

Průvodce nejdůležitějšími fázemi technologie pěstování

1. Osivo a setí
2. Herbicidní ochrana
3. Choroby a škůdci řepy
4. Hnojení

1. Osivo, odrůdy, výsledky zkoušení 2025, moření, setí

Osivo cukrové řepy prodělalo v posledních desetiletích bouřlivý vývoj, aby se z víceklíčkového nepravidelného klubička mohlo stát základem moderních pěstitelských technologií. Vlastnosti odrůd a osiva:

- **Geneticky založená jednoklíčkovost** je dnes samozřejmostí, dosahuje 99 – 100 %
 - Klíčivost před deseti lety kolem 90 %, dnes zpravidla nad 95 %. Tato úroveň klíčivosti umožňuje dosahovat polní vzešlost 70 – 90 % zakládat tak při výsevu na 17 – 19 cm dobře zapojené porosty s 90 – 110 000 rostlinami/ha
 - **Energie klíčení.** Rozumí se hromadné a rychlé klíčení semen dostanou-li se do příhodných podmínek, t.j. do teplé a vlhké půdy. Dnešní osiva vzejdou zpravidla do 10 dnů od zasetí.
 - **Výnosový potenciál.** Potenciál moderních odrůd zpravidla překračuje 18 tun bílého cukru z hektaru a s novými odrůdami roste o 1,5 – 2 % ročně. Nové odrůdy jsou tak bezesporu nejdůležitějším zdrojem růstu výnosového potenciálu cukrovky.
 - **Cukernatost.** Výnos cukru je kombinací hmotnost (tq řepa) a cukernatosti. Odrůdy, kde je významnější složkou tq řepa jsou označovány jako výnosové (V) a odrůdy, kde je zdůrazněna cukernatost jsou cukernaté (C). Pokud je podíl obou složek vyvážený je odrůda označována jako „normální“ (N). Je to relativní hodnocení, závislé na cukernatosti odrůdy v konkrétním hodnoceném sortimentu. Odrůdy, které mají cukernatost 98 – 102 % průměru daného sortimentu jsou „normální“ (N), s cukernatostí 96 - 98 % jsou NV, pod 96 % pak V (výnosové). Na druhé straně cukernatost 102 – 104 % mají odrůdy NC, nad 104 % pak C (cukernaté).
 - **Tolerance**, případně rezistence vůči patogenům a jejich kombinacím. Dnes je samozřejmostí tolerance vůči rizománii, mnoho odrůd toleruje napadení hádátkem řepným, jsou odrůdy s různým stupněm tolerance vůči cercosporióze, jsou odrůdy tolerantní vůči hnilobám kořene, jmenovitě vůči rizoktóniíze (houba Rhizoktónia solani), šlechtitelé pracují intenzivně na odrůdách tolerantních k virovým žloutenkám a fytoplasmám (stolbur, SBR). Tolerance a jejich kombinace ovlivňují výrazně cenu osiva.
 - Zvláštním případem tolerance je **tolerance k herbicidům (HT)**. Odrůdy vyšlechtěné na ALS toleranci (tolerantní vůči herbicidním látkám inhibujícím acetylaktát syntetázu) nesou v názvu označení „smart“ a jsou určeny pro Conviso Smart technologii.
 - **Technická jakost** (mělká kořenová rýha, malá hlava řepy, dobrá skladovatelnost) a technologická jakost (nízký podíl melasotvorných látek, vysoká čistota šťávy). Lepší technologickou jakost mívají odrůdy s vyšší cukernatostí.

- **Dobrá vysévatelnost** - nepravidelný tvar přírodního osiva je upravován obrušováním a pak obalováním na přibližně kulovitý tvar v úzkém kalibračním rozpětí. Osivo je dodáváno v kalibraci 3,5 - 4,75 mm.
- **Moření** fungicidy proti řepné spále a insekticidy proti živočišným škůdcům. Aktuálně došlo ke změnám jak ve fungicidním, tak v insekticidním moření. Fungicidní ochranu zajišťují u všech dodavatelů přípravky Rampart (účinná látka penthiopyrad) a Tachigaren (účinná látka hymexazol). U insekticidního moření byly zakázány neonicotinoidy a moří se přípravky Force (tefluthrin) a Buteo Start (flupyradifuron). Přípravek Force fumiguje do prostoru kolem pelety a vytváří chráněnou zónu před půdními škůdci – maločlenci a drátovci. Přípravek Buteo Start je systemický, proniká do vzcházející rostliny a chrání ji nad povrchem půdy před maločlenci a dřepčíky. Tato ochrana je však jen krátkodobá, podle našich výsledků maximálně 1 týden a poté je nutno škůdce kontrolovat filialními insekticidy.
- Povrchové **barvení pelet** slouží ke snazší kontrole uložení osiva v půdě. Dodavatelé osiva mají zpravidla „firemní“ barvu – KWS oranžovou, Strube modrou, BTS ostře zelenou, SES světle modrou
- Minimální **kontaminace semeny plevelných řep**. Dodavatelé osiva dobrovolně nechávají partie osiva přezkoušet ve vegetačních zkouškách na příměs plevelných řep. Výsledek zkoušky je objektivním podkladem pro eventuální reklamační řízení mezi pěstitelům a dodavatelem osiva.
- **Balení osiva** ve výsevních jednotkách po 100 000 semenech usnadňuje kontrolu výsevku

Odrůdy cukrové řepy

Prodej osiva cukrové řepy probíhá zpravidla dvoustupňově – dodavatel, resp. zástupce šlechtitelské firmy nabídne osivo cukrovaru, cukrovar z nabídky vybere vhodný sortiment a prodává ho pěstitelům. Formálně je možné, aby pěstitel kupoval osivo přímo od dodavatele, cukrovary si však zpravidla ve smlouvě s pěstitelům vyhrazují právo usměrnit nabízený sortiment, zejména kvůli preferenci odrůd s dobrou jakostí. Tento model je historicky zakotvený prakticky po celou dobu existence cukrovarnictví v Česku. V Česku je možno uvádět na trh (prodávat) odrůdy registrované ve správním řízení ÚKZÚZ a odrůdy registrované v evropském katalogu odrůd. Aktuálně je většina konvenčních odrůd registrována v tuzemském řízení, většina smart odrůd přichází na základě evropské registrace. Tato rozdílnost vznikla zejména kvůli neschopnosti/neochoť ÚKZÚZ zkoušet smart odrůdy v podmínkách technologie Conviso Smart. Domácí registrace má výhodu v tom, že už při od prvního prodeje jsou známy výkonnostní parametry z domácích podmínek zkoušení v registračních pokusech. U odrůd z evropského katalogu tyto informace chybějí a tak je využití těchto odrůd spojeno s jistým počátečním rizikem. Proto cukrovary Tereos TTD podmiňují zařazení těchto odrůd do nabídky pro pěstitelům jejich vyzkoušením v odrůdových pokusech Řepářského institutu.

Výběr odrůdy

Správná volba odrůdy je jedním z nejdůležitějších rozhodnutí v technologii pěstování. Přesné zkoušení a konkurence mezi dodavatelům osiv vylučují spolehlivě odrůdy s nižší výkonností a technicky nekvalitní osivo. Přesto je nutno pečlivě vybírat s ohledem na podmínky konkrétního pozemku. Prvním kritériem pro rozhodování je požadavek na toleranci/rezistenci. Na poli s nematody se u netolerantních odrůd běžně setkáváme s poklesem výnosu o 30 %.

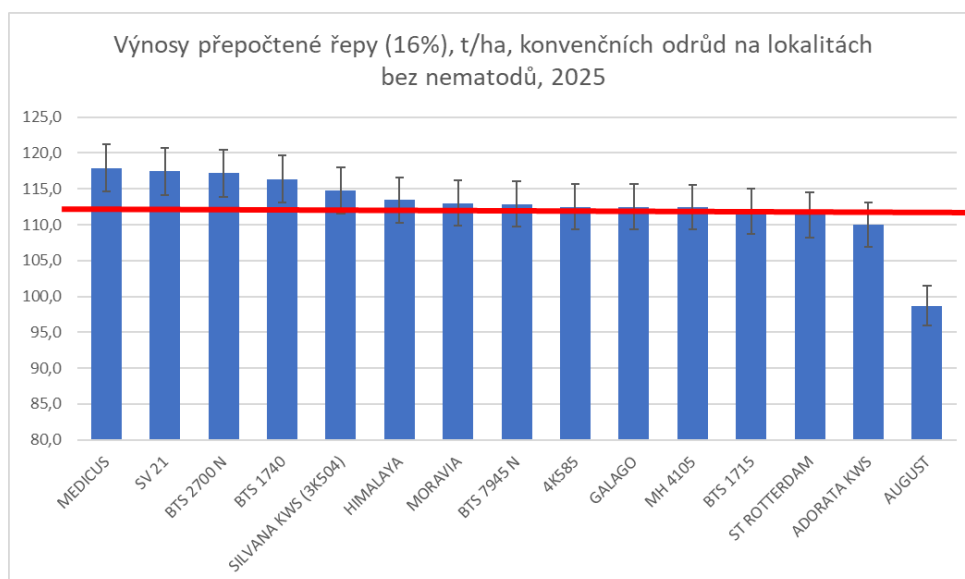
Nerespektování potřeby tolerance/rezistence tak vede k několikanásobně větším škodám, než jsou výnosové rozdíly v běžných odrůdových pokusech.

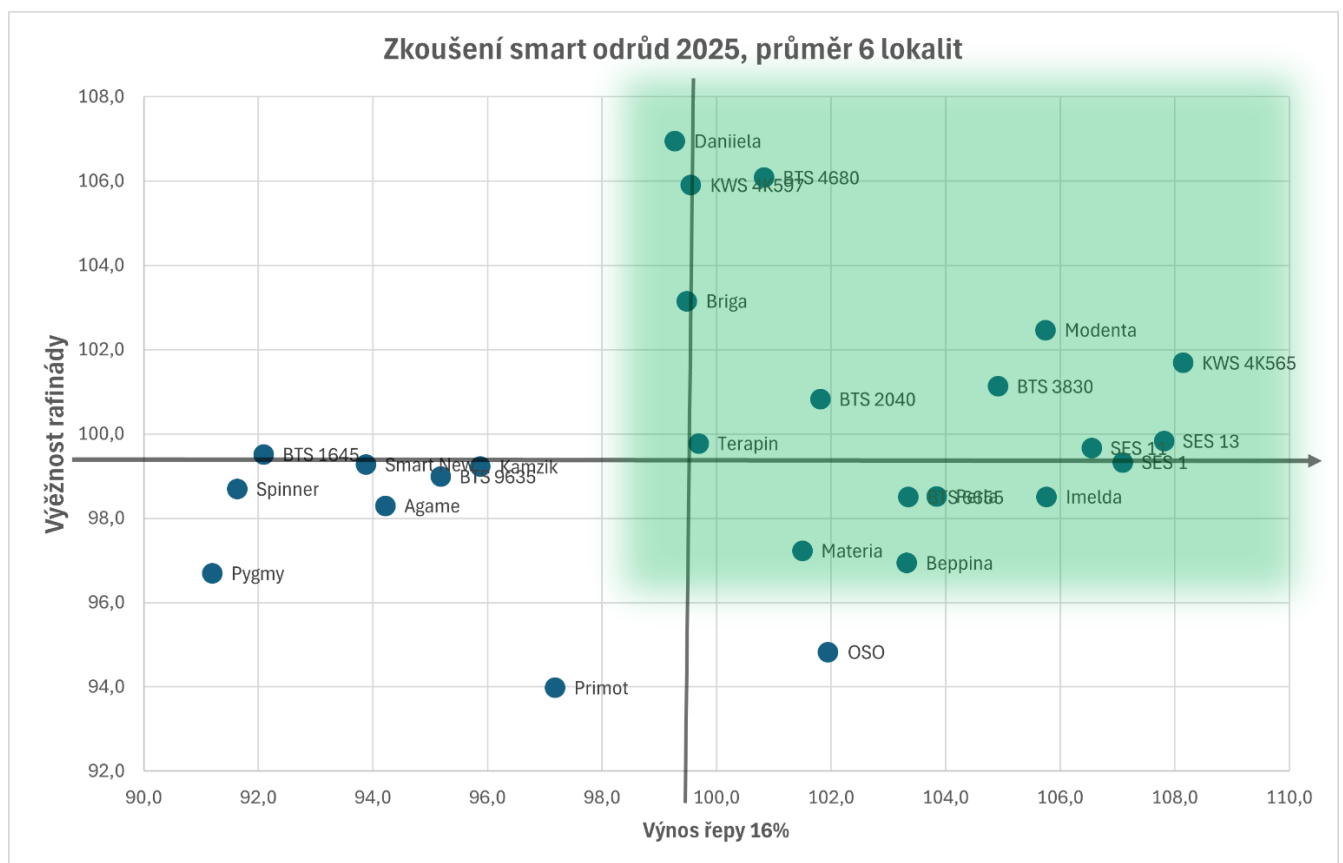
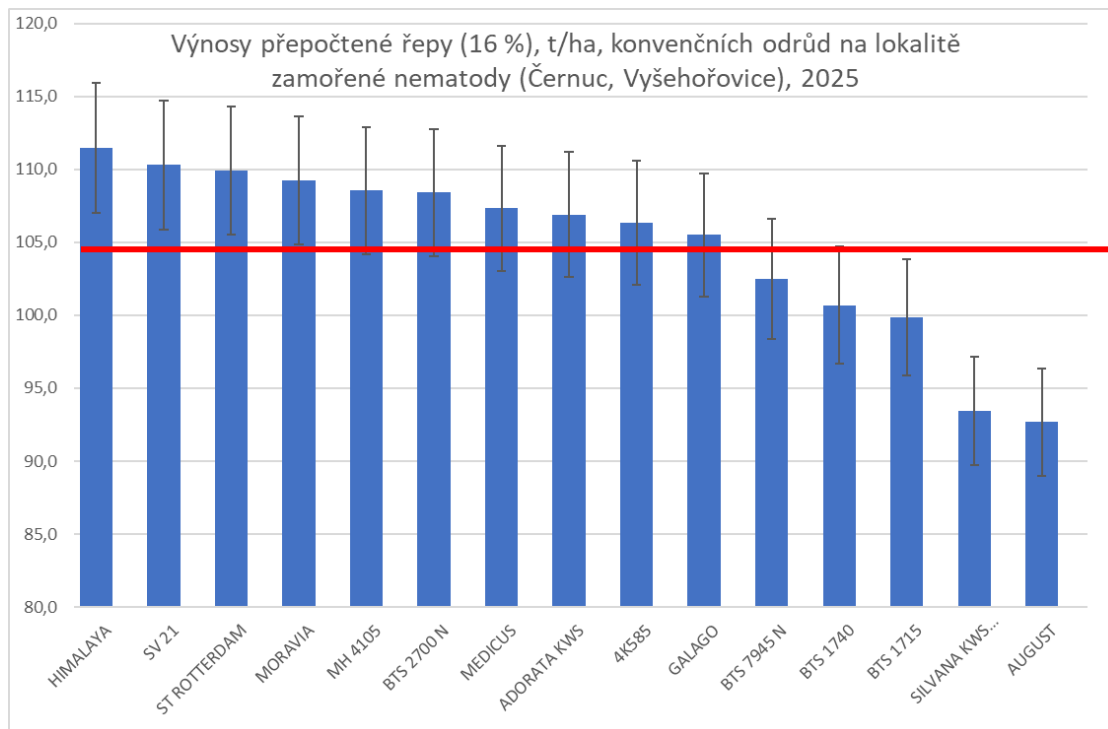
Teprve druhým kritériem je výkonnost odrůdy. Výkonnost se zjišťuje v odrůdových pokusech a je důležité, aby tyto pokusy byly přesné, aby byl v nich eliminován vliv půdní nehomogenity vícenásobným opakováním a aby podléhaly akreditovanému systému řízení jakosti. V Česku je pro konvenční odrůdy na tomto základě vydáván každoročně Seznam doporučených odrůd („Zelená knížka“), která představuje nejpřesnější dostupnou informaci o jejich výkonnosti. Smart odrůdy zkouší v Čechách pro Tereos TTD Řepářský institut a vydává o jejich výsledcích zprávu prostřednictvím periodika Agroinfo a na portále pěstitel Tereos TTD.

V praxi se často hovoří o odrůdách zvlášť vhodných pro místní „specifické“ podmínky. Je to do značné míry jen iluze. Vzhledem k tomu, že při nákupu odrůd nemůžeme odhadnout počasí během příští vegetace, je daleko spolehlivější kupovat odrůdy, které se osvědčily v průměru více lokalit (celé Česko nebo aspoň Čechy) a případně i více ročníků. S novými odrůdami výnosový potenciál roste (nové odrůdy musí v registračním řízení překonat odrůdy ze stávajícího sortimentu), ovšem jenom některé z nich se opravdu prosadí. Některé odrůdy nepotvrdí v praxi výsledky z registrace nebo zazáří a pak rychle klesnou do průměru, jiné s naopak usadí na několik let na špici sortimentu. Proto je nutno volit vždy rozumnou váhu mezi odrůdami osvědčenými, vyzkoušenými a odrůdami novými.

V posledních letech se v praxi značný důraz klade na výběr podle „ranosti“. Dodavatelé osiv, firemní prodejci, ve snaze strukturovat velmi širokou nabídku odrůd vytvořili nepodloženou teorii, že existují ranné a pozdní odrůdy, a že toto členění odpovídá přibližně užitkovým typům, že tedy odrůdy „C“ jsou ranné a odrůdy „V“ jsou pozdní. Ranné odrůdy dávají údajně lepší výsledky na počátku sklizně, pozdní odrůdy však během podzimu mají větší přírůstky. Na této teorii je racionální pouze to, že odrůdy typu „C“ jsou vhodné pro ranou sklizeň, neboť snižují dopředu riziko nestandardní, nízké cukernatosti (a případných sankcí ze strany cukrovaru) na začátku sklizně. Nejsou však žádné poklady k tomu, že by přírůstky během podzimu souvisely s užitkovým typem cukrovky; rozhodující je obecná výkonnost odrůdy a zejména zdravotní stav listové růžice.

Výsledky zkoušení výkonnosti konvenčních a smart odrůd za rok 2025:





Podrobné výsledky zkoušení konvenčních i smart odrůd včetně tolerance k nemtodům a cercosporióze najdete v Agroinfu 48, prosinec 2025 a ve zprávě o poklusech za rok 2025 – vše v části „ke stažení“ na www.semce.cz

Výsevek a vzdálenost výsevu

Optimální počet rostlin cukrové řepy je 95 - 105 000 na 1 ha, to znamená např. výsev na 18 cm s 15 % nevzešlých nebo uhynulých rostlin. Pro dosažení žádoucí hustoty porostu je tedy nutno odhadnout vzházivost a podle toho zvolit vzdálenost výsevu. Vzešlost se dnes na dobře připravených polích pohybuje mezi 75 a 90 %.

Tabulka: Výsevní vzdálenost, vzešlost a počet rostlin na poli po vzejití (meziřádková vzdálenost 45 cm)

Výsevní vzdálenost cm	Počet vysetých semen/ha	Vzešlost %				
		50	60	70	80	90
16	138 889	69 445	83 333	97 222	111 111	125 000
17	130 719	65 360	78 431	91 503	104 575	117 647
18	123 457	61 729	74 074	86 420	98 766	111 111
19	116 959	58 480	70 175	81 871	93 567	105 263
20	111 111	55 556	66 667	77 778	88 889	100 000
21	105 820	52 910	63 492	74 074	84 656	95 238
22	101 010	50 505	60 606	70 707	80 808	90 909
23	96 618	48 309	57 971	67 633	77 294	86 956
24	92 593	46 297	55 556	64 815	74 074	83 334

Při velké výsevní vzdálenosti roste riziko příliš řídkého, resp. snadno „zranitelného“ porostu. I když tu vzejde dostatečný počet rostlin, v dalším průběhu vegetace může dojít k úbytkům (mráz, přejetí koly postřikovačů, vypečkování, škůdci ...) a sekundární mezerovitost nakonec sníží výnos. V řídkých porostech je mnoho soliterních, velikých řep, které mívají nízkou cukernatost a při ořezávání se vyvracejí. Husté porosty dávají vysoký biologický výnos, technicky však neskliditelný. Malé řepy vypadávají ze sklízeců, jsou špatně ořezané a jsou tu vysoké srážky, v dodávce z hustého porostu je zpravidla vyšší podíl zeminy.

Aktuálně velmi narostla cena osiva smart odrůd, zejména těch, které jsou tolerantní k nematodům a cercoporióze (až téměř 15 000 Kč/výsevní jednotku, resp. 17 – 18 000 Kč/ha). To vede prakticky k úvahám o možnosti snížit náklady zvětšením výsevní vzdálenosti, případně rozšířením meziřádku ze 45 a 50 cm. Obě možnosti jsou ke

zvážení, jsou však spojeny s rizikem zvýšené mezerovitosti porostu. Výsevní vzdálenost nad 19 cm (meziřádek 45 cm) považujeme už za velmi rizikovou, meziřádek 50 cm vyžaduje koordinaci s nastavením postřikovačů a pleček a s dostupností sklízeče umožňujícího změnu meziřádku, je to ovšem dnes reálná možnost.

