

Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o.



Pěstování třešní a višní v ekologické produkci

Martin Mészáros a kol.



CERTIFIKOVANÁ
METODIKA
2017



**Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský
Holovousy s.r.o.**

Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i.

Pěstování třešní a višní v ekologické produkci



Martin Mészáros a kol.

CERTIFIKOVANÁ METODIKA

Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o.

2017

Autorský kolektiv:

VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.

Ing. Martin Mészáros Ph.D., Ing. Radek Vávra, Ph.D., Ing. Pavol Suran, Ing. Ivona Žďárská, Ing. Martin Jonáš, Ing. Adéla Skřivanová, RNDr. Aneta Bílková, Ing. Veronika Kadlecová Ph.D.

Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i.

Ing. Gábina Kurešová Ph.D., Ing. Vladan Falta Ph.D., RNDr. Ivana Raimanová, Ph.D.

Název: Pěstování třešní a višní v ekologické produkci

Vydal: VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.
Holovousy 129, 508 01 Hořice

Vydáno v roce 2017

Vydáno bez jazykové úpravy.

Kontakt na vedoucího autorského kolektivu: meszaros@vsuo.cz

Foto: Radek Vávra, Pavol Suran, Martin Jonáš, Adéla Skřivanová, Michal Skalský

Oponenti:

Odborný oponent z oboru: Ing. Stanislava Vondráčková Ph.D., ČZU v Praze

Oponent ze státní správy: RNDr. Jan Juroch, ÚKZÚZ

Certifikovaná metodika vznikla za finanční podpory Národní agentury pro zemědělský výzkum a je výstupem řešení projektu QJ1210275 - Řešení aktuálních problémů pěstování třešní a višní s tržní kvalitou plodů se zaměřením na ekologicky šetrné postupy. Při zpracování metodiky byla rovněž využita infrastruktura projektu LO1608.

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský schválil publikaci jako certifikovanou metodiku a doporučil ji pro využití v zemědělské praxi. Publikaci bylo uděleno Osvědčení číslo UKZUZ 010778/2017 v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje“.

©VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o., 2016
ISBN 978-80-87030-55-4

Obsah

1. Úvod.....	7
2. Cíl metodiky.....	8
3. Vlastní popis metodiky.....	8
3.1. Zakládání ekologického sadu	9
3.1.1. Výběr vhodného stanoviště	9
3.1.2. Hodnocení a úprava půdních vlastností před výsadbou ekologického sadu	10
3.1.3. Úprava půdní reakce	13
3.1.4. Doplnění zásoby živin v půdě	14
3.1.5. Odrůdy třešňi vhodné pro intenzivní ekologické pěstování.....	15
3.1.6. Opylovací poměry významných odrůd třešňi a višňi.....	16
3.1.7. Výběr podnoží pro založení ovocného sadu	18
3.1.8. Výběr pěstitelského systému	20
3.2. Hnojení a závlaha u třešňi a višňi	25
3.2.1. Požadavky třešňi a višňi na množství dostupných živin	25
3.2.2. Hnojení třešňi a višňi po výsadbě	27
3.2.3. Foliární aplikace živin v ekologických výsadbách.....	30
3.2.4. Využití přípravků Hycol.....	31
3.2.5. Použití závlahy ve výsadbách	33
3.3. Údržba výsadeb a ochrana proti hlavním patogenům a škůdcům	35
3.3.1. Specifika řezu třešňi a višňi	35
3.3.2. Praskání plodů třešňi a višňi	36
3.3.3. Moniliniová spála třešně a višně.....	36
3.3.4. Vrtule třešňová ve výsadbách třešňi a višňi	40
3.3.5. Regulace plevelů.....	42
3.3.6. Krycí systémy u třešňi.....	44
4. Srovnání novosti postupů.....	46
5. Popis uplatnění metodiky.....	46
6. Ekonomické aspekty.....	46
7. Seznam použité literatury.....	47
8. Seznam publikací, které předcházely metodice	51

Anotace

Metodika je určena pěstitelům třešní a višní v režimu ekologické produkce. Zahrnuje podrobné informace o výběru a přípravě pozemku před výsadbou ekologických sadů, o požadavcích třešní a višní na množství dostupných živin, výživě a hnojení po založení výsadby a v produkčním období. Metodika je doplněna o poznatky o údržbě výsadeb, používaných podnožích, opylovacích poměrech a technologiích ochrany proti hlavním chorobám a škůdcům třešní a višní vyplývající z literární rešerše a z poznatků získaných v průběhu řešení projektu NAZV QJ1210275.

Annotation

The publication is intended to growers of cherries under organic production. The publication includes detailed information on selection and preparation the soil before planting organic orchards, requirements of sweet and sour cherries on the amount of available nutrients, nutrition and fertilization after the establishment of plantations and during the production period. The methodology is supplemented by recommendations on maintenance of plantings, used rootstocks, pollination conditions and technologies of protection against main diseases and pests of sweet and sour cherries arising from the literature review and the knowledge gained during the project NAZV QJ1210275.

1. ÚVOD

Ekologické zemědělství představuje specifický druh hospodaření, který je založen na zásadách ochrany životního prostředí, zachování biodiverzity, šetření neobnovitelných zdrojů, etického přístupu vůči chovaným zvířatům, produkci kvalitních potravin a ochraně zdraví populace. Pěstování ovocných dřevin, podobně jako v polní a živočišné výrobě, podléhá platné legislativě o ekologickém zemědělství. Systém ekologického zemědělství je regulován předpisy Evropské unie a je kontrolován jednotlivými státy EU. Pravidla pro ČR jsou upravena českým národním zákonem č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství a jejich kontrola je v kompetenci ministerstva zemědělství. V souladu s těmito principy je v ekologické produkci zakázáno využití synteticky vyráběných hnojiv, pesticidů, herbicidů, růstových regulátorů a geneticky modifikovaných organismů. Tato opatření mají za účel snižovat rizika nadměrného zatěžování nebo znečištění životního prostředí a chránit potravinové řetězce před výskytem cizorodých látek. Z hlediska výživy zemědělských plodin je ekologická produkce zaměřena na udržování přirozené půdní úrodnosti a biodiverzity půdních mikroorganismů. Zdrojem živin pro pěstované plodiny jsou výhradně přírodní materiály a jejich extrakty.

V České republice se intenzivní pěstitelské plochy třešní a višní pohybují na úrovni 2300 ha. Z toho přibližně 290 ha představují výsadby vedené v ekologickém režimu pěstování, což odpovídá zhruba 13 %. V průběhu posledních pěti let se celková plocha třešní mírně snížila z 991 ha (2011) na 901 ha (2015). Celková plocha višní v ČR byla v roce 2011 na úrovni 1 836 ha, později došlo k poklesu plochy na 1 425 ha (2015). Celková produkce je ovlivňována průběhem počasí v jednotlivých letech. Průměrný výnos v období 2011–2015 se u třešní pohyboval mezi 1,58–2,82 t/ha a u višní v rozmezí 2,62–3,96 t/ha (Buchtová, 2015). Třešně a višně v České republice představují tradičně pěstované ovocné druhy. Stoupající podíl jejich ekologické produkce vede k potřebě rozvíjet a inovovat technologie pěstování s cílem zefektivnit a posílit konkurenceschopnost ovocnářství v ČR.

2. CÍL METODIKY

Cílem metodiky je poskytnout pěstitelům ovoce komplexní postup pro pěstování třešň a višň v ekologické produkci, výživu a hnojení třešň a višň se zaměřením na ekologickou produkci, obeznámit veřejnost s pravidly ekologické produkce a jejich specifickými v oblasti výživy ovocných dřevin. Dále je cílem publikace představit nově vyvinutá speciální hnojiva a jejich využití v ekologickém systému pěstování třešň a višň a zkušenosti výzkumných pracovníků Výzkumného a šlechtitelského ústavu ovocnářského Holovousy s.r.o. (VŠÚO) a Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. (VÚRV).

3. VLASTNÍ POPIS METODIKY

Ekologické ovocnářství se v posledních letech řadí mezi perspektivní odvětví zemědělství. Zaměření ekologického zemědělství je spojeno s produkcí kvalitních potravin se současným důrazem na ochranu životního prostředí. V České republice je do ekologického režimu pěstování zařazeno přibližně 40 % celkové plochy ovocných sadů a to napříč všemi ovocnými druhy. Zvýšená ochrana půdy a krajiny s sebou v ekologických ovocných sadech přináší mnohá omezení pro jejich údržbu oproti sadům konvenčním. V mnoha ohledech je péče o ekologický sad náročnější a je třeba dodržovat určité zásady. Z hlediska výživy pěstovaných plodin jde především o zachování úrodné a zdravé půdy. Metodika shrnuje základní pravidla a postupy pro zakládání a údržbu sadů třešň a višň v ekologickém režimu pěstování. Současně představuje ucelený přehled ošetřování ekologických sadů z hlediska výživy a hnojení. V metodice jsou popsány postupy pro přípravu půdy před založením sadu, výživa a hnojení plodných výsadeb, popis hnojiv a podmínky jejich využití pro ekologickou produkci.

3.1. ZAKLÁDÁNÍ EKOLOGICKÉHO SADU

3.1.1. Výběr vhodného stanoviště

Základem úspěšného pěstování ovocných dřevin je vhodná volba pozemku. Při výběru lokality pro založení sadu je důležité zhodnotit polohu po stránce klimatických, půdních, zeměpisných a biotických vlastností. Pozemek by měl odpovídat pravidlům rajonizace pro zvolený ovocný druh, kde se posuzuje zejména nadmořská výška, délka slunečního svitu, celkové teplotní a vláhové poměry. Třešně a višně je nejlepší pěstovat v nadmořské výšce 200–350 (max. 500) m n. m., při roční průměrné teplotě 8–9 (min. 7–8) °C, slunečním svitu 1900 hodin/rok a celkovém úhrnu srážek 500–600 mm/rok. Vhodnost pozemku je ovlivněna kvalitou půdy, a to zejména jejími fyzikálními, chemickými a biologickými vlastnostmi. Pro třešně a višně jsou nejvhodnější středně těžké, hlinité půdy se slabě kyselým pH 6–6,5 (Nečas a kol., 2004).

S využitím podnože mahalebka lze oba druhy pěstovat i v lehčích písčito-hlinitých nebo hlinito-písčitých půdách. Višně jsou z obou druhů obecně považovány za méně náročné. Půdy by se měly vyznačovat bohatou biologickou aktivitou a měly by být propustné bez známek zamokření. Z geografického hlediska je důležité zhodnotit konfiguraci území. Třešně a višně, podobně



Obrázek 1 Ukázka intenzivního třešňového sadu s krycím systémem v oblasti Tyrolských Alp.

jako řada dalších ovocných druhů, upřednostňují pěstování na mírných svazích (Obrázek 1). Při volbě lokality se zpravidla vyhýbáme pěstování těchto druhů v mrazových kotlinách nebo na prudkých svazích. V rámci biologických faktorů je potřeba dbát na volbu vhodné předplodiny. Opakované pěstování stejného nebo blízce příbuzného ovocného druhu může mít negativní vliv na nově vysazovaný sad zejména z důvodu jednostranného odčerpávání živin a rizika přemnožení půdních patogenů. Vhodně zvolená předplodina může naopak kvalitu půdy budoucího sadu zlepšit. Na uvažovaném pozemku a jeho bezprostředním okolí je potřebné zhodnotit také druhovou skladbu rostlin z důvodu možných rizik, tj. zvýšeného tlaku chorob a škůdců z planých jedinců příbuzných ovocných druhů nebo jiných mezihostitelů.

3.1.2. Hodnocení a úprava půdních vlastností před výsadbou ekologického sadu

Třešně a višně se podobně jako ostatní ovocné dřeviny řadí mezi trvalé kulturní porosty. Jako takové vyžadují v první řadě důkladnou přípravu půdy před založením sadu. Prvním krokem pro přípravu půdy je zhodnocení jejich fyzikálních, chemických a biologických vlastností. Základní fyzikální vlastnosti půdy se stanovují z neporušených půdních vzorků odebíraných pomocí tzv. „Kopeckého válečku“. V rámci rozborů se stanovuje především zrnitostní složení, pórovitost, maximální a retenční vodní kapacita, měrná a objemová hmotnost. Zrnitostní zkouška slouží pro zjištění zrnitostních frakcí půdy, přičemž důležitý je zejména obsah jílovitých částic (% částic <0,01 mm) a případný obsah skeletu (% částic >2 mm). Podíl jílovitých částic umožňuje následné určení půdního druhu (Tabulka 1), který je důležitý pro interpretaci pozdějších výsledků analýz. Půdní pórovitost představuje podíl mezer (pórů) mezi jednotlivými půdními částicemi, které mohou být různého tvaru a velikosti. Póry umožňují v půdě pohyb vody a vzduchu. Celková pórovitost se u zemědělských půd pohybuje z pravidla v rozmezí 40–50 % v ornici a 30–40 % v podornici a společně s objemovou hmotností umožňuje zhodnocení míry zhutnění půd (Pokorný a kol., 2007). Objemová hmotnost půdy vyjadřuje hmotnost objemové jednotky půdy v neporušeném stavu. Je závislá na měrné hmotnosti, pórovitosti a vlhkosti půdy. Ve středně těžkých a těžkých půdách by objemová hmotnost půdy neměla přesahovat 1,2–1,5 g/cm³. Směrem do hloubky tato hodnota přirozeně stoupá. Příliš vysoká objemová hmotnost brzdí rozvoj kořenové soustavy ovocných dřevin a limituje tak jejich úspěšné pěstování.

