením rozvrstvíme sadbu na rovné podlaze (kolny, stodoly) do výšky 40–50 cm. Vhodná je teplota kolem 8 °C, účelné je šetrné převrstvení sadbových hlíz, popřípadě přisvětlování otevřáním vrat
- **narašování s omezeným přístupem světla**, které trvá v průměru dva týdny a proti prvnímu způsobu se odlišuje tím, že vrstvu brambor zakryjeme plachtou. Je nutné sledovat postup narašování a po probuzení hlíz plachtu odkrýt, popř. větrat a tím hlízy otužovat
- při skladování v bramborárnách lze použít **narašování systémem pozvolného zvyšování teploty**. Podmínkou je, že hlízy nesmí být předčasně vyklíčené, tj. musí být do konce března skladovány při teplotě 3–4 °C. Při dodržení tohoto požadavku narašení dosáhneme tím, že tři týdny před sázením postupně zvyšujeme teplotu na 8 °C.

Mnohem náročnější je biologická příprava sadby. Jejím cílem je vytvoření klíčků v poměrně krátkém období před sázením. Smyslem biologické přípravy sadby je především zkrácení doby mezi sázením a vzejtím, dosažení vyrovnanějšího vzcházení, dřívější začátek nasazování hlíz a dřívější sklizeň u porostů určených pro nejranější konzum. Množitelské porosty založené řádně biologicky připravenou sadbou vykazují menší náchylnost k tvorbě obrostů po desikaci, neboť ta přichází až v období po dosažení vrcholu růstové křivky. Je u nich také obecně pozorováno nižší napadení virovými chorobami (v některých případech u porostů z předklíčené sadby i plísni bramborovou). Méně náročné je narašování sledující vytvoření klíčků s velikostí 3 mm, max. 5 mm.

Při narašování je třeba pečlivě sledovat stav sadbových hlíz a v případě potřeby přibrzdit proces klíčení ochlazením. Odklíčovat nelze těsně před sázením a to zejména u odrůd se slabou energií klíčivosti. Možnost odklíčení je nejpozději jeden měsíc před předpokládaným termínem sázení, aby došlo k zahojení ran po odklíčení a k probuzení spících oček.

Předkličování je náročnější jak na vlastní provedení, tak na sázení. Cílem předkličování je vytvoření 15–25 mm dlouhých, elasticích klíčků. Předkličování začíná šest týdnů před sázením při počáteční teplotě 8–12 °C a ve tmě (10 dnů). Následně je účelné zajistit přístup světla a zvýšení teploty na 12–18 °C (při 80–90 % relativní vlhkosti). Týden před sázením sadbové hlízy otužíme (6–10 °C). Suma aktivních teplot (tj. teplot přesahujících 4 °C) od počátku tvorby tzv. bílých bodů na hlíze až do sázení by měla přesáhnout hodnotu 400 °C.

Samotná charakteristika optimálních podmínek pro předkličování ukazuje, že je lze nejlépe zajistit ve speciálních předkličovnách, při využití předkličovacích košů. Ten pěstitel, který tuto možnost nemá (a těch je většina), může předkličovat sadbu uloženou na lískách tak, aby byl zajištěn co nejlepší přístup světla po 1–2 týdny předkličování. K tomu může použít i provizorní prostory s ochranou sadbových Brambor proti mrazu například fólií, popř. jiným způsobem (zejména při manipulaci s menším množstvím i převezením lísek na prostých paletách do chráněných prostorů).

Pro sázení předklíčených hlíz je nutné použít speciální, šetrně pracující sázeče, nebo sázet na menších plochách ručně.

Sázení

Při optimálních půdních a klimatických podmínkách s minimálním poškozením hlíz je hloubka sázení rovna velikosti hlíz nebo o 1–2 cm větší (od urovnávaného povrchu půdy). Vzdálenost hlíz v řádku se řídí užitkovým směrem pěstování a pohybuje se od 21 do 31 cm. Zbytečné „zahušťování“ hlíz v řádku je nepřípustné, neboť je neefektivní a vede k nadměrnému zvyšování nákladů na sadbu. Menší vzdálenost využíváme u množitelských porostů, u ostatních užitkových směrů je vzdálenost závislá na kva-



litě a přípravě sadby (čím je stav optimálnější, tím může být vzdálenost větší). Meziřádková vzdálenost je při použití klasického nářadí 75 cm, ale využívají se i speciální systémy pěstování se vzdálenostmi od 62,5 cm do 90 cm. Výška nahrnutí ornice nad hlízami je 10–15 cm. Při sázení je vhodné speciálními aplikátory na sázeči zapravit průmyslová hnojiva případně mořidla a insekticidy.

5. OCHRANA PROTI PLEVELŮM, KULTIVACE A HNOJENÍ V PRŮBĚHU VEGETACE

Kultivační zásahy prováděné po výsadbě mají význam jednak pro zabezpečení optimální struktury a vlhkosti půdy, vytváření podmínek pro vyrovnané vzcházení, růst a dynamiku nárůstu hlíz a současně podstatnou měrou přispívají k odplevelení.

V dnešní době stoupá odplevelující úloha Brambor v osevních sledech spočívající v agrotechnických zásazích, které na jedné straně provokují klíčení plevelů a současně je následně hubí. Doplňujícím opatřením je použití vhodných a výkonných herbicidů.

Podle zvoleného postupu kultivací a aplikace herbicidů se v zásadě rozlišují dva typy technologií – plná mechanická kultivace (PMK) a omezená mechanická kultivace s použitím herbicidů (OMK). Oba způsoby mají podle konkrétních podmínek svá opodstatnění. PMK je vhodné použít na lehčích půdách při menším výskytu plevelů a kdy nehrází nebezpečí rozvoje tzv. druhotného zaplevelení. PMK se upřednostňuje při pěstování konzumních Brambor, zejména u odrůd s kratší vegetační dobou. OMK nachází uplatnění při pěstování sadby na těžších či erozně ohrožených půdách s vyšším výskytem obtížně hubitelných plevelů.

Každý zásah mechanické kultivace je třeba provádět pouze za vhodných vlhkostních podmínek tak, aby bylo dosaženo co nejvyšší plevelohubné účinnosti. Pokud to klimatické podmínky dovolí, je třeba dodržet následující postupy:

Plná mechanická kultivace

- vláčení síťovými branami do týdne až 10ti dnů po výsadbě
- proorávka naslepo
- vláčení po 4 dnech až týdnu od proorávky
- podle podmínek konkrétního stanoviště opakovat proorávku naslepo a vláčení při použití vhodného náradí
- plečkování po plném vzejítí. Podle konkrétních podmínek lze použít vhodné typy těles. Při vyšším zaplevelení lze po plečkování vláčet síťovými branami s dlouhými hřebeny
- proorávka na hloubku 5–7 cm s nahrnutím 3–6 cm půdy při výšce trsů 20–25 cm nebo při vyšším výskytu pýru plečkování
- nahrnování hrobkovacími tělesy na hloubku 4–6 cm s nahrnutím 3–6 cm půdy ke stonkům brambor

Omezená mechanická kultivace

Není-li aplikace herbicidů provedena do 10 dnů od sázení, uplatňuje se vláčení a proorávka naslepo s vláčením jako u technologie PMK. Nejčastěji je herbicid aplikován těsně před vzejítím. Lze využít i aplikaci po vzejítí do výšky rostlin bramboru 10–12 cm. Tento způsob umožňuje posouzení plevelného spektra, zjištění tzv. pravového výskytu nebezpečných plevelů a jejich cílené hubení. Proti pýru a jednoletým travám se používají tzv. graminicidy, které se aplikují po vzejítí brambor. V uvedených aplikačních termínech lze použít pouze specifické herbicidní přípravky k tomu účelu určené. Při výšce trsů 30–35 cm (plné zapojení rostlin v řádku) se podle úrovně zaplevelení provede nahrnování (neprovádí se při postemergentní aplikaci herbicidů).

Hnojení v průběhu vegetace

Hnojení ve vegetaci se provádí s cílem dodat chybějící základní živiny (zpravidla dusík nebo fosfor), mikroživiny a stimulátory růstu. Stanovení dávky a způsobu přihnojení dusíkem a fosforem je třeba provést podle anorganického rozboru listů v období tvorby poupat. Pouze v případě, že byl zjištěn dobrý výživný stav, je účelné použít speciální listová hnojiva obsahující komplex základních živin, stopových prvků a stimulátorů růstu v dávkách doporučených výrobcem. Použití pevných hnojiv ve vegetaci je méně účinné.

6. OCHRANA PROTI CHOROBÁM A ŠKÚDCŮM

Brambory jsou během vegetace i během jejich skladování napadány celou řadou chorob i škůdců, které za vhodných podmínek pro svůj vývoj mohou podstatně snížit výnos nebo kvalitu hlíz. Škodí jak na nati, tak i na kořenech, stolonech a hlízách brambor. Ochrana proti chorobám a škůdcům spočívá v řadě ochranných zásahů, které je nutno používat s ohledem na biologii choroby nebo škůdce, pěstovanou odrůdu, průběh klimatických podmínek i danou pěstitelskou lokalitu. K ochranným zásahům patří agrotechnická, výživářská, biologická, chemická i organizační opatření, která jsou nejúspěšněj-

ší, jsou-li využívána komplexně. Mezi nejúspěšnější opatření patří pěstování odrůd k patogenům rezistentních. Proto je velmi důležité, aby pěstitel znal dobře vlastnosti pěstované odrůdy, především pak jejich odolnost či náchylnost k jednotlivým chorobám či škůdcům tak, aby

mohl vhodnými opatřeními eliminovat jejich škodlivost. Agrotechnická a výživářská opatření spočívají ve vytvoření optimálních podmínek pro růst rostlin tak, aby mohly lépe chorobám a škůdcům odolávat. Např. biologická příprava sadby (narašení, naklíčení) sleduje posunutí vývoje rostlin do období s nižším infekčním tlakem patogena (virové choroby, plíseň). Velmi důležitý je i tzv. vyrovnaný poměr živin a nepřipuštění jednostranného přehnojení jednotlivými živinami, především dusíkem, se kterým je spjata většinou náchylnost k chorobám i pozdější nástup rezistence stářím. Chemickou ochranu je nutno provádět na základě profesionálních znalostí v těch případech, kdy ostatními použitými metodami již nejsme schopni výskyt choroby či škůdců udržet pod hospodářsky významným prahem. Značný význam v ochraně proti chorobám a škůdcům mají organizační opatření, která sledují snížení výskytu infekčních zdrojů a pěstování brambor v podmírkách, kde je jejich výskyt méně četný.