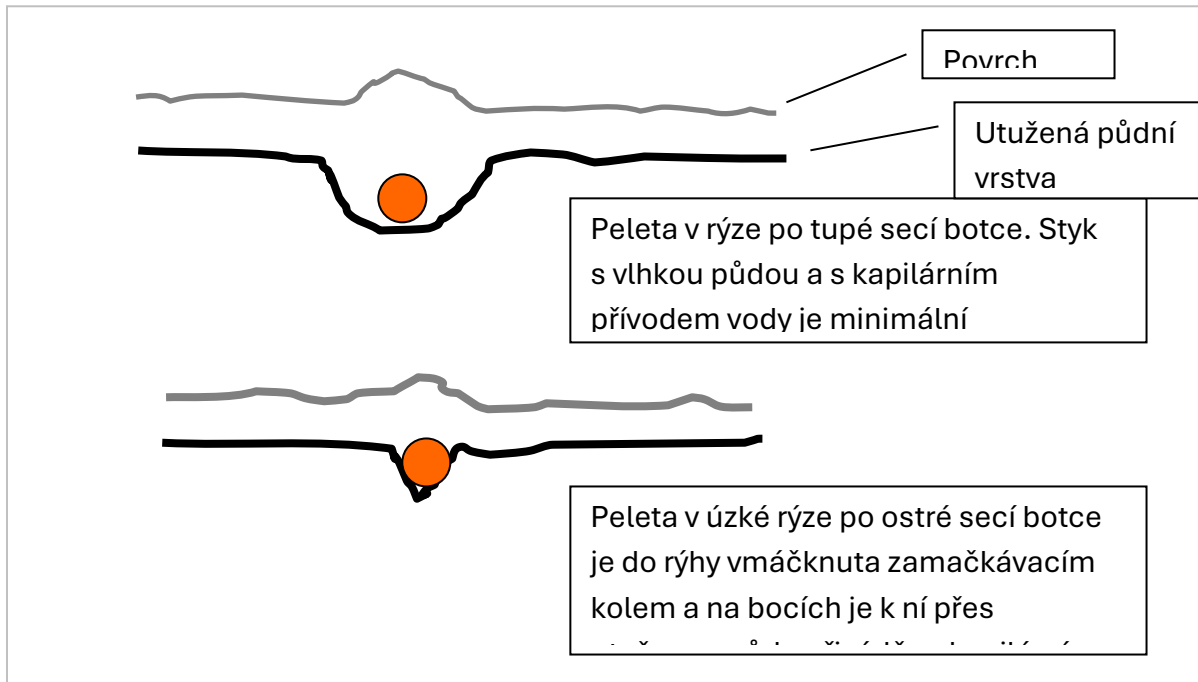
V praktických podmínkách bývá dnes dosahováno vzešlosti 75 – 90 %, ale samozřejmě existují výkyvy nad i pod tuto hranici. Většinové rozpětí však zakládá volbu výsevní vzdálenosti v rozpětí 17 – 19 cm. Výsev na 17 cm je nutno volit tam, kde má pěstitel dlouhodobě problémy s mezerovitostí, kde není k dispozici dobrá technika pro zpracování půdy, na 17 cm by se mělo set v závěru setí, kdy už půda vysychá a na souvratích. Naopak, výsev na 19 cm souvisí s ideálními podmínkami na poli a s výjimečnými partiiemi osiva s klíčivostí 98 – 100 %.

Termín setí, hloubka výsevu, kontrola výsevu

Vzcházející cukrovka vydrží mrazy asi do -6°C . Pro volbu termínu setí není tato hodnota rozhodující, protože pravděpodobnost nočních mrazů klesá v březnu a v dubnu velmi pomalu. Chceme - li dosáhnout dostatečně dlouhou vegetační dobu, musíme jisté riziko vymrznutí porostu přijmout a při volbě termínu setí se řídit v podstatě vyzrálostí půdy. To znamená, jakmile v březnu poklesne vlhkost tak, aby bylo pozemek možno zpracovávat, je potřeba s přípravou a setím začít. S oteplování klimatu se setí posouvá do stále rannějších termínů. Před 30 lety se za optimální termín považovala první dekáda dubna, dnes je to spíš poslední dekáda března. Není možno však dát obecné doporučení čekat na tento termín, nebo se snažit o setí i když tomu podmínky na poli neodpovídají - každý ročník je jiný. Při raném setí bývá půda studená a doba vzcházení se prodlužuje. Při pozdním setí po polovině dubna je sice teplota dostatečná, často však už chybí vláha. Jakmile je půda pro setí zralá, je nutno zaset tak rychle, jak jen možno. Za normálních podmínek zpracovatelnosti půdy by mělo setí bezprostředně navazovat na zpracování půdy. Při větším časovém odstupu dochází ke ztrátám vláhy a poklesu vzešlosti.

Hloubkou výsevu ovlivňujeme přístup vody a vzduchu ke klíčícímu semeni. Běžně se hloubka nastavuje na 2 - 3 cm. Za sucha a v závěru setí se hloubka zvětšuje až na 4 cm. Při raném setí při vyšší vlhkosti a zvláště při tak zvaném přímém setí (bez předchozího zpracování půdy) může být hloubka menší.

Obrázek 1: Osivo ve výsevní rýze



Kontrola setí. Setí je důležitá a drahá operace a proto je třeba ho řádně připravit a kontrolovat. Zajištění technologie se dosáhne těmito kontrolami:

- Prohlídka secího stroje v předjaří, seřízení a výsevní zkouška odhalí problémy, které nás později mohou připravit o půl dne v nejexponovanějším čase na poli
- Kontrolujeme stejnoměrné nastavení hloubky, ostrost botek, zamačkávací orgány, výsevek na jednotlivých sekcích, vývěvu, výsevní kotouče a jejich opotřebení, znamenáky nebo navigaci
- Na každém poli je třeba vždy znovu kontrolovat, zda se osivo dostává do vlhké půdy. Zvláště důležité jsou řádky vedle kolejí, případně ve stopách traktoru
- Dodržovat rychlost pojezdu při setí cca 6 km/hod. S vyšší rychlostí se zhoršuje rozmístění i vzešlost
- Po zasetí 50 – 70 ha vyčistit výsevní ústrojí, zkontrolovat ostrost botek
- Kontrolovat, zda je úbytek osiva v secích jednotkách rovnoměrný a zda odpovídá zaseté ploše

Secí stroje

Secí stroje pro přesné setí (t.j. na přesně zvolenou vzdálenost v řádku) jsou dnes ve velké převaze jednoúčelové pro setí řepy, se zásobníkem osiva pro každou jednotlivou výsevní jednotku. Nabírají či přisávají pelety osiva do kalibrovaných buněk nebo otvorů výsevního kotouče a ten je unáší do výpadové polohy. Dříve daleko převažovaly dvanáctiřádkové verze, dnes větší pěstitelé preferují 18 a 24 řádkové. Pohon výsevních kotoučů je u nových verzí elektromotory na každé sekci, což umožňuje jejich vypínání a vytváření kolejových řádků pro průjezd postřikovače a průběžné změny výsevní vzdálenosti podle stavu pozemku. Velký pokrok představuje navigace namísto

někdejších znamenáků. Prodejci secích strojů nabízejí přídatná zařízení, zejména pro lokální hnojení a pro páskovou aplikaci herbicidů. Osobně jsem velmi skeptický k těmto variantám. Lokální hnojení se v našich pokusech nikdy pozitivně neprojevilo ani na výnosech ani na možnosti úspory hnojiv a naopak, v řadě případů vedlo k nižší vzešlosti zejména kvůli zvýšené koncentraci amonného a amidického dusíku v blízkosti klíčícího osiva. Pásková aplikace herbicidů při setí připadá v úvahu pro konvenční herbicidní technologii a aplikaci vyšších dávek metamitronu. V našich podmínkách s častým suchým jarem a s tím spojenou nižší účinností půdních herbicidů je to však velmi nejistá, velmi riziková strategie jak z hlediska účinnosti tak z hlediska návratnosti nákladů na herbicid. Na rozdíl od předchozích výhrad doporučuji při nákupu secího stroje zvážit úpravu pro přímé setí bez přípravy či setí do mulče meziplodiny. Úprava spočívá v prodloužení secí botky a v předřazení krojidel/disků k odstranění zbytků meziplodiny z výsevní rýhy. Tlak na pěstování meziplodin před řepou bude narůstat a secí stroj, který se s tím vypořádá bude určitě výhodou.

Pěstitelé praktikující hospodaření bez orby někdy využívají pro setí řepy univerzální pneumatické „přesné“ secí stroje s centrálním zásobníkem, určené pro setí kukuřice a obilnin strojů (např. Horsch). Opět osobní názor: viděl jsem několik takto založených porostů a byl jsem překvapen jak dobrým rozmístěním rostlin, tak dobrou vzešlostí. Asi je to akceptovatelná možnost, spíše však pro neorané pozemky s dobrou únosností půdy na jaře, protože celá souprava, silný, těžký traktor + těžká sečka by na oraném poli vytvořila koleje s výrazným povrchovým utužením. Tyto stroje umožňují i setí bez předchozí přípravy, případně i do mulče z podzimní meziplodiny.

2. Herbicidní ochrana

Plevele jsou velkým a stálým problémem cukrové řepy. Pomalý vývoj a nízká konkurenceschopnost v prvních týdnech vegetace umožňují plevelům zcela ovládnout prostor a řepu potlačit. Na parcelách, kde řepě v této konkurenci nijak nepomůžeme (herbicidy, mechanickým odplevelením) se výnos snižuje na 10 – 20 t/ha, resp. prakticky na nulu, protože tato malá řepa je mechanizací neskliditelná. Proto jsou v novodobé historii řepy dva mezníky: 1. vyšlechtění jednoklíčkové řepy kolem roku 1955 a 2. objev selektivní herbicidní látky phenmedipham po roce 1960. Tyto dva objevy posunuly pěstování cukrové řepy do nové doby, na „průmyslovou“ úroveň, setí na „konečnou“ vzdálenost a odplevelení bez ruční práce.

Zaplevelení je do značné míry dáno způsobem obhospodařování. Intenzivní zemědělství je spojeno s důsledným hubením plevelů ve všech plodinách a tento přístup po čase vede k redukci plevelů a k redukci nákladů na herbicidy. Dnes se rozšiřuje bezorební zpracování půdy, stoupl velmi podíl ozimých plodin, jsou tu „povinné“ úhory. Tyto vlivy přinášejí nárůst zaplevelení vytrvalými plevely – pcháč, pýr, pelyněk a plevely přezimujícími – svízele, heřmánky, violky. S tímto trendem je třeba počítat a mnohem důsledněji hubit pcháč a pýr v obilí – je to levnější než v cukrovce – a potom na jaře před zpracováním půdy hubit přezimující plevely totálními herbicidy (kombinátor před setím

heřmánky a svízel pouze zahrne, nezničí a likvidace těchto rostlin potom v cukrovce je vzhledem k jejich velikosti prakticky nemožná).

Herbicidní technologie se postupně zdokonalovala, přicházely nové účinné látky na specifické a odolné plevely, zdokonalovaly se postřikovače, aplikace se dělily na více vstupů, aby se postihlo celé kritické období od vzejití do zakrytí řádků řepy. Kolem roku 2010 se tato technologie dostala na úroveň, kdy si bylo možno poradit s téměř každým zaplevelením. Současně to však znamenalo velmi složitý systém s mnoha proměnnými, který zdaleka nebyl rutinní, vyžadoval mnoho informací a zkušeností a operativní změny plánu. K tomu postupně přišly environmentálně motivované restriktce herbicidních látek. Vznikla naléhavé potřeba alternativy. Tou se stala technologie Conviso Smart, využívající mutaci řepy k toleranci proti ALS herbicidům. Dnes tak u cukrové řepy existuje konvenční herbicidní technologie a technologie Conviso Smart.

Konvenční a Conviso Smart herbicidní technologie se uplatňují v evropském řepářství. Jiným směrem se vyvinula situace v USA. V letech 1990 – 2000 se s pomocí genetických modifikací podařilo vyšlechtit řepy odolné vůči totálním herbicidům glyfosát a glufosinát. Pod označením Roundup ready a Liberty link se v USA tyto řepy rychle rozšířily prakticky na celou pěstitelskou plochu a tato situace platí i aktuálně. V EU byly analogické genetické modifikace zejména u kukuřice zprvu (kolem roku 2000) velmi omezeně zkoušeny, postupně však byly zcela zakázány a tak tu alternativa ke konvenční technologii (Conviso Smart) přišla až s desetiletým zpožděním, s herbicidní tolerancí (HT) získanou konvenční šlechtitelskou metodou.

Konvenční herbicidní technologie

Základním problémem jsou v cukrovce dvouděložné plevely. Jednoděložné plevely jsou fyziologicky i morfologicky natolik odlišné, že herbicidy, které je hubí jsou k řepě mnohem selektivnější, než herbicidy na plevely dvouděložné jejich použití je mnohem jednodušší.

Dvouděložné plevely se hubí jednak kontaktními herbicidy (účinné látky phenmedipham, clopyralid), jednak herbicidy účinkujícími převážně přes půdu (ethofumesate, metamitron, dimethenamid-P, lenacil, clomazon) – vstupujícími do rostlin přes kořeny a hypokotyl, které však zpravidla mají i kontaktní účinek a posilují působení kontaktních herbicidů. Účinnost těchto látek na plevelné druhy je v tabulce 1. Účinné látky phenmedipham, ethofumesát, dimethenamid-P a v ještě větší míře clopyralid, lenacil a clomazon mají velmi blízko sebe dávky hubící plevely a dávky stresující cukrovku. Účinnost resp. fytotoxicita přitom úzce souvisí s velikostí rostlin. Malé rostliny řepy i plevelů jsou k těmto látkám výrazně citlivější. Proto je v systému hubení plevelů velmi důležité jednak přesné dávkování (na hranici mezi snesitelným stresem pro řepu a dostatečnou fytotoxicitou pro plevely), jednak časování herbicidních postřiků na nejrannější vývojové fáze plevelů.

Přehled účinných látek herbicidů a spektrum jejich účinnosti na plevelné druhy je v tabulce 1. Údaje o účinnosti se vztahují na plevely ve fázi děložních listů a začínajícího

prvního páru pravých listů. Jsou-li plevele větší, zužuje se rychle spektrum působení a i tam, kde účinek zůstává, je nutno zvyšovat dávky. Z tabulky 1 je zřejmé, že prakticky nikdy nevystačíme s jednou účinnou látkou, že účinné látky je potřeba kombinovat. Na řepných polích jsou nejčastějšími plevele merlíky a lebedy, velmi často se vyskytují rdesna a laskavce. Na toto zaplevelení je potřeba reagovat vždy a základ herbicidní kombinace by ho měl pokrývat. K tomuto základu bývá nutno reagovat na konkrétní zaplevelení pozemku: pokud jsou to heřmánky, popř. tetlucha, musí se přidat metamitron, pokud hrozí větší výskyt ježatky, měla by se kombinace obohatit o dimethenamid, pcháče v řepě je možno řešit pouze clopyralidem. Kombinace účinných látek pro různé typy zaplevelení jsou v tabulce 2

Kombinace účinných látek je možno vytvořit buď z jednosložkových herbicidů jako tank-mix v nádrži postřikovače nebo alespoň z části nakoupit jako vícesložkové herbicidy. Práce s vícesložkovými herbicidy je jednodušší, je menší riziko chyb, tyto herbicidy však bývají dražší. Přehled jednoduchých i vícesložkových herbicidů registrovaných do cukrové řepy (stav z jara 2025) je v souboru 5.1. Herbicidy.xls.

U cukrové řepy prakticky nikdy nevystačíme s jedním herbicidním postřikem. Plevle vzcházejí od počátku dubna do konce května, v dubnu vzcházejí jiné druhy (a jsou potřeba jiné účinné látky) než v květnu a tak byl postupně vytvořen systém vícenásobných (dělených) aplikací. Dnes má tento systém vícenásobných (dělených) aplikací zpravidla tuto podobu:

1. Preemergentní (před vzejitím cukrovky) aplikace půdních herbicidů . Provádí zpravidla po zasetí před vzejitím. Preemergentní aplikace byly vždy více rozšířena v západní Evropě s vlhčím jarem, u nás se vždy praktikovala minimálně, protože účinnost půdních herbicidů je při suchém jaru výrazně nižší. Dnes, po restrikcích některých herbicidů, tu zbývá prakticky jediná možnost: Herbicidy s účinnou dávkou metamitron 3 – 6 l/ha, 300 – 400 l vody.
2. První posteemergentní (po vzejití cukrovky) aplikace, když jsou plevele ve stádiu děložních lístků, bez ohledu na vývojové stádium řepy – označuje se jako T1.
3. Druhá postemergentní aplikace – T2. Zpravidla 8 – 10 dnů po T1 na další vlnu vzcházejících plevelů a (často zejména) na plevele, které přežily první aplikaci
4. Třetí postemergentní aplikace – T3. Zpravidla 10 – 18 dnů po T2, zpravidla v období, kdy má cukrovka 6 – 8 listů. Měla by to být závěrečná operace v hubení plevelů, t.j. vedle zničení pozdě vzcházejících by měla definitivně vyřešit i zničení přežívajících plevelů (vzhledem k velikosti řepy je tu možno použít vysoké dávky herbicidů) a přídávkem půdních herbicidů potlačit letní zaplevelování.

Výše popsané schéma je prověřené a praktické, není však dogmatem. Pokud se při některé aplikaci nepodaří plevele zničit (nízká dávka či účinnost herbicidů, déšť herbicid smyl z listů), je vhodné opakovat postřik s krátkým časovým odstupem cca 5 – 7 dnů. Chladné a suché počasí v květnu znamená pomalý růst řepy a opožděné uzavření porostu. Přichází-li T3 do fáze 4 pravých listů řepy, bude pravděpodobně nutné provést ještě čtvrtý posteemergentní postřik. Naopak, při preemergentní aplikaci nebo na velmi čistých polích lze někdy vystačit se dvěma postemergentními postřiky.

Postemergentní aplikace herbicidů. V postemergentních aplikacích reaguje pěstitel na skutečné zaplevelení jak co do plevelných druhů, tak co do velikosti plevelů. Velmi důležitá je znalost plevelů už v děložních lístcích a častá kontrola pozemků. První vlna plevelů v cukrovce (merlíky, lebedy, svízel, heřmánky, hořčice) klíčí za podobných podmínek jako cukrovka a první postemergentní aplikace – T1 – proto přichází na konci vzcházení řepy. Další termíny , T2, T3, příp. T4 následují podle výše popsaného schématu. Postřik není dobré oddalovat (to se často dělá s poukazem, že ještě nevzešly všechny plevele z „této“ vlny), protože je řada faktorů, omezujících čas k postřiku – déšť, vítr, vysoká teplota. Postupné vzcházení plevelů je lépe řešit kombinací herbicidů obsahující půdní herbicid. Nejběžnější postemergentní kombinace herbicidů jsou v tabulce 15. Tento přehled není ani zdaleka vyčerpávající, obsahuje však velmi osvědčené kombinace a dávky, které při aplikaci na plevele v děložních lístcích zajistí bezplevelný porost cukrovky. Agronomové rádi experimentují, snaží se ušetřit. Pokud dokážou sestavit kombinaci skutečně „na míru“ zaplevelení daného pole, je to v pořádku. Doporučujeme však, speciálně v této oblasti, dostatečnou dávkou, kombinací účinných látek, kontaktních a půdních herbicidů a včasností postřiku „jít na jistotu“. Likvidace přerostlých plevelů nebo výnosové následky zapleveleného porostu stojí vždy mnohem víc než jedna „drahá“ herbicidní kombinace.

Při sestavování herbicidní kombinace je potřeba zohlednit tyto skutečnosti:

- První postemergentní aplikace přichází na velmi malou řepu a tak do ní nedávat herbicidní látky s vyšší fytotoxicitou (clopyralid, lenacil, clomazon, dimethenamid-P) – v podstatě tedy pracovat pouze s phenmediphamem, ethofumesatem a metamitronem. Velmi pečlivě je potřeba vážit použití olejů k posílení účinku a omezit ho jen na opravdu nutné případy.
- Tam, kde se obáváme výskytu heřmánků, výdrolu řepky a tetluchy je důležité už do T1 zařadit metamitron. Metamitron je k řepě velmi selektivní a přitom velmi rozšíří spektrum působení
- V T3 a eventuálně v T4 by herbicidní kombinace měla obsahovat půdní herbicid, aby se omezilo pozdní vzcházení plevelů pod listy řepy, kam už se kontaktní herbicidy nedostanou. Tam, kde hrozí větší výskyt ježatky a řepa má plně vyvinuté 4 pravé listy, je výhodné jako půdní herbicid použít dimethenamid.

Pro postemergentní aplikaci je několik důležitých podmínek:

1. Teplota při postřiku. Phenmedipham má selektivitu k řepě výrazně závislou na teplotě. Za jasného slunečního svitu a při teplotě nad 23°C selektivita prudce klesá a může dojít k poškození řepy. Proto je potřeba měřit teplotu ve výšce rostlin a stříkat buď pozdě večer nebo velmi brzo ráno. Večer začínat až po poklesu teploty, za jasných dnů zpravidla až po 18. (T1) nebo 19. hodině (T2, T3). Ráno je ještě lepší, zpravidla nefouká a většinou nevadí ani rosa, začínat je třeba s rozbřeskem a končit kolem 8.
2. Pokryvnost postřiku na listech plevelů, trysky, tlaky. Stále zdůrazňujeme zásadu, zasahovat u cukrovky proti co nejmenším plevelům, které hledáme na kolenou a

my starší s brýlemi. U velmi malých plevelů je pak samozřejmě zdůrazněna otázka rovnoměrného pokrytí povrchu půdy a plevelů kapičkami postřiku. Zásada je co nejmenší kapky, štěrbinové trysky se širokým úhlem výstřiku (110o) a spíš vyšší tlak. Samozřejmě, toto řešení s sebou přináší citlivost na vítr. Vítr o rychlosti 2 - 3 m/s odnáší významnou část postřikové mlhy mimo pracovní záběr, v květnu je větrné počasí časté a tak je vítr dalším nepříjemným faktorem, který omezuje čas pro herbicidní zásahy.

