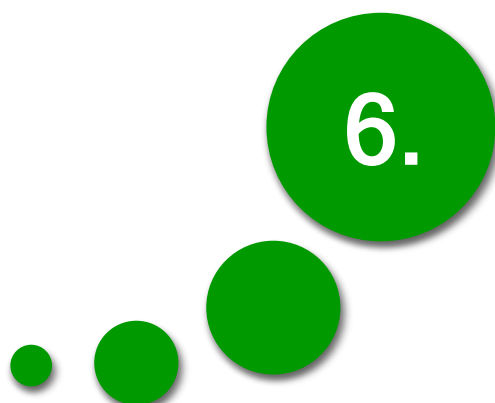




*Metodické listy OPVK*

# Agrotechnika a moderní pěstitelské systémy



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## ŘEZ A TVAROVÁNÍ OVOCNÝCH VÝSADEB

Nejrozšířenější pěstitelským tvarem intenzivních výsadeb jádrovín je různě vysoké **štíhlé větreno**. Pro výsadbu se využívá buď výpěstku typu knipp-boom nebo jednoletého štěpovance s předčasným obrostem. Výsadba nerozvětvených jednoletých špičáků není vhodná, jelikož oddaluje počátek významných sklizní a je náročnější na tvarování a výchovný řez. Hlavním úkolem výchovného řezu je vybudovat vhodný tvar a kostru stromku a zároveň co nejrychleji vyplnit určený prostor, tím maximalizovat zachycené sluneční záření a zajistit tak rané vysoké sklizně. Cílem udržovacího řezu je udržet požadovaný tvar, zajistit vysokou a stabilní plodnost a vysokou kvalitu plodů, která je závislá na dostatečném prosvětlení všech částí koruny. Vyrůstá rovněž požadavek na zjednodušení pravidel řezu, tak aby mohl být vykonáván i méně kvalifikovanými sezónními pracovníky a díky jednoduchosti mohl být prováděn rychle. Reakcí na tento požadavek a na omezení užívání některých růst regulujících přípravků byl vývoj tzv. řezu „na klik“. V nedávném období se velmi rozšířil např. v Nizozemsku, Belgii, Polsku i v mnoha domácích podnicích. Původně se jedná o specifický způsob zakracování terminálu a kosterních větví ale s ním se vyvinul i celý koncept řezu štíhlého větrene, prakticky shrnutý níže. Jedná se o zimní řez.

Cílem je vytvořit strom (viz schéma) se spodním patrem trvalých 5–7 kosterních větví (1), nad ním vytvořit cca 30 cm volný prostor bez větví jen s plodonoši, tzv. okno (2) a výše na ose udržovat a obměňovat 1, 2 a 3 leté dřevo (3).

Výchovný řez výpěstku typu knip-boom pro dosažení znázorněné struktury je následující: V roce výsadby odstranit řezem na větvní kroužek boční výhony ve výšce pod 60cm, u bujných odrůd např. 'Jonagold' pod 80 cm (pokud máme vyšší). Ponecháme 5–7 výhonů jako základ budoucího patra kosterních větví. Ponechané výhony a terminál zakrátíme na konci jen o 5–10 cm, tedy odstraníme koncový květní pupen, případně nevyzrálé namrzlé pletivo. V horších podmínkách (bez závlahy, na unaveném pozemku, na horší půdě) můžeme zakrátit více, aby nedošlo k vyholení. Takto zakracujeme prodlužující výhon terminálu a kosterních větví dokud nedosáhneme požadované výšky a šířky stromu. Případný konkurent je odstraněn řezem na čípek. Jakmile dosáhneme konečné velikosti (běžně 2.–3. rok po výsadbě), začneme na kosterních větvích a terminálu uplatňovat vlastní „klik“. Tento řez spočívá v každoročním zkrácení prodlužujícího výhonu terminálu a kosterních větví na 2–3 pupeny a zpravidla přítomný konkurent je odstraňován (viz obrázek). Zkracování je tedy prováděno výhradně v jednoletém dřevě. Následně prorostou 2–3 výhony, terminální je v zimě opět zkrácen na 2–3 pupeny a konkurenty odstraněny. Vše se každoročně opakuje.



Zakrácení terminálu řezem na „klik“. Terminální výhon zkrácen na 2-3 pupeny, konkurenty odstraněny.



Zakrácení kosterní větve řezem na „klik“. Prodlužující výhon zkrácen na 2-3 pupeny, konkurent odstraněn.

Obrost kosterních větví udržujeme tak, že odstraňujeme dominantní boční větve nižšího řádu na čípek nebo patku a odstraňujeme jednoleté výhony bez terminálního květního pupene, případně obrost zjednodušujeme. Je zakázáno zkracování kosterní větve ve starším dřevě než jednoletém (tzv. amputace), to by způsobilo zbudování celé větve a vedlo k jejímu následnému odstranění, což je nežádoucí. Nad patrem kosterních větví v oblasti tzv. okna je vše delší než 15 cm odstraňováno řezem na čípek. Cílem je krátký obrost s květními pupeny. Účelem okna je dostatečné osvětlení kosterních větví. Na hlavní ose nad oknem se řezem na čípek cyklicky odstraňují větve starší 3 let. Čípek následně obrůstá, vytváří se 1 a 2 leté dřevo, to je ponecháno bez zakracování, jsou odstraňovány jen vzpřímené výhony nezakončené květním pupenem. Tento přístup zajišťuje vyrovnaný poměr 1, 2 a 3 letého dřeva,



dostatečné prosvětlení a je velmi jednoduchý a rychlý. Celý systém optimálně nevyžaduje doplňkový letní řez.

Tlak na snižování pracovních nákladů obnovil výzkum v oblasti mechanizovaného řezu. Je vyvinuto několik konceptů podle typu plodnosti a vzrůstnosti odrůd ale jejich výsledky jsou nekonzistentní a poměr (malých) plodů s nižším tržním uplatněním je vyšší. Nejnovější výzkumy neprokázaly ekonomický přínos při uplatnění mechanizovaného řezu korun jableň. Pro regulaci růstu, která se stala díky omezení některých morforegulačních látek problematická, se zejména v zavlažovaných výsadbách jableň uplatňuje mechanizovaný řez kořenů. Ten je prováděn pomocí svislého nebo šikmého nože 30–40 cm od kmene do hloubky 30 cm. Běžný je podzimní (jarní i pozdně jarní) řez po jedné straně řádku. V roce následujícím je řez proveden na opačné straně. Rozhodnutí zda a kdy řez provést závisí na květní násadě, bujnosti růstu v dané sezóně, přítomnosti závlahy a vyžaduje určitou zkušenost.



Reakce na řez na čípek, spodní výhon se ponechá, z něj bude plodná větev, vrchní výhon se

## Kontrolní otázky

1. Jakým způsobem se provádí zkracování terminálu řezem na „klik“? Zakreslete a vysvětlete.
2. Co je hlavním důvodem mechanizovaného řezu kořenů?

## Praktické cvičení - pokus kategorie a - vyžadující běžné vybavení

V předjaří zakratíte prodlužující výhon na deseti kosterních větvích na 3 pupeny. Větvě označte. Koncem května zakrácení zkontrolujte a zjistěte jejich obrůstání.

## REGULACE PLODNOSTI OVOCNÝCH STROMŮ

### Úvod

Negativní vlivy vysoké násady plodů lze přičítat nepříznivému poměru mezi počtem listů a počtem plodů. Pro optimální velikost a kvalitu plodů by mělo na jeden plod připadat cca 30 listů. Vyšší podíl drobných plodů snižuje výkon česáčů a třídících zařízení, zvyšuje se potřeba obalů a skladovacích kapacit. Stromy, které mají v jednom roce vysokou násadu plodů, obvykle v příští sezóně málo kvetou a přinášejí nízké výnosy (tzv. střídavá plodnost). Přirozená redukce násady v podobě tzv. červenového propadu je obvykle nedostačující. K redukci počtu nasazených plodů musí pěstitel přistoupit aktivně. Může zvolit některý z následujících tří způsobů popř. je vzájemně kombinovat: redukce plodonosného dřeva řezem, redukce (probírka) květů, probírka plůdků.



## Regulace plodnosti řezem

Z praktického hlediska při tomto způsobu odstraňujeme u ovocného stromu větve nebo jejich části s plodonosným obrostem a redukuje tak množství květních pupenů popř. květů. Nejčastěji se tento zásah provádí u starších stromů, u kterých je převaha plodonosného dřeva a je potlačen vegetativní růst. Plodné dřevo se odstraňuje především ve spodních a vnitřních partiích korun stromů. U jádrovin se řez provádí v době vegetačního klidu a v období kvetení, u peckovin v době květu. Obvykle se tento způsob redukce násady kombinuje s dalšími (níže uvedenými) způsoby probírky.