Ochrana proti chorobám

Virové choroby

Jsou přenosné sadbou, živočišnými vektory (mšecky) i mechanicky. Vzhledem k našim klimatickým podmínkám a častému výskytu přenašečů jsou virózy stálým problémem našeho bramborářství. Ochrana proti virovým chorobám je prováděna u užitkového směru výroby sadby brambor a spočívá ve využívání komplexní semenářské agrotechniky.

Významnými virovými chorobami brambor jsou především:

svinutka brambor, těžká mozaika, čárkovitost a lehká mozaika. Tyto choroby a ochrana proti nim jsou popsány v dříve vydaných metodikách VÚB Havlíčkův Brod a v expertním a informačním systému AGROKROM.

Houbové a bakteriální choroby

Během vegetace i skladování mohou být brambory napadány řadou hub a bakterií, které mohou vyvolat různé projevy chorob. Snadná přenosnost houbových a bakteriálních chorob, jejich rychlé šíření a vysoká škodlivost vyvolává potřebu soustavné ochrany proti těmto patogenům a to u všech užitkových směrů pěstování brambor.

Plíseň bramborová

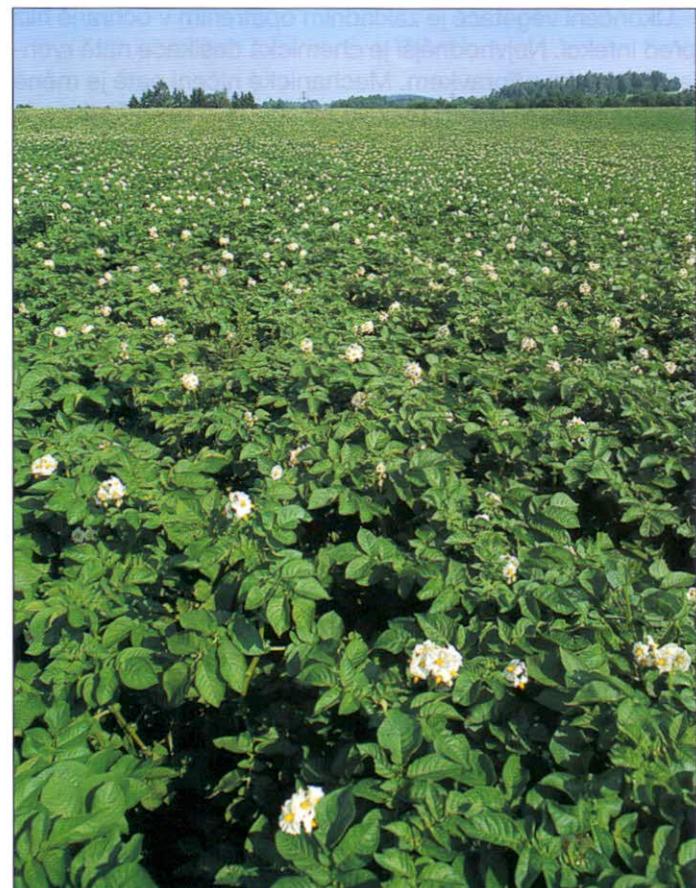
Jedná se o nejvýznamnější houbovou chorobu brambor napadající listy, stonky i hlízy. Zničením listové plochy dochází ke snížení výnosů. Infikované hlízy hnijí ve skledech, sekundárně jsou napadány i jinými chorobami, které dále zvyšují skladovací ztráty. Napadené sadbové hlízy jsou zdrojem infekce porostů v následujícím roce.

Původce: Phytophthora infestans. Parazit prorůstá hyfami intercelulárně pletiva rostliny a haustoriemi proniká do buněk, odkud čerpá výživu. Během vegetace se rozšiřuje sporangiemi a zoosporami. Houba přezimuje v napadených hlízách. Po výsadbě mycelium prorůstá do nadzemní části rostliny a za příhodných podmínek na vegetačním vrcholu rostliny dochází k fruktifikaci. Vzdušným prouděním se sporangia šíří na okolní rostliny, které infikují. K šíření infekce dochází nejvíce při trvalém ovlhčení listů a teplotách nad 10 °C, tj. při teplém a deštivém počasí. Doba infekce v jednotlivých letech kolísá podle průběhu počasí. V našich podmínkách je třeba počítat s ohrožením porostů od poloviny června. Hlízy jsou infikovány sporangiemi smývanými dešťovými srázkami z natě do půdy. Infekce hlíz je závislá na rozsahu napadení natě, intenzitě dešťových srážek a typu půdy, která kryje hlízy. Hlízy mohou být infikovány také při sklizni, pokud přijdou do styku s napadenou natí.

Příznaky napadení: primární infekce na rostlinách, které vystrosti z infikovaných hlíz, se projevuje na vegetačním vrcholu, kde dochází k hnědnutí a odumírání vrcholových lístků a stonku. Charakteristické je šíření infekce ve vrcholové části rostliny systémově po řapících. Sekundární infekce listů se projevuje vodnatými nekrotickými skvrnami, které se šíří nejčastěji od okrajů listů, kde se nejdéle držela voda. Skvrny jsou zpočátku žlutozelené, později hnědočerně zbarveny. Na spodní straně listů na okrajích skvrn se při vysoké vlhkosti objevuje šedobílý plísňový povlak (sporangiofory). Napadeny mohou být i stonky. Infikované hlízy mají na slupce olovnatě šedé nepravidelné skvrny. Na řezu pod těmito skvrnami je dužnina rezavě hnědě zbarvena. Časté je sekundární napadení bakteriemi nebo fuzárii.

Ochrana: je založena na preventivních agrotechnických opatřeních, postřících fungicidními přípravky a včasném ukončení vegetace.

Agrotechnická opatření: zahrnují výběr vhodného pozemku podle mikroklimatických a půdních podmínek (údolní polohy a těžké půdy podporují infekci plísni), výběr odrůd podle náchylnosti k plísni, biologickou přípravu sadby, včasné sázení, vyrovnanou výživu, vhodnou hloubku sázení s dostatečným nahrnutím hrubků, dodržení zásad omezujících infekci hlíz při sklizni (nesklízet porosty s aktivní



plísni v nati, omezit poškození hlíz) a přizpůsobení posklizňové úpravy a skladování zdravotnímu stavu hlíz.

Aplikace fungicidů: musí být zahájena včas a postříky musí být opakovány podle účinnosti přípravků, náchylnosti odrůdy a průběhu počasí. Pro zahájení ochrany je vhodné využít negativní prognózu plísni bramborové.

Výběr fungicidů a jejich sled volíme tak, aby byly maximálně využity jejich specifické vlastnosti. Obecné schéma sledu fungicidů zohledňuje také ekonomickou účelnost vynaložených nákladů:

– preventivní postříky před výskytem plísni, období suchého počasí a slabého infekčního tlaku – běžné kontaktní fungicidy (na bázi mancozebu a metiramu)

– období před epidemii a na začátku epidemie, období silného infekčního tlaku a deštivého počasí – fungicidy s lokálně systémovou složkou, trojsložkové kombinace, účinnější kontaktní fungicidy, systémové fungicidy (z důvodu rychlé tvorby rezistentních kmenů plísni aplikovat pouze před výskytem plísni v nati, maximálně 2 osetření, nepoužívat při pěstování sadby)

– druhá polovina postříkové sezóny, závěr vegetace – fungicidy omezující infekci hlíz. Frekvence postříků v období bez srážek nebo se slabými srázkami se řídí účinností přípravků, která je obvykle 7–10 dní, v období sucha je možné intervaly prodloužit. Po intenzivních srážkách (přívalové deště nad 10 mm) je nutné postříky co nejdříve obnovit.

Ukončení vegetace je základním opatřením v ochraně hlíz před infekcemi. Nejvhodnější je chemická desikace natě rychle působícím přípravkem. Mechanické ničení natě je méně účinné, protože plíseň přežívá na zbytcích mezi řádky a je nadále zdrojem infekce. Při rozhodování o termínu ukončení vegetace je třeba zvažovat následující faktory:

- % napadení natě a očekávaný vývoj infekce (stagnace nebo silný infekční tlak)
- okamžitý a očekávaný vývoj počasí (vhodnost podmínek pro infekci hlíz)
- výnos hlíz
- náchylnost odrůdy k plísni na hlízách
- klimatické a půdní podmínky dané lokality

Obecně je možné doporučit ukončení vegetace v období, kdy je nač napadena v rozmezí 5–20 %. Přirozené dozrání natě je možné připustit jen v případech, kdy plíseň není v porostu přítomna.

Dalšími významnými houbovými chorobami brambor jsou: kořenomorka bramborová, hnědá skvrnitost listů a obecná strupovitost. Tyto choroby a ochrana proti nim jsou popsány ve dříve vydaných metodikách VÚB Havlíčkův Brod a v expertním a informačním systému AGROKROM.

Skládkové choroby

Nejdůležitějšími skládkovými chorobami jsou suchá fuzáriová hniloba, suchá fomová hniloba a mokrá bakteriální hnilička. Hlavní příčinou jejich značného rozšíření je mechanické poškození hlíz při sklizni a posklizňové úpravě. Tyto choroby, jejich původci a ochrana proti nim jsou popsány ve dříve vydaných metodikách VÚB Havlíčkův Brod a v expertním a informačním systému AGROKROM.

Karanténní choroby a škůdci

Patří mezi zvlášť nebezpečné škodlivé činitele brambor, neboť mohou způsobit značné škody, jejich zárodky dlouhodobě zamořují půdu a ochrana proti nim je velmi obtížná. Jejich výskyt znamená dodržování karanténních opatření a i určitá omezení v pěstování a distribuci brambor.

Rakovina bramboru

Původce: *Synchytrium endobioticum*, parazitující uvnitř buněk všech pletiv s výjimkou kořenů. K infekci hostitele dochází zoosporami, které se uvolňují z trvalých sporangií původce přežívajících v půdě mnoho let.

Příznaky napadení: tvorba růžicovitých nádorů různé velikosti na hlízách a nadzemní části rostlin.

Ochrana: choroba podléhá karanténním předpisům a ochrana se provádí podle závazných metodik.

Bakteriální kroužkovitost

Původce: bakterie *Corynebacterium sepedonicum* se šíří rostlinou cévními svazky. Zdrojem infekce je napadená sadba.

Příznaky napadení: rostliny vadnou a žloutnou, cévní svazky jsou zbarveny, při smíšené infekci s bakteriemi nebo

fuzáriem hnědě. U napadených hlíz vytéká z cévních svazků kašovitá hmota rozloženého pletiva. Spolehlivá diagnóza je možná jen biochemickými a biologickými testy.