3. Množství vody. Množství vody na hektar je primárně dáno formulací herbicidů, která umožňuje ředění v jistých hranicích, které jsou součástí etikety přípravku. Tam, kde to formulace herbicidu dovoluje je proto dobré volit kompromis mezi pokryvností a výkonem postřikovače a dávky kolem 200 l /ha vody. Při aplikaci T3, kde se často dává větší dávka půdního herbicidu, je dobré dávku vody zvýšit na 300 l, aby se na půdě vytvořil co nejsouvislejší herbicidní film. Dávky vody kolem 300 l/ha se také dávají u preemergentní aplikace.

Tabulka 1: Přehled účinných látek herbicidů a spektrum jejich účinnosti na plevelné druhy

Dobrá účinnost ●●							
Nedostatečná účinnost ●	Phenmedipham (PMP)	Metamitron (MTM)	Etofumesat (ETFM)	Dimethenamid (DMA)	Clopyralid (CLOP)	Lenacil (LEN)	Clomazon (CLO)
Bez významného účinku ○							
Dávka g/ha	160 - 320	700-1400	100 - 200	650	60 - 90	160-240	30 – 60
Lebedy	●●	●●	●	●	○	●●	●
Merlík bílý	●●	●●	●	●	●	●●	●●
Laskavce	●	●	●	●●	○	○	○
Opletka obecná	●	●	●	●	●●	●●	●
Rdesna	●	●●	●●	●	●	●	●
Truskavec ptačí	●	●	●	○	○	●	●

Svízel přítula	○	●●	●●●	●	○	○	●●
Heřmánky	○	●●	○	●●	●●	●	○
Bažanka roční	●	●●	●●	●	○	○	●●
Řepka - výdrol	●	●●	○	○	○	●	○
Tetlucha kozí pysk	○	●	○	○	●●	○	●●
Lilek černý	●●	●●	●	●●	●●	●	●
Penízek, kokoška, hořčice	●●	●●	○	●●	○	●●	●
Rozrazilý	●	●●	○	●●	○	●●	●●
Hluchavky	●●	●●	○	●●	○	●●	●●
Pěťour malóuborný	●●	●●	○	●●	●●	●●	●
Žabinec obecný	●●	●●	●	●●	○	●●	●
Pcháč rolní	○	○	○	○	●●	○	○
Slunečnice	○	●	○	○	●●	○	○
Mračňák	○	●	○	○	●	○	●●
Oves hluchý	○	○	●	●	○	○	○
Ježatka kuří noha	○	○	●	●●	○	●	○
Prosovité trávy	○	○	●	●●	○	●	○

Tabulka 2: Kombinace účinných herbicidních látek pro různé typy zaplevelení (upraveno podle Jana Sedláčka Tereos TTD, Agroinfo březen 2024)

Varianta	Aplikace T1	Aplikace T2	Aplikace T3	Aplikace T4
Klasické zaplevelení	phenmedipham 160 g ethofumesate 100 g metamitron 350 g olej 0,5 l	phenmedipham 240 g ethofumesate 100 g metamitron 700 g olej 0,5–1 l	phenmedipham 240 g ethofumesate 150 g dimethenamid 220 g (nebo lenacil 120 g) olej 0,5–1	phenmedipham 240 g ethofumesate 200 g dimethenamid 280 g (nebo lenacil 160 g) olej 0,5–1

Posílení na merlíky	phenmedipham 160 g ethofumesate 100 g metamitron 700 g olej 0,5 l	phenmedipham 240 g ethofumesate 100 g metamitron 700 g olej 0,5–1	phenmedipham 320 g ethofumesate 150 g lenacil 120 g olej 0,5–1	phenmedipham 320 g ethofumesate 200 g lenacil 160 g olej 0,5–1
Posílení na laskavce	phenmedipham 160 g ethofumesate 100 g metamitron 700 g olej 0,5 l	phenmedipham 240 g ethofumesate 100 g metamitron 700 g olej 0,5–1	phenmedipham 320 g ethofumesate 150 g dimethenamid 200 g quinmerak 100 g olej 0,5–1	phenmedipham 320 g ethofumesate 150 g dimethenamid 200 g quinmerak 100 g olej 0,5–1
Řešení ježatka	phenmedipham 160 g ethofumesate 100 g metamitron 350 g olej 0,5 l	phenmedipham 200 g ethofumesate 100 g metamitron 700 g dimethenamid 110 g olej 0,5–1	phenmedipham 200 g ethofumesate 150 g dimethenamid 220 g olej 0,5–1	phenmedipham 240 g ethofumesate 200 g dimethenamid 280 g olej 0,5–1
Řešení řepka	phenmedipham 160 g ethofumesate 100 g metamitron 700 g olej 0,5	phenmedipham 200 g ethofumesate 100 g metamitron 700 g olej 0,5–1	phenmedipham 200 g ethofumesate 150 g lenacil 120 g olej 0,5–1 l	phenmedipham 240 g ethofumesate 200 g lenacil 160 g olej 0,5–1
Řešení rdesna, svízel, tetluha	phenmedipham 160 g ethofumesate 100 g metamitron 700 g olej 0,5	phenmedipham 160 g ethofumesate 150 g metamitron 700 g olej 0,5	phenmedipham 200 g ethofumesate 200 g dimethenamid 200 g quinmerac 100 g olej 0,5–1	phenmedipham 240 g ethofumesate 200 g dimethenamid 200 g quinmerac 100 g olej 0,5–1

- Zdánlivě banálním problémem je jízda postřikovače po poli. Každoročně je však vidět mnoho polí se zaplevelenými proužky mezi záběry postřikovače. Ze silnice nevidíme ovšem ty opačné případy, kdy došlo naopak k překrytí pracovních záběrů a k poškození řepy dvojnásobnou dávkou herbicidů. Nejspolehlivějším řešením jsou kolejové řádky nebo navigace.
- Smáčedla – adjuvanty jsou látky, které snižují povrchové napětí kapalin, kapky jsou plošší a rozlévají se po větší ploše listu. Přidávky těchto látek takto zvyšují účinnost herbicidů. Možnost jejich použití bývá součástí doporučení od výrobce přípravku. Použití smáčedla je hodně na rozhodnutí a zkušenosti pěstitele. V T1 se použití smáčedel většinou nedoporučuje.
- Příprava a stabilita postřikové jíchy – krystalizace, srážení. Příprava jíchy: do nádrže postřikovače se nalije cca 100 l vody (výrobci přípravků udávají určitá omezení pro tvrdost používané vody), za stálého míchání se odděleně přidají odměřená množství přípravků a poté se nádrž postřikovače doplní a důkladně

promíchá. U většiny přípravků obsahujících phenmedipham je stabilita postřikové jichy omezena jen na desítky hodin

7. Problém fytotoxicity herbicidů velmi souvisí s kondicí rostlin. Pod tímto pojmem je mj. zahrnut stav voskové vrstvičky na povrchu listů řepy, ale i merlíků a lebed. Vosková vrstva zmenšuje styčnou plochu kapek postřiku s listem a zpomaluje pronikání herbicidů do rostliny. Jestliže je např. po déletrvajících deštích vosková vrstva smyta/porušena, zvyšuje se nebezpečí fytotoxicity.

Tabulka 3: Přehled olejů a smáčedel* k herbicidům do cukrovky

Smáčedlo	Výrobce	Koncentrace	Poznámka
Agrovital	Synthesia	0,20%	Pinolen - kaučuk
Alimo	AgroAliance	1,0 – 1,5 l/ha	Olej
Ekol	Proxim	0,5 - 1,0 %	Olej
Istroekol	Agrofert	0,5 - 1,0 %	Olej
Mero 33528	Bayer	1,0 – 2,0 %	Olej
Silwet Star	Chemtura	0,1 – 0,15	Organosilikon
Spartan	Sumi	0,1 – 0,15 %	Adjuvant
Trend 90	Dupont	0,05 %	Adjuvant
Šaman	Corteva	0,2 %	Pro kombinace s novým Rinpode

*) Stav na jaře 2026

Tabulka 4: Maximální dávky účinných látek herbicidů - g/ha, které řepa v příslušné fázi dokáže tolerovat bez větších fytotoxických projevů

Fáze rostlin	Klíčení	Děložní listy	2 pravé listy plně vyvinuté	4 pravé listy vyvinuté	6 pravých listů vyvinutých	Poznámka
PMP	160	240	320	600	800	
Etofumesát	50	100	300	600	1000	Dávky se kumulují, takže předchozí dávku je potřeba vždy odečíst
Metamitron	2000	2500	3500	4000	4500	
Lenacil	0	0	160	240	400	

Clopyralid	0	30	60	120	180	Dávky se kumulují, takže předchozí dávky je potřeba vždy odečíst
Dimethenamid	0	0	0	350	650	

Nový herbicid Rinpode

Pro ročník 2026 přichází nový herbicidní přípravek Rinpode od firmy Corteva. Testovali jsme (jen 2025) dávkování a termín aplikace. Přípravek Rinpode velmi dobře nahradil kombinaci přípravku Outlook a Lontrel. Varianta kombinovala phenmedipham, ethofumesát, metamitron a lenacil ve čtyřech aplikacích Účinnost varianty se použitím Rinpode dokonce mírně zvýšila. Při použití kombinace přípravků (metamitron, quinmerac, ethofumesát, lenacil) nebyly pozorovány žádné fytotoxické příznaky na rostlinách cukrové řepy. Tato varianta byla zcela bez phenmediphamu a její účinnost pro praxi byla akceptovatelná. Zkoušeli jsme také Rinpode v technologii Conviso Smart. Zkoušená kombinace byla pouze s přípravkem Conviso ONE v dávce 0,5 l/ha, přípravek Rinpode 0,04 l/ha, smáčedlo se nepřidávalo. Přesto na některých lokalitách byly zaznamenány fytotoxické příznaky – miskovitě stočené listy, celkově zkroucený habitus rostlin. Příznaky většinou vymizely do 14 dnů od aplikace. Účinnost byla nižší oproti klasickému ošetření Conviso ONE 0,5 l/ha + Mero l/ha.

Jednoděložné plevelé.

Hubení jednoděložných plevelů v cukrové řepě je díky vysoké selektivitě herbicidů vůči řepě mnohem jednodušší, než hubení plevelů dvouděložných. Samotný fakt existence jednoděložných plevelů prodražuje ovšem výrazně pěstitelskou technologii. Nejrozšířenějším jednoděložným plevellem je tu ježatka kuří noha. Pokud není zaplevelení ježatkou zvláště silné, potlačují ji dobře i herbicidy proti dvouděložným plevelům (základní kombinace PMP + ETFM) – zvláště pokud se aplikují v kratších odstupech a zasáhnou ježatku v raných fázích, 1. – malého 2. listu. Pokud můžeme dopředu zaplevelení ježatkou předpokládat, je velmi výhodné zařadit do herbicidní kombinace účinnou látku dimethenamid, které ji dobře potlačují už při vzcházení. Ukáže-li se přesto zásah graminicidy nezbytný, pak pro jeho dobrou účinnost je důležité ošetřovat v období intenzivního růstu plevelných trav - když u jednoletých trav má většina rostlin 2 – 4 pravé listy a když rostliny pýru dosáhnou výšky 10 – 20 cm. Velmi důležité je zajistit volbou trysek, množství vody a tlaku vysokou pokrývnost postřiku. Zpravidla není dobré kombinovat ošetření proti jednoděložným plevelům se standardním ošetřením proti plevelům dvouděložným. Přehled aktuálních graminicidů do cukrovky je v souboru 5.1. Herbicidy.xls.

Technologie Conviso Smart

CONVISO® SMART je technologie, způsob kontroly plevelů v cukrové řepě, založený na odrůdách se speciální herbicidní tolerancí k inhibitorům acetolaktát-syntetázy (ALS) a na použití dvou nových herbicidních látek právě ze skupiny ALS. Herbicidní tolerance vznikla klasickými šlechtitelskými metodami (spontánní mutací), nebyla uměle vytvořena ani indukována pomocí genetické modifikace. Tento systém je dílem společností KWS a Bayer, začalo se na něm pracovat kolem roku 2010 a do praktického pěstování se dostávat v letech 2019 – 2020. V Česku jsme byli jedni z prvních, kdo s ním začali pracovat, první pokusy proběhly v roce 2013

Herbicidní látky foramsulfuron a thiencazone-methyl mají velmi široké spektrum účinnosti, dlouhodobý reziduální půdní účinek a u tolerantních odrůd nevzniká herbicidní stres. Při aplikaci jediného přípravku je výhodou snížení počtu aplikací a zmírnění omezujících vlivů (teplota). Herbicid Conviso One ničí spolehlivě netolerantní řepu, tzn. i řepu plevelnou. Se zavedením technologie byla v Česku do značné míry vyřešen dlouholetý problém zaplevelení mnoha řepných polí plevelnou řepou.

Aktuálně je tato technologie využívána především v rajonu cukrovarů Tereos TTD (cca 90 % plochy) poněkud menší, ale rostoucí podíl je na Moravě (aktuálně cca 60 % plochy). Česko má v Evropě pravděpodobně největší podíl této technologie, v západní Evropě postupuje její zavádění pomaleji. Příčiny rozdílné rychlosti zavádění spočívají právě v naléhavé potřebě řešit plevelné řepy a dále v tom, že naši pěstitelé s velkou plochou řepy preferují jednodušší, rutinnější technologie

V následující tabulce jsou popsány aktuálně nejběžnější modifikace technologie Conviso Smart, reagující na mezery v účinnosti herbicidu Conviso One a na výskytu populací plevelů získávajících postupně rezistenci k němu.

Typ zaplevelení	T0 Děložní listy řepy	T1, merlíky 1. pár listů Cca 10 dnů po T0	T2 Cca 14 dnů po T1
Běžné zaplevelení		Conviso One 0,5 l/ha Mero 1,0 l/ha	Conviso One 0,5 l/ha Mero 1,0 l/ha
Výrazné zaplevelení rozrazilů	Betanal Tandem 1,0 l/ha	Conviso One 0,5 l/ha Mero 1,0 l/ha	Conviso One 0,5 l/ha Mero 1,0 l/ha
Rezistentní heřmánkovce	Goltix Top 2,0 l/ha Mero 0,5 l/ha	Conviso One 0,5 l/ha Mero 1,0 l/ha	Conviso One 0,5 l/ha Mero 1,0 l/ha
Svízel pochybný		Conviso One 0,5 l/ha Mero 1,0 l/ha Stemat Super. 0,5 l/ha	Conviso One 0,5 l/ha Mero 1,0 l/ha Stemat Super 0,5 l/ha

Rezistentní merlíky	Betanal Tandem 1,0 l/ha, Mero 0,5 l/ha, Topkat 0,3 l/ha	Conviso One 0,5 l/ha Mero 1,0 l/ha Topkat. 0,6 l/ha	Conviso One 0,5 l/ha Mero 1,0 l/ha Topkat 0,6 l/ha
Rezistentní laskavce	Betanal Tandem 1,0 l/ha Mero 0,5 l/ha Topkat 0,3 l/ha	Conviso One 0,5 l/ha Mero 1,0 l/ha Topkat. 0,6 l/ha	Conviso One 0,5 l/ha Mero 1,0 l/ha Topkat 0,6 l/ha

Po cca 5 letech praktického využívání technologie Conviso Smart s jednoznačně projevují její přednosti: jednoduchost, v drtivé většině případů velmi dobrá, účinnost, selektivita k řepě a řešení plevelných řep. Představuje také pojistku existence dnešního řepářství pro případ restrikce konvenční herbicidní látky phenmedipham.

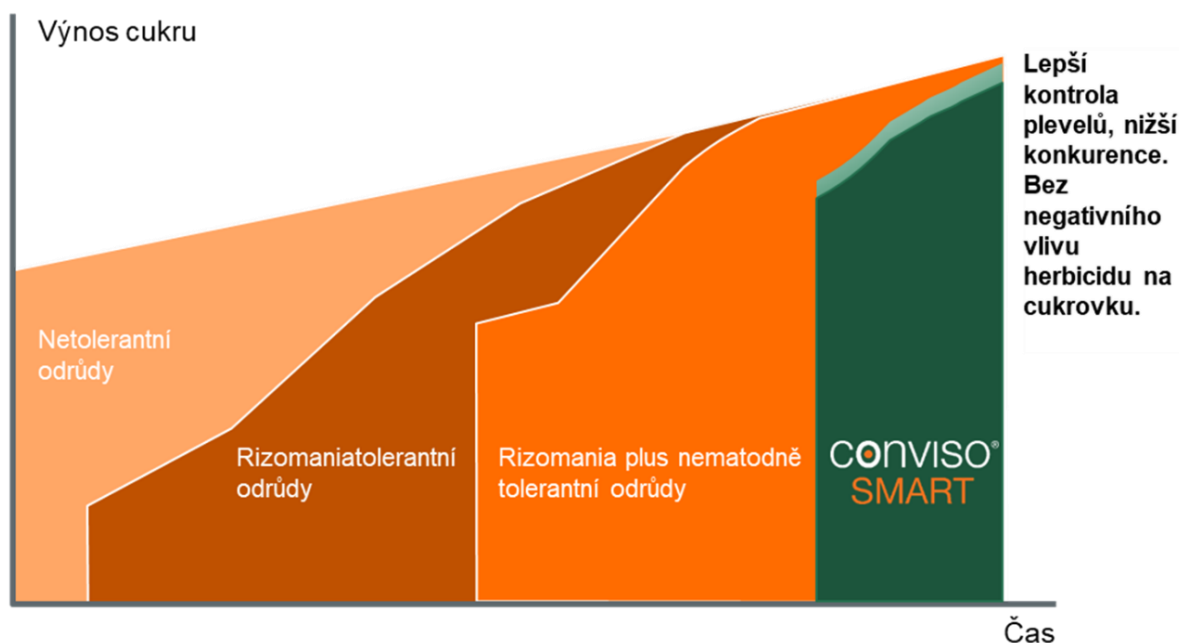
Phenmedipham je klasifikován jako hormonální disruptor a možnost jeho dlouhodobého používání je tak velmi nejistá. Bez této látky je konvenční herbicidní technologie nerealizovatelná. I u technologie Conviso Smart však začíná vystupovat významné riziko: riziko vysoké pravděpodobnosti vzniku rezistentních populací plevelů (laskavce, merlíky, heřmánkovce). Na likvidaci většiny plevelů tu postačují dvě účinné látky herbicidu, ty se však budou aplikovat pořád dokola a to je situace nahrávající vzniku rezistentních forem plevelů. Nadto: Herbicidy ALS (sulfonylmočoviny) se dnes používají u všech dalších plodin osevního postupu a to dále zesiluje selekci rezistentních plevelů. Aby byla v této situaci technologie dlouhodobě udržitelná, je nezbytné spojit ji rychle a pevně s těmito pravidly využívání:

1. Důsledná likvidace vyběhlic či případných plevelných řep. Zabránit tak hybridizaci smart řep s jednoletými řepami a vzniku populace jednoletých řep odolných k herbicidu Conviso One
2. Kontrola regenerujících řep v následné plodině. V následující obilnině využívat např. herbicidy na bázi syntetických auxinů, v kukuřici se nejvíc osvědčil tembotrione.
3. V osevním postupu střídat herbicidy s odlišným mechanismem účinku. V obilninách a kukuřici omezit sólo aplikace herbicidů na bázi ALS inhibitorů (sulfonylmočoviny). Výhodné jsou také kombinace s reziduálními a růstovými účinnými látkami.
4. Vyloučit z osevního postupu s řepou Conviso Smart analogické technologie pěstování jiných plodin (Clear Field řepka, Express slunečnice apod.).
5. Nepěstovat řepu po řepě, ani Conviso Smart ani konvenční
6. Pečlivou herbicidní technologií dosáhnout vysoké účinnosti na plevele, tj. zejména obecně neredukovat dávky herbicidů, používat smáčedla a doporučené kombinace s konvenčními herbicidy

Technologie Conviso smart je spojena s novým segmentem odrůd cukrové řepy, se „smart“ řepami, rezistentními k herbicidu Conviso One. Tato zcela nová vlastnost představuje úkol pro šlechtitele začlenit do genomu nových řep, které ji získaly vlastnosti další: výnos, jakost, vhodné morfologické znaky, klíčivost, vzcházivost,

odolnost k vybíhání, odolnosti vůči chorobám a škůdcům. Tento proces si ve šlechtění vždy vyžádá nějaký čas a tak odrůdy v nových segmentech, s novými vlastnostmi zpočátku zaostávají za původním, dlouho „vypiplovávaným“ sortimentem. Tak tomu bylo v minulosti, když přicházely odrůdy jednoklíčkové, později odolné k rizománii a před zhruba 15 lety odrůdy tolerantní k nematodům. Tento vývoj je znázorněn na následujícím obrázku.