## Regulace plodnosti probírkou květů

Množství plodů na stromě lze regulovat i množstvím květů, které ponecháme na stromě k opylení. Odstranění květů provádíme dvěma způsoby a to mechanicky nebo chemicky.

### Mechanické probírka květů

Část květů se odstraní speciálně zkonstruovaným strojem, jehož základem je rotující svíslé vřeteno se soustavou šňůr. Vřeteno je neseno na traktoru, který jede podél řady stromů, a rotující šňůry oddělují květy ze stromů. Intenzita probírky květů závisí na otáčkách vřetena a pojezdové rychlosti zařízení. Příkladem stroje pro mechanickou probírku květů je výrobek Darwin. Výhody tohoto způsobu probírky jsou vysoký výkon zařízení (1–1,5 ha/hod), nízké náklady na provedení probírky, okamžitý účinek, nezávislost na počasí, nezatěžování prostředí chemickými látkami, použití v ekologickém ovocnářství. Nevýhody jsou: stroj je vhodný jen pro určité typy výsadby jabloní (vřetena), poškození listové plochy a větví, zvýšená tvorba letorostů, nebezpečí šíření chorob (spála), zvýšený červnový propad.



Stroj na probírku květů Darwin (foto: Fruit Tec Maschinenbau)



Detail pracovního vřetena stroje Darwin (foto: Fruit Tec Maschinenbau)

### Chemická probírka květů

Chemický prostředek se aplikuje v době kvetení s cílem poškodit (spálit) květní orgány a zabránit opylení. Po aplikaci dojde k nenávratnému poškození květů, z kterých se dále plody nemohou vyvíjet. Na stromě jsou květy v různých fázích vývoje a tedy i s různou citlivostí k poškození. Nejdříve rozkvétá v květenství centrální květ (tzv. královský květ) a teprve potom postranní květy. Také květy na mladším dřevě rozkvétají později. Květy, které jsou již opyleny, nejsou probírkovými chemikáliemi poškozeny a dávají vznik normálním plodům. Naopak zasažení neopylených květů má výrazný probírkový efekt. Z chemikálií se pro probírku květů nejčastěji v zahraničí používá thiosíran amonný  $((\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3)$  obvykle uváděn pod zkratkou ATS). Dalšími přípravky mohou být např. močovina, dusičnan vápenatý, polysulfid vápenatý. Je nutno zdůraznit, že žádná z uvedených látek není zatím u nás pro účely snížení květní násady povolena. Nejlepší zahraniční zkušenosti jsou s ATS.

## Regulace plodnosti probírkou plodů

### Ruční probírka plodů

Ruční probírka se provádí bezprostředně po červnovém opadu. Období probírky by se nemělo zbytečně prodlužovat, neboť s pozdějším termínem klesá její účinnost. Nadbytečné plody se odstraňují odtržením nebo odštížením tak, aby část stopky zůstala na plodonosi. Množství ponechaných plodů se volí podle celkové kondice stromu, objemu koruny, odrůdy, možností dodatečné závlahy, stavu výživy apod.





Způsob odstraňování plodů při ruční probírce. Vlevo: stav před probírkou, vpravo stav po odstranění (odstřížení) nadbytečných plůdků.

Část koruny před ruční probírkou (vlevo) a po ruční probírce (vpravo). Konečná vzdálenost mezi plody (červené šipky) je 15 až 20 cm.

### Chemická probírka plodů

V komerčním ovocnářství je chemická probírka jedním ze základních opatření pro zlepšení kvality plodů. V porovnání s ruční probírkou je to metoda levnější, operativnější a může také do určité míry snížit tzv. střídavou plodnost tím, že podporuje tvorbu květních pupenů pro následující rok. K redukci plůdků dochází na rozdíl od ruční probírky již v raném stadiu jejich vývoje. Menší množství plůdků produkuje méně giberelinů, které brání zakládání květních pupenů. Nízká hladina giberelinů v rostlině se projeví zvýšenou diferenciací květních pupenů a bohatší nasadou květů v následujícím roce.

Základem přípravků pro probírku plodů jsou fyziologicky aktivní látky. V České republice jsou v současné době povoleny pro účely probírky přípravky s těmito účinnými látkami: kyselina alfa-naftyloctová (NAA) a 6-benzyladenin (BA). V zahraničí se velmi často doporučuje probírková aplikace směsí účinných látek NAA a BA. Výsledný efekt je vyšší než jednosložkový postřik. Ve VŠÚO Holovousy, s.r.o. byly prováděny pokusy s probírkou, při kterých byly ověřovány možnosti směsných kombinací s NAA a BA. Bylo zjištěno, že probírkový efekt u jabloní i hrušní je výrazně lepší, než jednosložkové ošetření s NAA, nebo s BA. Jako nejúčinnější se ukázala varianta se směsí přípravků Rhodofix a Globaryll 100, která obsahovala 10 ppm NAA + 150 ppm BA. Oproti neošetřované kontrolní variantě se zvýšil podíl plodů kategorie +65 mm a také průměrná hmotnost jednoho plodu.



1. Příčný průměr centrálního tzv. „královského“ plůdku jako hlavní kritérium termínu aplikace probírkových přípravků. 2. Postranní plůdky přestávají růst a zbarvují se. Stav 15 dní po aplikaci NAA. 3. Opadlé plůdky po chemické probírce. Stav 23 dní po aplikaci NAA.

### Praktické cvičení - pokus kategorie a - vyžadující běžné vybavení

1. Uchopte stopku plodu mezi palec a ohnutý ukazováček – plod je sevřen v dlani. Tahem stopku z plodu vytrhněte. Toto zopakujte u 10 plodů.
2. Plod oddělte také přestřížením stopky speciálními nůžkami na probírku plodů. Toto zopakujte u 10 plodů.
3. Porovnejte efektivitu obou způsobů ruční probírky.

## PERSPEKTIVNÍ PĚSTITELSKÉ SYSTÉMY TEPLMILNÝCH PECKOVIN

### Pěstitelské systémy broskvoní

Pěstitelské systémy intenzivních výsadeb ovocných dřevin rozlišujeme podle prostorového uspořádání korun na dva základní typy. Výsadby pásové, mezi které v rámci broskvoní náleží



například dutá koruna, kotlovitá koruna, zploštělé větveno, volně rostoucí koruna aj. Druhým typem jsou výsadby stěnové, které jsou představovány širokou škálou různých typů palmet.

## Y-tvar

Pochází z Francie. Koruna neobsahuje centrální výhon a je tvořena 2 kosterními větvemi, zapěstovanými do meziřadí. Pěstitelský tvar umožňující vysokou hustotu výsadby, která může dosahovat až 2000 stromů na hektar. Obvykle jsou však výsadby zakládány s hustotou 900 až 1500 stromů na hektar, se spony v rozmezí 4,0–4,5 m × 1,2–1,5 m.

V oblasti jižní Itálie je v produkčních oblastech rozšířená modifikace nazývaná **Y-TRELLIS**. Hlavní odlišností je širší úhel kosterních větví, který zde dosahuje 45° oproti odklonu 35° používanému u Tatury Trellis. Ramena sousedních řad se u tohoto systému vzájemně dotýkají a díky většímu odklonu lépe využívají sluneční energii. Spon ve výsadbách bývá v rozmezí 4,5 × 1,5 m.

Další modifikací je tzv. **V-SYSTÉM**, kdy je koruna tvořena pouze jedním výhonem, směřujícím na opačnou stranu meziřadí než výhon (centrální osa) sousedního stromu. Při čelním pohledu tak nabývá pásová výsadba tvaru písmene V. V-systém umožňuje vysoký počet stromů na hektar, který při sponu 4 × 1,25 m dosahuje 2000 stromů.