Ochrana: choroba podléhá karanténním předpisům. Partie sadby s výskytem choroby musí být zlikvidovány.

Háďátko bramborové

Původce: *Globodera rostochiensis* a *Globodera pallida*

Příznaky: rostliny v ohniscích silného výskytu tohoto škůdce jsou obvykle zakrnělého růstu, zažloutlé, připomínající podmáčený porost. Po vytrhnutí trsu je zřetelný větší počet vlásčitých kořínek a nízký počet, většinou drobných hlíz. V létě jsou na napadených kořenech viditelně bělavé až zažloutlé cysty o velikosti špendlíkové hlavičky. O výskytu cyst háďátka je možno se přesvědčit mikroskopickým rozborem půd. Šíří se především napadenou zeminou ulpělou na hlízách, mechanizačních a dopravních prostředcích.

Ochrana: jedná se o zvlášť nebezpečného škůdce, na kterého se vztahují karanténní předpisy. Ochrana proti háďátku může být úspěšná jen při organizovaném a komplexním uplatnění účelných opatření na úseku šlechtění a zavádění odolných odrůd, vnější a vnitřní karantény, asanace zamořených pozemků a preventivních opatření pěstitelů.

OCHRANA PROTI ŠKŮDCŮM

Škůdci brambor poškozují nadzemní a podzemní části rostlin požerem nebo sáním. Touto činností mohou přenášet některé choroby (virové) nebo poškozením usnadňují možnost infekce houbami a bakteriemi.

Mandelinka bramborová

Zvlášť závažným škůdcem je v ranobramborářské oblasti, kde může vytvořit za vegetaci dvě generace. V bramborářských oblastech vytváří tento škůdce jednu generaci. Nejvíce škodí okusem listů larvy III. a IV. vývojového stadia. Výskyt škůdce je ovlivněn průběhem klimatických podmínek, dostatkem potravy a možnostmi přezimování. Chemická ochrana se provádí při dosažení kritického čísla výskytu škůdce. Začíná být využívána i biologická ochrana, která spočívá ve využití analogu juvenilního hormonu a entomofágů hub (Boverol) a bakterií (Novodor) k zabránění rozmnožování hmyzu.

Mšeice

Přímé škody způsobují vyjímečně. Hlavní význam mají jako přenašeči významných virů brambor (kromě PVX). Největší význam z hlediska přenosu má mšeice broskvoňová (*Myzus persicae*) a mšeice řešetláková (*Aphis nasturtii*). Výskyt mšic v sadbových oblastech závisí především na průběhu klimatických podmínek, které ovlivňují jejich rozmnožování a pohyblivost. Ochrana spočívá v používání insekticidů v množitelských porostech brambor. Zvlášť významný je tento zásah u odrůd více náchylných k onemocnění virem svinutky.

Drátovci

Poškozují podzemní části rostlin a hlízy, ve kterých vytvářejí chodbičky. Škody jsou závislé na pozemku a ročníku. Ochrana spočívá v agrotechnických opatřeních, chemická ochrana je spíše výjimečná.

Méně významné, spíše výjimečné škody způsobuje osenice polní mnohonožky, můra gama a šedavka luční.

7. PŘÍPRAVA NA SKLIZEŇ A SKLIZEŇ

S výjimkou množitelských porostů je dosažení zralosti přirozenou, tj. fyziologickou cestou nevhodnější pro výnos a kvalitu sklizně. K tomu se vytvářejí předpoklady v celém průběhu pěstitelského cyklu (příprava sadby, hnojení, ochrana a pod.) systémem opatření, která sledují vytvoření co nejlepších podmínek pro rychlé vzejítí porostu a pro udržení asimilace schopné listové plochy po co nejdél období. Tam, kde z různých důvodů není dosažení fyziologické zralosti reálné a pochopitelně u množitelských porostů je nutno počítat s předčasným ukončením vegetace.

Způsoby sklizně brambor:

- **ruční sběr** za 2-řádkovým vyorávačem nebo vyorávačem s rozmetacím kolem je vhodný pro malé plochy, svažité pozemky nad 8°, při sklizni velmi raných a raných konzumních brambor
- **přímá sklizeň jednořádkovým sklizečem** se zásobníkem nebo pytlovací plošinou je vhodná pro sklizeň raných brambor, případně sadbových a konzumních, pěstovaných na menších plochách
- **přímá sklizeň 2-řádkovými sklizeči** je vhodná pro sklizeň sadbových, konzumních a průmyslových brambor
- **přímá sklizeň pomocí vyorávacího nakladače** se zásobníkem nebo dopravníkem s plněním vedle jedoucího přívěsu se uplatňuje zejména při technologii jarního odkamenění půdy
- **dělená sklizeň** s vyoráním hlíz a následným sběrem po jejich oschnutí pomocí sklizečů. Lze uplatnit na dobře prosévatelných půdách s minimálním výskytem kamene

Tímto opatřením se sleduje:

- omezit přenos virových chorob vektory a zabránit přechodu virové infekce z natě do hlíz – množitelské porosty
- zamezit šíření plísne bramborové zejména na hlízy
- regulovat velikost hlíz a zvýšit % výtěžnosti hlíz sadbové velikosti – množitelské porosty
- usnadnit sklizeň, zvýšit výkonnost sklizňové techniky a omezit množství příměsi ve sklízené hmotě
- zlepšit vyrálosť hlíz, zpevnit jejich slupku, snížit jejich mechanické poškození a tím zlepšit skladovatelnost a odolnost vůči skládkovým chorobám.

Porosty po předčasném ukončení vegetace chemickou desikací, nebo kombinací chemického a mechanického ničení natě je nutno sklízet za dva, nejpozději však za čtyři týdny po tomto zásahu. Používáme-li pouze mechanické ničení pro usnadnění sklizně, pak tuto operaci zařazujeme 5–10 dnů před sklizní. Při mechanickém ničení natě nesmí dojít ke snížení vrstvy ornice nad hlízami a k jejich poškození.

Pozemek pro mechanizovanou sklizeň brambor by měl mít souvráte o šířce 12 m. U konzumních a průmyslových brambor je účelné ponechat neosázenou pouze cca 3 m vzdálenost mezi koncem brázd a zasázenou souvrátkou (12 řádků). Ty se sklidí nejdříve a vznikne manipulační plo-

cha o šířce 12 m, která umožní dostatečný prostor pro sklizeň a dopravní prostředky (bez nebezpečí poškození hlíz při najízdění do řádků).

Při sklizni je rozhodující vytvoření podmínek pro sklizeň s minimálními ztrátami a nízkým poškozením hlíz. Optimální je sklizeň vyzrálych hlíz s pevnou slupkou. Teplota půdy (hlíz) by při sklizni neměla klesnout pod 8 °C. Nežádoucí je sklizeň za deštivého počasí. Termín sklizně velmi raných konzumních brambor se volí dle situace na trhu.

Způsob sklizně zvolíme podle půdních, terénních a klimatických podmínek s ohledem na odrůdu a užitkový směr. V našich podmírkách lze uplatnit způsoby, které jsou uvedeny v následující tabulce.

Předpokladem úspěšné sklizně je minimalizovat mechanické poškození hlíz. Toho lze dosáhnout vedle dříve uvedeného i:

- udržením optimálního a rovnoměrného zahľoubení vyrávacích radlic

- minimální rychlostí prosévacích pásů
- udržením minimální výšky pádů hlíz (do 300 mm)

8. SKLADOVÁNÍ, POSKLIZŇOVÁ A TRŽNÍ ÚPRAVA BRAMBOR

Hlízy jsou skladovatelný produkt, ale protože ze své přirozené povahy podléhají zkáze, je jejich skladování tradičně spojeno s rizikem značných ztrát tržního množství i kvality. Toto riziko může být minimalizováno odpovídajícími podmínkami skladovacího prostředí a správným řízením skladování v náležitém skladu.

Skladovatelnost brambor je již před tím, než jsou hlízy naskladněny, určena takovými faktory, jakými jsou např. choroby, poškození hlíz a průběh počasí během sklizně, zralost, podmínky pěstování, agrotechnika. Zdravé, nepoškozené, zralé brambory se zpevněnou slupkou, sklizené za dobrého počasí (ne za deště nebo extrémních teplot) mohou být skladovány v odpovídajícím skladu bez problémů.

Ztráty ve skladech se rozlišují podle jejich povahy na ztráty na hmotnosti a na hodnotě. Ztráty na hmotnosti vznikají dýcháním, výparem a často i klíčením a skládkovými chorobami. Ztráty na hodnotě jsou takové, u nichž nepozorujeme pokračování na str. 108)

Nejdůležitější rozdíly v agrotechnických a výživářských opatřeních u jednotlivých užitkových směrů pěstování

Pracovní operace	Užitkový směr pěstování			
	Sadba	raný	Konzum	pozdní a na výrobky
Hnojení dusíkem	Aplikuj se nízké dávky dusíku, které vedou k dosažení dobré sadbové hodnoty a dobré výživnosti sadbových hřiz. Podle délky vegetační doby v průměru 75 kg.ha ⁻¹ .	Použít větší dávky dusíku k dosažení vysokého výnosu hřiz. Podle délky vegetační doby v průměru 110 kg.ha ⁻¹ .	Použít střední dávky dusíku k zabezpečení výššího výnosu a výživnosti konzumních hřiz o dobré skladovatelnosti. Podle délky vegetační doby v průměru 100 kg.ha ⁻¹ .	Použít střední dávky dusíku pro dosažení výššího výnosu hřiz a vysokého obsahu škrobu. U polopozdních odůr 90 kg.ha ⁻¹ .
Biologická příprava sadby	Narašení, případně předklíčení	Předklíčení	Narašení	Narašení
Spon výsadby - vzdálenost hřiz v řádku	Využívá se menší vzdálenost hřiz v řádku, zpravidla 21 cm, pro dosažení optimální výživnosti hřiz sadbové velikosti.	Vzdálenost hřiz v řádku se řídí kvalitou a připravou sadby. Čím je sadba kvalitnější, tím se vzdálenost zvyšuje. Rozmezí je zpravidla mezi 25–31 cm.	Vzdálenost hřiz v řádku se řídí kvalitou a připravou sadby. Čím je sadba kvalitnější, tím se vzdálenost zvyšuje. Rozmezí je zpravidla mezi 25–31 cm.	Vzdálenost hřiz v řádku se řídí kvalitou a připravou sadby. Čím je sadba kvalitnější, tím se vzdálenost zvyšuje. Rozmezí je zpravidla mezi 25–31 cm.
Ochrana proti plevelům	Uplatnit systém OMK.	Preferovat systém PMK. V podmínkách těžších nebo erozně ohrožených půdách a v podmínkách výššího výskytu obtížných hubitevních plevelů uplatnit systém OMK.	Preferovat systém PMK. V podmínkách těžších nebo erozně ohrožených půdách a v podmínkách výššího výskytu obtížných hubitevních plevelů uplatnit systém OMK.	O způsobu ochrany rozhodují podmínky stanoviště.
Přihnojení ve vegetaci	Nepřihnojovat.	Nepřihnojovat.	Účelná kontrola výživného stavu podle ARR. Podle výsledku přistoupit k přihnojení.	Účelná kontrola výživného stavu podle ARR. Podle výsledku přistoupit k přihnojení.