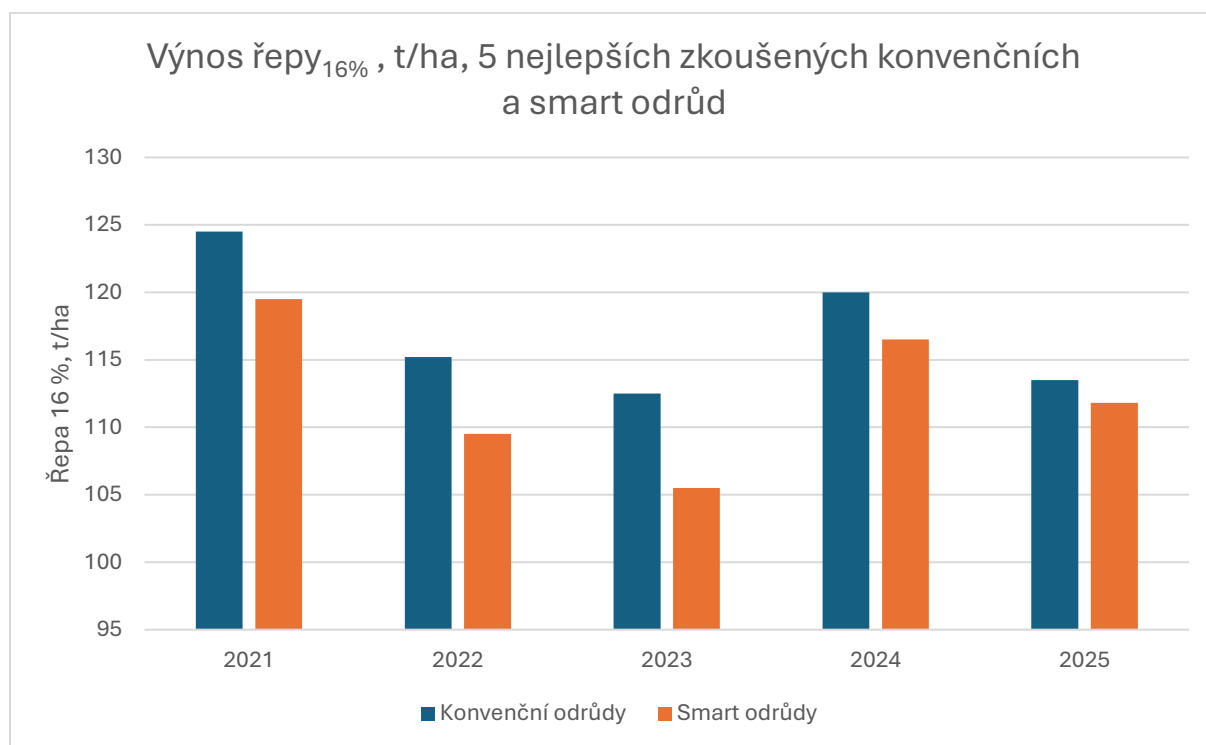
Obrázek 1: Schematické znázornění výstupu odrůd se speciálními vlastnostmi ze šlechtitelského procesu. Převzato se svolením firmy KWS Osiva.



Source: KWS AgroService 2018, model shows exemplified the schematic development of yield performance of new breeding programs

Smart odrůdy mají vůči konvenčním samozřejmě handicap v kratším období vylepšování zejména výkonnostních znaků, mají tady však i jistou výhodu. Zmiňovali jsme výše fytotoxicitu, neúplnou selektivitu konvenčních herbicidních látek. Konvenční herbicidní ochrana stresuje řepu a vede ke snížení výnosového potenciálu, podle našich výsledků o cca 5 – 6 %. U smart řep k tomuto stresu nedochází (samozřejmě, pokud se nemusí Conviso kombinovat s konvenčními herbicidy) a pokud se oba odrůdové segmenty zkoušejí s příslušnými herbicidy, není už dnes výnosový potenciál významně nižší. Na obrázku je tento potenciál jak jsme ho zjistili v posledních letech v pokusech Řepařského institutu. Vždy jde o srovnání průměrných výsledků 5 nejlepších odrůd daného segmentu na 6 pokusných lokalitách v Čechách. U smart odrůd 2024 a 2025 došlo k velkému posunu při dohánění konvenčních odrůd. Konvenční odrůdy odskočily odrůdám smart v letech 2022 a 2023 s příchodem CR+ odrůd, v roce 2024 se CR+ odrůdy dostaly i do smart segmentu a výnosy se opět sblížily. V letech 2022 a 2023 smart odrůdy zaostávaly za konvenčními o 5 – 6 %, v roce 2024 se rozdíl ve výnosu snížil na 3,3 %, v roce 2025 na 1,7 %.

Obrázek 2: Výkonnost nejlepších konvenčních a smart odrůd ve zkoušení Řepařského institutu



3. Nejvýznamnější choroby a škůdci cukrové řepy

Řepná spála. Řepná spála a „padání řepných rostlin“ provází pěstování cukrové řepy od samého počátku, nejméně 150 let. Jsou to choroby vzcházející řepy způsobované saprofytními půdními houbami z rodů *Fusarium*, *Pythium*, *Aphanomyces*, *Phoma*. Houby napadají kořínek a hypokotyl klíčící a vzcházející rostliny, objevují se tam tmavé skvrny, které se šíří, kořínek nebo hypokotyl se zaškrcují, rostlinka odumírá, porost je mezerovitý. Při pozdějším „padání rostlin“ se podobné příznaky – zaškrcení hypokotylu objevují až ve fázi 1. až 3. páru listů, při větru pak celá nadzemní část rostliny odpadne. Pěstitelé znají „spálová pole“, kde se choroba objevuje častěji. Základní ochranou je fungicidní moření osiva (dnes mořidla Tachigaren a Rampart). Choroba se více projevuje při chladném a vlhkém jaru s pomalým vzcházením, při půdním škraloupu, na kyselejších půdách. Původci jsou saprofytní houby, běžně se v půdě přítomné.

Strupovitost řepné bulvy je poměrně častá choroba, kterou způsobují houby z rodu *Streptomyces*. Hlavním příznakem jsou zkorkovatělá pletiva, strupy na bulvě těsně pod povrchem půdy. Při silném napadení se tvoří trhliny hluboko do bulvy, které umožňují druhotnou infekci např. rizoktónií a hniloby řepy. Častější je po chladném jaru na těžkých, zamokřených málo provzdušených půdách. Ochrana spočívá v dobrém strukturním stavu půdy a v jejím provzdušování např. plečkováním.

Rizománie. Rizománie je jednou z nejdůležitějších chorob cukrovky přesto, že dnes se o ní téměř nemluví, protože v praxi se dnes bez výjimky pěstují odrůdy k této chorobě tolerantní. V Česku byla rizománie potvrzena, tuším, v roce 1998. Na poli infikovaném rizománií se výnos u náchylných odrůd snižuje až o 80 % a cukernatost až o 30 % a pěstování cukrovky bez tolerantních odrůd je tu prakticky vyloučeno. Rizománie je virová choroba, přenášená půdní houbou *Polymyxa betae*, byla popsána v 60. letech v severní Itálii a od té doby se rozšířila do celé Evropy. Houba *Polymyxa betae*, která rizománii přenáší, se optimálně rozvíjí v teplé (15 – 25° C) a vlhké půdě, při neutrální až mírně alkalické půdní reakci. Z místa na místo se rizománie šíří s částicemi půdy na strojích, unášených vodou nebo větrem, naopak, vyloučen je přenos osivem a termicky ošetřenými cukrovarskými produkty – melasou, řízky a cukrovarskou šámou.

Kurativní i preventivní/karanténní opatření při omezování rizománie byla zcela bezúspěšná. Jako jediná úspěšná cesta k omezení škodlivosti se ukázalo šlechtění a pěstování tolerantních odrůd. První tolerantní odrůdy byly registrovány v osmdesátých letech a jejich výkonnost byla v neinfekčních podmínkách o 30 % nižší než u odrůd normálního sortimentu. Dnes jsou tolerantní odrůdy stejně výkonné, jako netolerantní a tak už od roku 2006 se v Česku pěstují výhradně tolerantní odrůdy. V západní Evropě však už byly identifikovány agresivnější typy virů rizománie a šlechtění cukrové řepy dále pokračuje na vyšší stupeň tolerance či rezistence. Proto je potřeba příznaky rizománie znát a pokud se na poli objeví, je nutno výskyt signalizovat.

Příznaky rizománie: „Svítící“ žluté, jednotlivé řepy nebo jejich skupinky v porostu, vousatý kořen bez cyst háďátka, zahnědlé cévní svazky na průřezu špičkou kořene. Pokud se příznaky objeví, je potřeba otestovat přítomnost viru sérologickou analýzou

Houbové choroby listů cukrovky.

Pro porost cukrové řepy jsou v letním období největším nebezpečím listové choroby. Do konce června investuje zemědělec do řepy cca 40 – 50 000 Kč/ha a tuto investici mohou choroby listů podstatně devalvovat, snížení výnosu může představovat celý očekávaný zisk z dobře založeného, bezplevelného porostu. Choroby listů jsou houbového a bakteriálního původu. Zatímco bakteriální skvrnitosti se projevují při deštivém a chladnějším počasí už v červnu a v červenci, houbové choroby - cercosporiíza, padlí a ramularie - nastupují zpravidla od poloviny července. V Česku a v celé střední a jižní Evropě je dominující chorobou **cercosporiíza**. **Padlí** má velký význam v severní a západní Evropě. **Ramularie** přichází ze severní Evropy, její výskyt je však spíše lokální, ne epidemický. Méně závažné byly dosud **rzi** časté v severní Evropě, aktuálně se objevují stále častěji, protože odrůdy řepy s vysokou odolností k cercosporiíze (CR+) jsou naopak na rzi výrazně citlivější.

Cercosporiíza (původce houba *Cercospora beticola*) se v Česku začala výrazně šířit po roce 1990 zejména v souvislosti se zaoráváním řepného chrástu a se zúžením osevních postupů. První kalamitní výskyt byl na Moravě v ročníku 1997, v Čechách 2001,

v poslední době to byly ročníky 2019 a 2020 s poklesem výnosů o 30 %. Sílu infekce zakládá inokulum (přítomnost spor houby) v půdě, teplota a vlhkost v průběhu letních měsíců. Optimální podmínky pro rozvoj infekce jsou při vysoké relativní vlhkosti (nad 95 %) a současně při vysokých teplotách (nad 25°C. Spóry houby se odrazem dešťových kapek od půdy dostávají na listy, za příznivých podmínek konidie vyklíčí a během několika hodin vniknou do listových průduchů. Po 8 – 14 dnech se pak na listech objeví charakteristické skvrny – nekrózy, na jejichž okrajích dochází ke sporulaci. Maximum sporulace opět přichází s vysokými teplotami a vysokou relativní vlhkostí vzduchu. Spóry se pak přenášejí větrem a kapkami vody na další listy (zvláště intenzivně za teplých, větrných dnů při nízké vlhkosti). Skvrny na listech se množí, postupně se slévají do velkých nekrotických ploch a listy odumírají. Řepa ztracenou listovou plochu nahraňuje tvorbou nových listů a to se děje na úkor tvorby zásobních látek. Se ztrátou listové plochy je spojen pokles výnosu, po vyrašení nových listů dochází k výraznému poklesu cukernatosti. Důležité je rozpoznat včas první příznaky choroby. První cercosporové skvrny se objevují na starších listech, napřed jednotlivě, později ve skupinkách. Jsou kulaté, 2 –3 mm v průměru, zpočátku celé tmavé, později zůstává rudohnědá barva na okraji a vnitřek skvrny nekrotizuje a je šedohnědý. Zaměnit skvrny cercosporiízy je možno s ramulárií, tady však bývají skvrny větší a nemají tmavý okraj, záměna však není fatální chyba, protože i ramulárie vyžaduje fungicidní ošetření. U bakteriálních skvrnitostí jsou skvrny nepravidelného tvaru, objevují se dříve, už koncem června, odumřelé pletivo později vypadává a list je jakoby děrovaný po kroupách.

Skvrny na listech – cercosporiíza a možné záměny:



nepřavidelná skvrna –
pravděpodobně **není**
cercosporiíza

koncentrická hnědá skvrna–
pravděpodobně **není**
cercosporiíza (foto: J.Migdau)

pravidelná skvrna s tmavým
okrajem –**je**
cercosporiíza Vyšehořovice
20.6.2025, foto Pavlů)

Pro zvládnutí letních houbových chorob je mimořádně důležitá signalizace výskytu a prognóza infekční situace. Signalizace výskytu a postupu šíření znamená pečlivé pozorování v porostech, na stejné části řádku řepy, aby bylo možno posoudit změny

v počtu skvrn od předchozího pozorování. Patří k tomu též regionální sdílení informací, protože tak se rozliší regionální vývoj od lokálně izolovaných situací, kde může být např. gradace způsobena mikrolokalitou. Prognózu infekční situace umožňuje sledování teploty a vlhkosti vzduchu v porostech. Při vysoké teplotě a vlhkosti vzduchu (a pokud dlouhodobější předpověď nesignalizuje období suchého počasí) se infekce budou velmi pravděpodobně rychle šířit. V Čechách k prognóze využíváme (Řepařský institut) navíc sledování letu spór houby vzduchem. Tyto prognostické systémy poskytují jako servis pro pěstitele cukrovarnické společnosti, popřípadě dodavatelské firmy. Pěstitel s těmito informacemi musí pak velmi často kontrolovat své porosty. Signálem k urgentnímu zásahu fungicidem je výskyt byť jen jedné skvrnky na 5 % listů v červenci, na 15 % listů v období od 1. do 15. srpna a na 45 % listů po 15. srpnu nebo regionální informace o šíření infekce v oblasti

Signalizace akutní potřeby fungicidního ošetření jako pomoc pro pěstitele se organizuje ve všech pokročilých řepařických zemích. Od roku 2021 (po katastrofální infekci 2020) jsme ji velmi prohloubili pro rajón cukrovarů TEREOS TTD. Monitoring je založen jednak na pozorování praktických porostů s rizikovými parametry, doplňuje ho sledování teplotních a vlhkostních parametrů a záchyt spór v lapačích umístěných přímo v porostu cukrovky. Na základě těchto pozorování odhadujeme, částečně subjektivně, nebezpečí choroby a doporučujeme případnou aplikaci fungicidů. Nejedná se o jednoznačně definovaný model. O výsledcích vydává Řepařský institut od začátku července každou středu zprávu se signalizací potřeby fungicidních ošetření. Zprávy jsou dostupné na portálu pěstitele Tereos TTD a na našem webu www.semce.cz. V situacích, kdy se nám nebezpečí jeví zvláště vysoké iniciujeme rozesílání poplašných SMS z cukrovaru.

Infekční tlak cercosporiózy v minulosti velmi zeslabovala sklizeň chrástu a širší osevní postupy. Z těchto možných agrotechnických opatření dnes určitě platí doporučení na dodržování alespoň tříleté pauzy mezi cukrovkami na daném pozemku. Zkušenost z ročníku 2024 (řepa přicházela na pole po řepě 2020 s katastrofální infekcí) ukazuje, jak užitečné je vědět, jestli bylo dané pole pod předešlou řepou silněji napadené – v tom případě bude fungicidní ochrana náročnější. Další ochrana před cercosporiózou spočívá v ošetřování fungicidy a v používání rezistentních odrůd.

U aplikace fungicidů je klíčový termín zásahu a použití účinného přípravku. V předešlé verzi tohoto manuálu (před 15 lety) jsem psal o potřebě 1 – 2 ošetření fungicidy, aktuálně to vychází podle situace na 2 – 4. První ošetření bývá potřeba kolem poloviny července. To je současně termín začátku žní a zejména menší zemědělci si chtějí prožně uvolnit ruce preventivním ošetřením. Pokud se ovšem nástup infekce opozdí, napadne cercospóra porosty v době, kdy už ochranný účinek preventivní aplikace odezněl, infekce se rychle rozjede a další fungicidy už ji nedokážou zabrzdit. Takto může celý efekt nákladné fungicidní ochrany přijít vniveč. Analogické je to ovšem při opožděné první aplikaci. Na základě signalizace a vlastního pozorování je tedy potřeba provést první aplikaci a, opět s ohledem na signalizaci, po cca 3 týdnech ošetření opakovat. Např. v létě 2024 se silným tlakem choroby se interval mezi ošetřeními zkracoval na 2 týdny, naopak v suchém létě je možné prodloužení. Fungicidní ochranou je potřeba

pokryt období od cca 15. července do prvních dnů září, zejména začátek infekce však může přijít už začátkem nebo naopak až koncem července. Umět reagovat na tyto ročníkové změny je klíčem jak k účinnosti, tak k rentabilitě fungicidní ochrany.

Cerkosporiózu není možné fungicidy vyléčit, je však možné ji brzdit a omezovat tak její vliv na výnos a cukernatost. Tento vliv odhadujeme z rozdílu mezi neošetřeným porostem a porostem s potenciálně nejlepší ochranou. Pokud choroba nastoupí už v první polovině července a léto pokračuje s teplým a aspoň průměrně vlhkým počasím (případ ročníku 2024), může pečlivá ochrana zvýšit výnos o 30 %. Při nástupu na přelomu července a srpna bývá efekt ochrany 10 – 15 %. Nákladná, vícenásobná fungicidní ochrana se vyplácí na lokalitách se silným tlakem choroby a na porostech s dobrými předpoklady pro vysoký výnos.

Fungicidní přípravky. Sortiment přípravků se velmi mění, osvědčené a užívané přípravky podléhají restrikcím, objevují se přípravky nové. V našich řepařských regionech provádějí cukrovary a poradenské firmy lokální zkoušení, jehož výsledky je potřeba sledovat. Cerkospóra je houba, která velmi rychle vytváří populace rezistentní k fungicidům. Nejrozšířenější jsou u nás rezistence ke strobilurinům, snížená citlivost se však často objevuje i u azolů. Vznik rezistencí omezuje střídání účinných látek v jednotlivých aplikacích, dodržování registrovaných dávek a kombinace organických a anorganických fungicidů. Důležitým faktorem pro účinnost fungicidů zejména v ročnících s bujným chrástem je dostatečné množství vody – pro zajištění dobré pokrývnosti postřiku i ve středu listové růžice je potřeba 300 – 400 l/ha.

Příklady aktuálních (jaro 2026) možných kombinací a aplikačních sledů fungicidů jak jsme je v ročníku 2025 zkoušeli v Řepařském institutu jsou v tabulce. První aplikace (T1) tu byla aplikována 10. – 15. července, T2 se čtrnáctidenním odstupem a T3 s odstupem 3 týdnů.

Varianta	T1		T2		T3		Ceníková cena Kč/ha
1	Neošetřená kontrola						0
2 (clona 1)	Eminent	0,8	Propulse	1,2	Spinner	0,5	7741
	Cuproxat	2,5	Cuproxat	2,5	Cuproxat	2,5	
3 (clona 2)	Eminent	0,8	Propulse	1,2	Spinner	0,5	5425
	modrá skalice	1	modrá skalice	1	modrá skalice	1	
	Agrovital	0,1	Agrovital	0,1	Agrovital	0,1	
4 (clona 3)	modrá skalice	2	modrá skalice	2	modrá skalice	2	821
	Agrovital	0,1	Agrovital	0,1	Agrovital	0,1	

5		Propulse	1,2	Spinner	0,5	4386
		modrá skalice	1	modrá skalice	1	
		Agrovital	0,1	Agrovital	0,1	
6		Panorama	0,5	modrá skalice	1	1549
		modrá skalice	1	Agrovital	0,1	
7		Propulse	1,2	Belanty	1,5	3593
8		Propulse	1,2	Alonty	1	4902
9		Propulse	1,2	Casino Royale	1,5	5813
10		Propulse	1,2	Eminent	0,8	4445
		Flowbrix	1	Flowbrix	1	
11		Propulse	1,2	Eminent	0,8	4982
		Flowbrix	1,5	Flowbrix	1,5	
12		Propulse	1,2	Queen	1,5	6210
		Flowbrix	1,5	Flowbrix	1,5	

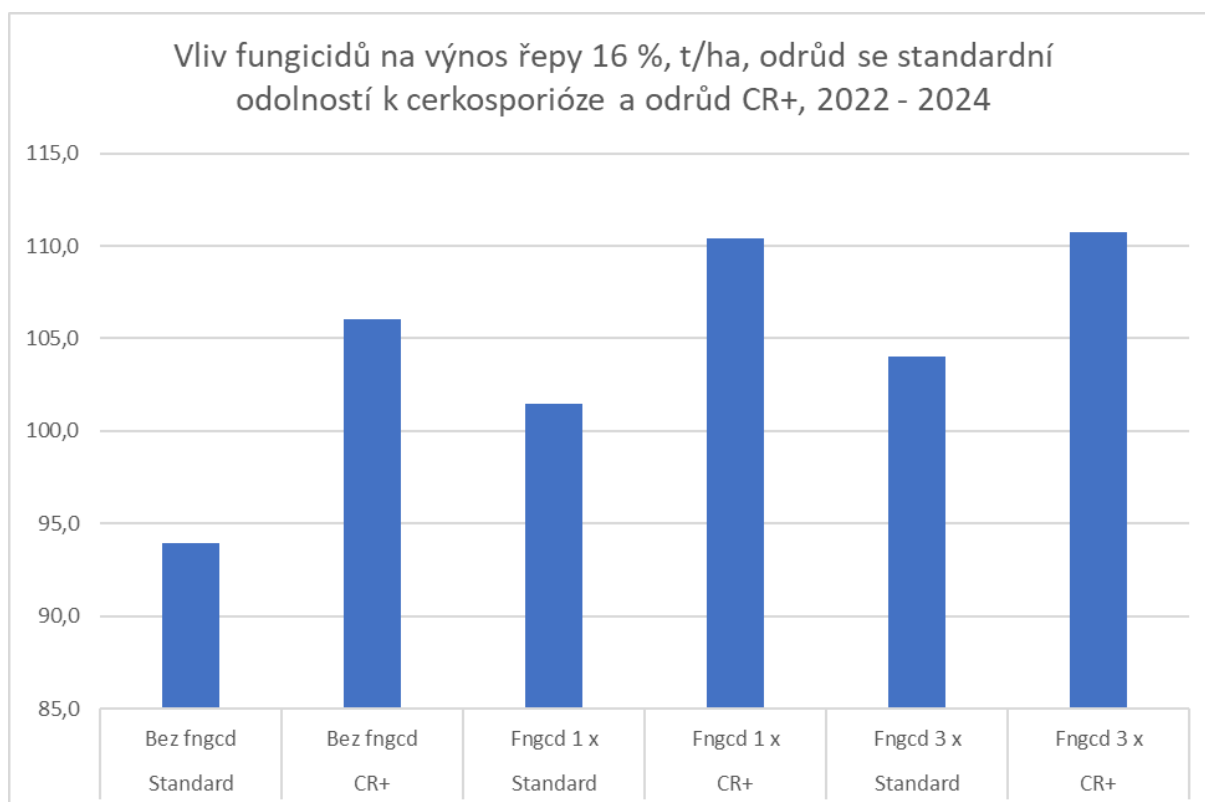
Při zkoušení v roce 2025 byly dobré výsledky dosaženy zejména u kombinaci 6 (nízké náklady), 8, 10, 11 a 12.