Pěstitelské systémy: nahoře Y-tvar, dole Y-trellis

## Dutá koruna



Pěstitelské systémy: nahoře dutá koruna, dole V-systém

Nejrozšířenější pěstitelský tvar broskvoní v podmínkách ČR, západní i jižní Evropy. Mezi jeden z hlavních pěstitelských tvarů patří ve světě více než 150 let. Na plochu jednoho hektaru připadá obvykle okolo 500 stromů, v závislosti na konkrétním sponu. Principy tvarování vychází z přirozeného růstu. Výška kmínku bývá, v závislosti na podmínkách lokality, od 0,4 do 0,7 m. Výška koruny zpravidla nepřesahuje 2,5 m, a proto mohou být pěstitelské zásahy (řez, probírka plodů, chemická ochrana, sklizeň) prováděny bez využití žebříků nebo plošin a tím jsou zabezpečeny nižší náklady oproti vyšším pěstitelským tvarům. Od výchovného řezu je aplikován tzv. dlouhý řez plodných výhonů, kterým jsou nejprve zapěstovány 3 až 4 kosterní větve, které se v období výchovného řezu zásadně nezakracují. Kosterní větve jsou zapěstovány na kmenu v odstupu 0,1 m. Na každé z kosterních větví se zapěstuje v odstupu 0,2 až 0,3 m 5 až 7 polokosterních větví směřujících ven z koruny. Plodné výhony se zapěstovávají dlouhým řezem na polokosterních větvích.

Jednou z velmi rozšířených modifikací duté koruny, především v Itálii, je tzv. **ZPOŽDĚNÁ, OTEVŘENÁ KORUNA**, kdy je centrální osa koruny ponechána po dobu 3 až 4 let od výsadby, protože napomáhá širšímu odklonu zapěstovaných 4 až 5 kosterních větví. Po této době, kdy zpravidla dochází k první plodnosti, je centrální výhon odstraněn a vlastní koruna je tak tvořena ponechanými 4 až 5 rameny s dostatečným odklonem a bez centrálního výhonu.

Další z modifikací duté koruny v Itálii a Španělsku je tzv. **LIBERO**. Pěstitelský tvar, který je založen na principu absence řezu v prvních třech až čtyřech letech po výsadbě. Tím je zabezpečen rychlejší vstup do plodnosti. Koruna stromů je však velmi zahuštěna a nabývá keřovitý habitus. Cílem řezu po této etapě růstu koruny je její otevření, odstraněním centrálního výhonu a zapěstováním kosterních ramen s plodnými výhony. Tímto zásahem však současně dochází ke snížení sklizně a to je označováno za limitující důvod většího rozšíření v produkčních výsadbách.

## Vřeteno

Tvar vhodný pro intenzivní výsadby v nejkvalitnějších podmínkách a s kvalitními světelnými poměry.





Koruna je tvořena centrální osou hlavní, centrální osou s pravidelně rozmístěnými plodnými rameny. Výška stromů se udržuje v rozmezí 3,0 až 3,5 m. Výhodou oproti palmetám je nižší náročnost na řez v prvních letech po výsadbě a ranější vstup do plodnosti.

Udržet broskvoně v optimálním tvaru větvenovitých korun není snadné z několika důvodů. Stromy mají tendenci silně růst, ve spodních a vnitřních partiích koruny dochází ke ztrátě plodného obrostu a bývá obtížné regulovat terminální část koruny. I přesto jsou větvená broskvoní rozšířena při produkčním pěstování. Je-li pozornost věnována vhodnému výběru podnože i odrůdy a je-li zabezpečena správná technologie řezu (včetně letního), lze efektivně větvenovité tvary pěstovat.

V různých zemích byly zkoušeny a do pěstování zavedeny četné modifikace broskvového větene. V Itálii se můžeme setkat s tzv. **FUSSETEM** nebo **VOLNÉ ROSTOUCÍM VŘETENEM**. Při hustších sponech se u obou typů začíná 4. až 5. rokem po výsadbě projevovat problém se zastíněním koruny a postupná ztráta plodného obrostu v bazálních partiích. Díky tomuto limitujícímu faktoru není fusseto široce rozšířeno v produkčním pěstování broskvoní.

Další modifikací je tzv. **ZPLOŠTĚLÉ VŘETENO**. Koruna je tvořena hlavní, centrální osou s pravidelně rozmístěnými, plodnými rameny, které jsou zapěstovány především do příkmenného pásu. Slaběji vzrůstné podnože a výkonné, velkoplodé odrůdy jsou vhodnou kombinací. Obvyklý spon ve výsadbách se pohybuje v rozmezí 4 až 5 × 2,5 až 3 m. V prvních letech po výsadbě je vhodné bujně vzrůstné, plodné výhony ohýbat. Letní, vegetační řez je vhodný pro zlepšení světleného režimu koruny i omezení bujnosti vzrůstu.



Pěstitelské systémy:  
zploštělé větreno a tatura

### Tatura trellis

Pěstitelský systém vyvinutý v Austrálii. Mezi základní parametry patří vysoká hustota stromů na hektar. Obvyklé spony výsadeb se pohybují v rozmezí 5 × 2 m až 6 × 1 m. Výška kmene 0,4 m. Koruna tvořena dvěma rameny svírající úhel 35°. Nutnost opěrné konstrukce ve tvaru Y. Systém náročnější na intenzitu řezu. Letní, vegetační řez je nutností. Ovoce dosahuje velmi vysoké kvality, díky dokonalým světelným poměrům.

### Palmeta

Historie vývoje palmetových tvarů ovoce spadá do Francie v období 17. stol. Do Itálie, kde jsou palmety velmi rozšířeny, díky lepším světelným podmínkám ve srovnání se střední Evropou, byly do produkčních výsadeb zapojeny okolo roku 1950. Výhodou palmet ve srovnání s dutými korunami nebo větveny je vyšší počet stromů na hektar a tím i vyšší produkce. Pěstitelské zásahy (řez, probírka plodů, sklizeň) jsou jednodušejší proveditelné díky uniformitě. Palmety vytváří širší a vyšší stromy ve srovnání s dutými korunami. Výška kmene se pohybuje v rozmezí 0,8 až 1,0 m. Oproti duté koruně, zpožděné koruně, Liberu či zploštělému větenu je zde v prvních letech po výsadbě vyšší náročnost na výběr vhodných plodných výhonů a jejich požadované orientaci, zabezpečené vyvazováním nebo ohýbáním letorostů, díky kterému nedochází k nadměrnému růstu. Opěrná konstrukce je nejčastěji tvořena dráty v odstupu 0,5 m do výšky 3 m. Výška stromů se udržuje v rozmezí 3,5 až 4,5 m. Na jeden hektar připadá obvykle 600 až 900 stromů a běžné spony výsadeb jsou 4,5×3,5 m nebo 4,0×2,5 m.



### Pěstitelské systémy meruněk

Tak jako u sortimentu meruněk tak i v oblasti pěstitelských tvarů došlo v posledních 25 letech ke změnám spojených se změnou hospodaření a politického systému. Kromě těchto společenských změn přispělo k volbě intenzivních a hustých výsadeb u meruněk právě změna sortimentu, kdy se zavádějí nové vysoce plodné odrůdy často s potřebou probírky plodů a dalším jevem je fakt, že meruňky se v současné době převážně prodávají jako stolní ovoce. K tomuto předpokladu bylo nutné přejít na nižší výšku stromů, vyšší hustotu s možností ručních probírek a snížení nákladů na ruční práce zejména tvarování a řez.



Pěstitelské tvary u meruněk je možno rozdělit na dva typy výsadeb:

### 1. Pásové výsadby

- Pěstitelský tvar – štíhlé větveno
- Pěstitelský tvar – volně rostoucí zákrsek s dutou korunou, volně rostoucí čtvrtkmen (v minulosti)

### 2. Stěnové výsadby (ovocné stěny)

- Pěstitelský tvar – volně rostoucí palmeta, Duhanova stěna.

Problematika intenzity v pěstitelských systémech hustých výsadeb meruněk:

- možnost využití mechanizace při řezu, sklizni, probírkách plodů
- využití lepší organizace práce
- zabezpečení vyšší produktivity práce
- zabezpečení vyšších výnosů
- hlavní cíle v intenzivních výsadbách meruněk
- vysoké výnosy
- vysoká kvalita
- nižší náklady
- zvýšený čistý zisk z jednotky plochy

Předpokladem pro intenzivní husté výsadby jsou: Velmi plodné odrůdy, s vysokým potenciálem násady květních pupenů resp. plodů, slabě nebo zakrsle rostoucí podnože (St. Julien, klony Wangenheimovy švestky, Adesoto, Krymsk 1, GF-655/2, Torinel, Isthara apod.)