Rozdíly ve skladování, posklizňové a tržní úpravě jednotlivých užitkových směrů

operace	sadba	Konzum	pozdní na výrobky	průmysl	poznámka
skladovací teplota	2–3 °C	–	4–6 °C	–	U smažených výrobků 7–10 °C.
retardace klíčení	–	–	ano	–	Hřizy skladované na výrobu smaž.ýrobků a dlouhodobě skladované konzumní hřizy.
upřednostňovaný způsob skladování	Př spol. skladování většího množství partií palety v jiných případech volně ložené.	–	volně ložené příp. palety	–	U suroviny na výrobky (lupinky) prováděvané palety jako prevence vzniku otaků.
tržní úprava	dvojí třídění, pytlování třídění, pytlování, sáčkování	Velikostní třídění, pytlování, sáčkování, kartáčování, praní, loupání	velikostní třídění, loupání	–	Operace mimo velikostružního třídění, případně pytlování podle požadavků odběratele.
Základní kriteria vhodnosti odůr pro průmyslové zpracování vybraných výrobků	výrobky	velikost hřiz v mm	tvar hřiz	obsah sušiny v %	obsah redukujících látek v čerstvé hmotě
sterilované	25–35	kulovitý	< 20	< 0,5	
lupinky	40–60	kulovitý	> 22	< 0,3	
hranolky	> 55	dlouze oválný	20–22	< 0,5	
sušené	> 35	není rozhodující	> 21	< 0,5	

Rozdíly v ochraně proti chorobám a škůdcům u jednotlivých užitkových směrů pěstování

pracovní operace	užitkový směr	poznámka			
sadba	konzum	průmysl			
	rané	pozdní a na výrobky			
ochrana proti plísni bramborové	Možno použít všechny registrované přípravky s výjimkou fungicidů obsahujících fenylamidy (Ridomil, Sandofan, Ripost). Počet ošetření 4 a více podle situace. Ukončení vegetace dáno technologií výroby sadby.	Kontaktní fungicidy na bázi mancozebu a metiranu, připadně lokálně systémoxanil. Počet ošetření 1–2, v případě nebezpečí infekce nebo bez ošetření. Potřeba fungicidní ochrany závisí na termínu sklizně. Ukončení vegetace v případě potřeby mechanicky.	Všechny registrované přípravky. Fungicidy s fenylamidy použít max. 2x za sezónu. Počet ošetření 5 a více podle prognózy a aktuální situace. Ukončení vegetace desikací nebo při slabém infekčním tlaku mechanicky.	Jako pozdní konzum. Z ekonomických důvodů postačí levnější přípravky. Počet ošetření 4–5 a více. Ukončení vegetace v případě potřeby mechanicky.	Agrotechnická opatření stejná u všech směrů.
Ochrana proti kořenomorce bramborové	Moření podle stupně napadení náchylné odrůdy. Dbát na včasného sklizení po desikaci.	Moření při vyšším napadení výjimečně sadby.	Moření podle stupně napadení odrůdy, náchylnosti odrůdy a způsobu užití sklizně.	Moření jen u náchylných odrůd při použití napadené sadby.	Agrotech. opatření, stejná u všech směrů.
Ochrana proti skládkovým chorobám (fuzariová a fomová hniloba)	Mořit zejména náhylné odrůdy. Možno použít všechny registrované přípravky.	Nemoří se.	Moření provádět jen u brambor určených ke spotřebě nebo zpracování od začátku ledna. Použít jen přípravky registrované pro konzumní brambory.	Nemoří se.	Agrotechnická opatření stejná u všech užitkových směrů
Ochrana proti virovým chorobám	Ochrana proti mřížím insekticidy. První ošetření postřikem v době začátku náletu mříž (při výšce rostlin cca 10 cm) Další ošetření podle intenzity náletu mříž a účinnosti použitého přípravku. Možné je použít i granul. insekticidu. Nutné jsou opakování neg. výběry. První výběr při výšce rostlin cca 20 cm. Chemické nebo mechanické a následné chemické zničení natě dle signalizace.	Použití certifikované sadby.	Použití certifikované sadby.	Použití certifikované sadby.	Agrotechnická opatření shodná pro všechny užitkové směry.
Ochrana proti mandelince bramborové	Postříky insekticidy přednostně uplatňovat přípravky s aphidinou účinností.	Postříky insekticidy.	Postříky insekticidy.	Postříky insekticidy.	Dle platných metodik při dosažení krit. čísla (100 jarních brouků nebo při výskytu 5000 larev na 1 ha). Obvykle postačí 1–2 ošetření

jeme jako hlavní váhový rozdíl, ale které se projevují zhoršením jakosti zboží, zpracovatelské, stolní a sadbové hodnoty (např. zesládnutí či zezelenání stolních hlíz a pod.).

K jejich omezení je nezbytné řízení podmínek ve skladu (skladovací teplota, vlhkost vzduchu, složení atmosféry) podle požadavků jednotlivých užitkových směrů, nejčastěji provětráváním. Teplota ve skladu by se měla, vzhledem k předpokládanému směru užití, v období klidu udržovat přibližně na $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$ u sadby, pro konzumní brambory je vhodných $4\text{--}6^{\circ}\text{C}$ (dlouhodobě skladované spíše 4°C , krátkodobě spíše 6°C), u brambor pro zpracování na smažené výrobky $7\text{--}10^{\circ}\text{C}$ (hranolky $7\text{--}9^{\circ}\text{C}$, lupínky $8\text{--}10^{\circ}\text{C}$). Nízká teplota ve skladu brzdící klíčení současně brzdí prodýchávání redukujících cukrů vznikajících rozkladem škrobu, a je proto nevhodná pro surovину na smažené výrobky. Zde se vyklíčení musí po období přirozeného klidu bránit chemickou retardací, jinak nahromaděné cukry při smažení reagují s bílkovinami a způsobují nahořklou chut a tmavě hnědé zbarvení výrobků. Obdobně vysoká relativní vlhkost vzduchu (95–98 %), která u zdravých hlíz omezuje ztráty vysoušením, je nevhodná u partií napadených plísni bramborovou. Ty, pokud jsou vůbec skladovány, se musí naopak vysoušet, aby plíseň nepřešla v mokrou bakteriální hnilobu. Z výše naznačených, na první pohled protichudných požadavků, je vidět, že skladovací podmínky jednotlivých partií jsou často kompromisem sledujícím omezení celkových skladovacích ztrát.

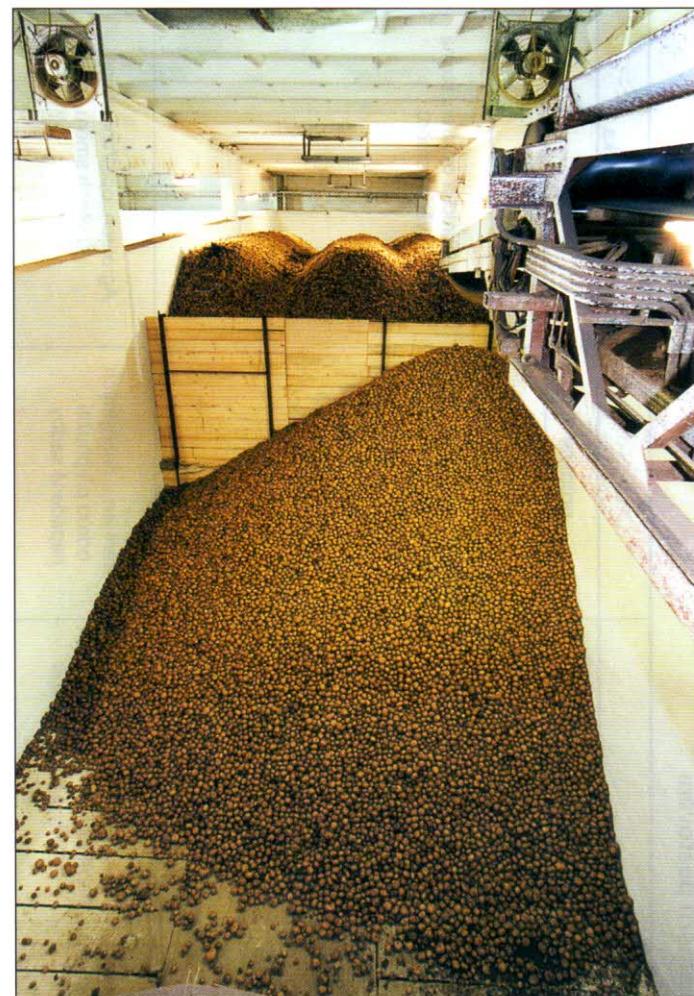
Co se týče režimu skladování je třeba vědět, že skladovací období se skládá z osušení, hojení, zchlazování, klidu a ohřívání hlíz.

Osušení následuje bezprostředně po sklizni, kdy do 48 hodin musí dojít k osušení volné vody na hlízách. Je zvláště nebezpečné, když hlízy při sklizni zmoknou, rovněž po jejich praní, aplikaci vodního roztoku thiabendazolu proti suchým hniliobám, kdy jsou pokryty vodním filmem umožňujícím bakteriím pronikat snáze do hlíz.

Další fází je období hojení, kdy se na poranění podporuje tvorba hojivého pletiva. Nejdříve se na místech mechanických poškození ukládá asi do 2–3 dnů suberin a později do 1–2 týdnů vytváří hojivý periderm. Optimální teplota ve skladu pro jeho tvorbu je kolem 15°C .

Následuje období zchlazování, kdy je postupně teplota hlíz snižována na skladovací teplotu pro příslušný užitkový směr. V těchto fázích dochází k nejvyšším přirozeným ztrátám a je nejvyšší spotřeba elektrické energie na větrání. Vzhledem k účinnosti zchlazování se doporučuje zchlazovat vzduchem alespoň o 3°C chladnějším, než je teplota hlíz, a využívat automatického řízení větrání, protože nižší teplota vzduchu je převážně v noci a k ránu.