Poznámky ke fungicidním látkám a přípravkům:

- Propulse. Při současné nabídce fungicidů zaujímá pravidelně výjimečné postavení přípravek Propulse, který je vždy součástí nejlepších variant, může se však použít jenom jednou. I jeho účinnost zásadně a pozitivně posouvá přidávek mědi.
- Amistar Gold (strobiluriny). Strobiluriny se v minulosti vyznačovaly dlouhou a vysokou účinností, pokud byly aplikovány včas. Dnes se často, zejména na Moravě, vyskytují populace Cerkosporií s rezistencí vůči nim. Proto je tak potřebné regionální zkoušení přípravků. V Čechách, pokud je kombinujeme s měďnatými přípravky, se zatím účinnost většinou vyrovnává azolům
- Přípravky s obsahem mědi (Cuproxat, Reef, Flowbrix, modrá skalice). Podle našich výsledků tyto přípravky významně posilují efekt organických fungicidů a velmi je doporučujeme. Vedle uvedených přípravků se někdy nabízejí listová hnojiva s obsahem mědi, u nich je však obsah mědi o jeden až dva řády nižší a účinnost je nespolehlivá.

Odrůdy. Tolerance odrůd cukrovky k cerkosporiíze je důležitou vlastností, není absolutní, projevuje se v pomalejším pronikání do listů, v pomalejším vývoji uvnitř listu a ve zpomalené

sporulaci. Nástup infekce se tak oddálí o 1 – 2 týdny, ale nutnost fungicidní ochrany zůstává. Aktuálně jsou v sortimentu dvě úrovně této tolerance. Vedle skupiny odrůd s běžným označením tolerance „C“ jsou tu odrůdy od firem KWS a Betaseed s ochrannou známkou CR+. Tolerantní odrůdy „C“ mívají poněkud snížený výnosový potenciál a jejich tolerance je slabší. U odrůd CR+ je tolerance velmi dobrá a došlo k prolomení negativní korelace mezi výnosem a tolerancí. I tyto odrůdy je však potřeba 1 – 2 x ošetřovat fungicidy, Při silnější infekci a nižší akceschopnosti pěstitele je tolerance důležitým nástrojem, jak eliminovat praktická úskalí dokonalé fungicidní ochrany. Velikým přínosem CR+ odrůd by do budoucna mohlo být postupné (při opakovaném návratu na pozemek a úspěšné fungicidní ochraně) snižování inokula cercosporií v půdě. Potlačení cercosporií u CR+ odrůd s sebou nese uvolnění prostoru pro jiné houbové choroby listů. Pozorujeme tak častější napadení dříve vzácnou rzí řepnou – obrázek XX.



Další choroby listů cukrové řepy: **ramulárie, padlí, rzi**. **Ramuláriózu** způsobuje jiná houba než cercosporií, jsou to odlišné příznaky (viz obrázek), ale z praktického hlediska ochrany před ní tu oproti cercosporií nejsou významné odlišnosti a fungicidní ochrana proti cercosporií řeší i ramuláriízu. **Padlí řepné** se objevuje ve druhé polovině léta, často když po vlhčí periodě přijde velmi teplé a suché počasí s ranními rosami. Na starších listech se objevují bělavé, moučnaté povlaky, které omezují fotosyntézu. Fungicidní ochrana proti cercosporií tlumí většinou dostatečně i padlí. Dnes už jen zcela výjimečně se na řepě objeví pouze padlí, bez cercosporií – v tom případě stačí ošetření levným azolem nebo anorganickým fungicidem s obsahem síry (Cuproxat, Reef, Cumulus, modrá skalice). Podobné je to v případě **rzí**, které se dnes asi častěji budou objevovat na odrůdách CR+.

Rizoktónie (obr.) a další hniloby kořenů, to je nový problém řepářství na obzoru. Ve Francii a v Německu se už dnes významně plocha považuje za zamořenou, v USA je potenciálně ohroženo 50 % řepných polí. Eliminace hnilob už v porostech je důležitá kvůli stále se prodlužujícímu skladování řepy při dlouhých kampaních cukrovarů. U nás byl v některých oblastech významný výskyt hnilob v roce 2001, 2009 a 2019, ztráty výnosu na zamořeném pozemku dosáhly až 20 %. I napadení v řádu jednotek procenta rostlin ohrožuje dlouhodobou skladovatelnost řepy. V každém případě je ve světě pozorovatelný zřetelný nárůst hnilob kořenů a proto se intenzívně hledají cesty agrotechnického a šlechtitelského omezení. Šíření těchto chorob napomáhají zúžené oseední postupy a zejména kukuřice v řepářském oseedním postupu, na jejichž posklizňových zbytcích houby přežívají. Agrotechnická opatření spočívají především v dodržování oseedního postupu s maximálně 33 % řepy, ve zpracování půdy orbou, ve vytváření stabilní struktury a v pěstování brukvovitých meziplodin. Jako u řady jiných problémů i tady bude zřejmě zásadní řešení spočívat ve šlechtění na toleranci. Už dnes existují tolerantní odrůdy, musí se však použít cíleně, protože zatím je jejich výkonnost cca na 90 % odrůd netolerantních

Virové žloutenky řepy. Virové žloutenky cukrové řepy byly významnými chorobami do příchodu moření osiva neonikotinoidy v 90. letech. NN pak omezily zásadně výskyt mšic jako přenašečů těchto chorob a na 30 let žloutenky přestaly být nebezpečím. Zákaz NN tuto situaci razantně změnil. Ve Francii přišel zákaz pro osev 2018 a už v roce 2020 došlo k velmi rané a silné infekci, která výnos řepy snížila o 30 %, na 63 t/ha řepy 16%. Toto memento platí i pro nás. V Česku nejsou zatím populace mšic do takové míry promořené, s každým dalším rokem se však riziko zvětšuje. Je nutno intenzívně pracovat na prognóze a signalizaci promořenosti a náletu mšic, na účinné insekticidní ochraně a na šlechtění odrůd tolerantních k virovým žloutenkám.

Termín „virové žloutenky řepy“ je souhrnným názvem pro choroby řepy způsobené třemi různými viry: virem žloutenky řepy, virem mírného žloutnutí řepy a virem chlorózy řepy. Z praktického hlediska nemělo dříve význam rozlišovat jednotlivé viry, a proto se dále označují „virové žloutenky“. Virové žloutenky se u nás dříve (do nástupu moření NN) v menší míře běžně vyskytovaly téměř každý rok a jednou za pět až sedm let se rozšířily epidemicky téměř na všechny porosty. Napadení rostlin vede ke snížení intenzity fotosyntézy a k předčasnému odumírání nejstarších listů. To může vést k až k retrovegetaci, k tvorbě nových listů ve snaze nahradit odumřelé listy. Proto se snižuje přírůstek bulev i cukernatosti a případně dochází až k absolutnímu snížení výnosu cukru.

Z hlediska ochrany je třeba mezi viry rozlišovat podle způsobu přenosu virů a podle potenciálu jejich škodlivost. Virus žloutenky řepy BYV (beet yellows virus) je přenášen mšicí broskvoňovou, mšicí makovou a dalšími druhy mšic. Mšice je schopna jej přenášet okamžitě po nabývacím sání. Virus se obvykle nešíří na velké vzdálenosti a

vyskytuje se ohniskovitě. Virus chlorózy řepy BChV (beet chlorosis virus) a virus mírného žloutnutí řepy (BMYV = beet mild yellowing virus) jsou přenášeny především mšicí broskvoňovou. Viry po sání cirkulují v mšice po celou dobu jejího života. V důsledku velké mobility okřídlených mšic broskvoňových může být porost plošně napaden, zejména virem BMYV. Potenciál škodlivosti tří virů je poněkud odlišný. Po napadení cukrovky virem BYV dochází ke snížení cukru až o 50 %, po napadení virem BMYV asi o 30 % a po napadení virem BChV asi o 25 %. S oteplováním klimatu a zvyšováním podílu populací, které přezimují na sekundárních hostitelích se bude riziko výskytu zvyšovat a očekává se, že období mezi roky s epidemickým výskyty se budou zkracovat a škodlivost virových žloutenek cukrovky se bude postupně zvyšovat.

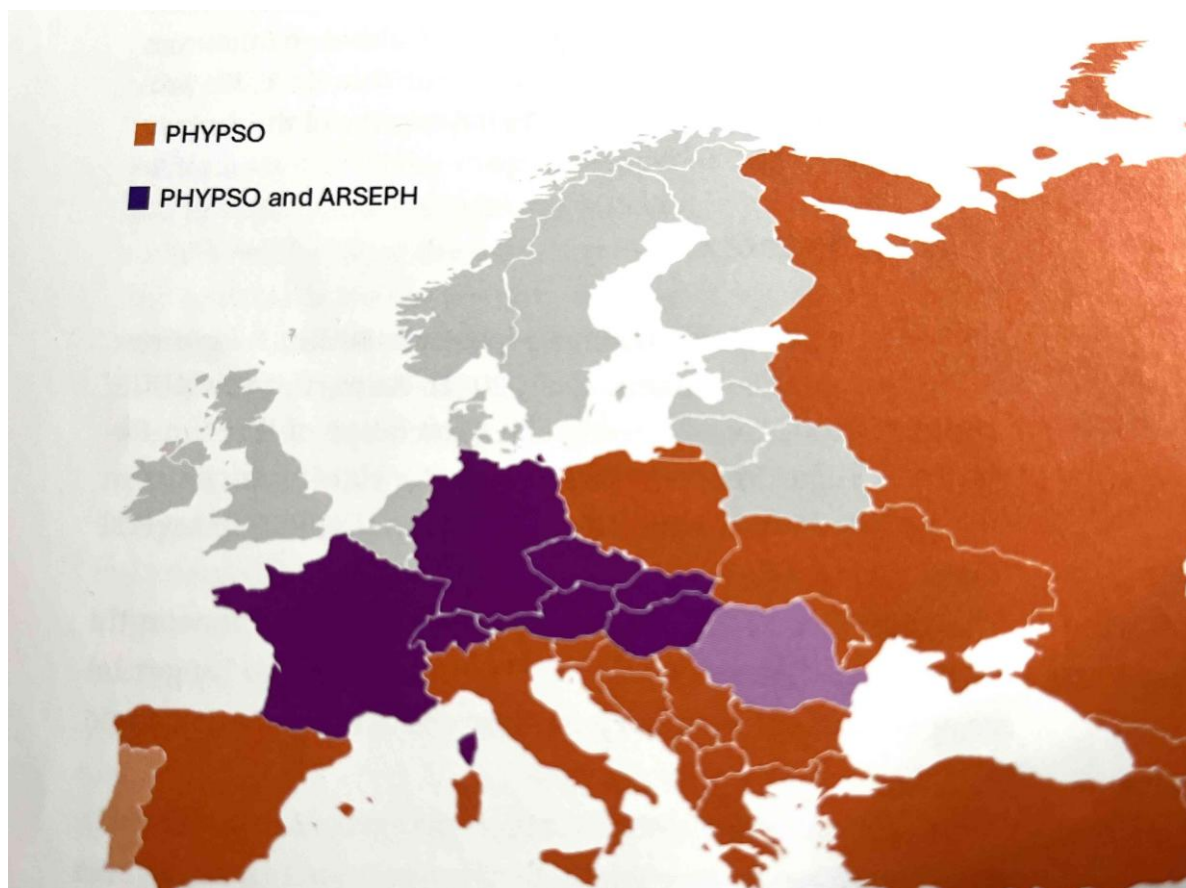
Ochrana proti virovým žloutenkám spočívá v omezování jejich přenašečů – mšic, zejména mšici broskvoňové a v budoucnosti snad v pěstování tolerantních odrůd. Šlechtění na tuto toleranci probíhalo intenzívně cca do roku 1995, potom, se zavedením NN, bylo utlumeno, protože insekticidní ochrana se jevila jako jednodušší. Aktuálně bylo šlechtění obnoveno a první tolerantní odrůdy jsou už v EU registrovány a další se do registrací (i v Česku) hlásí. Tyto nové tolerantní odrůdy umožňují i v podmínkách vysokého napadení virovou žloutenkou dosáhnout 85 – 90 % potenciálního výnosu. Jako při každém nástupu nové tolerance není zatím výkonnost na úrovni stávajícího sortimentu, ale všechno chce svůj čas. Bohužel, jsem dost skeptický k tomu, zda budou tyto tolerantní odrůdy „velkým“ řešením pro Česko. V Česku (narozdíl od Anglie, Francie ...) bude plošné rozšíření virové žloutenky sice nebezpečná, ale přece jen „občasná“ záležitost, závislá na mírné zimě, přezimování mšic a jejich infekci viry. Asi nebude velká chuť preventivně sít nepochybně dražší odrůdy bez záruky, že právě letos a právě tady bude infekce silná. Osobně se domnívám, že právě u nás bude hrát pořád hlavní úlohu hrát zlepšování prognózy a signalizace a operativní insekticidní ochrana. Tedy za podmínky, že nějaké insekticidy v registru zbydou.

Ohnisko virové žloutenky v porostu, Bezno 2020 (Foto: Klára Pavlů)



SBR (syndrom nízké cukernatosti), stolbur. Jednoznačné kódové fytopatologické (EPPO) označení pro SBR je ARSEPH, pro stolbur PHYPPO. Tyto dvě choroby se často objevují společně. Původci jsou *Candidatus Phytoplasma solani* u stolburu a *Proteobacterium Candidatus Arsenophorus phytopathogenicus* pro SBR. Obě choroby přenáší kříš žilnatka rákosní *Pentastiridis leporinus*, na brambory a cukrovou řepu a vinnou révu (v Itálii). Stolbur u brambor je známý dávno, SBR u cukrové řepy byl identifikován v devadesátých letech v Burgundsku a od té doby se šíří pomalu na východ. Dnes máme nejvíce poznatků o nich z jižního Německa, kde v roce 2024 postihly asi 75 000 ha a problém tam velmi intenzívně řeší.

Z Česka mám osobně zatím jen neurčité (ústní) zprávy, že přenašeč, žilnatka rákosní, tu je, zatím se však z rákosí na pšenici nepřestěhovala, že příznaky choroby se na jednotlivých řepách na jižní Moravě objevily, neznám však žádné oficiální sdělení o prokázaném výskytu na cukrové řepě. V každém případě se jedná o choroby velmi závažné, a pokud přijdou společně, jsou spojené s poklesem cukernatosti až k 10 % a s poklesem výnosů cukru až o 60 % při současném výrazném zhoršení skladovatelnosti a zpracovatelnosti v cukrovaru. Tak veliký vliv z nich dělá veliké ohrožení našeho oboru. Na obrázku je předpokládané rozšíření v Evropě.



Příznaky se poněkud odlišují podle toho, jaký podíl mají jednotliví původci. SBR (ARSEPH), se projevuje nejprve zesvětlením listů mezi žilnatinou, později pak tvorbou nových, malých, úzkých a dlouhých, zkroucených listů. Na průřezu kořenem jsou kruhy cévních svazků zahnědlé, nekrotizující. Cukernatost se snižuje až o 30 %, výnos tq řepy se příliš nemění. Pokud se přidruží ještě stolbur (PHYPSO) dochází k odumření listů a ke „gumovitosti“ řepy – řepy jsou měkké, bez turgoru, zejména špička kořene se ohýbá, neodlamuje, řepa jde lehce vytáhnout z půdy. V takovém případě klesá výnos až o 60 %. Pro jednoznačnou identifikaci je potřeba sérologická analýza.

Ochrana se intenzívně řeší. Insekticidy by bylo možno tlumit přelet žilnatky rákosní z pšenice na řepy v průběhu března a dubna, žilnatka je však velmi mobilní (přelety na desítky kilometrů) a tak se velká účinnost nepředpokládá. A zatím tady není žádný insekticid registrován. Jistou možnost představují tolerantní odrůdy (Fitis od SES, Marabela KWS), jedná se ovšem pouze o toleranci vůči SBR, tolerance vůči stolburu zatím není. Pro Česko je asi velikou výhodou, že po řepě se pšenice pěstuje jen velmi omezeně a to omezuje výrazně přezimování žilnatky a její následný přelet na řepu. V Německu zjistili přelet 55 000 žilnatek/ha z pole s ozimou pšenicí po řepě na další řepu, pokud však po řepě přišel jarní ječmen, přelet se snížil o více než 90 % a ještě nižší byl, pokud šlo o pozdě setou jařinu (slunečnice, kukuřice, sója). Úprava osevního sledu je zatím nejspolehlivější cestou k jistému útlumu.

Škůdci cukrové řepy

Hád'átka řepné (*Heterodera Schachtii*, nematody). Hád'átka, nematody jsou tradičním a dnes nepochybně nejvýznamnějším škůdcem cukrovky, snižují výnosy o desítky procent, resp. vyřazují zamořená pole z pěstování cukrovky.. Nematody jsou přítomny na většině našich řepných polích, častým pěstováním cukrovky a dalších hostitelských rostlin (zejména řepka a hořčice) se množí a škody rostou. Prvním příznakem je lokální zavadání rostlin, potom žloutnutí listů a „vousatost řepy“. Na kořincích jsou vidět bílé tečky/kuličky velikosti malé špendlíkové hlavičky – jsou to vyčnávající zadečky samic hád'átka. Toto určení je jednoduché, dobrý pěstitel by měl o výskytu vědět a zaznamenávat ho do své evidence. Další možnosti, jak určit stupeň zamoření je půdní rozbor – vyplavení cyst nematodů z půdního vzorku a spočítání cyst se živým obsahem. Tyto rozборы provádí Řepářský institut a některé další zemědělské laboratoře. Vliv zamoření nematody na výnos a odpovídající pěstitelská opatření ukazuje tabulka

Tabulka: Stupně zamoření půdy nematody a ztráty výnosu

Počet živých cyst ve 100 ml půdy	Počet vajíček a larev ve 100 ml půdy	Stupeň zamoření	Odhad ztráty výnosu %	Hodnocení & opatření
0	0	Žádné	-	-
1 - 4	cca 150	Slabé	-	Bez vlivu na pěstování
5 - 7	150 - 800	Mírné, bez příznaků na porostu	3 - 5	Antinematodní meziplodiny
8 - 14	800 - 1500	Střední, ojedinělá ohniska se zavadající řepou v porostu	6 - 12	Antinematodní meziplodiny, tolerantní odrůda
15 - 28	1500 - 2500	Silné, zřetelná, větší ohniska se zavadající, zakrnělou, vousatou řepou	12 - 20	Antinematodní meziplodiny, tolerantní, lépe rezistentní odrůda
Nad 28	Nad 2500	Velmi silné, rozsáhlé plochy se zavadající, zakrnělou, vousatou řepou	25 a více	Rezistentní odrůda nebo aspoň 8 let nepěstovat řepu a hostitelské plodiny

Hodnocení zamoření pole podle nalezených cyst není přesné. Některé cysty jsou starší a neobsahují už životaschopný obsah, ty je ovšem možno pod mikroskopem rozpoznat.

„Živé“ cysty obsahují vajíčka a larvičky háďátka a jejich počet v cystě kolísá ve velmi širokém rozmezí, např. 50 – 300. Samozřejmě, zjištění počtu těchto zárodků analýzu velmi zpřesní, je však časově velmi náročné, analýzy prodražuje, provedení většího množství takových rozborů pro praxi je nereálné. Pro praktické účely se tedy omezuje na počet živých cyst s předpokladem, že existuje korelace, mezi tímto počtem „schránek“ a počtem zárodků. To konečně dokládá signifikantní korelace mezi počtem cyst a poklesem výnosu netolerantních odrůd, kterou jsme v pokusech prokázali. Přesto často čelíme kritice, že naše hodnocení zamoření není přesné. Trváme však na tom, že je toto hodnocení lepší, než žádné a že představuje dobrý podklad pro rozhodování, jestli na pozemku použít tolerantní či netolerantní odrůdu.

Bezpečnou ochranou proti přemnožení nematodů jsou 5 leté a delší pauzy v pěstování cukrovky na poli. To je ovšem dnes nesplnitelné, každý chce svá nejlepší pole pro řepu opravdu využívat, takže cukrovka přichází zpět zpravidla po 2 až 3 letech. V takových sledech je nezbytné

- Pravidelně kontrolovat stupeň zamoření buď hledáním samic na kořincích řepy (to je nejspolehlivější a nejlevnější způsob) nebo analýzou půdních vzorků
- V případě zamoření, které už citelně snižuje výnos (více než 5 cyst/100 ml půdy) pěstování odrůd cukrové řepy tolerantních k nematodům

Škůdci vzcházející cukrové řepy

Prvními škůdci na vzcházející řepě jsou zpravidla larvy kovaříků označované jako drátovci. **Drátovec** v půdě přežívá až 6 let. Vyhovuje mu spíše vlhčí a studenější počasí a na cukrovce tedy škodí především na jaře. Při teplejším počasí se larvy zavrtávají hlouběji do půdy. Nejvíce škodí při teplotách 11-17 °C a vlhkosti půdy kolem 60 %. Výskyt drátovců je ohniskový a v porostech ho můžeme zprvu pozorovat jako vadnoucí a usychající rostlinky. Při bližším prozkoumání jsou patrné překousané kořínky. Cukrován řepa je zvláště zranitelná v období vzcházení, kdy může dojít k úplné likvidaci celé rostliny. Jedna larva následně dokáže zlikvidovat i několik rostlin. Řepa je setá na konečnou vzdálenost a výpadek rostlin pak vede k mezerovitosti porostu. U starších rostlin už k významnému poškození nedochází a jedná se spíše o povrchové vady. Současné moření osiva obsahuje mj. teflutrin, který fumiguje do prostoru kolem pelety osiva a vytváří tak do značné míry chráněnou zónu. Účinek tohoto pyretroidu je ovšem značně časově omezený a řepa musí nebezpečí drátovce rychle odrůst. Z tohoto důvodu budou rizikové ročníky s nižšími jarními teplotami a pomalejším vzcházením.