- tvarování a letní řez v období výchovného řezu
- hledají se nové přístupy
- využití malé mechanizace v zapojených výsadbách
- využití odrůd s polo-kolumnární či spur typou korunou (perspektivní)
- využití specifických kombinací odrůda × kmenotvorná odrůda × podnož (kombinace s vysokou specifickou plodností)

Z dnešního pohledu nové systémy pěstování meruněk charakteristické nízkým kmenem se neuplatnily protože:

- vyšší tvary jsou jednou z možností ochrany vůči mrazům
- odrůdy meruněk střeoevropského typu (Maďarská, Velkopavlovická, Bohutická, Kremsermarille) potřebují pro ideální plodnost větší podíl starého dřeva
- ovoce produkované v této době bylo převážně určeno pro konzervářství
- poměr ceny pracovní síly vůči farmářské ceně ovoce byl příznivější

Pro nástup nových systémů pěstování meruněk začátkem 90 let bylo důležité:

- příchod nových odrůd meruněk – tzv. první generace nových odrůd – Leskora, Hargrand, Harlayne, Goldrich, Bergeron vyznačujících se vyšší násadou květů.
- S vyšší násadou květů související potřeba ruční probírky plodů, která je obtížně realizovatelná z vysokých tvarů.
- Vysoká násada květů na jednoletém dřevě, která činí přijatelným riziko zmrznutí, protože násada je o 50% vyšší oproti klasickým odrůdám.
- Nové protimrazové technologie: svíčky, ventilátory, plynové topení, koše s koksem, frostbustry apod.
- Poměr ceny pracovní síly vůči farmářským cenám se výrazně zhoršil
- Změna trhu s ovocem: výrazná redukce konzervářství, příchod řetězců s požadavkem na dobře skladovatelné ovoce, nabídka řetězců ovoce i v době ne zrovna typické do té doby a s tím spojená rychlá orientace zákazníků na tuto nabídku.

Všechny tyto změny donutily pěstitele hledat nové systémy pěstování, z nichž k dispozici jsou především štíhlá větvena dutá koruna volně rostoucích zákrsek s uplatněným letním řezem. Tyto tvary jsou charakteristické výškou kmínku 60 cm, celkovou výškou 3-3,5 m, pěstování ve sponu 4 x 2 m, pro větvena a 5x3 m pro duté koruny zákrsek.

### Přednosti:

- 1) možnost provádění většiny pracovních operací ze země
- 2) ruční probírka je realizovatelná, což je pro úspěšné pěstování nových odrůd meruněk nezbytné (zamezení střídání plodnosti)





- 3) levnější a jednodušší sklizeň
- 4) řez a pěstování je bližší a jednodušší pro zaměstnance
- 5) vyšší výnos z plochy, jeden strom = 10 kg, převažující podíl 1A ovoce.

#### Nedostatky:

- 1) větší náročnost při zapěstování spojená s vyvazováním větví, vyhýbáním větví a podobně
- 2) vyšší počet jedinců na ha (prům. 1200 ks/ha) = vyšší náklad na výsadbu
- 3) nutnost provádět ruční probírku (u moderních odrůd není jiná možnost, chemická probírka není dostatečně vyzkoušena), u jabloní se v mnoha případech jeví ruční probírka jako lepší alternativa vůči chemické.
- 4) potřeba užší mechanizace

## 1. Pásová výsadba

### Pěstitelský tvar - štíhlé větveno (základní parametry)

Vzhledem k malému průměru koruny připomíná výsadbu stěnovou, přičemž v současnosti patří k nejintenzivnějším pěstitelským tvarům v menších i větších výsadbách meruňek v ČR. Předpokládané délka životnosti výsadby je 18–25 let při vyšší náročnosti na pěstitelské podmínky.

Pro větvena meruňek je charakteristické:

- výška kmínku 60 cm
- celková výška stromů 3–3,5 m
- pěstování ve sponu 4 × 2 m
- 4–6 pravidelně rozmístěných kosterních větví

Ale také rychlá návratnost investic za podmínky volby vysoce plodné odrůdy a slabě rostoucí podnože.

Výsadbový materiál:

- 1letý očkovanec (výška nejméně 1,2 m) s předčasným obrostem nebo i bez něj
- 2letý stromek se zapěstovanými postranními tzv. 5 + jedná se počet postranních předčasných výhonů získaných ve školce

Tvar koruny: pyramidální až široce pyramidální;

Charakter řezu: výsadbový materiál kategorií 5+, nebo s 3–4 výhony, což jsou stromky, jenž mají po genetické spirále rozmístěny alespoň 3 výhony předčasného obrostu nad výškou kmínku 60–80 cm. Po výsadbě se provede, zakrácení předčasného obrostu o 1/3 a zakrácení terminální osy na délku převyšující o cca 30 cm nejvyšší postranní výhon. Za vegetace při rašení se odstraní 3–5 oček pod předpokládaným terminálním očkem. V měsíci červenci nebo srpnu se provádí vyvazování postranních větví do plodné polohy, pokud požadovaný úhel nemají. V dalších letech:

- průběžné získávání plodných větví s využitím ohýbání a letního tzv. Šittova řezu, v roce neúrody neřezat v předjaří, ale jen letním řezem
- později od 4. roku odřezání celých zestárlých (vyplozených) větví
- méně často (jen při mimořádně oslabeném růstu) zmlazování sesazením do staršího dřeva podle zákonitostí o ubývání přírůstků.

Usiluje se o včasnou plodnost podél všech plodných větví. Rovnoměrné volné rozdělení polokosterních plodných větví zabraňuje příliš silnému pokračování růstu a nedostatku světla a podporuje tak časný a dobrý vývoj květních pupenů.

Opěrná konstrukce: jednotlivé kůly dřevěné (průměr 70–90 mm), opálené, výška 2,6–2,7 m vč. zapuštěné části.

Meruňky, stejně jako jiné druhy peckovin, plodí na jednoletých, tj. loňských výhonech, a proto zkracovaný, krátký obrost, dává největší úrodu. Proto od druhého roku po výsadbě můžeme s úspěchem využít principy tzv. Šittova letního řezu. Tento řez splňuje dva účely - snížení intenzity dlouhivého růstu a přiblížení plodnosti (tvorby plodného dřeva). Princip řezu spočívá v tom, že zkracujeme letorosty vyrůstající jako pokračování polokosterních větví, a to tehdy, jakmile dosáhly 0,5m délky (konec května do první poloviny června), a to asi na polovinu této délky – tedy na 0,2-



Vřeteno ve 2. roce kategorie 5+



Vřeteno ve 4. roce po výsadbě - přistupujeme k redukci plodných



0,25 m. Zbylá očka na takto zakráceném letorostu během 2-3 týdnů začnou rašit a vytvoří skupinu předčasného obrostu („štětka“) podle odrůd 4-6 letorostů. Tyto letorosty můžeme ještě v létě (srpen) zredukovat, a to tak, že všechny silné letorosty směřující do koruny odstraníme, ponecháme pouze slabé a ty, co vyrůstají ven z koruny. Na takto vytvořených letorostech jsou založeny květní pupeny, diferenciací květních pupenů u nich probíhá později, tudíž i později kvetou a mohou tak „uskočit“ jarním mrazíkům. Tento řez provádíme pravidelně druhého roku po výsadbě do čtvrtého roku, tzn. v období výchovního řezu.

Tyto principy letního řezu podle prof. Šitta můžeme uplatňovat jak u pěstitelského systému vřetene, tak u duté koruny.

### Pěstitelský tvar - volně rostoucí zákrssek s dutou korunou

V plné plodnosti vznikne po propojení korun pásová výsadba volně rostoucích zákrsků, která postupně nachází uplatnění vedle štíhlého vřetene, pro snadnější způsob řezu. Podnože se používají slabě rostoucí, stejné jako pro vřetena.

Výsadbový materiál:

- dvouleté stromky s korunkou
- výška kmene 0,6 m
- lze využít i jednoletých očkovanců

Tvar koruny: dutá koruna se 4-6 kosterními větvemi, s možností využití Šittova řezu do 5. roku po výsadbě k přiblížení plodnosti a udržení co nejdéle výšky stromů „na dosah ruky“. Spon  $5 \times 2,5$  až  $3$  metry. Tento tvar nahradil volně rostoucí čtvrtkmen, který se dříve pěstoval ve sponu  $6 \times 4$  m na bujnějších podnožích většinou meruňkovém semenáči.