Období klidu hlíz je z fyziologického pohledu děleno na přirozenou dormanci, kdy hlíza neklíčí ani ve vhodných podmínkách a období vynuceného klidu. V tomto zpravidla nejdelším období skladování hlíz je teplota udržována dle příslušného užitkového směru. Před vyskladněním hlíz



nastupuje poslední fáze, kdy se hlízy ohřívají pro omezení mechanického poškození při manipulaci asi na 10°C . Dalším důvodem je vytvoření podmínek pro probuzení, případně předklíčení sadbových brambor a rekondicionace (tj. snížení nahromaděných cukrů) u konzumních hlíz.

Rozeznáváme dva základní způsoby větrání – přirozené a nucené. Nucené větrání je podmínkou při skladování hlíz ve vyšších vrstvách a samozřejmě předpokládá spotřebu elektrické energie. Přirozené větrání se využívá při skladování na lískačích, v klasických krehtech, na přechodných skladádkách, ve sklepích při skladovací výšce do 1 m (výjimečně až 1,5 m). Je založeno na samovolném proudění vzduchu vznikajícím s teplotním rozdílem (gradientem) způsobeným dýcháním hlíz a tím i výdejem tepla. Dýcháním ohřátý vzduch stoupá a na jeho místo je nasáván těžší chladnější vzduch. Rychlosť proudění a tím i odvod tepla je ovlivněn teplotním gradientem a odporem vrstvy proudění vzduchu.

V podmínkách, kdy se ke zchlazování skladovaných hlíz využívá vnějšího vzduchu, což je u nás v naprosté většině případů, je klidové období při nuceném větrání rámcově dáné obdobím, kdy minimální teplota vzduchu klesne pod 4°C (říjen až duben). U přirozeného větrání to je období, kdy pod tuto hranici klesá průměrná teplota (listopad až březen). Celkové skladovací období je ovšem delší. Na podzim po sklizni hlízy v přirozené dormanci neklíčí ani za vyšší teploty a v období hojení (asi 3 týdny) je i teplota

vzduchu ve skládce záměrně udržována vyšší (12–18 °C). Na jaře je možno skladovací období konzumních hlíz prodloužit chemickou retardací klíčení a u sadby záměrnou biologickou přípravou (předklíčením na světle).

Nejběžněji se brambory skladují v paletách a volně ložené. Výhodou palet je lepší manipulovatelnost, možnost společného skladování menších partií, nevznikají v nich otlaky hlíz. Nevýhodou je relativně vysoká pořizovací cena, větrání obtokem, nutnost stavět sklady s větší kubaturou pro uskladnění stejného množství hlíz, ale s menším tlakem na zdi. Skladování volně ložených brambor je levnější. Tím, že vháněný vzduch prochází vrstvou naskladněných hlíz, se v nich lépe udržují požadované skladovací podmínky a lépe se retardují. Většinu výhod obou spojují tzv. provětrávané palety, které jsou ale nejdražší.

Při volbě typu skladu a jeho parametrů musíme vycházet z užitkového směru, délky skladování, klimatických podmínek oblasti a pod. Sklad má splňovat dva stěžejní požadavky, tj. být dokonale tepelně izolován a má mít správně fungující větrací systém. Důležitá je především tepelná izolace stropu ovlivňující tvorbu potní vrstvy. U větracího systému je důležitá především rovnomořnost a odpovídající intenzita větrání. U nás, obdobně jako v Německu a Holandsku, je stanovena intenzita větrání $100\text{--}150 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. Rovnoměrnost provětrávání je dána konstrukcí rozvodu vzduchu (především poměrem výstupní plochy štěrbin a průzezu kanálu) a kvalitou naskladnění (tvorba sypných kuželů, rovnomořnost vrstvy). Vzduch uniká především místy s nejnižším odporem, takže místa s vyšším odporem jsou provětrávána nedostatečně a nelze v nich regulovat skladovací podmínky. Vzhledem k nutnosti větrat i v zimním období musí větrací systém umožňovat směšování vnitřního a vnějšího vzduchu.

Posklizňová a tržní úprava je různě složitá a závisí především na kvalitě sklizně, užitkovém směru, době spotřeby brambor a stavebním řešením třídírny. Při pěstování raných konzumních brambor pytlovaných na sklízeči a expedovaných přímo z pole prakticky odpadá. U průmyslových brambor, které se většinou ukládají na mezi-skládkách pro přechodné uložení přímo od sklízeče, se jen výjimečně provádí odhlinění a rozdružení na překladiště při vysokém obsahu příměsi. Zařazení tohoto kroku závisí na ekonomickém přínosu, případných příplatcích za čistotu a snížení dopravních nákladů proti nákladům na provoz překladiště. Naopak u konzumních a sadbových brambor je posklizňová a tržní úprava nezbytností. Jedním z důležitých parametrů sklizně je i podíl příměsi ve sklizené hmotě. To je ovlivněno výběrem pozemku (kamenitost), pěstitelskou technologií (zařazení separace kamenů řádkováním před výsadbou), kvalitou sázení a kultivace (hrudovitost), způsobem sklizně (konstrukce sklízeče a přítomnost osádky). Při naskladnění sestává posklizňová úprava podle kvality sklizně z odhlinění, často i rozdružení a odtrídění podrozmrných či nadrozmrných hlíz. Vlastní velikostní třídění a přebírání se doporu-

čuje provádět až před expedicí. I při podzimní expedici by u hlíz mělo dojít k zahojení mechanických poškození způsobených při sklizni a následné manipulaci. Při jarní expedici se musí dbát, aby třídění a manipulace probíhala s hlízami ohřátými alespoň na 10°C . Vedle velikostního třídění a pytlování či jiné expedice tržní úprava konzumních brambor dále často zahrnuje i jejich praní, kartáčování nebo loupání. V současné době vedle relativně levných strojů pro posklizňovou a tržní úpravu z STS Pacov, Agrospoj Pelhřimov a Polska existuje široká nabídka strojů různých konstrukcí a výkonů od řady firem především ze Skotska, z Německa, z Holandska a dalších zemí. Při rozhodování o konkrétním nákupu je vedle ceny nutno zohlednit i předpokládanou kvalitu sklizně a stavební návaznost třídírny na sklad. Ekonomické, jednoduché provedení linek posklizňové a tržní úpravy vyžaduje pěstování brambor v optimálních půdních podmírkách nebo investici do dokonalé sklizně, či zvýšených nákladů na lidskou práci. Konkrétní posouzení závisí vždy na místních podmírkách.

9. MNOŽENÍ SADBY BRAMBOR

Výroba sadby brambor je ve svých požadavcích odlišná od ostatních užitkových směrů. Množení sadby brambor je povoleno pouze v tzv. sadbových (uzavřených pěstebních) oblastech, které byly vytyčeny příslušnou vyhláškou MZe ČR a které se vyznačují pro tuto činnost nevhodnějšími půdními a klimatickými podmínkami, kde není silné šíření virových chorob.

Základem množení sadby je výroba základního rozmnožovacího materiálu SE1 (S1), SE2 (S2) a E (elita). Stupeň E je dále přemnožován jako certifikovaná sadba C1 (OR) a C2 (P). Pro běžné produkční plochy konzumních a průmyslových brambor jsou určeny stupně C1 (OR) a C2 (P).

Při výrobě sadby brambor je třeba plně respektovat specifické vlastnosti jednotlivých množených odrůd. Důkladná znalost množené odrůdy je základním předpokladem pro její úspěšné rozmnožování. Odrůdy náchylné ke strupovitosti je nutno umisťovat na pozemky, kde se tato choroba nevyskytuje. Odrůdy náchylné k plísni bramborové nelze vysazovat do lokalit, kde jsou předpoklady pro výskyt plísně. Při umisťování jednotlivých odrůd je třeba respektovat i náchylnost či odolnost k jednotlivým virovým chorobám a nevysazovat odrůdy náchylné ke stejnemu viru vedle sebe.

Výroba sadby množitelských předstupňů v systému udržovacího šlechtění může vycházet jednak klasicky z polních pozitivních klonových výběrů prováděných šlechtiteli s ohledem na odrůdově typické vlastnosti a zdravotní stav materiálu, nebo je založena na explantátovém způsobu množení. Tento moderní postup rozmnožování vychází z masového řízkování rostlin ozdravených meristémových klonů v podmírkách in vitro a u nás začal být zaváděn do praxe od druhé poloviny osmdesátých let.

Vysoký rozmnožovací koeficient při mikropropagaci umožnuje v krátké době získání velkého počtu zkumavkových rostlin, které jsou v prvém roce vysazovány v technických izolátech (skleníky, sítovníky, případně fóliovníky) zabraňující reinfekci materiálu prostřednictvím mšic. Sadbové hlízy sklizené z těchto výsadeb jsou v následujícím roce pěstovány v polních podmínkách a takto získané porosty mohou být přihlášovány k uznávacímu řízení ve stupni SE1 (S1).

Přínos explantátového množení spočívá v tom, že je zahajováno z meristémových klonů aktivně zbavených patogenů a dokonale prověřených z hlediska zdravotního stavu. Vysoký koeficient mikropropagace umožňuje zkrátit cyklus polního množení předstupňů o dva až tři roky, a tím podstatně snížit riziko reinfekce virózami, které se jeví jako zvlášť významné u náhylnějších odrůd. Uvedený systém navíc dovoluje rychlé rozšíření perspektivních kříženců a nových odrůd do pěstnické praxe bez klasického předstihového množení těchto materiálů v polních podmínkách.

Systém explantátového množení výchozích klonů pro udržovací šlechtění je koordinován šlechtitelskými společnostmi, které jsou vlastníky odrůd a jejich prostřednictvím se na něm smluvně podílejí i další zemědělské množitelské závody. Zemědělské podniky mohou tímto způsobem množit i volné, licenčně nechráněné domácí a zahraniční odrůdy, které bývají často ekonomicky zajímavé vzhledem k vyšším cenám dovážené sadby.

Množení sadby brambor musí být v rámci vyčleněné sadbové oblasti umístěno do nevhodnějších půdních a klimatických podmínek. Obecně nevhodnější jsou pozemky ve vyšších polohách s lehčími, propustnými půdami. V rámci osevního postupu množitelské porosty umisťujeme ve 4–5 letých cyklech a to vždy na pozemku, který byl prozkoušen na přítomnost rakoviny brambor a hádátka bramborového a výsledek zkoušky byl negativní. Nutné je respektovat zásady prostorové a odrůdové izolace. V areálu podniku, který se specializuje na výrobu sadby brambor nelze připustit vysazování nemocného, zdravotně nepřezkoušeného materiálu.