Tabulka 1 Základní klasifikační stupnice podle V. Nováka (Jandák *et al.*, 1989)

Obsah částic < 0,01 mm %	Půdní druh	Skupinové označení
0–10	písčítá půda	Lehká
10–20	hlinitopísčítá půda	
20–30	písčitohlinitá půda	Středně těžká
30–45	hlinitá půda	
45–60	jílovitohlinitá půda	Těžká
60–75	jílovitá půda	
Nad 75	jíl	

Pórovitost i objemovou hmotnost půdy lze upravit vhodným zpracováním půdy s využitím aplikace organické hmoty, která má zpravidla nižší objemovou hmotnost a také zlepšuje její pórovitost. Pokud je na pozemku zjištěna nepropustná vrstva v podornici, je vhodné ji rozrušit pomocí hluboké orby s následnou volbou hluboce kořenící předplodiny. Maximální vodní kapacita stanovuje maximální možnou nasycenost půdních pórů vodou. Tato hodnota představuje maximální vlhkost půdy, která by neměla být překračována, aby se zabránilo ztrátám vody nebo zamokření.

U hlinitých půd bývá maximální vodní kapacita přibližně 36 %. Retenční vodní kapacita představuje maximální množství vody, které je půda schopná trvaleji zadržet. Obecně platí, že lehké písčité půdy mají nižší retenční kapacitu v porovnání s půdami těžšími (hlinitými a jílovitohlinitými). K uvedeným hydro-pedologickým vlastnostem je nutné v budoucnu přihlížet při stanovení potřeby doplňkové závlahy.

Jelikož třešně i višně, podobně jako další ovocné dřeviny, mají během svého života poměrně velkou spotřebu živin, doporučuje se vytvoření dobré zásoby živin v půdě ještě před jejich výsadbou. Umožní se tak doplnění živin do celé zpracovávané části půdního profilu, kam se již po výsadbě živiny jen obtížně doplňují. Základním předpokladem pro zpracování potřeby hnojení jsou výsledky agrochemických rozborů půdy. Tyto rozborů se provádějí ve speciálních akreditovaných laboratořích. Odběr vzorků provádí laboratoř, nebo je může provádět pěstitel sám. Odběr průměrného vzorku půdy probíhá 20–30 vpichy z 3–5 ha plochy sadu v závislosti na vyrovnanosti pozemku. Jednotlivé vpichy je potřeba odebrat rovnoměrně z celé hodnocené plochy. Při větší ploše pozemku nebo jeho výrazné variabilitě (členitý terén, rozdílné podloží nebo jiný způsob dosavadního obhospodařování jednotlivých částí pozemku) se doporučuje odebrat více vzorků a to z každé odlišné části. Hloubka odběru je závislá na hloubce ornice pozemku a z pravidla představuje 40–60 cm. V případě odběru do 60 cm je třeba rozdělit vzorky na horizonty 0–30 cm a 30–60 cm. Agrochemickou analýzu půdy je vhodné opakovat v pětiletých intervalech. Vzorky se odebírají sondovací tyčí do papírových sáčků a měly by se neodkladně odevzdat k laboratornímu zpracování. V půdě je důležité stanovit zejména výměnnou půdní reakci (pH), obsah humusu a přístupných makroelementů: fosforu (P), draslíku (K), hořčíku (Mg) a vápníku (Ca). Výjimečně, při podezření na nedostatek mikroelementů, lze provést i jejich laboratorní analýzu. Vedle uvedených vlastností půdy je potřeba stanovit i obsah rizikových prvků. V případě podezření se doporučuje i stanovení organických kontaminantů (např. PCB, PAH, dioxiny, DDT, HCH).

Hodnocení obsahu přístupných živin v analyzovaných vzorcích se provádí pomocí stupnice s 5 kategoriemi od nízkého po velmi vysoký obsah živin. Obsah draslíku, hořčíku a vápníku je posuzován také na základě půdního druhu. Kritéria pro hodnocení obsahu živin v půdě ovocných sadů a doporučené dávky pro korekci deficitu jsou uvedeny v tabulkách 2 až 4. V závislosti na půdním druhu je podle výsledku rozborů potřeba zvolit adekvátní doplnění živin. Z hlediska dlouhodobé udržitelnosti jsou v průběhu životnosti výsadby za optimální považovány půdy s vyhovujícím až dobrým obsahem všech hodnocených živin.

Tabulka 2 Kritéria pro hodnocení obsahu fosforu v ovocných sadech (dle Mehlich III) a doporučené dávky ve formě oxidů pro zásobní hnojení (Vaněk a kol., 2007)

Obsah živin	Fosfor (mg/kg)	Doporučená dávka P ₂ O ₅ (kg/ha)
nízký	do 55	1209
vyhovující	56–100	504
dobrý	101–170	252
vysoký	171–245	-
velmi vysoký	nad 245	-

Tabulka 3 Kritéria pro hodnocení obsahu draslíku a hořčíku v ovocných sadech (dle Mehlich III) a doporučené dávky ve formě oxidů pro zásobní hnojení (Vaněk a kol., 2007)

Obsah živin	Draslík (mg/kg)			Doporučená dávka K ₂ O (kg/ha)		
	lehká	střední	těžká	lehká	střední	těžká
nízký	do 100	do 125	do 180	79–150	120–209	169–293
vyhovující	101–220	126–250	181–310	60–130	79–169	120–220
dobry	221–340	251–400	311–490	40–108	50–139	70–169
vysoký	341–500	401–560	491–680	-	-	-
velmi vysoký	nad 500	nad 560	nad 680	-	-	-

Obsah živin	Hořčík (mg/kg)			Doporučená dávka MgO (kg/ha)		
	lehká	střední	těžká	lehká	střední	těžká
nízký	do 80	do 105	do 170	63	97	134
vyhovující	81–180	106–225	171–300	50	76	105
dobry	181–320	226–365	301–435	38	55	76
vysoký	321–425	366–480	436–580	-	-	-
velmi vysoký	nad 425	nad 480	nad 580	-	-	-

Tabulka 4 Kritéria pro hodnocení obsahu vápníku v ovocných sadech (dle Mehlich III)

Obsah živin	Vápník (mg/kg)		
	lehká	střední	těžká
nízký	do 1000	do 1100	do 1700
vyhovující	1001–1800	1101–2000	1701–3000
dobry	1801–2800	2001–3300	3001–4200
vysoký	2801–3700	3301–5400	4201–6600
velmi vysoký	nad 3700	nad 5400	nad 6600

Půdy s nízkým obsahem živin představují riziko jejich slabší dostupnosti pro ovocné dřeviny. Naproti tomu vysoký až velmi vysoký obsah živin v půdě představuje riziko případného znečištění životního prostředí. Jelikož vápník v půdě má vedle funkce živiny i důležitou pufovací schopnost (schopnost upravovat pH půdy), aplikuje se tato živina především v závislosti na výměnném půdním pH (Tabulka 5). Pro přesnější výpočet dávky živin lze využít stanovení kationtové výměnné kapacity (KVK). Tato veličina umožňuje hodnocení celkové kapacity půdy pro sorpci kationtů i její aktuální nasycení. Principy stanovení potřeby hnojení na základě KVK

jsou podrobně popsány v metodice „Optimalizace výživného stavu půd pomocí diagnostiky KVK-UF“ (Matula, 2007). Zastoupení draslíku v půdě ovocných sadů by mělo být přibližně 4 % KVK. Doporučené množství hořčíku v sorpčním komplexu se pohybuje v rozmezí 7–20 %. Z důvodu antagonistického vztahu draslíku a hořčíku, je důležité dbát nejenom na celkový obsah zmiňovaných prvků v půdě, ale také na jejich vhodný poměr. Ten by se měl v sadech pohybovat přibližně na úrovni 1,6 (K:Mg). Zastoupení vápníku v KVK by mělo dosahovat 60–80 % v závislosti na půdním druhu, kdy lehčí půdy s nižší sorpční kapacitou mají z pravidla i nižší optimální zastoupení.

Tabulka 5 Kritéria hodnocení půdního pH ve vodním výluhu a její optimální hodnoty pro jednotlivé půdní druhy

Hodnota pH	Půdní reakce	Půdní druh	Orná půda a sady
do 4,5	extrémně kyselá	Písčitá	5,5 (5,3–5,7)
4,6–5,0	silně kyselá	Hlinitopísčitá	6,0 (5,8–6,2)
5,1–5,5	kyselá	Písčitohlinitá	6,5 (6,3–6,7)
5,6–6,5	slabě kyselá	Hlinitá až jíl	7,0 (6,8–7,5)
6,6–7,2	neutrální		
7,3–7,7	alkalická		
nad 7,7	silně alkalická		

3.1.3. Úprava půdní reakce

Půdní reakce je jedním ze základních ukazatelů stavu chemických a fyzikálně chemických vlastností půdy. Mimo jiné tak přímo ovlivňuje rozpustnost jednotlivých živin a jejich přijatelnost rostlinami. Pokud pH půdy neodpovídá optimálním hodnotám pro pěstovaný ovocný druh, je nezbytné provést jeho úpravu. Třešně a višně obecně nejlépe prospívají v půdách s mírně kyselým pH. Půdní reakce se upravuje pomocí melioračního vápnění. K tomuto účelu lze použít mletý vápenec, křídou, opuku, cukrovarskou šámu, dolomitický vápenec nebo dolomit. Pálené vápno a vápenaté hydráty v ekologickém zemědělství nejsou povoleny. Dolomitický vápenec a dolomit obsahují od 10 do 42 % $MgCO_3$ a využívají se pouze v případě nedostatku hořčíku v půdě. Doporučené dávkování vápenatých hmot pro úpravu pH je uvedeno v Tabulce 6. Aplikace před výsadbou sadu se provádí rovnoměrným rozmetáním hnojiv po povrchu půdy s následným zapravením a z pravidla se provádí před hnojením statkovými hnojivy. Pokud dávka přesahuje maximální roční jednorázovou dávku, je potřeba ji rozdělit do více let.

Tabulka 6 Doporučené meliorační dávky vápnění podle pH a půdního druhu

Půdní druh	Dávka Ca (t/ha) při pH							Max. jednorázová dávka vápnění (t Ca/ha)
	<4,5	5,0	5,5	5,8	6,0	6,3	6,7	
Písčitá	1,0	0,5	-	-	-	-	-	0,7
Hlinitopísčitá	2,5	1,5	1,0	0,5	-	-	-	1,1
Písčitohlinitá	4,5	2,7	2,0	1,5	1,0	0,5	-	1,4
Hlinitá	5,0	3,5	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	2,1
Jílovitohlinitá, jíł	6,5	4,2	3,3	2,5	2,0	1,5	0,9	2,5

3.1.4. Doplnění zásoby živin v půdě

V ekologickém zemědělství jsou pro účely doplnění makroelementů upřednostňována statková hnojiva, komposty nebo zelené hnojení, které jsou v půdě také hlavním zdrojem dusíku a uhlíku, příznivě ovlivňují obsah humusu, podporují rozvoj mikroflóry a vláhový režim půdy. Před založením ovocných sadů se doporučují vyšší dávky organických hnojiv a to až do 80 t/ha hnoje nebo 60 t kompostu na hektar (Vaněk a kol., 2007). Nejvhodnější období pro aplikaci statkových hnojiv je pozdě na podzim. Cílem je zpoždění rozkladu hnoje a uvolnění dusíku v průběhu vegetačního období následujícího roku. Rozklad organické hmoty u statkových hnojiv lze omezit i hlubším zaoráním. V porovnání s hnojem komposty obsahují lépe stabilizované organické látky, proto na pozemku nehrozí výrazné ztráty dusíku jako ze statkových hnojiv. Potřebu statkových hnojiv před výsadbou ovocného sadu lze částečně nahradit zeleným hnojením. Mezi doporučené druhy pro zelené hnojení lze použít rostliny z čeledi bobovitých (vikev, hrách, jetel, bob, atd.), dále svazenku, hořčici, žito, pšenici, aksamitník a další. Tyto druhy lze mezi sebou i vhodně kombinovat. V ekologickém zemědělství je zakázáno využití odpadních vod z čistíren. Použitá hnojiva navíc musí splňovat limity pro obsah těžkých kovů stanovené nařízením o obsahu cizorodých látek.