Řez v době plodnosti. Ruční detailní řez obrostu lze provádět přibližně do osmého až devátého roku po výsadbě. Později jsou tyto zásahy velmi pracné, a proto se neprovádí. Řez se omezuje na průklest zahušťujících větví, odstraňují se konkurenční výhony, vlky a poškozené nemocné větve. Vhodný termín udržovacího řezu je po sklizni. Vždy volíme pro řez období vegetace (od dubna do září). Zjistíme-li u starších plodných meruňek slabší růst trvalejšího charakteru, můžeme provést šetrné zmlazení buď koncem dubna, nebo i po sklizni. Hluboké zmlazení meruňkám nesvědčí, proto větve sesazujeme maximálně do čtyřletého dřeva. Rány ošetříme stromovým balzámem nebo latexem. V produkčních oblastech se provádí každoroční řez lištou, tzv. „konturový řez“.



Stěnová výsadba meruňek Itálie před řezem a po řezu

## 2. Stěnová výsadba (ovocné stěny)

Systém, při kterém se zploštělé koruny dotýkají nebo i překrývají (prolínají) tzv. volně vedené stěnové výsadby – např. volně rostoucí palmeta s rozdílnou výškou stromů resp. počtem pater v plné plodnosti, kdy po propojení korun tohoto tvaru vznikne stěna volně rostoucích palmet. Kostru rozdílných druhů stěn buď tvoří střední osa + 2 patra několika polokosterních větví vedených do plochy meziřadí na trojdrátí jako je tomu u Duhanovy stěny, což je tvar poměrně běžný u slivoní a meruňek v Rakousku, nebo mají palmetry více pater, čímž tvoří vyšší stromy, tyto tvary jsou časté např. v oblasti střední Itálie.

Stěnové výsadby mohou také tvořit stěny zákrsků s více kosterními větvemi a terminálem do doby, kdy stromy dorostou do požadované výšky stromů. U těchto stěn využíváme od 4. roku konturového řezu lištou. Tento typ stěnových výsadeb je možno shlédnout u nás.

Výsadbový materiál: dvouletý stromek s výškou kmene 0,6 m, může být i špičák, podnože slabě i bujně rostoucí. Tvar koruny: půdorysně plochý (zploštělý), spon  $4,5-5 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$  až  $3 \text{ m}$ , předpokládaná životnost výsadby 20-25 let.

### Zkoušené tvary pro intenzivní výsadby podle uspořádání kosterních větví

Tatura Trellis – je to vlastně stěnová výsadba na drátence jako V tvar jenom s nízkým kmenem. Spon  $5 \times 2 \text{ m}$ , vhodná pro oblasti s vyšším slunečním svitem.



Srovnání V tvaru a Y tvaru



Goblet – tvar s velmi nízkým kmínkem okolo 0,2 m a mnoha kosterními větvemi vějířovitě rozšířenými do stran. Tento tvar je častý např. v oblasti Provence. Vhodný do oblasti, kde nejsou pozdní jarní mrazíky a pro pěstování ovoce na zpracování.

## Kontrolní otázky

1. Uveďte výhody a nevýhody pěstitelského systému palmeta?
2. Který z uvedených pěstitelských systémů patří mezi nejrozšířenější v ČR i v Evropě?
3. Jaká může být hustota výsadby na jeden hektar u V-systému?
4. Kdy a proč došlo k radikální změně pěstitelských tvarů u meruněk?
5. Co je podmínkou a předpokladem pro založení vřeten u meruněk?
6. U kterých pěstitelských tvarů a kdy, v jakém období využíváme Šittův řez?

## Praktické cvičení - pokus kategorie a - vyžaduje běžné vybavení

### Základy agrotechnických opatření v produkční výsadbě

1. Praktická ukázka řezu moderních pěstitelských tvarů.
2. Probírka plodů – řezem při násadě květních pupenů a ručně při stádiu malých plodů (srovnání postupů).
3. Letní řez broskvoní a meruněk – zásady a praktický nácvik provedení.

## Praktické cvičení - pokus kategorie b - vyžaduje určité vybavení

### Hodnocení rozdílů pomologických znaků a charakteristik moderních odrůd broskvoní a meruněk podle deskriptoru

1. Sklizeň plodů v odpovídající fázi zralosti.
2. Pomologické zhodnocení plodů (např. váha, tvar, barva dužniny, odlučitelnost od pecky, povrch pecky, chuť apod.)

## Praktické cvičení - pokus kategorie c - vyžaduje návštěvu specializovaného pracoviště

Navštivte produkční podnik a zhodnoťte zastoupení jednotlivých pěstitelských tvarů.

## SVĚTOVÉ PĚSTITELSKÉ SYSTÉMY JABLONÍ

Pěstitelský systém představuje komplexní přístup k pěstování ovocných dřevin zahrnující především pěstitelský tvar, spon výsadby a systém agrotechnických opatření včetně řezu a tvarování. Jelikož neexistuje univerzální pěstitelský systém, ve světě se jich dnes pro pěstování jablek využívá celá řada. Důvodem je snaha pěstitelů o intenzifikaci pěstování ovocných dřevin. Rozvoj pěstitelských systémů a jejich inovací byl umožněn především díky prohloubení znalostí o morfologii a fyziologii růstu ovocných dřevin, příjmu a využití světla v koruně a vyšlechtěním nových slaběji rostoucích podnoží. Vedle štíhlého vřetene a jeho modifikací se dnes ve světě úspěšně využívají i další pěstitelské systémy, jakými jsou například Solax, Tatura trellis, Drilling, Mikádo, atd.

### Solax

Pěstitelský systém solax poprvé popsal Dr. Jean-Marko Lespinasse z Francie v roce 1996. Solax vychází z pěstitelského tvaru vertikální osy. Jeho principy spočívají v ponechání přirozeného růstu plodných větví, které se nezakracují. Tyto větve se pod tíhou plodů samy ohýbají nebo se manuálně vyvazují do převislé polohy. Na ohnutých větvích se pravidelně odstraňují všechny vertikálně rostoucí výhony. Jednotlivé kosterní větve se v průběhu pěstování dále řezem zjednodušují tak, aby jejich hlavní osa byla rozvětvena jen minimálně. Na hlavní ose větvi se ponechávají jen krátké plodné větve, které se probírají jen podle potřeby, přičemž se odstraňují slabé nebo nevhodně umístěné plodonoše. V průběhu životnosti výsadby se plodné větve obměňují a to zejména v případech, kdy dorostou příliš





nízko, jsou příliš na husto nebo jsou silnější, než polovina průměru kmene. Terminální výhon se rovněž nezakracuje. Po dosažení požadované výšky stromu se jen ohne podobně jako plodné větve. Doporučená výška pěstitelského tvaru solax se pohybuje v rozmezí 2,5–3,5 m a je lepší vyšší. Důvodem je nutnost založení korunky výše cca. 130 cm, protože kosterní větve jsou ohýbány směrem dolů. Doporučený spon výsadby se pohybuje v rozmezí  $3,2-3,5 \times 1-1,25$  m. Pro systém solax se nejčastěji využívají slabě rostoucí podnože, např. M.9. U bujněji rostoucích odrůd, nebo pokud je výška výsadby jen 2,5 m, doporučuje se odstup jedinců v řádku zvýšit o 0,25 m. Výhody pěstitelského tvaru solax v porovnání s větvenem spočívají v lepším využití prostoru a světla. Počítá se také s nižší potřebou řezu a vysokými výnosy převyšujícími 80 t/ha. Nevýhodou je vyšší poměr menších plodů, vyšší nároky na světelnou intenzitu a nevhodnost pro zejména méně bujné odrůdy, např. 'Gala'.

## Tatura trellis

Systém tatura trellis je zařazen do skupiny pěstitelských systému Y-tvaru. Popsán byl v roce 1975 autory David Chalmers a van de Ende. Nejčastěji se využívá pro jabloně a hrušně. Stromy pěstované v systému tatura trellis mají v praxi tvar písmene Y. To znamená, že mají nízký kmen (cca. 50 cm), ze kterého vyrůstají dvě kosterní větve svírající uhel  $60^\circ$ . Z nich vyrůstají sekundární plodné větve ve  $45^\circ$  úhlu, zapěstovány ve tvaru palmety, přichycené k podélným drátům. Řez spočívá v pravidelném odstraňování konkurenčních a vertikálních výhonů. Kosterní větve jsou rozmístěny kolmo na směr řádku. Tatura trellis se pěstuje s opěrnou konstrukcí a drátěnkou se šesti dráty pro pevné uchycení každé kosterní větve. První drát je vedený asi 10 cm na výšku kmínku. Další dva dráty jsou ve vzdálenostech 60 cm. Zbývající tři dráty jsou ve 40 cm vzdálenostech. Celková výška pěstitelského tvaru činí 3 m. Doporučovaný spon výsadby je  $4-5 \times 1$  m. Pro tento pěstitelský tvar se častěji používají i středně vzrůstné podnože. Rozložení koruny umožňuje lepší průnik světla do koruny stromů. Mladé výsadby se vyznačují podobnou plodností jako štíhlé větveno, avšak v pozdějších letech umožňují podstatně vyšší výnosy vzhledem k většímu množství zachyceného světla.