Drátovci jsou polyfágní a vedle cukrovky škodí na bramboru, slunečnici, kukuřici a polní zelenině. V hustě setých plodinách, jako jsou obilniny, nejsou škody tak patrné. Při silném zamoření je pro cukrovku k dispozici pouze přípravek Belem 0,8 MG ve formě mikrogranulátu s účinnou látkou cypermethrin. Vedle chemické ochrany je dobré přizpůsobit osevní postup. V luskovinách dospělci nekladou vajíčka a řepka s hořčicí

nejsou pro drátovce příliš atraktivní a tak je vhodné citlivé plodiny střídat s méně citlivými. Chemickou likvidaci lze také cílit do dalších plodin v osevním postupu např. kukuřice. Důležitým agrotechnickým opatřením je podzimní orba, která může účinně snížit počty larev. Pozitivní je i důsledné odplevelování a likvidace výdrolů obilnin a vápnění. Dnes je možná i je biologická ochrana. K dispozici už je několik preparátů na bázi *Bacillus thuringiensis*, *Photorhabdus luminescens* (NovaFerm VIVA), entomopatogenních hub (*Beauveria*, *Metarhizium*) a hlístovek (*Heterorhabditis*, *Steinernema*). Pro dobrou účinnost je třeba dostatečná vlhkost půdy. Zatím se tyto biotechnologie uplatňují spíše v zelinářství

Pro přímé zjištění zamoření pozemku drátovci lze využít metody potravní návnady anebo půdních výkopků. Detailně jsou metody popsány na webu Rostlinolékařského portálu. Jako škodlivou hranici pro cukrovku se zde uvádí 9 larev na 1 m² na jaře před výsevem.

Maločlenec čárkovitý je drobný tmavě hnědý brouk. Hostitelskými rostlinami jsou vedle cukrové také krmné a salátové řepy a merlíkovité plevele. Jeho škodlivost je opět zvláště u mladých vzcházejících rostlinek, kdy překusuje hypokotyl. Někdy může jeho okus připomínat napadení spálou – tedy zaškracený hypokotyl, při pozornějším pohledu však rozpoznáme výkusy. Vedle hypokotyly se požerky mohou objevit i na koříncích a na děložních listech.

V posledních letech se díky systematickému používání účinného moření osiva neonikotinoidy počty maločlenců významně snížily a s výraznými škodami jsme se nesetkávali. Předtím to ovšem byl velmi obávaný škůdce cukrové řepy. Nyní, když je účinnost moření opět nižší, můžeme očekávat, že se škody od maločlenců budou opět zvyšovat. Důležitou roli bude hrát monitoring a predikce. Příznivými faktory pro výskyt maločlenců v následujícím jaře jsou vysoké teploty v létě a na podzim a vlhčí podzim a zima předchozího roku, v samotném průběhu vzcházení pak vyšší půdní vlhkost. Indikace pro eventuelní insekticidní ošetření je při výskytu 2 brouků na rostlinu ve fázi děložních lístků. Standardní agrotechnická opatření k omezení škod jsou podobná jako v případě drátovců – tedy dodržování osevních postupů, hluboká orba na podzim a včasné setí. Chemická ochrana se částečně překrývá s výše zmíněnými drátovci a dále s dřepčíky. V průběhu vzcházení vytváří ochrannou zónu tefluthrin z namoření osiva. Nadzemní část chrání cca 1 týden po vzejití aktuálně mořidlo Buteo Start. Pro operativní insekticidní ošetření po vzejití jsou registrovány účinné látky na bázi pyretroidů: lambda-cyhalotrin. Účinný je také acetamiprid (proti maločlenci registrován pouze do salátové řepy). Pro biologickou ochranu je k dispozici CAPSANEM obsahující parazitické hlístice rodu *Steinernema*. Zkušenost s nimi nám ovšem chybí.

Dalším škůdcem vzcházející řepy je **dřepčík řepný**. Na cukrové řepě se vyskytuje též podobný dřepčík rdesnový, kterému ovšem údajně řepa nechutná. Dřepčíkům – drobným černým broučkům – vyhovuje teplé slunečné počasí a záhřevné, tmavé, těžké půdy. Dřepčíci se objevují v průběhu vzcházení od začátku dubna a vykusují na listech

drobné jamky nebo díry o průměru 1-1,5 mm. Požerky se rychle rozšiřují na plošné výkusy. U cukrovky je zvláště nebezpečné velmi rané napadení do 1. páru pravých listů. Tady může dojít k takovému požerku, že uhynie celá rostlinka. Později už se opět jedná spíše o povrchové poškození, kterému mladá rostlina odroste. Současné moření cukrovky obsahuje účinnou látku flupyradifuron (mořidlo Buteo Start), která rostlinku proti dřepčíkům chrání zhruba týden od vzejití. Během tohoto týdne je nutno napadení identifikovat a urgentně reagovat foliární aplikací insekticidu. Aktuálně jsou do cukrovky proti dřepčíkům registrovány dvě účinné látky na bázi pyretroidů: deltamethrin a lambda-cyhalothrin. Pyretroidy jsou kontaktní insekticidy s velmi krátkodobým účinkem. Z tohoto důvodu je třeba i po ošetření porosty nadále sledovat a v případě dalšího vysokého výskytu dřepčíků ošetření opakovat. Při ošetřování je dobré zohlednit i výhled počasí. Jestliže trvá teplé slunečné počasí, je riziko další vlny dřepčíků vysoké.



Květilka řepná je další škůdce, který s neonikotinoidy téměř vymizel, ale který se bude opět na řepná pole vracet. Na jaře 2025 byly už příznaky (miny v listech) opravdu velmi časté a mladší generace agronomů často netušila, o co jde. Květilka je moucha, která klade na spodní stranu listů bílá, podlouhlá vajíčka (1 – 2 mm), ta jsou dobře vidět a představují signál pro ochranu. Z vajíček se líhnou larvičky, ty pak vyžírají listový parenchym mezi vrchní a spodní pokožkou a na listech jsou pak tzv. miny – vybělené skvrny bez chlorofylu, okrouhlého tvaru, které se rychle zvětšují a asimilační plocha se zmenšuje. V raném vývoji, do fáze cca 6 listů, to může znamenat významné zpomalení růstu, později už nejsou škody významné. Před 40 lety dokonce cukrovary organizovaly monitoring přezimujících kulek květilky – tak významný to byl škůdce. V té době platilo hraniční číslo pro ošetření insekticidy 5 – 6 vajíček na rostlinu ve fázi děložních lístků. Aktuálně je možno k foliálnímu ošetření použít Decis Forte (deltamethrin) nebo Movento 100 SC (spirotetramat)

Mšice se mohou na cukrovce objevovat při teplém slunečném počasí již na konci dubna. V porostech zaznamenáme snadno černou mšici makovou. Ta tvoří kolonie na spodní straně listů a při časném a silném výskytu může způsobit výraznější škody sáním. Mnohem větší riziko ale přináší nenápadná mšice broskvoňová. Tu v porostu často přehlédnete kvůli zelenému zbarvení a také netvoří přisedlé kolonie. Její nebezpečí tkví ve vyšším riziku přenosu virových žloutenek. Na webu Rostlinolékařského portálu vychází řada aktuálních informací pod názvem „Aphid bulletin“. Jsou tu zpracovány výsledky záchytu mšic ze sacích pastí, z Lambersových misek a z pozorování na jednotlivých lokalitách. Pro simulaci vývoje mšic na zimních hostitelích a na cukrovce byla vyvinuta metoda monitorování vývoje založená na sumě efektivních teplot.

Mšice mají poměrně hodně přirozených nepřátel, například pestřenky a slunéčka, a proto může při nízkých výskytech docházet k samovolné regulaci. Jako práh škodlivosti se u mšic uvádí napadení 5 % rostlin. Ovšem jakmile se začnou vyvíjet okřídlené samičky a začne sekundární přelet tato prahová hodnota již neplatí. K druhému ošetření by se mělo přistoupit při napadení alespoň 20 % rostlin. Ošetření proti mšici broskvoňové se doporučuje provádět foliálními postřiky od fáze 3 listů v případě časného a silného odchyty mšic v nasávacích pastech nebo při překročení prahu škodlivosti v porostech. Hlavní ošetření proti mšici broskvoňové je nutné provádět před počátkem sekundární migrace, tj. v období, kdy se začnou objevovat první nymfy se základy křídel. Při sekundární migraci dochází k šíření virů žloutenek z jednotlivých rostlin nebo malých ohnisek na plošné výskyty virů. Chemických přípravků je celá řada, ale bohužel ne všechny jsou účinné. U insekticidů na bázi pyretroidů (úč. látka gamma-cyhalotrin, deltametrin a lambda-cyhalotrin) a karbamátů (úč. látka pirimikarb) byla prokázána vysoká rezistence populací mšic. Dobrý účinek zatím mají přípravky na bázi účinné látky flonicamid (přípravky Afinity, Artemis Top a Teppeki). Ovšem do budoucna je tu také vysoké riziko vzniku rezistencí. Tyto přípravky jsou registrované do řady dalších plodin a vzhledem k častému používání může dojít k vytvoření rezistence poměrně brzy.

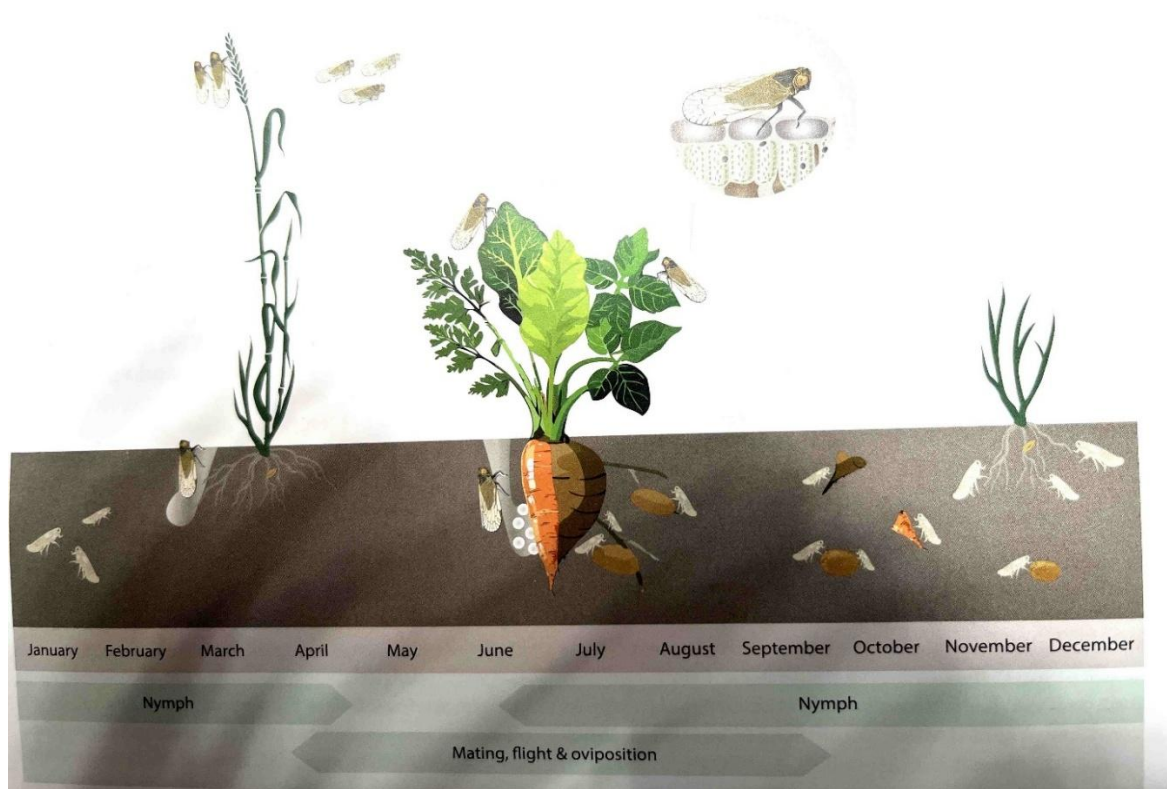
Alternativních možností k regulaci výskytu mšic je sice celá řada, ale jedná se o stále se opakující základní agrotechnické postupy: včasné setí, hluboká orba, úklid skládek, likvidace hostitelských plevelných rostlin i plevelných řep, zvýšení biodiverzity na okrajích polí. Mimo to se zkouší pěstování lapacích (sója) a repelentních rostlin.

Makadlovka řepná je dávno známým škůdcem, v posledních letech však způsobované škody narostly s oteplováním a zmenšením chrástu dnešních řep. Larvy makadlovky vyžirají listové srdíčko (ještě před pár lety jsme si to často pletli se srdéčkovou hnilobou), omezují tak tvorbu nových listů v závěru vegetace a při silném napadení mohou vznikat dutiny v řepné hlavě a řepa může zahnívat. Škody viditelné od srpna do sklizně vznikají postupně s více generacemi stále rychleji se množícího škůdce, při sklizni je pak řepa pouze s okrajovými, horizontálně rozloženými staršími listy u většiny rostlin na poli. V okolí pozemků, kde byla v minulosti makadlovka zaznamenána je třeba

být ve střehu a při mírně vyšším výskytu od května usilovat o snížení populace. V zásadě jsou možné dva přístupy: likvidace dospělců nebo likvidace housenek. Cílená aplikace na dospělé by spíše měla být provedena kontaktním insekticidem ve večerních hodinách, kdy je můrka aktivní. Na housenky je aplikace doporučena zhruba 7-10 dní po zvýšeném záchytu dospělců a použít by se měl spíše systemicky působící insekticid. Účinnost proti housenkám bývá však nízká, protože ty jsou skryty v srdíčku a insekticid je často nezasáhne. Řepařský institut v Čechách monitoruje makadlovku s pomocí feromonových lapáků a v případě zvýšeného výskytu rozesílá pěstitelům upozornění na potřebu ošetření. Na makadlovku řepnou jsou registrovány Mospilan a Coragen (úč. látka chlorantraniliprol). Účinnost tohoto zásahu není stoprocentní a vede spíše ke snížení četnosti populace. Pro podpoření účinku insekticidu lze doporučit přídavek vhodného smáčedla.

Křísy jsou novým a dalším potenciálním škůdcem v cukrovce. Jejich samotná škodlivost je zanedbatelná, ale jsou to přenašeči nových chorob v cukrovce: SBR (syndrom nízké cukernatosti) a stolburu. U nás zatím nefunguje žádný oficiální monitoring těchto chorob ani kříسů. Křís je 4,5-9 mm dlouhý, má průhledná křídla s tmavými žilkami. Křídla vždy přesahují zadeček. Dospělci se na řepě vyskytují od června do srpna. Žilnatka vironosná je považována za nejvýznamnějšího přenašeče bakteriální choroby SBR (ARSEPH) a fytoplazmy stolburu (PHYPPSE). Aktuálně byl její výskyt potvrzen na jižní Moravě. Orientuje se mj. na rostliny z čeledi lilkovitých – tedy potencionálně vyšší riziko je při zaplevelení cukrovkových polí např. lilkem černým. Žilnatka rákosní je také nejvýznamnějším přenašečem původců SBR. V našich podmínkách zatím nedošlo k záchytu této žilnatky v porostech cukrovky. V západní Evropě (Německo, Francie) ovšem byla zaznamenána změna biologie a tento rákosní druh přešel na polní plodiny. Ztráty na cukernatosti jsou potom velmi výrazné – pokles na 10 -14 % u SBR, při kombinaci se stolburem až 60 % výnosu.

Na obrázku je roční vývojový cyklus žilnatky rákosní po přechodu na pšenici a řepu. Po parazitaci na řepě se larvy žilnatky v půdě přestěhují na kořeny následné pšenice. Odtud pak na jaře, v březnu až v květnu dospělci žilnatky přelétají na novou řepu a přenáší tam choroby SBR a stolbur. Pokud po řepě následuje jarní plodina, nejlépe později setá, počet přelétajících kříسů se výrazně snižuje a snižuje se tak i přenos chorob.



V současné době není výskyt kříšů, resp. jimi přenášených chorob v ČR významný a proto žádný systematický monitoring neprobíhá. Nicméně vizuální prohlídkou je možné detekovat jejich přítomnost v porostu. Pro orientační monitoring lze doporučit umístění průhledné lepové desky do úrovně výšky porostu nejméně 10 metrů od okraje pole. Další možností monitoringu je tzv. smýkání. Kříšů je ovšem velmi mnoho druhů a lehce může dojít k záměně. Zásobníkem stolburu jsou různé plevely (svlačec, kopřiva, lilek apod.). V případě, že by rostliny plevelů byly infikované, mohou se pravděpodobně uplatnit i další přenašeči (mery, ploštice). Prevencí je také bezplevelný porost.

Housenky mûr se v porostech cukrovky objevují během léta až do časného podzimu. Může se jednat například o housenky osenice polní, mûry kapustové, kovolesskece gama apod. Likvidace porostů žírem listů může být fatální, zbydou jen řapíky a nervatura. Velmi záleží na vývojovém stádium rostlin. Čím mladší rostlina je, tím má menší listový aparát a riziko poškození je větší. ÚKZÚZ provádí prognózu vybraných druhů motýlů pomocí světelných lapačů. Pro obecnou prognózu zvýšeného rizika přemnožení housenek lze uvést teplé a sušší léto (optimální teploty 20-25 °C) a předchozí vlhká mírná zima. Ani mrazivá zima však přezimování housenek příliš nevedí. V době vegetace jsou pro další vývoj škůdce nepříznivé dlouhodobější teploty pod 10 °C a nad 30 °C. Ve vlhčím počasí také dochází k výraznějšímu úhynu vajíček. Z hlediska agrotechniky má opět pozitivní vliv udržování bezplevelných polí, orba a podpora přirozených nepřátel (např. střevlíkovití, lumkovití apod.). Housenky lze v cukrovce likvidovat pomocí pyretroidů – registrované jsou účinné látky cypermetrin, deltametrin a

lambda-cyhalotrin. Nejvhodnější termín aplikace je zhruba 14 dní (při teplém a slunečném počasí) nebo 15-20 dní (při chladnějším a méně slunečném počasí) od záhytu samic na světelných lapačích. Housenky se často ukrývají během dne v půdě, a proto je třeba aplikaci provádět navečer a opakovat. Další možností je biologická ochrana s použitím drobeček rodu *Trichogramma*. Tady je ovšem třeba postupovat preventivně a ihned po zjištění letu motýlů až do začátku kladení vajíček provést dvě až tři aplikace.

Rýhonosec řepný je starý škůdce, který se nyní u nás neobjevuje. Nicméně způsobuje každoročně docela vážné škody v Rakousku v podobě zaorávek řádově tisíců hektarů řepy. V souladu s růstem teplot a snahou snižovat množství pesticidů je celkem oprávněné se obávat, že jednou dorazí i k nám. Je to poměrně velký brouk a když se objeví na malé řepě jeho škody žírem jsou likvidační. Jako ochrana se doporučuje vytvoření hluboké rýhy v půdě kolem řepného pole, kterou nedokáže lezoucí, nelétavý brouk překonat. Insekticidní ochrana příliš nefunguje, velký brouk přežívá. U nás je aktuálně na rýhonosce registrován přípravek Apis s účinnou látkou acetamiprid. Ve výhledu se zkouší parazitické houby, které decimují populaci těchto škůdců.

Slimáčci ohrožují řepu v západní Evropě, ve Francii, v Porýní žírem vzcházejících rostlin. Přímá ochrana spočívá v aplikaci moluskocidů, nepřímá v orbě řepných polí.

Hraboši škodí regionálně a periodicky při přemnožení, kterému napomáhají suché zimy. Významně větší problém představují v podnicích hospodařících bez orby.

V porostech cukrovky se můžeme setkat s další řadou živočichů, kteří v malé míře škodí např. **klopušky, štítonoši, svilušky**. Jejich výskyt je většinou velmi lokální a nevede k nějaké významnější hospodářské škodě. Je vždy třeba dobře a odpovědně rozhodnout o tom, zda má smysl insekticidně ošetřovat.

4. Hnojení cukrové řepy

Cukrová řepa má velmi specifické nároky na výživu a tudíž i na hnojení, kterým pěstitel výživu usměrňuje. Při vysokém výnosu biomasy odebírá řepa i veliké množství živin z půdy. Jakýkoliv luxusní příjem živin (to je příjem vyšší než nezbytně nutný) však je škodlivý, zhoršuje ekonomiku a zejména ztěžuje zpracování na cukr. Zejména hnojení dusíkem je dvousečné: podporuje růst listů (při nadbytku ovšem na úkor výnosu řepy) a snižuje cukernatost. Hnojení je tedy především otázkou optimalizace, nalezení nejlepší kombinace mezi příznivými a nežádoucími účinky hnojiv. Žádné hnojení neovlivňuje pouze hnojenou plodinu, nýbrž vytváří také půdní zásobu živin, ovlivňuje plodiny následné a potravní řetězec, dostává se do vod opouštějících pozemek a ovlivňuje životní prostředí. Návod pro hnojení cukrovky tedy nemůže vycházet jen z potřeb cukrovky a naopak, dobrou výživu cukrovky nezajistí pěstitel pouze jejím přímým hnojením, musí pro ni vytvářet podmínky celou soustavou hospodaření. Důležitým předpokladem je znalost zásoby živin. Půdní rozbory nejsou nijak nahraditelné. Dobrý agronom pozná sám většinu fytopatologických problémů, posoudí zralost půdy, do obsahů živin však nevidí. U tak náročného a současně efektivního

plodiny, jakou dnes cukrová řepa je, patří pravidelné agrochemické zkoušení a hnojení podle něj do základní abecedy.