S ohledem na specifický charakter sadbových brambor je nezbytné věnovat výrovnanému hnojení co největší pozornost. Dávky dusíku volit citlivě vzhledem k odrůdě a k její vegetační době a nepřipustit jednostranné přehnojení dusíkem, které negativně ovlivňuje biologickou hodnotu sadby.

Biologická příprava sadby (naklíčení, narašení) je předpokladem úspěchu množení sadby. K výsadbě jsou vhodné automatické sazeče a používá se hustší spony (75 x 21–23 cm). U odrůd náhylných ke kořenomorce je možno doporučit moření. U partií narušených provést zkoušku klíčivosti.

Negativní výběry jsou nejdůležitějším zásahem při výrobě zdravé sadby a jejich včasnost a kvalita provedení v největší míře rozhodují o množitelském úspěchu. Musí být zahájeny co nejdříve, ihned jakmile jsou zřetelné první příznaky virových chorob. Podle potřeby je třeba je opakovat s tím, že kromě virových chorob jsou selektovány i všechny odrůdové příměsi, jinak nevhodné rostliny a bakteriální černání stonku.



Vedle tradičního negativního výběru je možno na plochách, kde je zajištěna účinná ochrana proti mšicím, používat metodu odkládání natě mezi řádky, případně chemické negativní výběry.

Povinně se provádí chemická desikace dle signalizace ÚKZÚZ a podle metodické příručky MZe ČR.

Sklizené hlízy se uloží do meziskládky nebo přímo do skladu. Manipulace se sklizní (třídění, expedice) je možná až po vydýchaní a zahojení poraněných hlíz. Nejlépe je uložit sadbové brambory v původním stavu do bramborárny (po oddělení příměsí a kamene) a třídit je nejdříve 4–6 týdnů po sklizni nebo až před jarní expedicí. Při skladování sadby je nutné pravidelně kontrolovat zdravotní stav, teplotu a vlhkost.

10. PŘEDPOKLADY PRODUKCE KVALITNÍCH BRAMBOR PRO PŘÍMÝ KONZUM, POTRAVINÁŘSKÉ VÝROBKY A VÝROBU ŠKROBU

Kvalita brambor představuje určitý pojem daný souborem jakostních znaků – kriterií, které jsou vyžadovány od hlíz určených k určitému užití. Pro konkrétní užití jsou kladena i konkrétní měřítka. Problém kvality je problémem komplexním a skládat výslednou mozaiku je obtížné. Rozhodující jsou požadavky spotřebitele (osoby, provozu či výrobny zpracovávající hlízy na výrobky).

Příčin, které vedou ke snížení kvality hlíz je celá řada, lze je obtížně seřadit podle závažnosti. Rámcově lze konstatovat, že kterýkoliv oslabený článek technologického procesu při pěstování, sklizni, posklizňové úpravě, skladování až po distribuci ke spotřebiteli může podstatně poškodit kvalitu brambor. Nekvalitními dodávkami je poškozen nejen přímo spotřebitel, ale dochází k vážným ekonomickým ztrátám i u výrobce.

Z technologického hlediska se jedná o vnější (velikost a tvar hlíz, barva a vzhled slupky, hloubka oček) a vnitřní (barva dužniny, chuť a vůně, pevnost dužniny resp. konzistence, rozvářivost, moučnatost, vlhkost, struktura, trvanlivost barvy resp. tmavnutí hlíz po uvaření) jakostní znaky.

Varné typy konzumních brambor:

- a) **varný typ A**, kterým se rozumí brambory pevné, lojovité, jemné až středně jemné struktury, nerozvářivé, velmi slabě až slabě moučnaté, příjemně vlhké, vhodné zejména k přípravě bramborového salátu a ke konzumu jako vařené
- b) **varný typ B** – jedná se o polopevné, polomoučné brambory s jemnou až hrubší strukturou, příjemně vlhké až sušší, vhodné jako příloha k hlavním jídłům
- c) **varný typ C** – měkké, moučné brambory s jemnou až středně hrubou strukturou, středně vlhké až suché, vhodné přednostně k přípravě výrobků z brambor, těst a kaší
- d) **varný typ D** – hrubé, silně moučné, silně rozvářivé hlízy, nepřípustné pro přímý konzum

Pokud se týká vnějších znaků, k přímému konzumu jsou vhodné odrůdy se středně velkými až většími hlízami. Nebývá uplatňován požadavek na jejich vyrovnanost. Je požadován tvar kulovitý, kulovitooválný až oválný. Pro speciální užití – výroba salátů – se tradičně vyžaduje tvar dlouze oválný, který je však méně vhodný. Velké podlouhlé hlízy se více mechanicky poškozují při sklizni a posklizňové úpravě. V našich podmínkách jsou požadovány hlízy s hnědě zbarvenou, jemnou slupkou. Strupovité hlízy nepříznivě ovlivňují výtěžnost. Odolnost proti obecné stupovitosti je odrůdovou vlastností. Tato odrůdová odolnost je v některých letech překrývána vlivem faktorů prostředí, především obdobím sucha v době nasazování hlíz a jejich počátečního růstu, které značně zvyšuje výskyt této choroby. Významným znakem při výběru odrůd pro pěstování je hloubka oček. I u přímého konzumu ovlivňuje čistou výtěžnost.

Za významný vnitřní znak kvality hlíz z hlediska spotřebitele je v našich podmínkách pokládána barva dužniny hlíz. Převládajícím požadavkem našeho spotřebitele je žlutá barva dužniny. Intenzitu tohoto zabarvení vytvářejí karotenoidy. Jejich obsah je především závislý na odrůdě, časťecný vliv má i druh půdy. Chuť hlíz je nejvýznamnější složkou celkové stolní hodnoty. Je odrůdovým znakem, který je ovlivňován pěstitelskými podmínkami a technologickými zásahy při pěstování brambor. Na chuť působí nepříznivě nekvalitně provedené technologické zásahy (přehnojování dusíkem, nedodržení stanoveného postupu při ochraně rostlin a skladování).

Textura hlíz po uvaření je zahrnuta v mnoha pojmech jako je rozvářivost, moučnatost, vlhkost dužniny, konzistence a struktura. Konzistence dužniny vařených hlíz rozhoduje

o jejich vhodnosti pro různé použití k přípravě pokrmů. Je výrazným odrůdovým znakem a je základem pro rozdělení odrůd do tzv. varných typů:

Zvýšený obsah sušiny většinou zvyšuje i moučnatost hlíz. Při obsahu sušiny kolem 15,2 % bývá konzistence dužniny polopevná, poloměkká, vodnatá, při obsahu v rozmezí 16,9–19,1 % pevná, výborná a při obsahu kolem 19,6 % měkká, moučná.

Důležitým vnitřním jakostním znakem je tmavnutí hlíz po uvaření. Jeho intenzita je nežádoucí. Tmavnutí po uvaření je ovlivněno odrůdou, půdou, hnojením i počasím, tedy současně i činiteli, které ovlivňují výši obsahu kyseliny chlo-

rogenové a citronové. Záleží na poměru mezi těmito kyselinami jaká bude intenzita tmavnutí po uvaření. Nezralé hlízy snadněji tmavnou po uvaření než hlízy zralé. Odrůdy, které nevytvářejí větší množství kyseliny chlorogenové, tmavnou po uvaření méně i když jsou ostatní podmínky pro výskyt tmavnutí příznivé.

Vysoké dávky N podporují vznik zabarvení. Záleží rovněž na poměru N : K v půdě. Při vyšším poměru ve prospěch dusíku je intenzita tmavnutí výraznější.

Spotřebiteli je za nejvýznamnější znak kvality hlíz považováno mechanické poškození hlíz společně s výskytem skládkových chorob. Úroveň mechanického poškození a výskyt hnilob ovlivňuje řada faktorů, které často překrývají vliv odrůdy. Jsou to jednak ekologické faktory (počasí, půdní podmínky a pod.), jednak technologické postupy při sklizni a posklizňové úpravě a skladovací podmínky. Významnou roli hraje např. teplota v době sklizně, rovněž při třídění hlíz, kdy při teplotách nižších než 7–8 °C s klešající teplotou vzrůstá citlivost hlíz k mechanickému poškození. Rozhodující je též vyzrálost hlíz, rovnomořnost vyzrálosti všech hlíz a velikostní vyrovnanost hlíz. Odrůdy s velikostně vyrovnanými a rovnomořně vyzrálými hlízami jsou v průměru méně mechanicky poškozovány.

Výskyt skládkových chorob výrazně ovlivňuje mimo infekčního tlaku patogenů, podmínek za kterých je prováděna sklizeň a skladování, míra mechanického poškození hlíz a napadení hlíz plísň bramborovou. Hlízy brambor musí splňovat specifické znaky kvality jak pro loupaní syrových hlíz (náleží do skupiny vlhkých výrobků), tak i pro zpracování na potravinářský výrobek nebo skupinu výrobků.

U všech technologií loupání se v konečné fázi jedná o efektivní odstranění slupky hlíz při minimálních ztrátách, minimálním podílu dodatečné ruční práce s dočištováním hlíz a maximálním zachováním zásobních látek. Snahou je dokonalé odstranění slupky ve vrstvě, která ještě neobsahuje nutričně významné látky, včetně vitaminu C. Teoreticky by loupání mělo odstranit slupku do hloubky cca 0,5 mm. Rozhodující je stav slupky, který závisí na mnoha faktorech – odrůdě, zdravotním stavu hlíz, termínu sklizně, době skladování, poškození hlíz a kvalitě loupání. Minimální tloušťka slupky (0,1 až 0,3 mm) vykazují čerstvě sklizené brambory.

Kvalitu loupání ovlivňuje stupeň poškozenosti hlíz. Nejmenší poškození povrchu hlíz se docíluje loupáním pomocí páry a největší u karborundového a déroplášťového loupání. To má vliv na kuchyňskou jakost loupaných brambor, neboť se zvýšeným stupněm poškozenosti povrchu oloupaných hlíz stoupá i absorbce konzervačního roztoku (např. při použití pyrosiřičitanů se sniže kuchyňská jakost brambor zhoršenou vařivostí, ztvrdnutí povrchu hlíz a výparu SO₂). Zbytkový obsah oxidu siřičitého v hlízách nesmí překročit 0,01 %.