1. Pěstitelský systém solax
2. Pěstitelský tvar tatura trellis
3. Pěstitelský tvar mikádo

## Drilling a Mikádo

Drilling byl společně s pěstitelským tvarem mikádo poprvé popsán autory Widmer a Kerbs v roce 1997. Oba pěstitelské systémy jsou opět zařazeny mezi Y-tvary. Drilling systém je založen na třech kosterních větvích střídavě rozmístěných ve dvou rovinách. Naproti tomu mikádo se skládá ze 4 kosterních větví rozložených po dvou na každé straně řádku vyrůstajících z jednoho kmene. Každá kosterní větev je u obou systémů zapěstovaná ve tvaru (super) štíhlé větveno. Pravidelně se odstraňují konkurenční výhony. Po zapěstování se plodné větve obměňují v cca. 4 letech intervalech. Doporučená výška pro oba pěstitelské tvary činí 2 m, přičemž výška kmínku dosahuje pouze 30–40 cm. To pro oba systémy se využívá slabě rostoucích podnoží M.9 nebo M.26. Pro drilling je typický spon  $3,5 \times 1,35$  m a pro mikádo je optimální spon  $3,5 \times 1,8$  m. Podobně jako ostatní V-systémy drilling a mikádo umožňují lepší využití prostoru a světla v sadech. Vyšším počtem os kosterních větví umožňují také zahuštění výsadeb a tím i šetření prostředků na sadbu při zakládání sadu. Velkou výhodou je možnost sklizně ze země. Vybudování konstrukce a založení porostu je však nákladnější.

## Bibaum (dvojitá osa, dvojitý vertikální kordón, Biaxis)

V poslední době se rozšiřuje zejména v jižní Evropě systém bibaum. Jedná se o dvouosý stromek, kdy dvě vertikální osy jsou vedeny nikoliv kolmo k řádku jako u předešlých tvarů ale podél řádku. Každá z os je udržována jako super-štíhlé větveno. Spon je běžně  $3 \times 1,1$  m.

Předností je rozložení růstu do dvou os, které jsou poté méně bujné, dále větší a lépe vybarvené plody a vhodnost pro případný mechanizovaný řez.



Systém Bibaum v prvním roce po výsadbě

## Ověření náročnosti řezu

**Nároky na technické a materiální vybavení:** nářadí – nůž, nůžky, pilka, stopky, ovocný sad

## Kontrolní otázky

1. Popište hlavní principy pěstitelského systému solax.
2. Proč je u pěstitelského systému solax potřebná vyšší konstrukce a jaká je doporučená výška stromů?
3. Jaké je uspořádání větví v koruně u jabloní zapěstovaných ve tvaru tatura trellis?
4. Vyjmenujte rozdíly mezi pěstitelskými systémy drilling a mikádo.

## Praktické cvičení - pokus kategorie c - vyžaduje určité vybavené pracoviště

1. Na jabloních ve tvaru solax a mikádo porovnejte na specializovaném pracovišti náročnost řezu.
2. Proveďte řez obou tvarů a na stopkách změřte čas strávený řezem stromů.
3. Po ukončení řezu spočítejte a vyhodnoťte počet zásahů a čas strávený řezem.

## PŮDNÍ ÚNAVA V SADECH A ŠKOLKÁCH

Půdní únava je dlouho známý fenomén, jehož obecnou příčinou je jednostranné využívání půdy bez změny pěstované kultury, což má negativní vliv na růst, plodnost a kvalitu pěstovaných plodin. Bývá rozdělována na dvě části: specifickou a nespecifickou půdní únavu. Příčinou nespecifické únavy jsou nevhodné fyzikální a chemické vlastnosti půdy např. jednostranné vyčerpání živin, nevhodné pH, rezidua herbicidů nebo špatná půdní struktura. Tento druh únavy má obecný negativní dopad na pěstované plodiny a nespecificky zasahuje široké množství pěstovaných kultur. Specifická únava půdy je založena biologicky, zejména zvýšením populací patogenních hádčátek (např. *Pratylenchus penetrans*) a patogenních půdních hub a bakterií. Její specifičnost spočívá v tom, že působí zpravidla jen na stejnou nebo botanicky příbuznou skupinu plodin. Známa a široce studovaná je například specifická únava u jabloní (angl.: Specific Apple Replant Disease – SARD).

Negativnímu dopadu specifické půdní únavy se lze bránit několika praktickými způsoby:

1. Změnou kultury – to není vždy díky specializaci podniku, vlastnickým omezením, vybudované technologii (opěrné konstrukce a závlahy) možné.
2. Fyzikálně – propařením půdy, což je ovšem velmi nákladné.
3. Chemicky – použití půdních desinfekčních přípravků (např. Basamid granulát), velmi nákladné, riziko negativního dopadu na ŽP.
4. Praktickými postupy – využití vhodné předplodiny (meziplodiny). Některé druhy mají schopnost výrazně snižovat populace půdních patogenů. Jedním z příkladů může být aksamitník rozkladitý (viz obrázek x), který významně snižuje populace patogenního hádčátka *Pratylenchus penetrans* a zřejmě ovlivňuje populace i některých půdních hub. Podobný efekt je znám např. u hořčice sareptské případně dalších rostlin čeledi Brassicaceae. Další možností je výměna půdy (viz obrázek 3) půdou z meziřadí nebo jiným substrátem. Experimentálně se zkoušejí i některá hnojiva, pomocné půdní látky a biofungicidní houby např. *Trichoderma harzianum*. V neposlední řadě je to i použití odolnějších podnoží u jabloní například Bud 491, CG 41, CG 16, CG 935 a u peckovin některé z nové řady podnoží Rootpac.



Rozdíl v růstu stromků typu knip-boom v roce výsadby (jarní výsadba) na neunavené (vpravo) a unavené (vlevo) půdě.

Pokus s předplodinami aksamitník versus ječmen a růst podnože St. Julien A v následujícím roce na stejném pozemku. Pokus byl proveden na pozemku, kde je dlouhodobě umístována školka. Ve vzdálenější části je patrný lepší vyrovnanější porost, v popředí, kde byl předplodinou ječmen, je porost nevyrovnaný a dochází k výpadkům.



Půdní fréza pro výměnu půdy v řádku (potenciálně unavenou) půdou z meziřadí (neunavená). Využití zejména při obnově sadu ve stávajících opěrných konstrukcích. (foto: T. Pantezzi)

## Kontrolní otázky

1. Jaká jsou možná praktická opatření proti únavě půdy ve školce a v sadu?
2. Co je příčinou specifické půdní únavy

## Praktické cvičení - pokus kategorie a - vyžadující běžné vybavení

Dopočítej ekonomickou ztrátu během prvních pěti let plodnosti jabloňového sadu při předpokládaném snížení kumulativního výnosu o 18 t/ha u odrůdy 'Gala'.

## Praktické cvičení - pokus kategorie b - vyžadující určité laboratorní vybavení

Odebere se půdní vzorek z příkmenného pásu víceletého jabloňového sadu, půda se proseje a zbaví organických zbytků. Polovina vzorku se propaří a polovina se nechá bez ošetření. Ve výsevním substrátu se napěstují bylinné semenáčky jabloní odrůdy 'Golden Delicious' (případně se použije oddělek podnože M9). Jakmile budou mít tři pravé listy, přepíchnou se polovinou do půdy propařené a polovinou do půdy neošetřené. Po 4 a 8 týdnech se vyhodnotí délkový přírůst, síla krčku a počet listů jednotlivých semenáčků. Porovná se rozdíly v růstu obou variant.

## Praktické cvičení - pokus kategorie c - možno realizovat po dohodě pouze na specializovaných pracovištích

Z lokality dlouhodobé školky nebo z příkmenného pásu sadu se odebere půdní vzorek. Stejně velký vzorek se odebere ze sousedního pozemku, kde je prováděna standardní polní výroba. Oba vzorky se na speciálním pracovišti vyhodnotí na přítomnost háďátka *Pratylenchus penetrans*. Ze zjištěných výsledků se určí, zdali při obnově školky bude vhodné použít jako předplodinu aksamitník rozkladitý či nikoliv.