Hnojení minerálními hnojivy před výsadbou slouží především k odstranění nedostatku živin zjištěnému na základě chemické analýzy. Doplnují se tak zejména živiny, které nejsou v dostatečném množství obsaženy v organických hnojivech. V ekologickém zemědělství musí být tato hnojiva vyrobena z přírodních surovin.

Jako zdroj minerálního fosforu lze použít například mleté fosfáty a Thomasovu moučku. Pro podporu rozpustnosti a přijatelnosti fosforu ovocnými dřevinami se doporučuje společná aplikace mletých fosfátů s organickým hnojením.

Hlavní zdroje draslíku pro hnojení ovocných sadů představují především sírany. Draselné soli ve formě chloridů jsou pro většinu ovocných druhů včetně třešní a višní nevhodné. Při výpočtu dávky minerálních draselných hnojiv je potřeba uvažovat množství draslíku, které doplníme pomocí organického hnojení.

Přírodním zdrojem hořčíku je kieserit a kainit. Při současné úpravě pH půdy upřednostňujeme hnojení dolomitickým vápencem nebo dolomitem.

Hnojení stopovými prvky před založením sadu se provádí pouze výjimečně a to při prokázání potřeby. Používají se technické soli většinou ve formě síranů.

3.1.5. Odrůdy třešňí vhodné pro intenzivní ekologické pěstování

Při sestavování skladby odrůd pro ovocné sady je potřeba zohlednit skutečnost, že třešně představují druh převážně cizosprašný. Podmínkou úspěchu je tedy zvolit kombinaci, která je schopná vzájemného opylení. Odrůdy třešňí lze podle období kvetení rozdělit na rané, středně rané, střední, středně pozdní a pozdní. Délka doby kvetení třešňí od raně kvetoucí odrůdy po pozdně kvetoucí je odvislá od povětrnostních podmínek a může se v jednotlivých letech lišit. Za velmi teplého a slunečného jara mohou všechny třešně v lokalitě odkvést během jediného týdne a v tomto případě se výjimečně mohou překrýt v době kvetení například raně kvetoucí odrůdy se středně pozdně kvetoucími. Naopak za deštivého a chladného jara se může čas kvetení třešňí protáhnout až na tři týdny a pak je pravděpodobné, že raně kvetoucí odrůdy dostatečně opylují pouze raně kvetoucí.

Výběr vhodných odrůd pro výsadbu je jedním z klíčových faktorů při plánování intenzivního sadu třešňí. Je třeba přihlídnout k podmínkám, které musí odrůdy vhodné pro ekologické pěstování třešňí splňovat. Tyto odrůdy by měly být obecně odolnější k houbovým chorobám, jako je především moniliniová spála třešně a moniliniová hniloba plodů, měly by být odolnější k praskání plodů (Obrázek 2) a také by měly být vhodné pro pěstování na slabě rostoucích podnožích, jelikož pod krycí systémy je vyžadován slabý růst stromů. Proto nejsou vhodné starší odr. (např.: Hedelfingenská). Pokud není uplatňován adekvátní způsob ochrany proti vrtuli třešňové v ekologických výsadbách třešňí, výběr odrůd je limitován na dozrávající v prvních třech třešňových týdnech (Tabulka 7, Obrázek 3). Ačkoliv je možné, že v některých oblastech se výskyt vrtule třešňové objeví dříve.



Obrázek 2 Odrůda 'Early Korvik', která je odolnější k patogenům a taktéž praskání plodů

Tabulka 7 Odrůdy třešní dozrávající v prvních třech třešňových týdnech

Termín	Odrůdy
1. Třešňový týden	Rychlice německá, Adélka, Rivan
2. Třešňový týden	Sweet Early Panaro 1, Helga, Aranka, Burlat, Earlise Rivedel, Rita, Ferprime, Karešova
3. Třešňový týden	Kassandra, Jacinta, Early Star Panaro 2

3.1.6. *Opylovací poměry významných odrůd třešní a višní*

Pro prvotní výběr vhodného opylovače se stejnou či podobnou dobou kvetení slouží následující tabulka 8, jež obsahuje běžně pěstované odrůdy zařazené do příslušné očíslované inkompatibilní skupiny (v řádku) podle doby kvetení. Z toho vyplývá, že odrůdy ve stejném řádku se vzájemně neopylují. Pro výběr opylovače je proto vhodné volit odrůdu ve stejné nebo nejbližší době kvetení, avšak v jiné inkompatibilní skupině. Višně jsou převážně samosprašné. Z výjimek můžeme vyjmenovat odrůdy Morina, Piramis, Spinell a Ěrdi nagygyümölcsű. Pro ně jsou vhodnými opylovači v první řadě odrůdy se shodnou dobou kvetení, u raně kvetoucích odrůd višní mohou posloužit jako opylovači i pozdě kvetoucí třešně. Je tomu i naopak, raně kvetoucí višně mohou opylit pozdě kvetoucí třešně. Není to však pravidlem.



Obrázek 3 Odrůda 'Helga', dozrávající v druhém třešňovém týdnu.

Tabulka 8 Rozdělení odrůd třešní podle doby kvetení a zařazení do jednotlivých inkompatibilních skupin

Č.sk.	Rané	Středně rané	Střední	Středně pozdní	Pozdní
1		Rivan	Starking Hardy Giant	Summit	
2	Aranka, Karešova, Kasandra	Helga	Justyna, Van	Marta	Regina
3			Sandra, Staccato*, Sonata*, Sweetheart*	Amid, Jacinta, Sunburst*	
5				Carmen, Tim	
6			Christiana	Kordia, Korvik, Těchlovan	
9	Lapins*		Skeena*, Symphony*	Halka*	
13				Sam	
16		Burlat			
17			Debora		Irena
18	Sweet Early	Tamara			
20	Adélka	Vanda	Fabiola	Elza, Horka, Sylvana	
21		Early Star Panaro 2, Felicita*			
25			Lívia	Early Korvik, Vilma	

Odrůdy označené * jsou samosprašné.

Ověření opylovacích poměrů je aktivitou Oddělení genetiky a šlechtění ve VŠÚO Holovousy

Bujněji rostoucí:

Burlat, Regina

Odrůdy náchylné na moniliniovou hnilobu plodů

Citlivé: Adélka, Vanda, Lapins, Summit, Tamara, „Felicita“ (HL 16 165)

Odolnější: Burlat, Kordia, Regina, Starking Hardy Giant, Těchlovan, Early Korvik

Odrůdy náchylné na moniliniovou spálu třešně

Citlivé: Van, Summit, Starking Hardy Giant, „Felicita“ (HL 16 165), Kasandra

Odolnější: Tim, Irena, Burlat, Amid, Regina

Odrůdy náchylné na praskání plodů

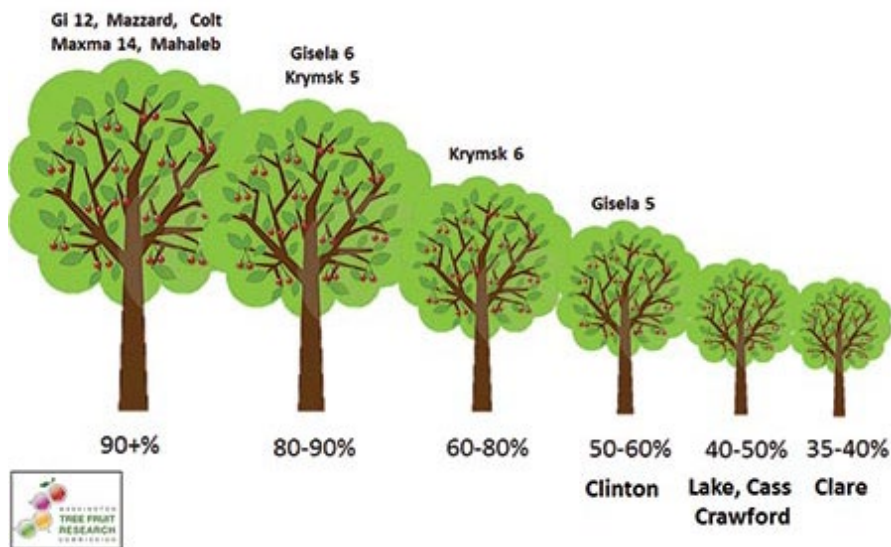
Citlivé: Těchlovan, Burlat, Lapins, Kasandra

Středně citlivé: Tamara

Odolnější: Kordia, Regina, Vanda, Early Korvik

3.1.7. Výběr podnoží pro založení ovocného sadu

Tradičně se pro ekologické výsadby volily širší spony, které byly odvozené od volby podnože a tvaru výpěstku. Nejběžnější podnoží pro polokmeny a vysokokmeny třešně a višně byla ptáčnice. Vhodný spon pro pěstování třešně na takto vzrůstné podnoží je však příliš veliký (10–12 x 8–12 m). Moderní technologie a trendy v produkci ovoce umožňují pěstovat třešně intenzivněji i v ekologickém režimu. Upřednostňovány jsou slabě a středně bujně rostoucí podnože. Při výběru podnože je nutné zohlednit půdní a klimatické podmínky budoucího sadu a intenzitu růstu zvolené naštěpované odrůdy. Růstové a produkční vlastnosti podnožových kombinací se mohou mírně lišit v závislosti na podmínkách lokality. Například slabě rostoucí podnož, která roste dobře ve výživných půdách, může mít slabší růst v lokalitách s méně kvalitními půdními podmínkami. V třešňové produkci v pěstebních podmínkách střední Evropy se osvědčilo používání slabě rostoucích podnoží Gisela 3 a Gisela 5 a středně bujně rostoucích podnoží Gisela 6, Krymsk 5 a Krymsk 6 (Obrázek 4).



Obrázek 4 Zobrazení bujnosti růstu jednotlivých podnoží pro třešně a višně (Lehnert R., 2013)

Podnože řady Gisela byly vyšlechtěny na německé univerzitě v Giessenu. Gisela 5 je v současné době jedna z nejpoužívanějších podnoží. Vyznačuje se oslabením růstu naštěpené odrůdy o 40–50 % oproti ptáčnici (Tabulka 9). Má velice příznivý vliv na celkovou plodnost stromů, což u některých odrůd způsobuje problémy s velikostí a kvalitou plodů. Problémy se vyskytují u odrůd 'Lapins' a 'Sweetheart'. Další výhodou této podnože je uspíšení sklizně o několik dnů a vhodnost pro výsadbu sadů o vysoké hustotě stromů (Lugli a Grandi, 2009; Long *et al.*, 2010). Za optimální sklizeň pro dosažení kvalitních plodů se uvádí 14 kg/strom. Hektarový výnos se

pak odvíjí od hustoty výsadby. Běžně se vysazuje 864 stromů/ha, co by činilo výnos 12 t/ha (Whiting *et al.*, 2005). Podnož Gisela 3 dosahuje pouze 30–35 % vzrůstnosti ptáčnice, což z ní činí nejslaběji rostoucí podnož z řady Gisela. Je vhodná do široké škály půdních i klimatických podmínek, ale vzhledem k jejímu slabému růstu je nejvhodnější do hlubokých a úrodných půd. Její hlavní výhodou je stimulace růstu výhonů v tupém úhlu. Doporučuje se pro extrémně stíhlé pěstební tvary vysazované ve vysoké hustotě. Díky svému zakrslému vzrůstu je velice vhodná do výsadeb s krycím systémem, kde je růstový prostor limitovaný konstrukcí (Long *et al.* 2014). V porovnání s Gisela 5 dosahuje nižší kumulativní výnos, ale víc oslabuje vegetativní růst, proto je vhodnější pro extrémně husté výsadby (Sitarek a Bartosiewicz, 2012). Podnož Gisela 6 se vyznačuje bujnějším vzrůstem a má tak zásadní výhodu oproti podnoži Gisela 5 v tvorbě nových výhonů. Je vhodná pro slaběji plodící odrůdy třešňi jako je 'Bing', 'Skeena' nebo 'Regina'. Stromy na této podnoži vstupují velice brzo do plodnosti (Long *et al.*, 2014). Odrůda 'Bing' plodila na této podnoži o 13 až 31 % více než na podnoži Gisela 5. Podnože Gisela 6 a Gisela 5 přináší vyšší sklizeň oproti semenné podnoži. Doporučená výše sklizně je 20 kg/strom, což při hustotě 864 stromů/ha činí 17 t/ha (Whiting *et al.*, 2005).