U průmyslových brambor, pěstovaných především pro výrobu škrobu, je mimořádně významným znakem obsah škrobu, který by neměl být nižší než 17 %. Doplňujícím znakem je kvalita škrobu. Ta se vyznačuje především velikostí škrobových zrn a tzv. vydatností škrobového mazu. Nezanedbatelným kriteriem pro tento užitkový směr pěstování je i obsah dusíkatých látek, který by z technologického hlediska neměl být vyšší než 2,5 %. Odrůdy průmyslových brambor této hodnoty nedosahují pokud nejsou nadměrně hnojeny dusíkem.

Pro obsah škrobu je podstatná doba sklizně. Při sklizni porostů s ještě zelenou natí představuje ztráta škrobu v hlízách 1–2 %. Obsah škrobu se za normálních podmínek zvyšuje až do fyziologické zralosti porostu, jako se zvětšuje průměrná velikost zrn škrobu. Kvalita škrobu bývá v podstatě vyjádřena poměrem jednotlivých velikostí škrobových zrn a viskozitou škrobového mazu. Ta určuje využitelnost škrobu jako suroviny. Čím je viskozita vyšší, tím je škrob vydělejnější. Velikost škrobových zrn ovlivňuje hnojení. Při nadbyteku dusíku jsou zrna malá, dostatek fosforu podporuje zlepšení kvality škrobu i nárůst větších zrn.

Při posuzování chemického složení hlíz se vedle zmíněných obsahů sušiny a škrobu soustřeďuje pozornost na látky, které mohou poškozovat zdraví lidí, příp. i hospodářských zvířat. Jedná se o dusičnan, steroidní glykoalkaloidy a cizorodé látky (těžké kovy).

Dusičnan se v rostlinných organismech hromadí ve větších množstvích tehdy, nestaci-li se rostlinou přijatý dusík využít na tvorbu aminokyselin s následující syntézou bílkovin. Rostlina nedokáže zredukovat přijímané dusičnan do asimilovatelné amoniakální formy. V neredučujícím prostředí a v nízkých koncentracích nejsou dusičnan pro dospělého člověka a vyšší živočichy škodlivé, protože dochází

k poměrně rychlé likvidaci v ledvinách. Rovněž tepelnou úpravou se obsah dusičnanů v hlízách podstatně sniže. Dusičnan samy o sobě, na rozdíl od glykoalkaloidů, lze považovat za relativně netoxické sloučeniny. Aby se jejich povaha změnila, musí se přeměnit na dusitanu až nitrosaminy.

K redukci dusičnanů dochází mikrobiální cestou působením nitrátreduktáz exogenně i endogenně. Exogenní redukce nastává např. při dopravě, skladování i zpracování zemědělských produktů. Endogenně vznikají dusitanu v zažívacím traktu, např. již v ústní dutině (až z 65 %). Vznikají dusitanu, které jsou již toxické. Reakcí dusitanů se sekundárními nebo terciálními aminy vznikají N-nitrosloučeniny, u nichž byl prokázán karcinogenní účinek.

Limity těchto i dalších nežádoucích látek řeší vyhláška vydaná Ministerstvem zdravotnictví ČR pod č. 298/1997 Sb., která navazuje na zákon č. 110/1997 Sb. Konkrétně u dusičnanů (NO₃) bylo jejich množství proti minulosti zvýšeno na úroveň 500 mg/kg u raných brambor (do 15. 7.) a 300 mg/kg u ostatních brambor, dodávaných do prodeje po tomto datu.

U glykoalkaloidů uvádí většina literárních pramenů toxicitu dávku pro člověka 2 až 5 mg/kg jeho tělesné hmotnosti, letální dávka se pohybuje mezi 3 až 6 mg/kg. V USA byla zavedena limitní hodnota pro povolené odrůdy brambor 200 mg/kg čerstvé hmotnosti. Jiné práce předpokládají jako bezpečnou mnohem nižší hodnotu, a to 60 až 70 mg/kg. Výše citovaná vyhláška stanovila u nás stejné přípustné množství (PM) glykoalkaloidů jako mají v USA, tj. 200 mg/kg (5/1), což znamená, že z pěti posuzovaných vzorků pouze u jednoho je možno tolerovat hodnotu vyšší, ale pouze do 50 % hodnoty přípustného množství. Na rozdíl od dusičnanů jsou glykoalkaloidy značně termostabilní. Nerozkládají se vařením, pařením, pečením ani mikrovlnným ohřevem. Jsou však rozpustné ve vodě, část se jich při vaření vyluhuje do varné lázně. Pokles obsahu je výraznější při vaření oloupaných hlíz.

Nejvyšší přípustné množství (NPM) cizorodých látek (kovů) v konzumních bramborách u nás v současné době činí: rtuť 0,02, kadmi um 0,1, arsen 0,3, olovo 0,15, měď 3,0, nikl 0,5 (v mg/kg). Dále tato vyhláška povoluje přípustné množství (PM) cínu v potravinách obecně A vč. nápojů 100 (5/2), v potravinách obecně B vč. nápojů 200 (5/2), chromu v potravinách obecně A 0,2 (5/2), v potravinách obecně B 4 (5/2) měď v bramborovém škrobu 20 (5/2), olovo ve výrobcích z brambor 0,5 (5/2), zinek 10,0 (5/3), železo v potravinách obecně A 50 (5/3), v potravinách obecně B 80 (5/3) mg/kg.

Zbývá vysvětlit význam jednotlivých skupin. Brambory jsou vedeny ve skupině A, výrobky z brambor – po úpravě k požívání podle návodu výrobce (pokud úpravu vyžadují) ve skupině B.

(Kolektiv autorů metodiky pěstování brambor:

**Ing. Bohumil Vokál, CSc., Ing. Jaroslav Čepel, CSc.,
Ing. Ervín Hausvater, CSc., RNDr. Petr Kostřica, CSc.,
Doc. Ing. Vlastimil Rasocha, CSc., Ing. Josef Vacek,
Ing. Jaromír Zrůst, CSc.)**

K metodice a technologii pěstování cukrovky

Doc. Ing. Josef Pulkrábek, CSc., Česká zemědělská univerzita v Praze

Předkládaný příspěvek není kompletním návodem na technologii pěstování cukrovky, ale je shrnutím některých dosavadních poznatků a upozorněním a odkazem na existující a snadno dostupné zdroje, které se podrobně zabývají technologií pěstování cukrovky, nebo dílčí specializovanou problematikou. Zde proto uvádíme alespoň základní informační zdroje, na které tento příspěvek přímo navazuje:

1. internetové stránky Řepařského institutu Semčice, s.r.o.: <http://www.semlice.cz>.

Na citovaných stránkách je uvedena především komplexně problematika pěstování cukrové řepy:

<http://www.semlice.cz/VynosyCR.htm> – uvedeny výnosy a plochy cukrovky v ČR

<http://www.semlice.cz/publikac.htm> – uvedeny publikace o pěstování cukrovky,

http://www.semlice.cz/metodika_pestovani_cukrovky.htm – uvedena metodika pěstování cukrovky.

2. počítačový program Agrokrom, ve kterém je problematika pěstování cukrovky uvedena velmi podrobně v oblasti volby pesticidů, pracovních postupů, ekonomiky pěstování, textových a obrazových informací – podrobnější informace: <http://www.vukrom.cz/www/agrokrom/index.htm>

3. program AgroConsult (Kavka 1998), využívající pro vyhodnocení ekonomiky pěstování příspěvek na úhradu fixních nákladů, bod ukončení výroby a práh zisku. (viz technologie pěstování cukrovky).

4. Velké množství aktuálních informací o pěstování cukrovky je uvedeno i OnLine katalogu na internetové adrese: <http://www.vukrom.cz/knihy.htm> (klíčová slova: cukrová řepa, cukrovka). Snadno přístupných informací je celá řada nejen v citovaných odkazech, ale i v další literatuře včetně firemních katalogů. Z tohoto důvodu si autor příspěvku neklade za cíl komplexním pojednat problematiku v publikaci pro časopis Obilnářské listy.

Metodika pěstování cukrovky – I. část

1. VÝZNAM A POSTAVENÍ CUKROVKY

Cukrovka je v ČR pěstována především jako technická plodina (surovina na výrobu cukru). V malé míře je využívána ke krmným účelům (bulvy, chrást a vedlejší produkty z cukrovaru – řízky a melasa). V poslední době jsou sledovány možnosti využít cukrovku k výrobě lihu, respektive ETBE (etyl-terciál-butyl-eter), který je využitelný v pohonných hmotách. Ověřují se další možnosti využití cukrovky v malotonážní chemii, na výrobu krmných kvasnic atd.

Produkce cukru v ČR je využívána především k přímé spotřebě a významným dílem i v potravinářském průmyslu. Celková spotřeba cukru v ČR je cca 400 tisíc tun, což představuje spotřebu na jednoho obyvatele kolem 39–40 kg. Stávající potřebu cukru pro ČR lze zajistit na ploše 60–70 tis. ha při cukernatosti 16 % za předpokladu stabilizovaného hektarového výnosu na úrovni 42 až 45 tun z hektaru. Odbyt cukrovky vychází z dohody s cukrovarem. Vzájemné vztahy mezi pěstitelem a cukrovarem musí být jasně formulovány v uzavřené kupní smlouvě.

Cukr, ve většině zemí světa nejběžnější sladidlo, je v podstatě velmi čistá chemická sloučenina – sacharóza. Světová produkce cukru se pohybuje od 120–130 milionů tun. Spotřeba je zpravidla o 1 až 2 miliony tun nižší. Největšími producenty cukru jsou Indie, Brazílie, Kuba, Čína, USA, Německo a Francie. Hlavním biologickým zdrojem na výrobu sacharózy je cukrová třtina a cukrovnka. Obě tyto plodiny se střetávají v limitních oblastech jejich pěstování – subtropech.

Chemicky není rozdíl mezi 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 suroviny v cukrovarech. 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. U třtin výnos cukru někdy převyšuje i 20 tun z hektaru.

Podíl cukrovky na světové produkci cukru je v posledních desetiletích asi 30 až 35 %. Největší plochy pěstování cukrovky jsou na Ukrajině, v Rusku, Číně, USA, Německu, Francii, Polsku, Turecku a v Itálii. Nejvyšší hektarové výnosy jsou především dosahovány v zemích, kde jsou největší plochy cukrovky pěstované pod závlahou. Výnosy bulev cukrovky kolem nebo přes 50 tun z jednoho hektaru dosahují v Řecku, Nizozemí, Švýcarsku, Francii, Libanonu, Chile, Japonsku, Rakousku, Belgii, Dánsku, Německu, Itálii atd.