## MECHANIZAČNÍ PROSTŘEDKY

Mechanizační prostředky tvoří neodmyslitelnou součást agrotechnických opatření. Umožňují vykonávat jednotlivé operace související s obděláváním a přípravou půdy, zapěstováním a výsadbou, hnojením, ochranou, řezem a sklizní ovocných dřevin. Snahou je zrychlit a zpřesnit jednotlivé operace a zajistit tak efektivnější ovocnářskou výrobu. Moderní trendy v ovocnářské mechanizaci vedou také k částečné nebo úplné automatizaci výroby. To umožňuje, zejména ve větších podnicích, šetřit náklady na pracovní sílu. Na druhou stranu se však nasazení moderní techniky spojuje s vyššími vstupními náklady na její pořízení.





Pro výsadbu ovocných dřevin ve školkách a při zakládání sadu se dnes využívají různé sázecí stroje. Cílem je urychlit výsadbu spojením několika operací. Sázecí stroj bývá vybaven radlicí pro vytvoření sadbové brázd. Dále obsahuje přihřnovací a pěchovací ústrojí určené pro přihnutí a utužení půdy v okolí sazenice. Ovocné stromky se vkládají do sadbové brázd. Pokud je vysazováno do již stojící opěrné konstrukce používají se frézy, které vytváří v místě výsadby širší rýhu a výsadba stromků poté probíhá ručně (foto viz kapitola únava půdy).

Trendem ve využívání mechanizace pro účely ochrany a listové výživy v ovocných sadech je především lepší přesnost a efektivita aplikací chemických přípravků. Cílem je dosáhnout optimální nanesení postřikových látek za současného omezení neproduktivních ztrát úletem. Tím se šetří prostředky na množství aplikovaných látek a také se omezuje riziko znečištění životního prostředí. Moderní technologií, kterou lze dosáhnout cílených a úspornějších aplikací, jsou laserové senzory. Ty se nacházejí po obvodu rámu s tryskami a snímají tvar a rozložení porostu. Pokud jsou v porostu mezery, nebo porost není dostatečně vysoký a zapojený, trysky se selektivně vypínají. Tímto způsobem se dá ušetřit 30–40 % postřiku.

Skližeň patří technicky k jedné z nejnáročnějších operací v ovocnářství. Trendy ve sklizňových postupech směřují ke slučování manipulačních a transportních operací. Odpovědí na technické řešení sklizně jsou sklízecí plošiny. Mezi nejznámější typy se řadí sklízecí plošiny ZUCAL nebo PLUK-O-

-TRUCK. Princip obou strojů spočívá v transportu natrhaných plodů po dopravnících až do velkoobjemového obalu. Sklízecí plošiny Zucal sestávají ze 4–6 dopravníků, které obsluhuje 4–8 pracovníků. Během 8 hodinové pracovní doby je možné s pomocí plošiny sklídit až 50 velkoobjemových beden ovoce, bez nutnosti manipulace s těžkými bednami. Výhodou je možnost výměny dopravníků za plošiny s dosahem do 2,5 metru. Plošina je stavěna pro práci v řádcích od 2,8 do 4,8 metru. Mimo sklizně lze sklízecí plošiny vhodně použít i na řez a vyvazování ovocných dřevin, na ruční probírku a na roztahování a stahování ochranných sítí. Řez je navíc usnadněn přítomností kompresoru a pneumatických nůžek. Plošiny umožnily zvýšení porostů a tím zvýšení hektarových výnosů. Běžně se uvádí, že zvýšení porostu o každých 10 cm nad 2m odpovídá zvýšení hektarového výnosu o 2 t.

Pro možnost úplné automatizace některých pojezdů (sekání, postřiky) a pro možnost využití samojízdných GPS naváděných traktorů (viz foto) se rovněž rozvíjí způsoby zakládání sadů pomocí technologií GPS. Porost je založen s přesností 1–2 cm. Postup spočívá v zaměření pozemku geodetem a vytvoření přesné digitální mapy pozemku. V ní je vytvořen návrh výsadby a systém sám spočítá množství stromků a materiálu potřebného k výsadbě. Pomocí této mapy a GPS trasírky je pak možné buď ručně vytyčit potřebné body (zpravidla místa pro sloupy opěrné konstrukce) nebo je možné využít automaticky řízený samojízdný traktor, který podle zadané mapy vytvoří rýhy pro výsadbu a zároveň vyvrtá díry pro sloupy. Tyto technologie jsou používány i pro výsadby drobného ovoce (kanadská borůvka), kde může být mimo dalších operací i sklizeň prováděna automaticky bez přítomnosti lidí.



1. Stroj pro přesnou výsadbu podnoží ve školce. 2. Stroj pro výsadbu ovocných dřevin a průběh výsadby. 3. Postřikovač se systémem senzorů vyhodnocujících přítomnost porostu. 4. Sklízecí plošina ZUCAL. 5. Samojízdný traktor naváděný pomocí technologie GPS při práci

## Kontrolní otázky

1. Na jakém principu pracují postřikovače se systémem laserových senzorů a jaké výhody přináší?
2. Popište stručně postup využití technologie GPS při zakládání sadu.
3. Na co všechno lze využít sklízecí plošiny?



## Praktické cvičení - pokus kategorie b - vyžaduje určité vybavené pracoviště

### Porovnání rychlosti řezu pomocí pneumatických nebo elektrických a klasických ručních nůžek

Nároky na technické a materiální vybavení

Nářadí: ruční nůžky, pneumatické nebo elektrické nůžky, ovocný sad, stopky

1. Vyberte 6 jabloní s porovnatelným objemem koruny.
2. Na třech stromech proveďte řez v předepsaném tvaru pomocí klasických nůžek a na zbylých třech pomocí pneumatických nebo elektrických nůžek.
3. Změřte čas potřebný na řez obou variant.
4. Vyhodnoťte efektivitu řezu uvedenými způsoby.

## ŠKOLKAŘSKÁ PRODUKCE

Hlavními faktory, které v současnosti ovlivňují a dynamicky mění školkařskou výrobu, jsou poptávka po určitých více či méně nových typech výpěstků a tržní tlak na snižování nákladů. Obojí je spojeno se změnami pěstitelských technik, kterým je věnován následující text.

Pro současné intenzivní výsadby jaderovin se nejčastěji uplatňuje výpěstek typu knip-boom (knip-baum, knip-tree) Jedná se o dvouletý výpěstek s jednoletou korunkou. V případě peckovin je preferován jednoletý štěpovanec s předčasným obrostem. Stěžejním pěstitelským opatřením u obou typů výpěstků je stimulace větvení na rostoucím terminálním letorostu tak, aby prorostly tzv. syleptické letorosty, tedy letorosty vzešlé z pupenů vytvořených v těžce vegetační sezóně. Jejich hlavní výhodou je tupý úhel odklonu, což potenciálně přibližuje plodnost a je vhodné pro následné tvarování.

Předčasného větvení je prakticky dosahováno ovlivňováním přirozené apikální dominance mechanickým nebo chemickým způsobem. Mechanický způsob spočívá v tzv. seštipování mladých listů ve vrcholové části terminálního letorostu. Nesmí dojít k uštípnutí vzrůstného vrcholu ale jen k odstranění větší či menší části nejmladších listů. Chemická indukce větvení spočívá ve využití fytohormonů nebo látek metabolismus fytohormonů ovlivňujících. Nejčastěji používaným fytohormonem je cytokinin benzyladenin (BAP). Ten mění vnitřní hladiny fytohormonů a působí na prorůstání předčasných letorostů, může však zkracovat internodia a celkovou délku letorostů. V některých přípravcích bývá doplněn kyselinou gibberelovou ( $GA_{4/7}$ ), která působí pozitivně právě na prodlužování výhonů. V Evropě jsou používány například přípravky Globaryl (BAP) nebo Promalin (BAP+  $GA_{4/7}$ ). Aplikace je prováděna běžně zádovým postřikovačem a může spočívat v postřiku pouze vzrůstného vrcholu terminálu (foto 2) nebo v postřiku delšího úseku terminálního letorostu. Účinnost přípravků je rovněž závislá na použití smáčedla – ne všechna jsou však vhodná. Běžně je používáno smáčedlo Tween 20.