Řada podnoží s označením Krymsk pochází z Krasnodaru v Rusku. Pro produkci třešňi a višňi se nejvíce využívá Krymsk 5 a Krymsk 6. Intenzita růstu odrůd na podnoži Krymsk 5 je porovnatelná s růstem na Gisela 6, ale výše sklizně je trochu menší a také nástup do plodnosti je pozdější (Long *et al.*, 2014). Podle zkušeností ze zahraničí výše sklizně u odrůdy 'Kordia' se na podnoži Krymsk 5 pohybuje kolem 15,5 kg/strom, což je víc než u podnože Gisela 5, kdy Balkhoven a Maas (2008) udávají 14,4 kg/strom. Hlavní výhodou podnože Krymsk 5 je její adaptabilita na těžší půdní typy a chladnější lokality stejně jako na teplejší lokality. Stejně dobrou adaptabilitu na půdní i klimatické podmínky vykazuje i podnož Krymsk 6, které vzrůstnost je o něco nižší než Krymsk 5. Podnož Krymsk 6 se vyznačuje zvětšením plodů u některých odrůd, jako je například 'Lapins' (Long *et al.*, 2014). Například u odrůdy 'Kordia' byl pozorován nejvyšší výnos kolem 19 kg/strom oproti podnožím Krymsk 5 a Gisela 5, a to 15,5 kg/strom a 14,4 kg/strom (Balkhoven a Maas, 2008).

Tabulka 9 Vzrůstnost jednotlivých podnoží pro využití ve třešních a višních (Long, Kaiser; 2010)

Podnož	Vzrůstnost stromu
Gisela 3 (P. cerasus x P. canescens)	30–35 %
Gisela 5 (P. cerasus x P. canescens)	50–60 %
Krymsk 5 (P. fruticosa x P. lannesiana)	85–90%
Gisela 6 (P. cerasus x P. canescens)	85–90 %
Krymsk 6 (P. cerasus x (P. cerasus x P. maackii))	65–70 %

3.1.8. Výběr pěstitelského systému

V návaznosti na volbu slabě a středně silně rostoucích podnoží je možné zvolit pěstební tvary vhodné pro výsadby o vysoké hustotě stromů. Klasickým a oblíbeným tvarem u třešní je štíhlé větveno, které má své výhody, ale v dnešní době jsou v popředí spíše jeho variace jako je TSA (Tall Spindle Axe – štíhla větvenová osa) a SSA (Super Slender Axe – super štíhlá osa). SSA se vyznačuje výrazně raným nástupem do plodnosti, ale má vysokou náročnost na řez a sklizeň může být střídavá. Tento tvar je extrémně štíhlý, proto se u něj volí spon 3,5 x 0,75 m o hustotě 3810 stromů/ha (Obrázek 5). TSA má dobrou bilanci mezi raným nástupem do plodnosti, výškou sklizně a pracovní náročností. Třešně ve tvaru TSA lze vysazovat ve sponu 3,5 x 1,5 m, tj. 1905 stromů/ha (Obrázek 8). Dalšími vhodnými pěstebními tvary jsou UFO (Upright Fruiting Offshoots), Marchant systém a V systém. Pro V systém je vhodné zvolit pěstební spon 5,4 x 1,8 m, tj. 1029 stromů/ha. O něco vyšší počet stromů se vysazuje u Marchant systému, 1190 stromů/ha při sponu 3,5 x 2,4 m. UFO se vysazuje ve sponu 3 x 1,5 m, tj. 2223 stromů/ha.

Dle zkušeností pěstitelů ze střední a západní Evropy je UFO velice vhodný pěstební tvar pro dosažení vysoké produkce kvalitních plodů třešní. Pro výše uvedené tvary na slabě rostoucích podnožích existuje několik společných opatření k dosažení kvalitní produkce. Základem je řízení násady plodů řezem. Odstraňují se především slabé a převislé výhony, výhony vyrůstající na spodní straně větví a u samosprašných odrůd se výhony zakracují o ¼ délky. Ve výsadbě je potřeba zabezpečit dostatečný přísun dusíku a doplňkovou závlahu. V případě výsadby třešní a višní pod krycí systémy, se doporučuje sázet stromy do vyvýšených záhonů z důvodu zlepšení vodního režimu.

Principy řezu SSA:

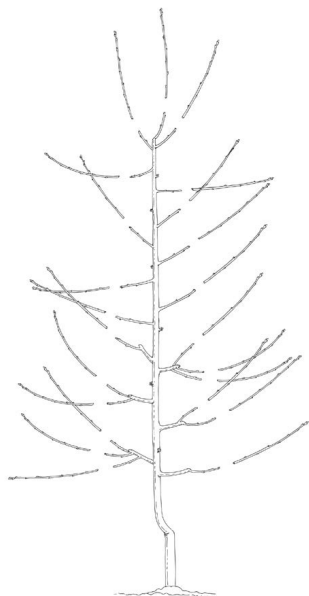
Po výsadbě se zakrátí všechny boční větve a terminál na 2-3 pupeny. Důležité je podpořit vznik alespoň 10 bočních výhonů v průběhu každého roku zakládání koruny. V první sezóně se vzpřímeně rostoucí výhony ohýbají při délce 70–100 mm pro dosažení 90° odklonu od středové osy. V období první dormance se dělá krátký řez (Obrázek 6) všech jednoletých výhonů včetně terminálu tak, aby se ponechaly všechny bazální květní pupeny a 2 vegetativní pupeny (Obrázek 7). Zároveň se vybírá dalších 10 výhonů na středové ose až do dosažení finální výšky stromu. V druhé dormanci a následující sezóně se opět vyvazují letorosty do tupého úhlu. Jakmile strom dosáhne celkové výšky, terminál se řeže na nejbližší slabou vedlejší větev pod požadovanou výškou



Obrázek 5 Ukázka krytého sadu v pěstitelském tvaru SSA

středové ose až do dosažení finální výšky stromu. V druhé dormanci a následující sezóně se opět vyvazují letorosty do tupého úhlu. Jakmile strom dosáhne celkové výšky, terminál se řeže na nejbližší slabou vedlejší větev pod požadovanou výškou

stromu. Zároveň se zakracují všechny jednoleté výhony na 2–3 vegetativní pupeny plus bazální květní pupeny. Krátký řez docílí udržení produkce plodů blízko centrální osy. Vedlejší větve se odstraňují po dosažení požadované délky. Zakracují se u středové osy na krátký aktivní čípek.



Obrázek 6 SSA – zakrácení všech bočních výhonů v první dormanci (Long *et al.*, 2015)



Obrázek 7 SSA – plodící bazální části jednoletých výhonů (Long *et al.*, 2015)

Principy řezu TSA:

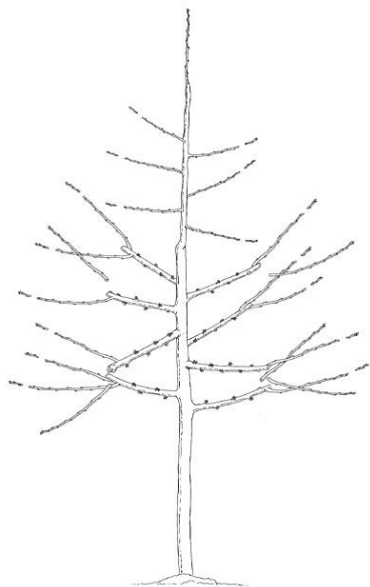
U tohoto tvaru je zásadní odlišnost oproti klasickému tvarování štíhlého vřetene v ponechání nezkráceného vrcholu u školkařského výpěstku po výsadbě. V tomto období se zakracují všechny boční větve na bazální pupen. Z kmínku se odstraní všechny pupeny do výšky 0,45 m. Na vrcholu se ponechá nejvzrálější pupen a pod ním se 5–6 pupenů odstraní. Podél kmínku se vyberou pupeny, které vytvoří výhony kolem celého středníku. Vzdálenost mezi nimi by měla být cca 100 mm. Ostatní pupeny se vylomí. V prvním roce by se mělo vytvořit 8–12 bočních výhonů. V případě jejich většího počtu, se přistoupí k redukci výhonů. V první vegetační sezóně se letorosty můžou ohýbat do 90° odklonu od středové osy po dosažení délky 70–100 mm. Další zásahy se provádí v první dormanci. Jestli se v prvním roce vytvořilo 6 a méně bočních výhonů, všechny boční výhony se zakrátí na bazální pupen. V případě, že se vytvořilo 6 a více výhonů, tak ty se zakrátí o 15–25 % délky. Slabší výhony se zakracují méně, než ty silné. Na prodloužené střední ose narostlé v první vegetaci se opakují zásahy z první vegetace, jako je vylamování pupenů



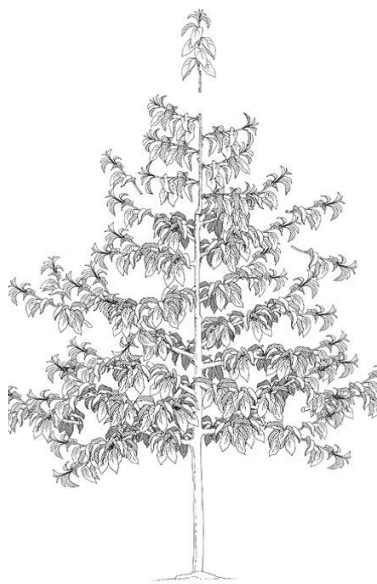
Obrázek 8 Výsadba trešňi pěstebního systému TSA

(Obrázek 10). Větve ve spodním patře se ponechávají delší než větve ve středové a vrcholové části koruny. Ve třetí dormanci se zakrátí vrchol na slabý boční výhon, jestli strom dosáhl finální výšky. Boční větve se zakracují až po dosažení 5–6 let stáří. Zakracují se pouze 2–3 větve na bazální slabý výhon nebo 0,2 m dlouhý čípek, čím se stimuluje obnova plodných větví.

a jejich rovnoměrné rozložení podél středníku. Jestli vrchol v prvním roce narostl o víc než 1,2 m, tak se zakrátí na délku 0,9–1,2 m. V druhé vegetaci se opakuje formování odklonu nových bočních výhonů na středové osy. V období druhé dormance se všechny boční výhony zakrátí o 15–25 % délky dle jejich síly (Obrázek 9). Pro prosvětlení koruny se odstraňují překrývající se výhony, slabé, převislé a vzpřímeně rostoucí výhony



Obrázek 9 TSA – zakrácení bočních výhonů ve druhém roce zapěstování (Long *et al.*, 2015)



Obrázek 10 TSA – prosvětlovací řez (Long *et al.*, 2015)

Principy řezu UFO:

Pro výsadbu jsou nejvhodnější špičáky bez postranních výhonů. Stromy se sazejí pod úhlem 45° s terminálem směřujícím na jih (severní polokoule). V případě, že se na stromku vyskytuje nějaký boční obrost, musí být odstraněn. Po výsadbě se podpoří prorůstání pupenů na horní straně středové osy. Lze použít techniku nařezávání kůry nad pupeny. Pupeny by měly být od sebe vzdálené 0,2 m. V první vegetační sezóně se odstraňují výhony rostoucí pod prvním drátem opory. Jakmile výhony u vrcholu dosáhnou délky 0,3 m, středová osa stromu se skloní a vyváže vodorovně k prvnímu drátu nad zemí (Obrázek 11). Tím se podpoří prorůstání pupenů ve střední a dolní části středové osy. Pokud strom dosáhne cílovou délku, tak se vrchol zapěstuje jako vertikální výhon. V první dormanci se odstraňují slabé nebo příliš silné výhony, pokud výhony rostou hustěji než 0,3 m od sebe. Pokud v první sezóně prorostlo málo

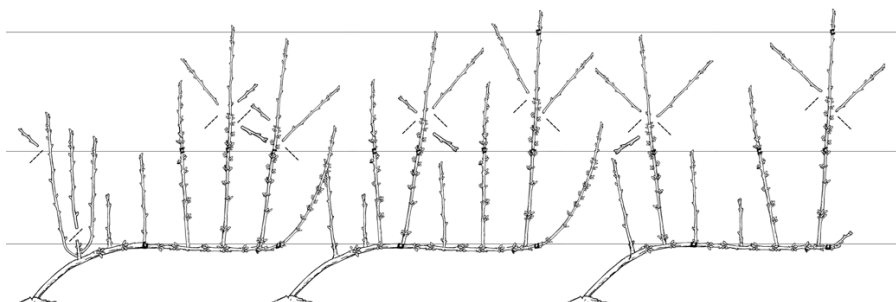


Obrázek 11 Založená koruna pěstebního systému UFO

oček, ve druhé vegetaci se přistupuje k podpoření prorůstání oček na hlavní ose. Vertikální výhony se vyvazují k drátěnce a odstraňují se všechny výhony rostoucí pod prvním vodícím drátem. V druhé dormanci se opakuje odstranění slabých nebo příliš silných výhonů jako v prvním roce. U velmi produktivních odrůd se z vertikálních výhonů odstraňují všechny boční výhony (Obrázek 12). U středně produktivních odrůd se také odstraňují, ale řez se dělá na krátký čípek (3–7 pupenů). Vertikální výhony se pravidelně vyvazují k drátěnce (Obrázek 13). Ve třetí vegetační sezóně se odstraňují příliš silné vertikální výhony, ale takovým způsobem, aby byla zachována vzdálenost 0,3 m mezi výhony. Zakrácení vrcholů vertikálních výhonů se provádí manuálně nebo mechanicky ve výšce, která odpovídá 1,1–1,2 násobku vzdálenosti stromů v řadě. V dalších letech probíhá obnova vertikálních výhonů každoročně, kdy se odstraní 1–2 nejsilnější výhony na čípek s 2 internodii (Long *et al.*, 2015).