Při posuzování základních otázek spojených s využitím cukrovky v našich podmírkách je třeba si uvědomit že:

- cukr z cukrovky je významnou energeticky bohatou a ekologicky čistou potravinou,
- cukrovka je plodina s vysokou agronomickou předplodinovou hodnotou,
- cukrovka má vysokou fotosyntetickou výkonnost může být i je významnou dorůstající surovinou,
- porosty cukrovky jsou přínosné i pro ekologii, vysoká produkce kyslíku,

- produkcií cukru se u nás zabývá hodně lidí, kteří by při redukci ploch přišli o práci a svoji, ne sice nejlepší, ale relativně slušnou obživu,
- světové ceny plně neodrážejí náklady na výrobu cukru, ale jsou odrazem prodeje přebytku cukru na trhu. Za světovou cenu se prodává cukr, který pokrývá výkyvy v produkci či spotřebě v dané zemi. Většina států si celní ochranou a kvótami chrání vlastní producenty,
- cena cukru vyráběného z cukrové třtiny včetně zpracování a dopravy je v našich podmínkách srovnatelná s cenou cukru vyráběného z cukrovky,
- produkce cukrovky a cukru u nás se musí řídit především pravidly zohledňujícími přípravu ČR pro vstup do EU.

2. BIOLOGIE, RŮST A VÝVOJ, CHEMICKÉ SLOŽENÍ A POŽADAVKY NA PROSTŘEDÍ

Řepa je rostlina hospodářsky dvouletá. V prvním roce vegetace tvoří bulvu a listovou růžici. Ve druhém roce vegetace z osy srdce vyrůstá hlavní lodyha a z pupenů v úzlabí vedlejší lodyhy a na nich generativní orgány. Květ vytváří ve druhém roce vegetace, je cizosprašná, s obojakými květy, po 2–5 kvítcích pohromadě, jež tvoří klubíčko. Klubíčko je souborem nepravých plodů (kulovitých nažek), uzavřených ve ztvrdlém zaschlém okvětí. U odrůd s jednoklíčkovými klubíčky jsou květy oddělené a klubíčko má mírně zploštělý tvar, je čočkovitého tvaru. Semeno řepy je 1 až 2 mm velké, hnědé barvy, ploché. V prvním roce vegetace řepy jsou listy sestaveny v listové růžici na hlavě bulvy. Po vzejítí vyrostou vstřícně postavené děložní lístky, které později odpadnou. Listy cukrovky mají silné řapíky a velmi zvlněnou čepel.

Bulva cukrovky je část rostliny bez listů (někdy se používá termín kořen), tvoří ji:

- a) hlava bulvy (epikotyl) – horní část bulvy, ze které vyrůstá růžice listů, hranici tvoří nejnižší věnec listových pupenů
- b) krk bulvy (hypokotyl) – část bulvy mezi hlavou a vlastním kořenem, která nenese listy ani kořeny
- c) vlastní kořen (radix) – spodní a největší část bulvy, ze které vyrůstají postranní kořínky, zejména v tzv. kořenové rýze.

Bulva je utvářena rozdílně podle variet a typů odrůd. Tvar bulvy je vřetenovitý, protáhlý, má podobu kužele, jehož vrchní část a boky jsou ztlustlé. Délka a tvar vlastního kořene rozhodují o kvalitě mechanizované sklizně.

Z technologického hlediska rozdělujeme látky obsažené ve sklizených bulvách cukrovky na dřeň a řepnou štávu. Řepnou dření se rozumí souhrn ve vodě neropustných láttek. Řepnou štávu tvoří voda a v ní rozpustěné látky. Řepná bulva obsahuje asi 76 % vody a 24 % sušiny. Zpracováním cukrovky v cukrovaru získáme v průměru

12,5 % bílého cukru, 5,5 % sušených řízků a 4,5 % mela-sy. Při hodnocení technologické jakosti cukrovky je nejdůležitější obsah sacharózy. Sacharóza, běžně nazývaná cukr, dosahuje v cukrovce koncentrace nejčastěji v rozmezí 15–18 %, maximálně 20–22 %.

Kvalitní řepařská půda má mít optimální strukturu a pórnost, nízkou objemovou hmotnost (pod 1,45 g.cm⁻³) a nízký penetrační odpor půdy (max. 3,5 MPa), příznivý vzdušný a vodní režim, neutrální až slabě alkalickou reakci s hodnotami pH 6,8 až 7,3, obsah kvalitního humusu nejlépe nad 2,5 %. Těmto požadavkům odpovídají podmínky řepařské výrobní oblasti. Z bonitačních produkčních parametrů pro cukrovku vyjádřených výnosem bulev a utřídenými 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 (ČM), illimerizovaná půda (IP) a nivní půda (NP).

Za novou verzi rajonizace můžeme považovat vhodné využití tzv. bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ), které poskytují mj. podrobnější informace o klimatických, půdních a reliéfových podmínkách území. Pro pěstování cukrovky vyhovuje v ČR 176 BPEJ. Podle nich může každý pěstitel posoudit vhodnost jednotlivých pozemků pro pěstování cukrovky ve svém podniku (vysoké bodové ohodnocení představuje nejhodnější půdy pro tuto plodinu). Pěstitel může na mapách BPEJ podle kódu příslušné parcely určit vhodnost podmínek k pěstování cukrovky.



Makrofenologická stupnice růstu řepy (doplňená stupnice BBCH)

Základní růstová fáze		Sekundární růstová fáze	
0	Klíčení	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
1	Růst listů	10	Rozložení děložních listků
		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 (10 % rostlin se dotýká)
		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
5	Vývoj květenství	51	Jarní rašení bulev, počátek prodlužování hl. výhonu
		52	Hlavní výhonek dlouhý 20 cm
		53	Na hl.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 klubíčka
		75	Vývoj semene, perikarp zelený
8	Zrání semene	81	Začátek zrání klubíček
		85	Zelená zralost klubíček
		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

OBILNÁŘSKÉ LISTY – vydává: Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., vedoucí redaktor Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek. Adresa: Havlíčkova ulice 2787, PSČ 767 01 Kroměříž, tel.: (0634) 317 141,-138, fax: (0634) 227 25, e-mail: vukrom@vukrom.cz, cena 320 Kč + 5 % DPH ročně (6 čísel), náklad 6 000 výtisků. Podávání novinových zásilek povoleno Oblastní správou pošt v Brně, č.j. P/2 - 1425/93 ze dne 26. 4. 1993. Tisk: tiskárna Alfa Vita, spol. s r. o., reklama a tisk, 769 01 Holešov, o 37080269, ISSN 1212-138X. Za věcnou správnost příspěvku ručí autor.

3. TVORBA VÝNOSU – VÝNOSOVÉ PRVKY A JEJICH REGULACE

Ve srovnání s jinými plodinami se řepa nevyznačuje auto-regulační, ale pouze kompenzační schopností, vlivem které průměrná hmotnost rostliny odpovídá v určitém rozsahu ploše půdy, jíž má rostlina k dispozici. Tuto skutečnost je třeba brát v úvahu při volbě vzdálenosti rostlin v řádku (při vobě výsevní vzdálenosti). Produkční proces cukrovky omezuje především nekvalitní organizace porostu. Předně je to přehuštění porostu a jeho mezerovitost.

Výnos cukrové řepy a cukru 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 zásetí do sklizně (přírůstky sušiny ale i její úbytky). Každé vegetační období a vlastně fenologická fáze tak do jisté míry představují zvláštní model růstu s diferencovaným vlivem na tvorbu sacharózy v bulvách. Průběh nárůstu hmotnosti bulev, cukernatosti v druhé polovině vegetace je patrný z grafu.

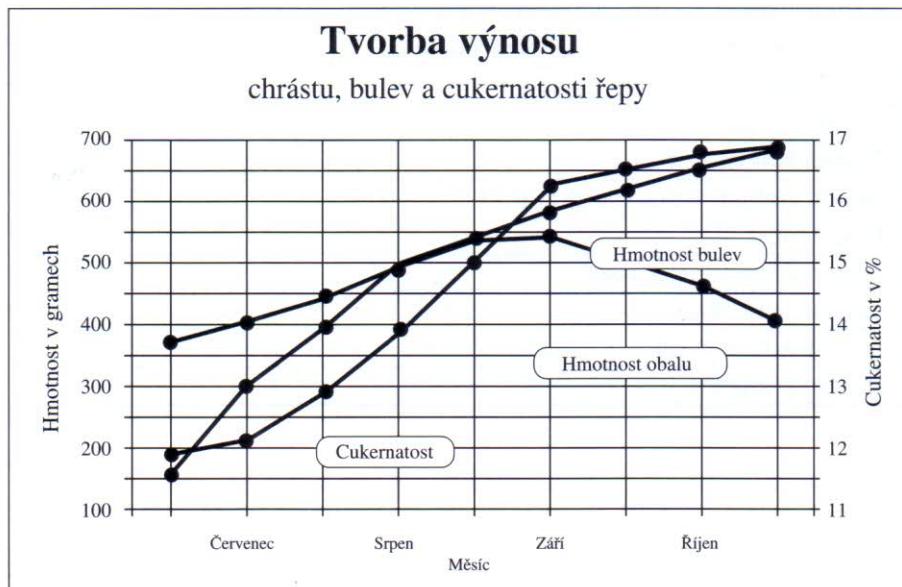
Charakteristika vhodnosti stanoviště pro cukrovku

Ukazatel	Vhodné stanoviště	Nevhodné stanoviště
Půdní typ	černozemě, hnědozemě, nivní půdy, rendziny, illimerizované půdy	glejové půdy, bažinaté půdy, hnědé půdy
Půdní druh	písčito-hlinité půdy, hlinité půdy, jílovito-hlinité půdy	písčité půdy
Půdní reakce – pH	6,5 až 7,2	pod 5,6 a nad 7,5
Náchylnost k erozi	žádná nebo slabá	větší až vysoká
Počet dnů vegetace	nad 180	do 170
Rezidua herbicidů	žádná	triaziny, sulfonylmočoviny

Vlastní produkce cukru je ovlivňována velikostí listové růžice (počtem listů a jejich průměrnou velikostí), 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 dnů. 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 větší. Maximum listové plochy je u cukrovky v druhé polovině srpna. Do doby dosažení maxima pokryvnosti listoví by mělo být vytvořeno 85 % sušiny bulev. 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.

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 cukrovka ve vztahu k dosahovanému sklizňovému výnosu zhruba čtvrtinu cukru, třetinu hmotnosti kořene, ale devět desetin hmotnosti chrástu. Snahou pěstitele 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 optimální lze považovat porost s 85 000 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, při cukernatosti 15–18 % je v bulvě 90 až 120 g cukru.

(Pokračování v čísle 6/1999)