Aby byla aplikace bezpečná a účinná, je nezbytné dodržovat doporučené koncentrace přípravků a smáčedla – při nedodržení dojde snadno k poškození a nekrotizaci vrcholu a znehodnocení celého výpěstku. Citlivější k nevhodným koncentracím jsou hrušně a slivoně. Pro aplikaci se doporučuje teplota mezi 18–25 °C. Jinak platí stejná pravidla jako při aplikaci přípravků na ochranu rostlin. Běžně se používají 2–4 aplikace. U výpěstků typu knip-boom se zahajuje postřik zhruba při 10 cm délce terminálního letorostu. U jednoletých výpěstků je to zhruba od výšky požadované pro první rozvětvení tedy kolem 60 cm. Při opakování je nutné zvážit průběh počasí. Pokud panuje teplé počasí s dostatkem vláhy, je nárůst terminálu a nových listů rychlejší a aplikace je třeba dělat ve zhruba 7 denních i kratších intervalech. Pokud panuje chladnější počasí lze aplikovat po 10 až 14 dnech. Větvení pozitivně ovlivňuje: dostatek půdní vláhy, vysoká vzdušná vlhkost a teplé počasí v době růstu vrcholu, dostatek světla tedy širší spony ve školce a rovněž silně vzrůstné podnože – ty však nejsou v intenzivních sadech využívány. Výrazné rozdíly ve schopnosti větvení jsou mezi štěpovanými odrůdami. Špatně větví např. odrůda 'Rubín', 'Rubinola' a dobře například odrůda 'Golden Delicious' a 'Jonagold'

U odrůd, které neochotně nebo krátce větví nebo jsou slabšího růstu ('Gala', spurtypové klony – 'Red Delicious', u hrušní 'Konference', některé třešně), se v posledních letech uplatňuje tzv. prorostlý stromek (run-through, grow-through tree). Vypěstování ve školce spočívá v ponechání jednoletého špičáku bez zakrácení, případně je zakrácen jen mírně na uniformní výšku. Na špičácích je od výšky, kde požadujeme počátek větvení směrem vzhůru provedeno v předjaří cca 15–20 zářezů nad pupeny (ne vždy třeba). To má za následek velmi vyrovnané a silné prorůstání bočních letorostů s tupým úhlem odklonu, které jsou zpravidla kratší ale vytváření bohaté dvouleté korunky (viz obrázek x).

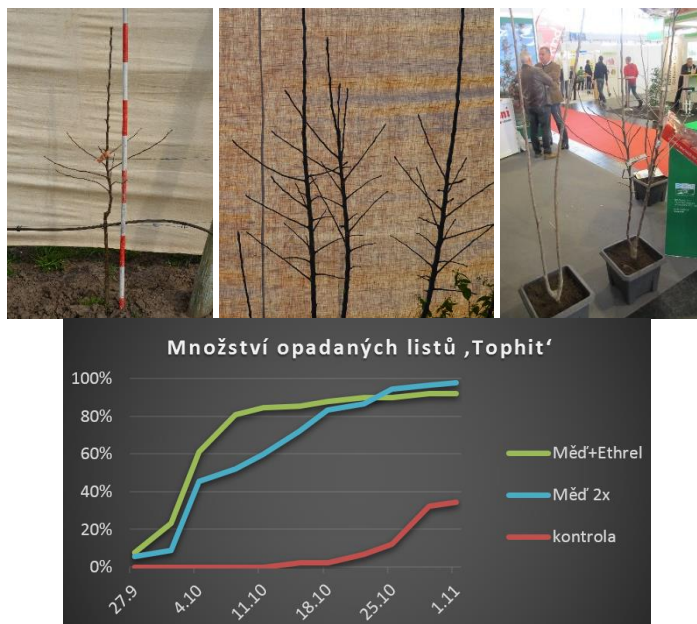
Dalším v poslední době ve větší míře se šířícím tvarem výpěstku a to zejména v jižní Evropě je tzv. Bibaum (Biaxis). Stromek o dvou osách je pěstován tak, že na zakořeněnou podnož se v létě naočkují cca 10–20 cm nad zemí dvě očka proti sobě. Na jaře následujícího roku je proveden standardní řez na ostro.

Výpěstek je v podstatě jednoletý očkovanec o dvou osách, někdy předčasně rozvětvených (viz obrázek). Hlavním důvodem dvojitého očkování je vyrovnanost obou os.

Pro výsadby typu Y, které jsou uplatňovány zejména u hrušni (osy směřují do meziřadí) je základním sadebním materiálem klasický zákrsek (bush tree), kdy je jednoletý špičák seříznut na výšku cca 50 cm a následně se vytvoří dvouletá korunka o přibližně 6 výhonech Nejvýše nasazené výhony (2, 3 nebo 4, podle systému) jsou poté zavedeny do konstrukce.

Jakýkoliv typ výsadbového materiálu musí být dle příslušných norem před vyoráním ze školky odlistěn. V podstatě všechny ovocné druhy v požadované době vyorávání (říjen až listopad) drží více než 90% olistění. Je tedy nezbytné využít některou z odlišťovacích metod. Prozatím velmi rozšířené je ruční odlišťování, to je ale velmi časově náročné a neefektivní. Pro výrazné snížení náročnosti nebo úplné vyloučení ručního odlišťování se využívá chemický způsob. Opatření, výrazně snižuje pracovní náklady, ale zároveň vyžaduje určitou zkušenost proto, aby bylo efektivní a bezpečné. Nesprávné zvolení koncentrace, termínu, případně přípravku může mít za následek výrazné snížení mrazuvzdornosti nebo poškození pletiv stromku. Při výrobě podnoží je částečně využíván i mechanizovaný způsob odlišťování pomocí řemíkových strojů.

Prakticky jsou v Evropě pro chemickou defoliaci nejvíce využívány látky: chelátová měď – CuEDTA (např. listové hnojivo Lister Cu 80 SL), nebo účinná látka etephon (např. přípravek Ethrel) využívaná mj. pro usnadnění mechanizované sklizně peckovin nebo na probírku plůdků. Výše zmíněné látky se používají samostatně nebo v kombinaci, CuEDTA běžně v 0,5–2% koncentraci a etephon v 0,05–0,1% konc. Pro peckoviny platí slabší koncentrace – jsou citlivější. První ošetření je možné kolem 20. 9. a opakuje se zpravidla 2–3× po 10–14 dnech. Čím později na podzim stříkáme tím rychlejší a lepší je účinek a naopak. První příznaky jsou patrné po týdnu a hlavní opad nastává po 2–3 týdnech (viz graf x). Účinnost ošetření zvyšuje slunečné, teplotně kolísavé počasí s chladnými rány a teplými dny a mraz, naopak deštivé a chladné počasí účinnost snižuje. Odrůdy hůře odlišťitelné – ‘Braeburn’, ‘Idared’, ‘Jonagold’ snadno odlišťitelné – ‘Gala’, ‘Golden Delicious’.



1. Výpěstek typu knip-boom. 2. Dvouletý výpěstek typu „growth-through“. 3. Bibaum výpěstek třešně (vlevo) a jabloně. 4. Příklad průběhu opadu listů u slivoňové odrůdy ‘Tophit’ v roce 2013 (VŠÚO Holovousy) při různých ošetřeních. První (šedý) je tank-mix 0,21% Ethrelu + 1% Lister Cu 80 SL aplikovaného 20. 9. Druhý (zelený) je dvojitá aplikace 1% Lister Cu 80 SL aplikovaného 20. 9. a 4. 10., a třetí (červený) je neošetřená kontrola.

## Kontrolní otázky

1. Kdy se provádí první aplikace přípravků podporujících rozvětvení u výpěstku typu knip-boom a jaká hrozí nebezpečí?
2. Čím lze chemicky odlišťovat ovocné výpěstky ve školce?





### **Praktické cvičení - pokus kategorie a - vyžadující běžné vybavení**

Na třech vybraných nezakrácených jednoletých štěpovancích jabloně (hrušně, třešně) proveďte před rašením od výšky 60 cm vzhůru 15 zářezů nad jednotlivými pupeny. 5 pupenů pod vrcholem vyslepte. Další tři srovnatelně vysoké nezkrácené štěpovance ponechte bez nařezávání. Měsíc po rašení spočítejte počet a délku bočních letorostů.

### **Praktické cvičení - pokus kategorie b - vyžadující určité laboratorní vybavení**

Namíchejte 1% roztok hnojiva Lister Cu 80 (Cu EDTA) a v období od 20. 9. do 10. 10., proveďte postřik dvouletého výpěstku jabloně (hrušně, slivoně, třešně). V týdenních intervalech vyhodnocujte procentický opad listů a srovnajte s neošetřeným stromkem.