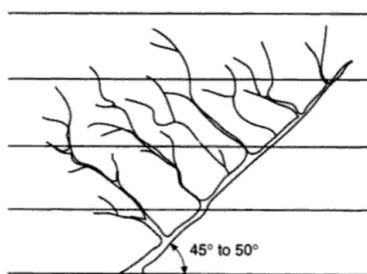
Obrázek 12 UFO – schéma vyvazování vertikálních výhonů (Long *et al.*, 2015)



Obrázek 13 UFO – řez bočních výhonů při vysoce produkčních odrůdách (Long *et al.*, 2015)

Principy řezu Merchant systém:

Pro výsadbu jsou vhodné špičáky bez postranních výhonů. Stromky se sázejí pod úhlem 45° ve směru řádku. Růstový vrchol zůstává nezkrácený, nebo jej také lze zakrátit na délku 1 m od povrchu země. V případě výskytu postranního obrostu, musí být všechny odstraněn a taktéž i pupeny na spodní straně hlavní osy. Zbylé pupeny se proberou na vzdálenost 0,2 m (Obrázek 14). V příštích čtyřech letech se vertikální boční větve rostoucí ze středové osy vyvazují k drátěnce v úhlu 45° k povrchu půdy ve stádiu nalévání pupenů. Příliš silné boční výhony se v tuto dobu odstraňují (Robinson *et al.*, 2005).



Obrázek 14 Merchant systém (Somerville, 1996)

Princip řezu V-systém:

Charakteristickým znakem tohoto tvaru je vytvoření 2 hlavních větví, které mezi sebou svírají úhel 60° (Obrázek 15). Hlavní větve směřují do meziřadí, kde se vyvazují k opěrné drátěné konstrukci. Zapěstování dvou hlavních větví lze dosáhnout zakrácením očkovance, nejlépe špičáku 4 pupeny nad místem očkování. Místo rozvětvení by mělo být nejvyš ve výšce 0,3 m. Pro lepší přístup do konstrukce je lepší nižší výška rozvětvení kolem 0,15–0,2 m. Po zakrácení



Obrázek 15 Výsadba třešní v pěstitelském V-systému

stromku na 4 pupeny se z vyrostlých výhonů vyberou pouze 2 výhony, ostatní se vyloží. Vybrané výhony se vyvazují ke konstrukci. Ve druhé vegetaci se nadřezáváním pupenů podpoří růst bočních větví na hlavních výhonech. Letorosty se vyvazují k drátěnce pod úhlem 30–45° od hlavního výhonu, při dosažení dostatečné délky se vyvazují vertikálně pro vyplnění prostoru na drátěnce. Během léta se stromy 2x řezou, přičemž se odstraňují všechny výhony rostoucí ve vnitřku drátěnky. Ve třetí vegetační sezóně se zakracuje strom na finální výšku. Sekundární boční větve se vyvazují horizontálně a nejvíc plodí, když jsou mladé. Z tohoto důvodu je důležité zabezpečit jejich pravidelnou obnovu (James, 2011).

3.2. HNOJENÍ A ZÁVLAHA U TŘEŠNÍ A VIŠNÍ

3.2.1. Požadavky třešní a višně na množství dostupných živin

Ovocné dřeviny po výsadbě odebírají z půdy každoročně poměrně velké množství živin. Objem živin odčerpaných z půdy stoupá s věkem a velikostí stromů, velikostí násady plodů a konečného výnosu v daném roce. Živiny obsažené v ovocných dřevinách částečně zůstávají na pozemku v ořezaném dřevě a opadaném listí, zčásti se odvázejí zejména ve sklizených plodech. Významná část živin v ovocných dřevinách je však zpětně recyklována přímo v rostlině. Na podzim, kdy stromy vstupují do dormance, ukládají živiny do dřeva a kořenů. Zde se tvoří zásoba pro opětovný růst na jaře příštího roku (pro rašení výhonů, kvetení a časný růst plodů). Peckoviny se vyznačují obecně vyšší potřebou živin na tvorbu plodů než například jádroviny. Tyto živiny je třeba do půdy vrátit pomocí hnojení. V tabulkách 10 a 11 je uvedeno průměrné množství živin potřebné pro tvorbu plodů třešní a višně (Vaněk, 2012) a průměrné množství živin odčerpaných těmito peckovinami z půdy (Nečas, 2004).

Tabulka 10 Odběr živin plody třešně a višně v kg/t = g/kg plodů (Vaněk, 2012)

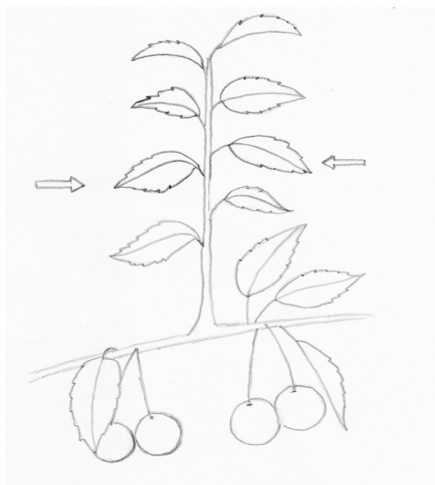
Druh	N	P	K	Ca	Mg
Třešeň	1,9	0,32	2,6	0,22	0,14
Višeň	1,5	0,27	2,2	0,23	0,11

Tabulka 11 Množství živin odčerpaných u třešně a višně v kg/ha/rok (Nečas, 2004)

Druh	N	P	K	Ca
Třešeň	80	20	90	140
Višeň	120	26	120	150

Pro přímé zjištění výživného stavu u ovocných dřevin se často používá rozbor listů, který vedle analýzy půdy je dalším indikátorem potřeby hnojení. Doporučení pro výživu ovocných dřevin jsou vypracována většinou na základě analýz listů odebíraných ve vhodném termínu. Obsah jednotlivých živin v listech se během vegetace významně mění, proto se kritéria hodnocení vztahují k období, kdy je obsah živin v listech nejstabilnější. U třešně a višně je to v době dozrávání plodů (termín závisí na druhu a odrůdě). Listová analýza může být také nástrojem, který pomůže diagnostikovat problémy mimo toto období. V případě potřeby se odeberou dva vzorky: jeden z dobrých zdravých listů a jeden ze stromů, které vykazují abnormální růst nebo zbarvení. Výhodou listové analýzy je skutečnost, že může upozornit na obsahy živin, které se blíží kritické úrovni dřívě, než se objeví viditelné příznaky. To umožňuje navrhnout korekci stavu omezujícího riziko snížení výnosu nebo kvality ovoce. Vedle nedostatků lze minerální analýzou listů identifikovat i případné přehnojení rostlin konkrétním prvkem.

Pro hodnocení výživného stavu ovocných stromů je třeba odebrat reprezentativní vzorek listů. U višně a třešně se odebírají vzorky zpravidla v počtu 60–100 listů z jednoho bloku, při čemž odebíráme vzorky jedné odrůdy a stejného stáří. U třešně se odebírají listy v prostřední části nových letorostů průměrné délky, rostoucích šikmě nahoru podobně, jak je znázorněno na obrázku 16. Listy se následně usuší a odevzdají na analýzu příslušné laboratoři. Mezní hodnoty, při nichž se objevují vizuální příznaky nedostatku živin nebo jejich toxicity se opět do určité míry odlišují

**Obrázek 16** Pozice pro odběr vzorků listů u třešně (Jadzuk, 1993)

u jednotlivých autorů (Tabulka 12). V této metodice jsou uvedena hodnotící kritéria o obsahu živin v listech třešní podle Leece (1976).

Tabulka 12 Obsah živin v listech třešní (Leece, 1976)

Jednotka	Živina	Obsah živin			
		nedostatkový	nízký	optimální	vysoký
% v sušině	Dusík	pod 1,7	1,7–2,1	2,2–2,6	nad 2,7
	Fosfor	Pod 0,09	0,09–0,13	0,14–0,25	nad 0,26
	Draslík	pod 1,0	1,0–1,5	1,6 – 3,0	nad 3,1
	Hořčík	pod 0,20	0,20–0,29	0,3–0,8	nad 0,8

mg.kg ⁻¹ suš.	Železo	pod 60	60–99	100–250	nad 250
	Bor	pod 15	15–19	20–60	nad 60
	Zinek	pod 15	15–19	20–50	nad 50
	Měď	pod 3	3–4	5–16	nad 16
	Mangan	pod 20	21–39	40–160	nad 160

3.2.2. Hnojení třešní a višní po výsadbě

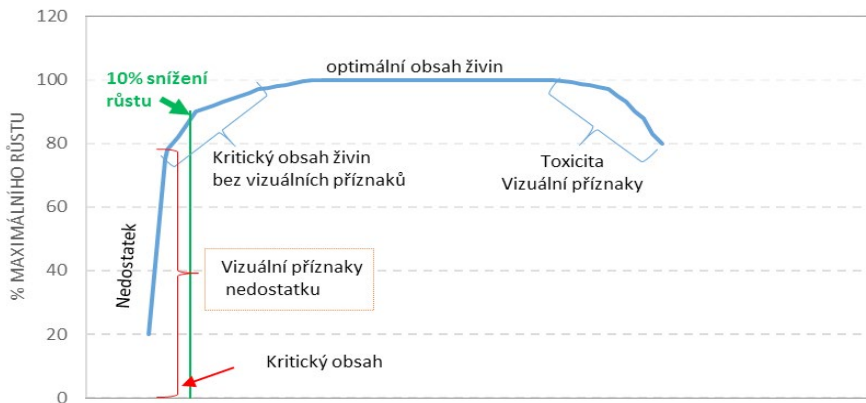
Pravidelné doplňování odčerpaných živin ovocným dřevinám je důležité pro udržení dobrého zdravotního stavu stromů i pro jejich produktivitu. Klíčové je přitom stanovení konkrétní dávky jednotlivých živin. Při jejich stanovení je třeba zohlednit různé faktory, které spolu působí na dostupnost živin pro stromy a jejich schopnost je přijmout a využít. Kromě půdních vlastností je důležité zohlednit odrůdu, podnož, kultivační zásahy, násadu plodů, intenzitu růstu, řez i způsob samotné aplikace hnojiv. V neposlední řadě stanovení dávky hnojiv závisí na stáří výsadby a dosahované produkci (Tabulka 13).

Tabulka 13 Dávky makroelementů pro peckoviny v kg/ha podle věku výsadby (Nečas, 2004)

Vývojová fáze	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Do počátku plodnosti	30	30	60
na začátku plodnosti	60	50	100
V plné plodnosti	100	80	150

Z hlediska výživy třešní a višní je nejdůležitější, aby měly dostatek přístupných živin v počátku intenzivního růstu, kdy se zpravidla krátí jejich zásoby z ložského

roku. V měsíci květnu a červnu dochází k prudkému nárůstu biomasy, tvorbě asimilačních orgánů, kvetení a tvorbě plodů. Dostupnost živin a vody v tomto období nejvíce ovlivňuje celkovou produkci ovoce. Pro vysokou úrodu višní a třešní je třeba na tyto skutečnosti pamatovat. Vliv na růst rostlin při nedostatku některé živiny je schematicky znázorněn na obrázku 17. Podobný průběh má i křivka znázorňující vliv na výnos.