Velkou většinu živin přijímá řepa z půdní zásoby, nikoliv z přímého hnojení. Prvním předpokladem je proto půdní prostředí s vyrovnaným vodním a vzdušným režimem, v němž může prokořenit profil alespoň do hloubky 60 cm. Teprve za těchto předpokladů dochází k efektivnímu využívání zásoby živin i přímého hnojení. Na utužených, zamokřených či jinak devastovaných půdách jsou běžné poruchy výživy, které však žádným hnojením neodstraníme. Výživu cukrovky tak předurčujeme daleko více základní agrotechnikou, kvalitou zpracování půdy, osevním postupem a organickým hnojením než přímým minerálním hnojením.

Příjem živin cukrovou řepou, export z pole

Příjem/odběr živin se dlouhodobě příliš nemění, nezávisí příliš na hospodářském výnosu. Při vyšším výnosu bývá zpravidla nižší koncentrace živin v biomase, ve chrástu a zejména v řepě, vyšší výnos přijaté živiny „naředí“. K tomu ještě přispívá genetická proměna řepy. Dnešní odrůdy mají mnohem menší chrást a větší podíl biomasy v řepě, koncentrace živin ve chrástu je přitom vyšší a výsledkem této změny je, že přestože se v předchozích cca 30 letech výnosy zdvojnásobily, odběr živin v absolutních hodnotách zůstává přibližně stejný, jako před desítkami let.

Živina	Chrást (živiny se recyklují)	Řepa (= export z pole)	Odběr celkem
N kg/ha	110 (95 – 140)	114 (98 – 130)	224 (200 – 270)
P kg/ha	14 (11 – 18)	20 (15 – 25)	34 (26 – 43)
K kg/ha	245 (195 – 300)	136 (105 – 170)	380 (300 – 470)
Ca kg/ha	68	35	103
Mg kg/ha	32	25	57
S kg/ha	15	7	22
Na kg/ha	36	5	41
B g/ha	229	204	~ 430
Zn g/ha	129	208	~ 340
Mn g/ha	548	714	~ 1260
Cu g/ha	44	78	~ 120
Mo g/ha	3,8	0,8	~ 5

Odběr živin se často počítá tak, že tabulková koncentrace živiny se vynásobí výnosem a při dnešních vysokých výnosech se tak odběr živin velmi nadhodnocuje. Tyto propočty pak vedou k naprosto nesmyslnému přehnojování. Údaje v tabulce byly na praktických polích zjištěny v posledních 10 letech a opravdu představují současný stav s výnosy cca 80 t/ha řepy a 40 t/ha chrástu (tj. listová růžice + seřez bulvy). Doporučuji počítat s těmito hodnotami bez ohledu na dosahovaný výnos.

Poznámky k jednotlivým živinám

Pro orientaci ve výživě cukrové řepy, pro porozumění výživě, jsou důležité znalosti o agrochemii živin. Každá z nich má jinou funkci v rostlině, jiné chování v půdě, jiný

mechanismus příjmu a k otázkám hnojení a výživy je potřeba přistupovat se znalostí těchto zvláštností.

Dusík je „motorem“ tvorby výnosu. V první polovině vegetace na jeho dostatečném příjmu závisí rychlá tvorba fotosyntetického aparátu, listů. Po vytvoření dostatečné listové plochy by se však jeho nabídka měla snížit, nadbytečná tvorba listů je na úkor výnosu řepy a tvorby cukru. Optimální pokryvnost listů (přibližně trojnásobek plochy půdy) dosahuje řepy přibližně v polovině července, v dalším průběhu vegetace by se příjem dusíku měl snížit na minimum zabezpečující obměnu odumírajících nejstarších listů. Dusík v půdě je převážně v organických vazbách (0,1 – 0,2 % hmotnosti suché půdy), jen menší podíl je minerální, amonný a nitratový dusík. Zejména v průběhu jara dochází k mineralizaci organického dusíku z organického hnojení a z loňských posklizňových zbytků. Cukrová řepa přijímá dusík převážně jako nitráty. Zdroje pro výživu řepy tedy jsou nitráty v půdní zásobě, nitratový a amonný dusík dodaný ve hnojivech a dusík mineralizovaný (a nitrifikovaný) z nestabilní organické hmoty. Počáteční zásobu nitrátů v půdě je možno stanovit půdním rozborem, množství které se asi v půdě bude mineralizovat se musí odhadnout a hnojením je potřeba dodat rozdíl potřebný pro uspokojení výše uvedeného nároku (cca 220 kg/ha). Komplikací je, že nitráty jsou v půdním profilu s půdní vodou volně pohyblivé, řepa je odebírá z celého prokořeněného profilu, tedy nejméně do hloubky 1 m a jarní zásobu je potřeba rozborem stanovit v převážné části tohoto profilu (konvenčně pracujeme se třemi vrstvami, 0 – 30, 30 – 60 a nejlépe i 60 – 90 cm).

Příklad takového výpočtu potřeby hnojení N: 220 – 80 (zásoba nitrátů do 90 cm v předjaří) – 60 (předpoklad mineralizace) = 80 (potřeba dohnojení kg/ha)

Dusík je určitě nejpřednějším tématem v celé výživě cukrové řepy. Zásoba dostupného (hlavně nitratového) dusíku je velmi proměnlivá i v průběhu jediného roku a proto je potřebu hnojení dusíkem řešit pro každou plodinu zvlášť. Ostatní živiny, vytvářející relativně stabilní zásobu v půdě jsou více záležitostí dlouhodobé péče o půdní úrodnost. U cukrové řepy je nutno brát ohled na jeho vliv na výnos biomasy i na druhé straně, při překročení optima, na snížení cukernatosti i dalších ukazatelů technologické kvality. Dusík je velkým tématem pro environmentálně akceptovatelné, udržitelné pěstování řepy. Má (pro někoho překvapivě) většinový podíl na emisích skleníkových plynů při pěstování, nitráty proplavené půdou ohrožují kvalitu spodních vod. Hnojení dusíkem je nákladné a zbytečně vysoké hnojení zhoršuje ekonomiku pěstování.

Fosfor je živina, která podmiňuje energetický metabolismus rostliny, řepa jeho přiměřenou nabídku potřebuje během celé vegetace. V půdě je poměrně silně vázán, převážně v organických formách, v půdním roztoku je v nízkých koncentracích a málo se v půdě pohybuje. Jeho dostupnost pro rostliny je velmi závislá na půdní reakci. Jak v kyselém, tak v silně alkalickém prostředí se jeho dostupnost pro rostliny velmi snižuje. Z toho ze všeho vyplývá velký vliv půdní zásoby, menší pak přímého hnojení. Hnojení fosforem před setím nebo během jara má minimální efekt, protože fosfor se v půdě pohybuje jen na centimetrové vzdálenosti. Základní pravidlo je udržovat dobrou zásobu, promíchat hnojivo zpracováním půdy do celého profilu, je možno hnojit vyšší dávkou do zásoby pro celý osevní sled. Po cukrovou řepu se zpravidla orá a tak optimální termín

hnojení je na strništi po sklizni předplodiny dávkou odpovídající potřebě na příští 2 – 3 roky.

Draslíku potřebuje řepa velké množství, cca 400 kg/ha. Nejdůležitější funkcí draslíku v rostlině je transport vody do buněk a nedostatečná výživa zvyšuje stres ze sucha. V této funkci se draslík doplňuje se sodíkem. Vysoký obsah K je ve chrástu a s dnešním zaoráváním chrástu většina draslíku recykluje, zůstává na poli. Řepařské půdy, středně těžké a těžké mívají zásobu draslíku, díky jílovým minerálům, dobrou, někdy i vysokou. Jílové minerály draslík dobře vážou, k vyplavování prakticky nedochází. Při zvětrávání jílových minerálů se draslík uvolňuje a to představuje nejvýznamnější zdroj této živiny. Pro hnojení platí, podobně jako u fosforu, udržování dobré zásoby napříč osevním sledem a opět tedy jako u fosforu je optimální termín hnojení na slámu po sklizni předplodiny a promíchání do půdního profilu. Opět není důležité, jestli hnojíme přímo řepu nebo někde v osevním sledu. Zvýšenou pozornost je potřeba draslíku věnovat na lehkých půdách, s nízkým obsahem jílových minerálů.

Vápník a půdní reakce. Naše řepařské půdy kryjí nároky řepy na vápník jako živinu dobře, s deficitem vápníku se nesetkáváme. Důležitější je funkce vápníku pro půdní reakci. Cukrová řepa potřebuje neutrální nebo mírně alkalickou reakci a součástí péče o úrodnost řepařských polí musí proto být udržování reakce vápněním. Na kyselých půdách se zhoršuje výživa fosforem, zhoršuje se kvalita humusu, zvyšuje se sklon k tvorbě půdního škraloupu. Na silně alkalických půdách (pH 7,5 a více) se zhoršuje dostupnost důležité mikroživiny – bóru.

Hořčík. Atom hořčíku je centrem molekuly chlorofylu, důležitá je tedy jeho dobrá dostupnost v první polovině vegetace, při budování listového aparátu. Důležitá je opět dobrá zásoba v půdě a jarní dostupnost je dobré podpořit hnojením, které je možno spojit s hnojením dusíkem. Mezi hořčíkem a vápníkem jsou antagonistické vztahy a tak vysoký obsah vápníku může omezit příjem hořčíku. Hořčík se v půdním sorbčním komplexu váže slaběji, než vápník a tak zejména na lehčích půdách může po vlhké zimě dojít k částečnému posunu mimo prokořeněný horizont.

Vápnění půd pro cukrovou řepu

Z dlouhodobě působících zásahů je nutno zdůraznit **vápnění**. Řepařské půdy mají mít reakci v rozmezí pH 6,6 - 7,2 a pravidelné vápnění je proto velmi důležité. Řepařsko-cukrovarnickou specialitou je využívání cukrovarské šámy k vápnění. Cukrovarská šáma vzniká při čistění řepné šťávy působením vápenného mléka a následným vysrážením přebytečného vápna oxidem uhličitým. Šáma obsahuje vedle vápna i hořčík, fosfor a dusík. Při dávkách kolem 5 t/ha se s ní dodává na pole kolem 200 kg/ha MgO, 100 kg/ha P₂O₅ a 25 kg/ha N.

Dávky vápenatých hnojiv pro tříletý cyklus vápnění

Půdní druh	pH (KCL)	Vápenec	Vápno	Šáma
		t/ha, 1 x za 3 roky		
Lehká	pod 6 (meliorační vápnění)	2,0	1,0	3,0

	udržovací dávka pH ≤ 6,5	1,0	0,5	2,0
Střední	pod 6 (meliorační vápnění)	3,0	1,5	6,0
	6,1 - 6,5 (meliorační vápnění)	2,0	1,0	4,0
	udržovací dávka pH ≤ 6,5	1,5	0,8	2,0
Těžká	pod 6 (meliorační vápnění)	5,0	2,5	8,0
	6,1 - 6,5 (meliorační vápnění)	3,0	1,5	5,0
	6,6 - 6,7	2,0	1,0	3,0
	udržovací dávka pH ≤ 6,7	1,0	0,5	2,0

Organické hnojení

Cukrová řepa je plodinou, k níž vždycky patřilo organické hnojení. Důvodem je velká náročnost na živiny, dlouhá vegetační doba, během níž se živiny, zejména dusík, postupně uvolňují a cukrovka je využívá. Při intenzivní kultivaci a aeraci půdy probíhá rychlejší mineralizace půdní organické hmoty a cukrovka tak může přispívat ke snižování obsahu organické hmoty v půdě. Dnes se toto vše relativizuje: Farmy hospodaří často bez živočišné výroby, statkových hnojiv je stále méně a hnojení s nimi je velmi nákladné. Zásoba dusíku i dalších živin v půdě je dostatečná, cukrovka má stále méně chrástu a odebírá mnohem méně živin, než dřív, letní dusík spíše škodí na cukernatosti, kultivace se minimalizuje a tak organické hnojení cukrovky není podmínkou dobrých výsledků. Hnojení statkovými hnojivy přispívá nesporně k půdní úrodnosti, na aplikaci k cukrovce ho však není potřeba vázat. V západní Evropě zůstala většina řepařických podniků bez živočišné výroby, hnojí se pouze posklizňovými zbytky a výnosy cukrovky přitom stále rostou. Při důsledném zaorání posklizňových zbytků, se zaoráním řepného chrástu a s využitím meziplodin může být dokonce bilance organické hmoty v půdě lepší, než při používání statkových hnojiv. Pokud produkce statkových hnojiv zapadá do podnikové koncepce, je to pro cukrovku dobré (ale také drahé) hnojení.

Organické hnojení bývalo synonymem pro hnojení hnojem. Dnes je to mnohem složitější. Je tu hnojení kejdou, slámou, jsou tu průmyslové komposty, čistírenské kaly, digestáty z bioplynových stanic, výpalky z lihovarů, meziplodiny. Vždycky jde o recyklaci biomasy a rostlinných živin, posilování koloběhu přírodních látek, to, co není kontaminováno škodlivými, obtížně rozložitelnými látkami, by nemělo být odpadem, měla by tu být snaha recyklovat to přes půdní mikrobiální procesy. To, co se takto točí v rámci zemědělství, není problémové, na produkty zvnějšku je ovšem potřeba mít certifikaci, znát složení a neznehodnotit si půdní kapitál. Konkrétně to platí zejména o čistírenských kálech, průmyslových kompostech a „odpadech“ z průmyslových výrob obecně.

V podnicích s chovem skotu jde převážně o **hnojení hnojem**. Hnojení hnojem je technologicky možné od poloviny srpna do listopadu. Dávky hnoje by neměly překročit 50 tun na hektar, protože pak dusík mineralizovaný pod cukrovou řepou v příštím létě sníží cukernatost. Problematické může být **hnojení kejdou**. Kejda sama o sobě nezajišťuje reprodukci půdní organické hmoty, je jí potřeba spojovat se zaorávkou slámy. Dávky kejdy by neměly překročit 50 m³ na hektar, jinak dochází k zimnímu vyplavování dusíku a ke snížení cukernatosti příliš vysokou nabídkou dusíku pro řepu. Aplikace kejdy s nízkým obsahem sušiny (0 - 5 %) vede zpravidla k rozplavení půdní struktury a k utužení půdy. Vyvážení kejdy na řepné pole během zimy je nepřípustné z hlediska dobré zemědělské praxe a příští cukrovku zpravidla poškodí. Stimulační látky obsažené v kejdě porušují dormanci plevelných semen v půdě a hnojení kejdou bývá spojeno s vyšším tlakem plevelů. Úspěšné pěstování cukrovky v podnicích s kejdou je možné pouze při udržení obsahu sušiny 5 - 9 % v kejdě, při aplikaci na podzim, před orbou, v kontrolovaných dávkách a transportními prostředky šetřícími půdní strukturu. Průmyslové komposty a podobná hnojiva mívají organickou hmotu stabilizovanou a tak je tu termín aplikace flexibilní. Základním požadavkem je registrace produktu jako hnojiva aplikace s ohledem na složení, zejména na obsah živin.

Přehled tradičních možností organického hnojení cukrovky podává tab. 1. Organické hnojení nemusí být zařazeno přísně před cukrovku, je spíše součástí péče o osevní postup. Při hnojení statkovými hnojivy je na středních a těžších půdách rovnocenná varianta s organickým hnojením k předplodině cukrovky.

Tabulka: Přehled tradičních možností organického hnojení cukrové řepy

Hnojivo	Složení (%)						Dávka (t/ha)	Aplikační zásady
	sušina	org.hm.	N	P ₂ O	K ₂ O	MgO		
Hnůj	24	17	0,42	0,22	0,50	0,07	30-50	1)
Kejda - skot	8	6	0,30	0,28	0,29	0,05	20-50	2)
Kejda - prasata	6	5	0,49	0,25	0,21	0,06	20-40	2)
Sláma pšeničná	86	82	0,45	0,16	0,77	0,12	0-5	3)
Sláma ječná	86	82	0,50	0,18	1,20	0,08	0-5	3)

Průmyslové komposty a odpadní kaly	Kolísavé složení - prověřit registraci, získat složení a etiketu	
------------------------------------	--	--

- 1) Zaorat do poloviny listopadu, rovnoměrně rozmetat, max. dávka 50 t.ha⁻¹, neutužit nadměrně půdu
- 2) Dodržet obsah sušiny a homogenitu, dodržet maximální dávku, nenadělat koleje, připravit se na vyšší zaplevelení.
- 3) Rozdrtit a rovnoměrně rozmetat, podpořit rozklad aplikací kejdy nebo lihovarských výpalků

V podnicích bez živočišné výroby je základem organického hnojení řepařského osevního postupu **sláma obilnin a řepný chrást**. Sláma přináší do půdy jen malé množství živin (5 t/ha pšeničné slámy představuje přibližně 22 kg dusíku, 8 kg P₂O₅, 38 kg K₂O a 6 kg MgO, využití těchto živin je rozloženo na 2 – 3 následující roky), důležitý je však přínos uhlíku pro tvorbu půdního humusu. Při humifikaci se do půdní organické hmoty zabuduje všechen dusík ze slámy i určitý podíl minerálního dusíku z půdní zásoby. Sláma proto omezuje vyplavování minerálního dusíku z půdy během zimy a nemineralizuje se z ní dusík během příštího léta pod cukrovkou. Při hnojení slámou se tedy nijak nesnižuje jarní dávkování dusíkatých hnojiv a není potřeba mít obavy ze snížení jakosti cukrovky vlivem nadbytku dusíku v létě. Sláma ovšem není zcela bezproblémová. Na místech se slabší řepou (někdy se rostliny úplně ztrácejí) najdete často slamnatou matraci obr. 2, která řepě bere vodu i dusík. Nejzřetelnější to bývá koncem května a počátkem června. Později některé rostliny matraci prorostou nebo rozvětví kořen a příznaky se v porostu (v rozvoji listů) ztrácejí. Na výnose se to však projeví vždy a podstatně! V posledních letech je tento problém opravdu častý, protože slámy bývá hodně, obilní kombajny mají široký záběr, slámu však na něj rovnoměrně nerozptýlí, pluh a podmítače táhnou dlouhou slámu pod rámem a nahrnou ji na velké kopice. Orbou a předseťovou přípravou se sláma jen zahrne a pod povrchem půdy vznikne slamnatá matrace. Vyšší a pozdní dávky fungicidů na obilninu zpomalují rozklad slámy půdní mikroflórou. Co dělat pro rovnoměrné zapravení slámy? Praktici si to jistě sami promyslí a zařídí se podle svých podmínek. Obecně jde o

- Co nejlepší rozdrčení slámy
- Rovnoměrné rozptýlení slámy za kombajnem
- Urychlení rozkladu slámy aplikací např. lihovarských výpalků nebo kejdy (do 50 m³/ha)
- Důkladné zapravení a promíchání slámy do půdy podmítkou.

Řepný chrást. Hnojivá hodnota je uvedena v tabulce 2. Důležitý je především značný obsah dusíku v zaoraném chrástu. Asi polovina tohoto dusíku se zpravidla mineralizuje

v průběhu příštího května a června a velmi tak ovlivňuje výživu následné plodiny. U pšenice se značnými nároky na dusík je tento efekt jednoznačně příznivý. U sladovnického ječmene však může dojít ke zvýšení obsahu dusíkatých látek v zrně a ke zhoršení kvality. Pokud byl chrást rozptýlen po poli nerovnoměrně, v pruzích, dochází k nerovnoměrnému odnožování a dozrávání, zvyšuje se podíl zelených zrn a opět klesá kvalita ječmene. Proto je při zaorávání řepného chrástu důležité jeho rovnoměrné rozptýlení po ploše a mělké zapravení do vrstvy 0 – 15 cm, aby v aerobních podmínkách rychle proběhla jeho mineralizace. S pozdní mineralizací je třeba počítat při pozdní sklizni cukrovky (listopad) a při následné orbě za mokra. Na tuto situaci je nutno reagovat volbou následné plodiny resp. odrůdy.

Vzhledem k tomu, že při hospodaření bez skotu a organickém hnojení slámou a řepným chrástem odpadá manipulace a transport hnoje, je toto hospodaření zajímavé nákladově i ekologicky. Nedochozí ke ztrátám organické hmoty a dusíku mineralizací na složišti hnoje a nedochází k tak velkému utužování půdy a poškozování půdní struktury. Bilance organické hmoty je tady přinejmenším srovnatelná s klasickým koloběhem přes stáj a hnůj.

Stále častěji se jako organická hnojiva nabízejí průmyslové komposty a vedlejší produkty potravinářských výrob – např. lihovarské výpalky. Je to velmi široká a různorodá skupina organických hnojiv, většinou lokálního významu. Tyto zdroje je dobré využívat jak vzhledem k příznivé ceně rostlinných živin v nich, tak vzhledem k obecné potřebě recyklovat organické zbytky a zdroje biomasy a udržovat obsah půdní organické hmoty v půdě. Důležité je ovšem používat tyto výrobky kvalifikovaně – s ohledem na jejich složení co do obsahu živin a především co do obsahu rizikových látek. Mělo by se vždy jednat o registrovaná hnojiva – registrace je podložena standardizovanou technologií výroby, standardním složením hnojiva a podlimitním obsahem rizikových látek. U registrovaných hnojiv je také vždy k dispozici etiketa s popisem správného zemědělského využití včetně doporučených parametrů aplikace. Registr hnojiv je možno najít na www.zeus.cz.