OBSAH ŽIVINY V SUŠINĚ LÍSTU

Obrázek 17 Vliv obsahu živin v listech na růst rostlin. (Upraveno podle Havlín *et al.*, 2005)

Největší vliv na růst a plodnost peckovin má dusík. Pro ovocné stromy je nezbytný pro růst letorostů, vývoj pupenů listů a květů. Je součástí všech aminokyselin, bílkovin, enzymů, chlorofylu a dalších látek. Dusík také podporuje příjem ostatních živin. Přestože je dusík nejdůležitější živinou, je v ekologickém způsobu pěstování nejproblématictějším prvkem z hlediska pravidel hnojení. Zatímco v integrované produkci lze potřebné množství dusíku v závislosti na typu hnojiva (způsobu aplikace) poměrně přesně dávkovat pro jednotlivé vývojové fáze pomocí dobře rozpustných minerálních hnojiv, v ekologickém systému hospodaření je možné pro doplnění této živiny používat pouze organická hnojiva, která splňují podmínky dané Přílohou k Nařízení komise (ES) č. 889/2008. Výhodou těchto hnojiv je, že je lze použít zároveň jako zdroj ostatních živin. Organicky vázané živiny se postupně uvolňují a hnojivo se uplatňuje jako zdroj živin dlouhodobě. Navzdory příznivým vlastnostem organických hnojiv pro půdu a rostliny, jejich nevýhody spočívají ve složitém dávkování (termín uvolnění živin lze poměrně obtížně odhadnout) a v závislosti na charakteru hnojiva na poměrně komplikovaném způsobu aplikace do půdy. Tato hnojiva se aplikují do příkmenných pásů od poloviny března do května, nebo pozdě na podzim. Je třeba vzít v úvahu typ organického hnojiva, jeho kvalitu a dobu rozložitelnosti, aby uvolněné živiny byly přístupné pro ovocné stromy v době jejich největší potřeby. Celková dávka N nesmí překročit 170 kg/ha/rok. V tabulkách 14 a 15 je uvedeno průměrné složení organických hnojiv a doba jejich aplikace.

Tabulka 14 Průměrný obsah organických látek a živin ve statkových hnojivech (Vaněk a kol., 2012)

Hnojivo		Obsah v čerstvém stavu v %						
		Sušina	OL	N	P	K	Ca	Mg
Močůvka		2,4	2	0,25	stopy	0,44	0,007	0,01
kejda	skotu	7,8	6	0,32	0,07	0,4	0,14	0,04
	prasat	6,8	5,3	0,5	0,13	0,19	0,24	0,04
	drůbeže	11,8	8,1	0,96	0,28	0,32	0,94	0,06
hnůj	hovězí	24	17	0,48	0,11	0,52	0,37	0,08
	hovězí	25	20	0,7	0,15	0,66	0,5	0,13
	koňský	25	20	0,65	0,13	0,52	0,21	0,11
	drůbeží	25	20	0,85	0,14	0,66	0,25	0,12

Tabulka 15 Průměrný obsah živin v organ. hnojivech a přibližný termín aplikace (Schmid *et al.*, 2013)

Obsah živin	N celk.	N přístup.	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Ca	Optimální doba aplikace
Kompost (1 m ³ ≈ 700 kg)	4,9	0,5	2,8	4	3,1	2,0	únor–polovina března
Hnůj (1 m ³ ≈ 700 kg)	3,4	0,7	2,2	4,6	0,8	2,6	pol. března–polovina dubna
Žampionový subst. (1 m ³ ≈ 500 kg)	3,5	1,5	2,5	4	2,1	2,7	polovina března polovina dubna
Kejda	4,3	2,2	1,7	5,2	1,0	1,3	duben–květen

Ke zlepšení přísunu organických látek do půdy a rychlejší mineralizaci se používá kultivace v příkmenném pásu. Tato metoda se uplatňuje zejména na jaře, v období dubna až června. Kultivační zásahy musí být prováděny u višňi a trešni velmi opatrně, kvůli riziku poranění kmene nebo kořenů a vnesení následné infekce. Dalším významným zdrojem dusíku je symbiotická fixace vzdušného dusíku bobovitými rostlinami při pěstování meziplodin v meziřadí. V ekologických sadech lze využít také mulčování řepkovou slámou nebo drčenou kůrou, které jsou zdrojem živin (pozor však na vysoký podíl draslíku). Mulčování příkmenného pásu je vhodné především na lehčích půdách. Doporučuje se vytvoření souvislé vrstvy mulče vysoké asi 10 cm. Po jeho částečném rozložení (1,5–3 roky) lze vrstvu obnovit nebo započít s kultivací příkmenných pásů. Kultivaci provádíme podle potřeby přibližně od května do konce srpna. Doporučená hloubka kultivace je 5–7 cm. Pokud je třeba snížit dostupnost dusíku z důvodu příliš bujného růstu stromů, je vhodné prodloužit intervaly mezi kultivací a příkmenným pás nechat dříve zarůst trávou nebo jinými bylinami.

Pokud je pozemek před založením výsadby na potřebnou úroveň vyhnojen, není potřeba v prvních letech po výsadbě doplňovat jiné prvky než dusík. V případě potřeby se doplňují zejména živiny, které nejsou v dostatečném množství obsaženy v organických hnojivech. Pro přihnojení lze použít pouze hnojiva přírodního původu upravená fyzikálními postupy (drcení, mletí a granulace). Tato hnojiva musí splňovat podmínky dané Přílohou k Nařízení komise (ES) č. 889/2008.



Obrázek 18 Využití dosatronu pro hnojení fertigací v ovocných sadech.

v uvedeném pořadí. Nerovnováha ve výživě ovocných dřevin z pravidla vede k omezení výnosu a kvality produkce ovoce. Z hlediska vyplavování živin jsou problematické zejména dusík a síra. Tyto prvky se v půdě vyskytují často ve formě aniontů a jako takové se špatně vážou na sorpční komplex půdy. Při vyšší vlhkosti půdy se pak snadno vyplavují. Dusík navíc působením půdních mikroorganismů podléhá rychlým změnám a může se volně uvolňovat do prostředí (ztráty do ovzduší). Vedle makroelementů je potřeba dbát také na dostatek mikroelementů a jejich dostupnost pro ovocné dřeviny. Tyto živiny jsou většinou kofaktory důležitých enzymů a jejich nedostatek i nadbytek může mít také významný vliv na celkovou produkci.

3.2.3. Foliární aplikace živin v ekologických výsadbách

V intenzivně pěstovaných výsadbách ovocných dřevin vedených v integrované produkci je již pravidelná foliární aplikace živin součástí technologie pěstování. S rozšiřováním sortimentu hnojiv vhodných do organické produkce ovoce se postupně tato možnost otevírá i pro ekologické sady. S aplikací některých živin se začíná již relativně brzy na počátku vegetace. K doplnění živin listovou aplikací by se však mělo přistupovat až na základě vyhodnocení potřeby tohoto zásahu. Pro

Při aplikaci hnojiv (Obrázek 18) je potřeba dbát na dodržení stanovených termínů a dávek hnojení, aby docházelo k jejich efektivnímu využití a omezilo se riziko nežádoucích (antagonických) interakcí nebo ztrát živin vyplavením do spodních vrstev půdy. Antagonický vztah živin se projevuje ve vzájemné konkurenci jejich příjmu rostlinami. Typickým příkladem je vztah draslíku, hořčíku a vápníku, které jsou přes kořen přijímány

doplnění makroelementů se listové výživy využívá pouze výjimečně, v případě zhoršených podmínek pro jejich příjem z půdy a při jejich výrazném nedostatku. Velmi dobře se však foliární výživa uplatňuje při doplňování stopových živin. Jejich příjem přes list je dobrý a zpravidla je účinnější než jejich aplikace do půdy.

Zhoršená výživa stopovými živinami často spíše souvisí s jejich zhoršenou dostupností z půdy, než s jejich nedostatečnou zásobou. Při aplikaci mimokořenové výživy je třeba si uvědomit, že příjem živin listy je ovlivněn vnějšími podmínkami, jako je teplota a vlhkost vzduchu, koncentrace živin v roztoku, ale také podmínkami vnitřními, jako je aktuální metabolická aktivita rostliny. Účinek přípravků aplikovaných na list se z tohoto důvodu může výrazně měnit v průběhu vegetace i mezi ročníky. Obecně lze říci, že mladá pletiva přijímají živiny ochotněji než pletiva starší, u kterých je dokončen vývoj povrchových vrstev znesnadňujících pronikání živin. Teplota a relativní vlhkost vzduchu mají velký vliv na rychlost odpařování roztoku z povrchu rostliny. Z tohoto důvodu se osvědčuje aplikace listových hnojiv v dopoledních a pozdně odpoledních hodinách, kdy je teplota vzduchu nižší a relativní vlhkost naopak stoupá.

Obecně lze doporučit mimokořenovou výživu v těchto případech:

- Na půdách s nízkou zásobou dostupných stopových prvků nebo v případě jejich opakujícího se nedostatku v pletivech rostlin.
- K překlenutí období s nepříznivými podmínkami pro příjem živin z půdy (např. nedostatek vody, příliš nízká teplota nebo nevhodné pH půdy).
- V době zvýšeného požadavku rostlin na příjem stopových živin v průběhu intenzivního růstu.

V této době také nehrozí popálení listové plochy v důsledku slunečního záření. Účinnost přípravků na list je dána, kromě obsažených účinných látek, jejich fyzikálně – chemickými vlastnostmi, zejména přilnavostí k povrchu listu a jejich schopností vázat vzdušnou vlhkost. Při doplňování makroelementů bývá koncentrace hnojiva v rozsahu 1–2 %. U stopových prvků by se měly koncentrace pohybovat v rozpětí 0,05–0,3 %. Hnojivo se pak dále kombinuje s vodou v dávce 400–1000 l/ha podle rozměrů korun ovocných dřevin. Pro doplnění živin se může využít společná aplikace s dalšími povolenými prostředky pro ochranu rostlin.

3.2.4. Využití přípravků Hycol

Na základě potřeby živin višňi a třešňi, půdních rozborů a listových analýz ve vybraných ekologických sadech v České republice bylo navrženo speciální listové hnojivo pro peckoviny. Z výsledků analýz vyplynula největší potřeba hořčíku, zinku, železa, manganu a boru. Základem hnojiva je draselný kolagenní hydrolyzát, který tvoří směs volných aminokyselin a oligopeptidů, získávaných alkalickou hydrolyzou postržin. V hydrolyzátu je tedy přirozeně obsažen organicky vázaný dusík

a draslíkový kation (Tabulka 16). Fyzikální a chemické vlastnosti tohoto roztoku jsou výhodné pro využití k foliární aplikaci.

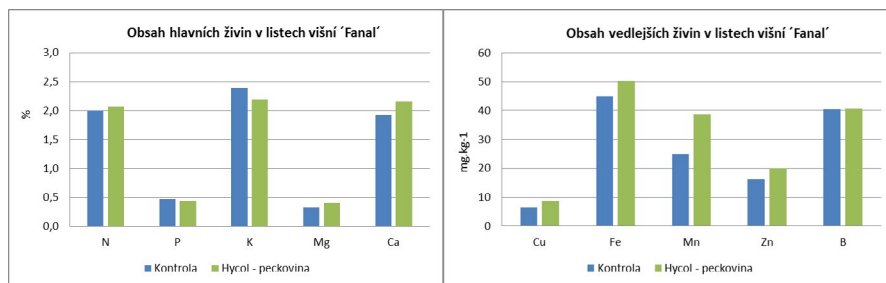
Hydrolyzát zajišťuje velmi dobrou přilnavost hnojiva na list, a tak působí proti smývání živin. Účinně váže vodu, a tím umožňuje samotný příjem živin i obnovu vlhkého filmu na povrchu listů. Výhodou je, že dodávané prvky dokáže přirozeně navázat ve formě přírodních chelátů, a tak příznivě působí na jejich příjem. Přípravky na bázi hydrolyzátu nejsou fyto toxické, ani při vysokých dávkách nebo malém ředění nedochází k poškození (popálení) listů. Tento přípravek lze využít i pro fertigaci. Ekonomicky výhodná je i možnost společné aplikace se schválenými prostředky na ochranu rostlin.

Tabulka 16 Složení listových hnojiv Hycol (v %) určených pro ekologické sady

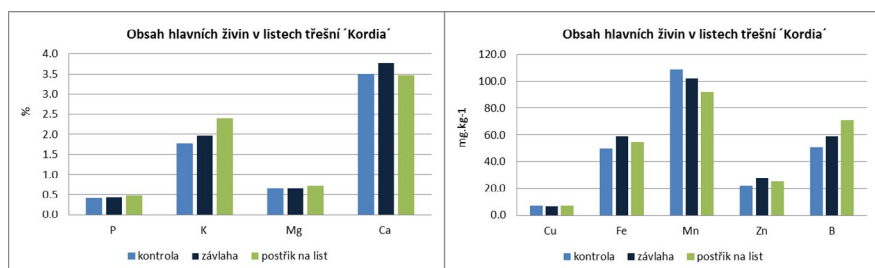
Složení hnojiva	Hycol - peckovina	Hycol-E Ca
Celkový dusík jako N	min 4,0	min. 4,0
Sušina	min. 35	min. 25
Draslík jako K ₂ O	min. 1,5	0
Hořčík jako MgO	min. 1,5	0
Bor jako B	0,1	0
Mangan jako Mn	0,1	0
Zinek jako Zn	0,2	0
Železo jako Fe	0,05	0
Ca jako CaO	0	3
Hodnota pH	5,0–7,0	6,5–8,0

Přípravek Hycol - peckovina je vhodné v případě potřeby doplnit použitím vápenatého hydrolyzátu. Vápenatý hydrolyzát obsahuje pouze vápník v kombinaci s dusíkem ve formě aminokyselin a oligopeptidů. Tento přípravek slouží k doplnění vápníku pro ovocné dřeviny i jiné plodiny. Nelze jej však přímo kombinovat s jinými hnojivy, protože by mohlo dojít k vysrážení živin. Vápenatý hydrolyzát lze použít jak k listové aplikaci, tak jako hnojivou zálivku.

Listové hnojivo bylo vyzkoušeno v poloprovozních pokusech ve višňových i třešňových sadech. Přestože nebyl pozorován statisticky průkazný vliv na výnos, aplikace se projevila zlepšením výživného stavu stromů, který byl zjišťován chemickou analýzou listů (Obrázky 19 a 20).



Obrázek 19 Obsah makroelementů (%) a mikroelementů (mg.kg⁻¹) v sušině listů višně odrůdy 'Fanal' v sadu ve Vanovicích okr. Blansko po aplikaci Hycolu - peckovina



Obrázek 20 Obsah makroelementů (%) a mikroelementů (mg.kg⁻¹) v sušině listů višně odrůdy 'Kordia' v sadu v Ostroměři po aplikaci Hycolu - peckovina

Aplikace Hycolu – peckovina se provádí po odkvětu a opakuje se v přibližně sedmi až desetidenních intervalech podle potřeby, doby sklizně a počasí. Jednorázová dávka přípravku je přibližně 10 l/ha v 1 % koncentraci. Dávku lze přizpůsobit dle velikosti a stáří stromů. Také je potřeba dodržovat základní pravidla pro listovou aplikaci. To znamená, že přípravek aplikujeme v dopoledních nebo podvečerních hodinách za přiměřené teploty, bez větru a deště. Dodržení těchto pravidel zajišťuje nejlepší využití dodávaných živin.

3.2.5. Použití závlahy ve výsadbách

Pohyb vody v sadech je dán tzv. bilancí vody v půdě, která je charakterizována vstupy a výstupy vody v ekosystému. Mezi základní vstupy můžeme zařadit srážky, kondenzaci, podzemní vodu a vodu z odumřelých kořenů a mikroorganismů. Mezi výstupy můžeme zařadit povrchový a podzemní odtok, evaporaci a transpiraci.

Správně nastavený systém závlahy je základem k údržbě zdravého a produktivního třešňového sadu. Pomocí závlahy lze redukovat nadměrný vegetativní růst což má za následek vyrovnaný vegetativní růst ve prospěch plodnosti a zvýšení kvality plodů. Vyrovnaný vegetativní růst má za následek mimo jiné i zlepšení prostupnosti světla v porostu a nižší infekční tlak chorob. Nadměrná půdní vlhkost poskytuje optimální podmínky pro hniloby kořenů a kořenových krčků. Naopak při nedostatečné půdní vlhkosti dochází ke vzniku vodního stresu suchem.

Potřeba vody u třešni je nejvíce závislá na ontogenetickém vývoji plodů. Růst plodů třešně se rozděluje do tří fází. V rámci první fáze nastupuje růst mladých plůdků způsobený především dělením a růstem buněk mesokarpu (dužniny) plodů. Druhá fáze vývoje plodů je charakteristická relativním klidem v růstu plodů, kdy probíhá tvrdnutí pecky. V průběhu této fáze dochází naopak k intenzivnímu vegetativnímu růstu. Ve třetí fázi dochází k opětovnému růstu plodů v důsledku zvětšování objemu buněk (Coombe, 1976). Konečná velikost plodů třešni je výsledkem dělení buněk a následného zvětšování jejich objemu, přičemž výsledný počet buněk má rozhodující vliv na celkovou velikost plodů. Z toho vyplývá, že třešně a višně, podobně, jako další ovocné dřeviny jsou z pohledu výsledné velikosti plodů nejnáročnější na závlahu především v první a třetí fázi růstu plodů. Přitom je nezbytné udržovat vyrovnané vláhové poměry a to zejména v konečném období růstu plodů z důvodu zajištění diferenciac květních pupenů a omezení rizika praskání plodů (kapitola 3.3.2).



Obrázek 21 Půdní čidlo, řídicí jednotka a baterie se solárním dobíjením jako komplex pro řízení automatické závlahy.

Potřebu vody pro třešně a višně lze odhadnout pomocí kalkulace založené na základě výsledků aktuální evapotranspirace (Allen *et al.*, 1998). Princip metody je založen na doplňování ztrát vody evapotranspirací. K výpočtu jsou potřebné data získané z meteorologické stanice v dané oblasti. Další metodu představuje nastavení závlahy na základě půdní vlhkosti měřené pomocí čidel (Obrázek 21). Půdní čidla se instalují z pravidla do hloubky 30 – 40 cm, kde se obvykle nachází většina kořenů. Vlhkost půdy by se měla pohybovat na úrovni přibližně 26 – 28 %. Množství

závlahové vody na jednu aplikaci je závislé na typu půdy, tedy kolik vody je půda schopna udržet a na kolik je využitelná pro danou kulturu. U lehkých půd by měly být závlahové dávky krátké a v kratších intervalech. Naproti tomu u jílovitých půd by měla být závlahová dávka dlouhá a opakovat by se měla po delší době.

Množství využitelné vody absorbované v kořenové zóně stromů je dále závislé na rozložení kořenů napříč půdním profilem, na celkové hloubce půdy, půdní textuře, procentu půdního skeletu a zhutnění. Z hlediska obvyklé hloubky kořenové soustavy třešni a višni se uvádí, že 2/3 objemu kořenů vzrostlých stromů jsou ve svrchních 0,6 m půdního profilu a okolo 80% kořenové soustavy je ve svrchních 0,9 m.

3.3. Údržba výsadeb a ochrana proti hlavním patogenům a škůdcům

3.3.1. Specifika řezu třešně a višně

Při řezu třešně sehrává důležitou roli volba vhodného termínu řezu. Základními termíny pro řez třešně je období dormance až do doby těsně před květem. Druhým termínem je doba po sklizni plodů. Tento termín je však méně vyhovující z fyto-sanitárního a fyziologického hlediska. Z důvodu ukončení proudění mízy jsou



Obrázek 22 Hluboký řez do starého dřeva a následná obměna mladých výhonů

obnažené řezné rány náchylnější na infekci patogeny a hojení ran probíhá pomaleji. Řez třešně se skládá z několika zákroků dle druhu řezaného dřeva. Třešně pěstované na slabě rostoucích podnožích vyžadují 4 hlavní ošetření:

- Prořezávání a odstranění velmi slabých výhonů – provádí se každoročně v době dormance. Důvodem je odstranění dřeva, které může vést k přeplození a produkci malých plodů.
- Řez plodných výhonů – provádí se v dormanci, poprvé po druhém roce plodnosti. Potom se k řezu výhonů přistupuje každoročně. Důvodem je obměna 20 % plodného dřeva každý rok pro zachování pouze mladých a plodných výhonů a redukce násady plodů. Větve se neodstraňují celé, ale ponechává se aktivní čípek. V horních partiích koruny o délce 80–130 mm, ve spodních partiích bývá delší (Obrázek 22).
- Odstraňování zahušťujících výhonů – provádí se každoročně v dormanci.

Účelem je probírka výhonů, především ve vrchní části koruny. Cílem je prosvětlení celé koruny, maximalizace fotosyntézy a násady plodů v celé koruně.

- Řez vrcholů – první zakrácení vrcholů se provádí začátkem 1. dormance, potom se provádí každoročně. Zakrácení vrcholů se dělá u všech výhonů na nosných i postranních větvích. Dle síly výhonu se vrchol zakracuje o 1/3 až 1/2. Zakrácení výhonů má příznivý vliv na podporu větvení a tvorby nových listů, zároveň se omezí násada plodů v příštím roce.

3.3.2. Praskání plodů třešně a višně



Obrázek 23 Popraskané plody odrůd 'Burlat'

Jedním z kritérií pro výběr vhodné odrůdy pro ekologickou produkci je míra citlivosti k praskání plodů (Obrázek 23). Praskání se spojuje s působením dvou základních faktorů, přičemž oba souvisí s fyziologií stromu a samotných plodů. První faktor nejčastěji způsobující praskání je ovlhčení povrchu plodů pomocí srážek. Voda přestupuje přes semipermeabilní slupku do pletiv

dužniny, kde způsobí změnu turgoru buněk. Následným tlakem dochází k narušení soudržnosti povrchových pletiv a plod praská. Druhým faktorem je nadbytečná půdní vláha, která přes zvýšený kořenový vztlak působí na výsledný příjem vody do plodů třešně. To opět vede k jejich praskání. Správný vodní režim v sadě je tedy klíčový při prevenci vzniku prasklin na plodech. Zavlhčování sadu třešně by mělo být rovnoměrné hlavně ve fázi růstu a dozrávání plodů. Nerovnoměrná zvlhčování v této fázi zvyšuje počet kutikulárních prasklin (Meland *et al.*, 2014), podobně jako při kontaktu pokožky plodů s vodou (Usenik *et al.*, 2009). Pro omezení výskytu praskání plodů u třešně lze vhodně využít technologie krycích fólií. Fólie brání kontaktu plodů s vodou. Rizikem však zůstává vsakování vody do půdy a to zejména při využití tzv. splývajících fólií. Proto se doporučuje ve vlhčích oblastech využití souvislých fólií, které zamezují nadbytečnému průniku vody do půdy.

3.3.3. Moniliniová spála třešně a višně

V ekologické produkci peckovin se používají produkty na bázi mědi a síry, avšak tyto sloučeniny mohou působit značně fyto toxicky, především v případě vlhkých povětrnostních podmínek v době květu (Holb a Schnabel 2005). Právě proto je v ekologické produkci nutné nahrazovat tyto produkty preventivními opatřeními. V boji proti moniliniové spále třešně a višně je důležité dbát především na odstraňování napadených částí stromu pro omezení množství inokula ve výsadbě, pěstování méně

citlivých odrůd, dbát na vhodné umístění sadu, pravidelný a dostatečný řez výsadbe pro udržení řídké, vzdušné a dostatečně osvětlené koruny nebo použití krycích systémů (Juroch, 2006; Holb, 2006). Doporučení odrůd odolných vůči moniliniové spále a vhodných pro EZ je obtížné, neboť dosud nejsou známy žádné odrůdy třešňi a višňi rezistentní vůči moniliniové infekci (Kappel et al., 2012), některé odrůdy jsou více citlivé a jiné méně. Dalším problémem je, že na vznik infekce má vliv mnoho jiných faktorů (určující je nejenom citlivost odrůdy ale i průběh počasí, délka a intenzita infekčního tlaku, doba kvetení, umístění výsadby, dodržování vhodných agrotechnických opatření aj.).

Moniliniová spála třešně a višně je houbová choroba vyvolána patogenem *Monilinia laxa* (Aderh. & Ruhl.) Honey, který se v ČR vyskytuje přirozeně, avšak k nebezpečnému nárůstu infekce dochází jen za vhodných meteorologických podmínek. Těmito podmínkami jsou vlhké, deštivé počasí a mírné teploty v období kvetení, kdy nejcitlivější jsou plně otevřené květy (Holb, 2008). Větre a deštěm přenášené konidie dopadají na povrch květu, kde klíčí a dále prorůstají pletivem. Prvními příznaky infekce jsou hnědé skvrny na okvětních plátcích, tyčinkách a pestíku (Obrázek 24), později hnědnou, zasychají a odumírají celé květy (Obrázek 25). Při silné infekci jsou napadeny i listy a mladé letorosty, na starších větvích se může objevit klejotok (Juroch 2006). Tyto odumřelé části ze stromu neopadávají a mohou být zdrojem infekce i v dalším vegetačním období.



Obrázek 24 Slabá intenzita napadení moniliniovou spálou květů



Obrázek 25 Velmi silná infekce monilionovou spálou višně

Tabulka 17 Stupnice hodnocení intenzity napadení jednotlivých květů

Stupeň napadení	Vnější projevy napadení
0	květy zcela bez poškození
1	drobné skvrnky na okvětních plátcích
2	menší část okvětních plátek je zahnědlých; \pm 25 % květu napadeno
3	menší část okvětních plátek je zahnědlých; \pm 50 % květu napadeno
4	celý květ je hnědý a sežehnutý; 75 % a více květu napadeno

Tabulka 18 Stupnice hodnocení celkového napadení stromu

Stupeň napadení	Vnější projevy napadení
1	0 % - zcela bez napadení
2	< 10 % napadených květů na stromě
3	\pm 25 % napadených květů na stromě
4	mezistupeň
5	\pm 50% napadených květů na stromě
6	mezistupeň
7	\pm 75 % napadených květů na stromě
8	mezistupeň
9	> 90 % napadených květů na stromě

V roce 2014 byl zaznamenán zvýšený výskyt moniliniové spály třešně a višně, proběhlo hodnocení napadení stromů v pokusných výsadách VŠÚO Holovousy. U každého stromu se hodnotily dva parametry a to **intenzita napadení jednotlivých květů**, pomocí stupnice hodnocení 0–4 (Tabulka 17) a **celkové napadení stromu**, pomocí stupnice hodnocení 1–9 (Tabulka 18).