Tabulka: Hnojivá hodnota řepného chrástu

Živina	Obsah v sušině chrástu		Zaoráním 40 t chrástu se do půdy dostane živin (kg/ha)	Na každých 10 t chrástu přijde do půdy (kg/ha)
	%	±		
N	2,4	0,45	144 ± 27	36
P	0,27	0,05	16 ± 4	4
P2O5	0,61	0,11	37 ± 9	9

K	3,4	0,50	204 ± 30	51
K ₂ O	4,1	0,60	246 ± 36	61
Ca	0,96	0,38	58 ± 23	14
CaO	1,33	0,53	81 ± 32	20
Mg	0,46	0,19	28 ± 11	7
MgO	0,75	0,31	46 ± 19	11

Digestát z bioplynové stanice: Digestát, vznikající jako vedlejší produkt po anaerobní fermentaci po výrobě bioplynu, je tmavě šedá až černá hustá heterogenní tekutina s obsahem sušiny 5 až 10 % hmotnostních a významným podílem nerozložené pevné organické fáze (60 – 80 % organických látek v sušině) – tabulka 3. Ve srovnání s klasickými statkovými hnojivy má digestát vzhledem ke vstupním surovinám obdobný obsah dusíku (0,3 až 0,8 % v původní hmotě) a vyšší hodnotu pH (7 až 9,5). Použití i dávkování digestátu jako hnojiva se do značné míry podobá použití a dávkování kejdy, samozřejmě vždy s přihlédnutím k obsahu živin, zejména dusíku a potřebám pěstovaných rostlin.

Tabulka: Příklad složení digestátu z bioplynky

Parametr	Obsah v digestátu %	Parametr	Obsah v digestátu %
Sušina	6 - 8	NO ₃ – N	0,02 – 0,03
Spalitelné látky	5	P	0,05 – 0,1
Organický uhlík	2,5	K	3 - 4
Celkový dusík	0,6	Mg	0,2 – 0,3
NH ₄ - N	0,1 – 0,2	Ca	0,2

Důležitým organickým hnojivem z výše zmíněné skupiny pro pěstitele cukrovky v Tereos TTD jsou **lihovarské výpalky**. Obsah organických látek není úplně nevýznamný, zajímavý je však především obsah dusíku a obsah draslíku a pro cukrovku i obsah sodíku – tabulka 4. Výpalky vracejí tak půdě velkou část živin exportovaných sklizní, včetně např. síry, hořčíku a stopového bóru. Výpalky se aplikují zpravidla rozstříkem na rozdrcenou slámu před jejím zapodmítáním v dávce 2 – 3 t/ha. Výpalky významně urychlí rozklad slámy v půdě. Hnojení výpalky je potřeba provést s ohledem na místní podmínky vzhledem k nitrátové směrnicí. Bez problému je jejich použití v případě pěstování letní meziploidy – výpalky tu uhradí celou potřebu meziploidy na dusík, na jaře se tento dusík bude mineralizovat a tak je možno jarní hnojení minerálním dusíkem snížit zpravidla na startovacích 40 – 50 kg/ha.

Tabulka : Složení lihovarských výpalků z lihovaru při cukrovaru Tereos TTD v Dobrovici

Obsah sledované látky	%	Hnojivý efekt při dávce	2 t/ha	3t/ha
Voda	48	- -		

Spalitelné látky v sušině	66,5	Organická hmota kg/ha	638	958
Celkový dusík v sušině	3,4	Dusík (N) kg/ha	33	49
Draslík (K ₂ O) v sušině	12,0	K ₂ O kg/ha	115	173
Sodík (Na ₂ O) v sušině	2,4	Na ₂ O kg/ha	23	35

Obrázek : Slamnaté matrace v půdě



Hnojení cukrové řepy minerálními hnojivy, stanovení dávek živin

U živin P, K, Mg, kde se v půdě vytváří poměrně stabilní půdní zásoba není příliš důležité, na kterém místě osevního sledu se bude hnojit, důležité je aby hnojení v průměru let zajistilo přívod živin podle následujících tabulek. Skutečné hnojení fosforem, draslíkem a hořčíkem na praktických polích v Česku je nízké a většinou nevyrovnává export těchto živin z polí a nedostačuje k reprodukci dosažené zásoby živin v půdě. Statistická spotřeby fosforu v minerálních hnojivech se pohybuje kolem 20 kg/ha P₂O₅, spotřeba draslíku je cca 14 kg/ha K₂O. V letech 1960 – 1990 se v Česku vytvořila na orných půdách poměrně dobrá zásoba živin, v následující letech až do současnosti však tato zásoba postupně klesá a zvyšuje se, zejména u fosforu, podíl půd s malou zásobou. Cukrová

řepa je se svým vysokým výnosem biomasy na příjem živin jednou z nejnáročnějších plodin pěstitelé by se měli dlouhodobě snažit o udržování zásoby živin v mezích „dobré“ zásoby; vedle půdní reakce, obsahu organické hmoty a (ne)utuženosti půdy se jedná o základní parametr půdní úrodnosti. Na půdách s dobrou zásobou P, K, Mg a s neutrální reakcí je nereálné očekávat měřitelný efekt přímého hnojení těmito živinami. Hnojí se půda pro zachování její dlouhodobé úrodnosti, plodiny a cukrová řepa zejména drtivou většinu těchto živin přijímají z půdní zásoby, nikoliv z přímého hnojení. Přímé hnojení se na výnosech projeví pouze na polích s nízkou zásobou a to je, bohudíky, dnes stále ještě spíše výjimečná záležitost.

V následujících tabulkách jsou dávky těchto živin, které by v závislosti na půdním druhu, půdní reakci a aktuální zásobě živin měly zásobu udržovat nebo, v případě nízké zásoby, postupně zvýšit. V případě fosforu je spolu s hnojením fosforem potřeba na kyselých půdách vápněním zlepšit půdní reakci a snažit se přiblížit pH k hodnotě 6,5. Vápnění současně zpravidla přispívá ke zvýšení zásoby hořčíku.

Dávky fosforu (P_2O_5) v průmyslových hnojivech k cukrové řepě

Kategorie zásobenosti půdy podle agrochemického zkoušení	Půdní reakce (pH)			Dávka P_2O_5 kg/ha
	5,6-6,5	6,6-7,2	nad 7,2	
	AZP, obsah P mg/kg			
Nízká	do 45	do 30	do 20	80
Střední	50 - 100	30 - 80	20 - 60	40
Vysoká	více než 100	více než 80	více než 60	0 - 30

Dávky draslíku K_2O v průmyslových hnojivech k cukrové řepě

Zásoba k v půdě podle agrochemického zkoušení	Půdní druh	Obsah K mg/kg	Dávka K_2O kg/ha
Nízká	Lehká	do 100	140 - 180
	Střední	do 150	160 - 200
	Těžká	do 200	180 - 220
Střední	Lehká	100 - 180	60 - 140
	Střední	150 - 250	60 - 160
	Těžká	200 - 300	60 - 180
Vysoká	Lehká	nad 180	0 - 40
	Střední	nad 250	0 - 40
	Těžká	nad 300	0 - 40

Dávky hořčíku (MgO) v průmyslových hnojivech k cukrové řepě

	Půdní druh	Obsah Mg mg/kg	

Zásoba Mg v půdě podle agrochemického zkoušení			Dávka MgO kg/ha
Nízká	Lehká	do 40	90 - 130
	Střední	do 60	90 - 130
	Těžká	do 100	90 - 130
Střední	Lehká	40 - 120	60 - 90
	Střední	60 - 180	50 - 75
	Těžká	100 - 300	40 - 60
Vysoká	Lehká	nad 120	0
	Střední	nad 180	0
	Těžká	nad 300	0

.Hnojení dusíkem

Zatímco hnojení P, K, Mg není většinou v praxi dostatečné, dusíkem se hnojí vyššími dávkami, než jsou skutečně potřeba. V Řepařském institutu jsme desítky let na lokalitách dobře reprezentujících celý region prováděli pokusy se stupňovaným hnojením pro zjištění správné dávky. Maximální výnos polarizačního cukru (a tedy i řepy_{16%}) byl v průměru při dávce 60 – 80 kg/ha N, přičemž v praxi se hnojí v průměru asi 110 kg/ha. Přehnojování je jeden problém, možná ještě závažnější je však notoricky stejná dávka na různých pozemcích. V našich pokusech zjištěná optimální dávka kolísala v rozpětí 0 – 160 kg/ha. Proto by primární snaha měla dnes být o větší diferenciaci dávkování na jednotlivá pole, podle zásoby, podle charakteru zimy a ročníku. Při znalosti zásoby dusíku v půdě bychom mohli omezit přehnojování dané hnojením „na jistotu“ (aby náhodou nedošlo k nedohnojení). Souvisí s tím i velmi aktuální environmentální problémy. Nejen vyplavování nitrátů do spodních vod, nýbrž i uhlíková stopa, kde emise skleníkových plynů souvisí ze 2/3 s hnojením dusíkem a jen z 1/3 se spotřebovanou naftou a dalšími materiály. Velkým úkolem pro řepařské poradenství dnes je prosadit racionální hnojení dusíkem ve smyslu snížení dávek a diferenciaci podle skutečné potřeby na jednotlivých polích.

Příliš vysoké hnojení dusíkem není u nás jen problém cukrové řepy. Nacházíme velmi vysoké zásoby minerálního dusíku na řepařských půdách po zimě, ještě před setím řepy, tyto zásoby jsou mnohem vyšší, než slyšíme třeba z Německa či Francie. Bude to asi víceletá kumulace a to už se netýká tolik technologie pěstování cukrové řepy, nýbrž vysokého hnojení a nižšího využití dusíku u těch předplodin

U hnojení dusíkem je potřeba mít také reálnou představu o přírůstcích výnosu (, jaké je od něj možno očekávat. V té zmíněné pokusné sérii to bylo jen 4 – 5 % řepy_{16%}. Jednalo se vždy o velmi dobré půdy, kde jsou efekty hnojení malé, ale vyplývá z toho, že efekt vyšší než 10 % bude spíše výjimečný. V dnešní době prostě problematiku výživy zastíňují především problémy fytopatologické – např. cercosporiíza může při silné a rané infekci výnos snížit i o 30 %.

Dávka dusíku by se měla odvíjet od znalosti zásoby dusíku v půdě v předjaří alespoň do hloubky 60, ještě lépe 90 cm a od odhadu mineralizace dusíku z půdní organické hmoty v první polovině vegetace. Oba tyto parametry spolu do jisté míry korelují a tak jsme na základě popsanych pokusů odvodili pro běžné řepařské podmínky výpočet dávky

1. Pro zásobu minerálního (nitratového a amonného) dusíku v půdní vrstvě 0 – 60 cm

Optimální dávka kg/ha N = 160 – zásoba N (kg/ha)

a

2. Pro zásobu minerálního (nitratového a amonného) dusíku v půdní vrstvě 0 – 90 cm

Optimální dávka kg/ha N = 160 – 0,8*zásoba N (kg/ha)

Korelační koeficient shody se skutečně prokázanou optimální dávkou je pro výpočet z vrstvy 0 – 90 cm o něco vyšší a prognóza přesnější, odběr půdních vzorků je ovšem v tomto případě namáhavější.

Vliv dávky dusíku na výnos polarizačního cukru – průměr z 90 pokusů z let 2001 - 2019:



Zásoba dusíku se podle mého odhadu dnes zjišťuje jen na 20 – 30 % polí. Musíme se snažit tento podíl zvyšovat. Jistou náhražkou za vzorkování jednotlivých polí je monitorování zásoby dusíku, které v Čechách už 40 let provádí Řepařský institut, na Moravě např. Zemědělská laboratoř Malé Hoštice u Opavy. Z monitoringu vychází představa o regionální zásobě dusíku, kterou lze pro zpřesněné hnojení v regionu využít v těchto krocích:

1. Stanovení „normativní“ dávky podle osevního sledu a organického hnojení

Osevní sled	Organické hnojení (hnůj, kejda)	Dávka kg/ha N
Obilnina - obilnina - cukrovka	ANO	80
	NE	100
Luskovina rsp.okopanina rsp.zelenina - obilnina - cukrovka	ANO	70
	NE	90
Jetelovina - obilnina - cukrovka	ANO	60
	NE	80

2. Korekce normativu podle regionální zásoby dusíku v půdě

Zásoba minerálního dusíku v půdě ve vrstvě 0 – 90 kg/ha N	0 - 30	+ 40 kg/ha N
	31 - 50	+ 20 kg/ha N
	51 - 70	+ 0 kg/ha N
	71 - 90	-20 kg/ha N
	91 - 120	-40 kg/ha N
	Nad 120	-60 kg/ha N

Aplikace hnojiv. Přehled hnojařských zásahů je v tabulce 3. Vápnění a hnojení fosforem a draslíkem by mělo proběhnout v létě a na podzim po sklizni předplodiny, protože hnojiva je dobře zapravit do celého půdního profilu. Naopak, dusík a hořčík se z půdy snadno vyplavují a těžiště jejich aplikace je proto na počátku vegetace cukrovky. Amonný a amidický dusík poškozuje vzcházející cukrovku. Dávky amonného a amidického dusíku v intervalu 3 dny před setím a do vzejití by neměly překročit 50 kg na hektar, u nitrátového dusíku (ledky) takové omezení není. Vzcházení rovněž zhoršuje hlubší zpracování půdy nutné k zapravení kolejí po rozmetadlech hnojiv. Vyhnout se poškození půdního povrchu kolejemí rozmetadel umožňuje hnojení na povrchově zmrzlou půdu za ranních mrazků v předjaří a samozřejmě, dvoumontáže popř. flotační pneumatiky u aplikačních strojů. Pokud není možné využít těchto možností, je lépe před setím nehnojit a hnojit pak ledkovými hnojivy po vzejití. Přihnojování cukrovky během vegetace má dnes menší význam, protože půdy mají vysokou přirozenou zásobu dusíku, zejména v hlubších půdních vrstvách, stačí tedy zpravidla jednorázové hnojení v období nástupu jara do počátku května. Pokud je potřeba hnojení vyšší a dávku je třeba rozdělit, měla by druhá dávka být aplikována do konce května. Později už dusík neovlivní výnos a zhoršuje jakost.

Módní záležitostí je **hnojení při setí, „pod patu“**, speciálními aplikátory na secích strojích. Toto hnojení se velmi osvědčilo u kukuřice a bez velkého odzkoušení bývá doporučováno i pro cukrovou řepu. Na základě vlastních pokusů nemohu potvrdit výhodnost hnojení do řádků a z hlediska vlivu na vzcházení řepy považuji tuto techniku za vysloveně nebezpečnou. Vysoká koncentrace živin v blízkosti osiva a narušení výsevního lůžka či jeho okolí aplikační radličkou jsou výrazné rizikové faktory pro nejkřehčí a nejvýznamnější místo pěstební technologie – pro vzcházení.

Přehled hlavních hnojařských zásahů a jejich zajištění

Hnojařský zásah	Termín		Vhodné hnojivo	Omezující podmínky
	optimální	nejpozdější		
Vápnění	k předplodině	na zmrzlou půdu	Šáma, vápno, vápenec	Do jiné vrstvy než hnojiva fosforečná a s amonným dusíkem
Hnojení P a K	srpen	před poslední orbou	SP, DS	Zaorat do profilu
Organické hnojení	srpen, září	30.10.	Hnůj, kompost, kejda se slámou	Vyloučit hnojení kejdou po poslední orbě
Hnojení N na jaře	březen, duben	30.5.	LAV, SA, MO, DAM, Amofos	<100 kg N/ha, nenadělat koleje
Přihnojování N	květen	30.5.	LV, LAV	<60 kg N/ha
Hnojení Mg	březen	červen	Kieserit, MgSO ₄	Deficit Mg dle SAZP nebo ARR
Hnojení B	červen	15.7.	Listová hnojiva	Srdéčková hniloba, deficit B v půdě

Vysvětlení zkratk: SP - superfosfát, DS - draselná sůl, LAV - ledek amonný s vápencem, SA - síran amonný, MO - močovina

Hnojení dalšími živinami: Vedle důsledně kontrolovaných živin – N, P, K, Ca, Mg jsou další živiny, které cukrovka pro tvorbu výnosu nezbytně potřebuje. Zejména je to sodík, síra a bór, ale i další mikroživiny. Hodně se dnes hovoří o **síře**. Její emise sice poklesly ze 127 na cca 22 kg/ha za rok, samotný tento zdroj však přibližně kryje potřebu cukrovky. Výsledky pokusů s hnojením sírou nepřinášejí, narozdíl od řepky, argumenty pro cílené hnojení. Cukrovka je vzhledem ke svému přímořskému původu slanomilná rostlina. **Sodík** má v jejím metabolismu podobnou fyziologickou funkci jako draslík – obě živiny se částečně zastupují. Sodík je přirozeně obsažen v půdách, dostává se tam též s draselnými hnojivy a jeho deficiencie nejsou u nás známé. Naopak, dobře známá je u cukrovky srdéčková hniloba jako příznak deficiencie **bóru**. Neznamená to ovšem obecnou potřebu hnojení bórem. Srdéčková hniloba (nezaměňovat s napadením srdéčka makadlovkou řepnou) a její předzvěsti – rozštěpené a zahnívajíc úžlabí listových řapíků jsou na poli snadno identifikovatelné, při aplikaci posledních herbicidů nebo prvních fungicidů je tu proto dobrý přídavek listového hnojiva s obsahem bóru a na takovém poli je samozřejmě při příští cukrovce hnojení bórem důležité. Deficiencie bóru je pravděpodobnější na pozemcích s alkalickou půdní reakcí.

Listová hnojiva

Zemědělské praxi se dnes nabízejí stovky různých listových hnojiv k použití během vegetace. Na polích s dobrou zásobou živin a s dobrou prostupností půdního profilu pro kořeny je jejich skutečný význam malý. Naše pokusy za 30 let ukazují prokazatelné zvýšení výnosu jen asi ve 30 % případů a neumíme říct dopředu, kdy bude mít použití

těchto hnojiv pozitivní efekt. Týká se to jak produktů dodávajících pouze rostlinné živiny, tak produktů kombinujících živiny a různé fyziologicky aktivní látky (stimulátory, regulátory apod.). Není tedy možno dát doporučení k obecnému používání listových hnojiv. V mimořádných situacích, kdy je narušen normální příjem živin je ovšem možné, pokusit se s jejich pomocí rostlině překlenout obtížné období – po přivalových srážkách, když dojde k posunu živin do hloubky, na povrchu půdy je škraloup a v půdě chybí kyslík, po kroupách v první polovině vegetace, kdy se prudce zvýší potřeba živin na tvorbu nových listů, zasucha, kdy klesá dostupnost bóru v půdě. Samozřejmě, vznikají také situace, že cukrovka už je na poli s nízkou zásobou nebo s nízkou dostupností živin a jsou tu zřetelné deficiencie (ať už vizuální nebo třeba v rozboru rostlin). Tady nezbyvá, než zkusit alespoň listové hnojivo, třeba i opakovaně. Je to ovšem řešení mnohem dražší, než přes hnojení půdy. Jestliže efekt hnojení dusíkem bývá dnes většinou do 10 % výnosu, pak efekt listových hnojiv není možno očekávat vyšší, reálně a optimisticky lze očekávat 3 – 5 % a v této dimenzi je nutno zvažovat ekonomiku zásahu – náklady na hnojivo a náklady aplikační.

Výživný stav a přihnojování podle rozborů mladých rostlin

Kdysi to byla významná součást regulace hnojení a i dnes se zejména výrobci listových hnojiv snaží podpořit prodej svých produktů nabídkami na rozboru rostlin zdarma s doporučením, jak výživný stav podle těchto „objektivních“ kritérií vylepšit. Je proto dobré vědět, jaké jsou „normální“ koncentrace živin v rostlinách. Pro cukrovou řepu ve fázi 4 – 16 listů jsou tyto koncentrace podle našich starších výsledků v následující tabulce.

Dny po vzejití	Hmotnost sušiny 1 rostliny g	Koncentrace v nadzemní části rostliny %				
		N	P	K	Mg	B
20 - 30	0,3 – 0,5, 4 listy	4,8 ± 0,3	0,50± 0,05	6,0 ± 1,5	0,80±0,15	0,006 ±0,002
40 - 50	12 – 15, 10 listů	3,9 ± 0,4	0,36±0,07	5,3±1,4	0,70±0,14	0,005±0,002
55 - 65	50 – 70, 16 listů	3,1±0,4	0,30±0,05	4,7±0,6	0,60±0,10	0,004±0,001

Koncentrace živin v rostlinách v průběhu vegetace klesá, příjem živin předbíhá jejich využití při tvorbě biomasy. Krátkodobě dochází ke zpomalení nebo zrychlení jednoho, či druhého procesu – příjmu živin a růstu rostlin. Tento nesoulad pak má velký vliv na hodnocení bodově rozbohem rostlin zachycené situace. Nadto, mezi odběrem rostlin a momentem, kdy se výsledek rozboru dostane k pěstiteli uplyne nejméně týden a v mezidobí se situace mohla významně změnit. Proto může být rozbor rostlin signálem pro hnojení jen v případech velkých odchylek od ideálního průběhu a zejména to platí pro přihnojování dusíkem. Osobně jsem z tohoto důvodu velmi skeptický k využitelnosti rozborů mladých rostlin k regulaci výživy. Snad jen jako signál k aplikaci mikroživiny bóru při koncentraci v rostlinách pod 0,002 % na začátku června je rozbor opravdu vhodný. Potvrzují to i naše zkušenosti ze zkoušení listových hnojiv, kde se nám nikdy nepodařilo zjistit příčinnou souvislost mezi pozitivním efektem a stavem půdy či rostlin.