Z hodnocení vyplynulo, že pozdně kvetoucí odrůdy třešni i višni byly méně náchylné k infekci než raně kvetoucí. Odrůda 'Regina' začala kvést přibližně o pět až sedm dnů později než ostatní odrůdy třešni, díky čemuž se mohla vyhnout největšímu infekčnímu tlaku ve výsadbě v tomto roce hodnocení. Pozdně kvetoucí odrůdy višni se vyhnuly rovněž deštivému týdnu v první půlce dubna, což mohlo ve velké míře přispět k zpomalení až zastavení šíření infekce. Vliv vhodných povětrnostních podmínek na šíření infekce dokazuje také hodnocení jednotlivých odrůd třešni na různých lokalitách. U jednotlivých odrůd byly nejméně napadeny stromy rostoucí v nadkryté výsadbě. Dalo by se tedy říct, že díky omezení vlivu srážek na šíření infekce došlo v této výsadbě k poklesu infekčního tlaku. Souhrnné hodnocení jednotlivých odrůd třešni a višni je uvedeno v tabulkách 19 a 20.

Tabulka 19 Souhrnné hodnocení moniliniové spály třešně u jednotlivých odrůd (v roce 2014)

Odrůda	Intenzita napadení	Celkové napadení	Odrůda	Intenzita napadení	Celkové napadení
Regina	1	3	Early Korvik	2	4
Amid	1–2	3	Fabiola	2	4
Burlat	1–2	3	Horka	2	4
Irena	1–2	3	Jacinta	2	4
Tim	1–2	3	Justyna	2	4
Kordia	1–2	4	Livia	2	4
Korvik	1–2	4	Těchlovan	2	4
Kassandra	1–2	5	Vanda	2	4
Sandra	2	3	Felicita	2	5
Skeena	2	3	Starking H. G.	2	5
Sylvana	2	3	Summit	2–3	6
Vilma	2	3	Van	3	5

Tabulka 20 Souhrnné hodnocení moniliniové spály višně u jednotlivých odrůd

Odrůda	Intenzita napadení	Celkové napadení	Odrůda	Intenzita napadení	Celkové napadení
Boas	1	2	Újfehértói Fürtös	2	4
Jade	1	2	Morina	2	5
Jachim	1	2	Achat	2–3	3
Spinell	1	2	Bare	2–3	4
Coralin	1–2	2	Érdi nagygyümölcsű	2–3	4
Morela pozdní	1–2	2	Piramis	2–3	4
Csengödi	1–2	3	Hana	2–3	5
Fanal	1–2	3	Španka Doněckaja	2–3	5
Morava	1–2	3	Čudovišna	2–3	8
Morellenfeuer	1–2	3	Érdi Bötermö	3	5
Samor	1–2	3	Pipacs 1	3	6

3.3.4. Vrtule třešňová ve výsadbách třešní a višní

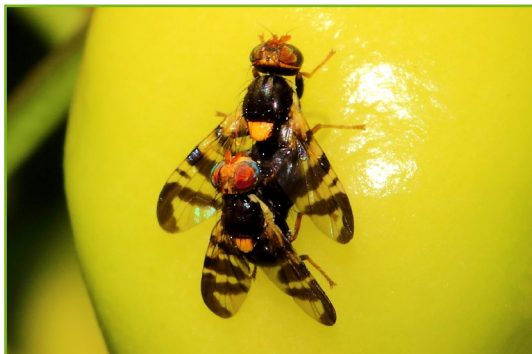
Nejvýznamnějším škůdcem třešní v pěstebních podmínkách ČR je vrtule třešňová (*Rhagoletis cerasi* Loev.) Vrtule se nejvíce vyskytuje na třešních, višních a na vybraných divoce rostoucích dřevinách. Vrtule třešňová pravděpodobně pochází z oblasti Středozevního moře. Nyní je rozšířena ve všech státech Evropy, kde se pěstují třešně. Aktuálně rozlišujeme dvě rasy této mouchy, a to jižní a severní. Dospělec vrtule je drobná moucha s transparentními křídly a charakteristickou kresbou pro tento druh rodu *Rhagoletis*, má tmavé tělo, žlutohnědou hlavu, hrudní štítek je žlutý nebo světle oranžový. Délka samic 3,8–5,3 mm a samců 2,9–4 mm (Obrázek 26). Vajíčko o velikosti 0,75 x 0,22 mm, žlutobílé barvy, tvarem podlouhle eliptické. Apodní eucefalní larva zužující se směrem k hlavové části bělavé barvy o velikosti L1 0,65–1,74 mm a u L2 1,8–3,65 mm, L3 dosahuje délky až 6 mm. Kukla, která je ukryta v kokonu o délce 2,5–4,0 mm je žlutě zbarvena (Stamenković *et al.* 2012; Vasiljev a Livšic, 1958).

Diapauza probíhá ve stádiu kukly v kokonu v půdě v hloubce 2–5 cm, v některých případech se může vyskytovat i na povrchu půdy ve spadném listí. Následný vývoj dospělců je závislý na mikroklimatických podmínkách (Stamenković *et al.* 2012). Líhnutí dospělců probíhá v jarních měsících dle teplot a v souladu s fenologickým vývojem třešní. Kontinuita vývoje kukel se odvíjí od variability mikroklimatických podmínek (Miller 1956). První dospělci se objevují koncem dubna, ale hlavní let nastává po odkvětu třešní (Jancke a Bohmel, 1933). Samice se líhnou v několikadenním předstihu před samci, protože samci k vývoji vyžadují vyšší teploty (Thiem, 1935). Moucha je zpočátku rezavě žlutá. Po několika hodinách moucha získá konečné zbarvení (Baker a Miller, 1978). Délka periody aktivity dospělců je závislá

na teplotách a trvá 6–13 dnů (Wiesmann, 1935). Mouchy bývají aktivní za slunných teplých dnů s nízkou relativní vzdušnou vlhkostí. Naopak za dešťů mouchy snižují mobilitu. Migrační schopnost dospělců je maximálně 100 m, ovšem v některých případech se uvádí schopnost migrace i mnohem delší (Remund a Boller, 1975).

Období letové aktivity dospělců trvá v některých případech až 100 dnů. Letová aktivita dospělců končí podle lokálních klimatických podmínek většinou v polovině července. Samice se dožívají 8–22 dnů, samci žijí 5–15 dnů (Daniel a Grunder, 2012). Vrtule třešňová klade do jednoho plodu pouze jedno vajíčko, přičemž tento plod označí feromonem. Ovipozice je ovlivňována nejen průběhem teplot, ale také je důležitá kondice samic a zrání třešní. Za nejatraktivnější plody považujeme ty, které přecházejí ze zeleného zbarvení do žlutého. Samice kladou vajíčka pomocí ovipozitoru do mezokarpu těsně pod epidermis plodu. V plodech se první vajíčka objevují 10–15 dnů po výletu prvních dospělců. Ovipozice probíhá za slunných dnů při teplotách nad 15–16 °C (Vasiljev a Livšic, 1958). Embryonální vývoj trvá dle teplot 6–12 dnů. Infestace odrůd je dle různých informačních zdrojů přímo úměrná ranosti odrůd. Rané odrůdy (první a druhý třešňový týden) obvykle napadení unikají, zatímco pozdní odrůdy jsou infikovány ze 75–100 % (Tominić, 1954).

Ochrana proti vrtuli třešňové je závislá na rozvoji monitoringu. Kromě velmi frekventovaně využívaných žlutých lepových desek je možné využívat předpovědní model založený na umístění teplotních čidel v půdě v hloubce 50 mm. Líhnutí dospělců je podmíněno dosažením sumy efektivních teplot 430 °C se spodním teplotním prahem na úrovni 5 °C. Výrazná snaha vývoje biologických a nechemických metod ochrany proti vrtuli nemá zatím uspokojivé výsledky, a proto jsou prozatím nejspolehlivější metody ochrany formou aplikace chemických



Obrázek 26 Pářící se dospělci vrtule třešňové



Obrázek 27 Krytá výstavba třešně s využitím bočních sítí proti škůdcům.

insekticidů. V ekologických výsadbách jsme tedy závislí na kombinaci různých postupů, včetně nadkrývání sítěmi (Obrázek 27) a výběru odrůd.

3.3.5. Regulace plevelů

Řešení problematiky regulace plevelů v organických výsadbách je komplikovanou oblastí a poskytuje mnohé možnosti jak eliminovat rozvoj plevelů od pálení plamenem, mechanické kultivace, využití mulčovacích materiálů, sečení a ručního pletí. Tyto možnosti regulace plevelů přináší několik kompromisů. Pokryv půdy může zlepšit kvalitu půdy, infiltraci vody, fixaci dusíku, ale taktéž může konkurovat rozvoji stromů a vytvářet podmínky pro život hlodavců. První dva roky u nově vysazených sadů jsou kritické z hlediska výrazné konkurence plevelů pro mladé stromy, které mohou omezit růst stromů. Kontrola plevelů je nejkritičtější v průběhu jara a brzkého léta (Tahir, 2015). Regulace plevelů v organicky obhospodařovaných výsadbách vyžaduje speciální pozornost k prevenci problémů. Každá metoda, která redukuje množství semen plevelů v sadu, bude snižovat populaci plevelů v sadech v dalších letech. Jedna z nejlepších metod prevence je kontrola stávajících plevelů v době vegetativního růstu. Prvním krokem ve vývoji programu managementu plevelů v sadech je správná identifikace druhové diverzity plevelů s cílem vybrat nejvhodnější metodu regulace. Přechod staršího, plně zapojeného sadu do organického systému pěstování ovoce bude vyžadovat méně intenzivní management kontroly plevelů než v případě nově vysazeného sadu. Je to dáno zejména výraznějším zastíněním plevelů v příkmeném pásu stromů a hlubším kořenovým systémem (Granatstein, 2014).

Regulace plevelů před výsadbou:

Kultivace půdy

Cílem kultivace půdy je zamezení vyklíčení semen a zničení mladých rostlin plevelů. Kultivace funguje dobře na letní jednoleté plevele, ale ne stejně tak dobře na vytrvalé plevele. V případě, že semena plevelů jsou lokalizována na povrchu nebo nejhluběji 0,1 m pod povrchem, tak je možné je kultivátorem dostat hlouběji do půdního horizontu, kde už nemohou vyklíčit (Tahir, 2015).

Půdní solarizace

Půdní solarizace může významně regulovat populaci plevelů v oblasti plánovaného řádku. Zachycuje sluneční energii pod vrstvou transparentní fólie, čímž zvyšuje teplotu ve vrchní vrstvě půdy, která způsobí úhyn mnoha vzešlých plevelných rostlin, stejně jako úhyn vegetativních orgánů trvalých plevelů. Avšak solarizace nedokáže likvidovat trvalé plevele stejně jako jednoleté. Efektivita půdní solarizace začíná s přípravou rovného, dobře zpracovaného lůžka, aby se fólie mohla dostat co nejbližší k půdnímu povrchu. Danou oblast je důležité zavlažit před nebo po aplikaci fólie, protože vlhká půda má lepší vodivost než suchá. Co nejdříve po zavlažení je

důležité půdu zakrýt fólií. Vhodná je transparentní folie o tloušťce 150–200 μm s UV stabilizátorem. Šířku folie lze zvolit dle plánovaného managementu a sponu. Po nakrytí fólií je třeba zahrábnout kraje folie do půdy. Černá fólie potlačuje klíčení semen plevelů, ale nevytváří podmínky potřebné k solarizaci půdy. Optimální termín pro solarizaci je od června do srpna. Fólie, by měla být umístěna na půdě po dobu nejméně 6 týdnů, ale může zůstat na pozemku do výsadby sadu (Granatstein, 2014).

Regulace plevelů po výsadbě:

Management v příkmenném pásu

Mulčování:

Základem efektivitu mulčování je udržovat tento mulč po celý rok a v dostatečné kvalitě. Je možné použít černou PE fólii, školkařskou fólii, nebo minimálně 0,1 m tlustou vrstvu organického mulče jako: kompost, sláma, seno nebo dřevěné štěpky, což redukuje průnik světla potřebného k růstu plevelů. Mulčování může být jednou z hlavních možností redukce plevelů v ekologických výsadbách. Ovšem mulčování může snižovat teplotu půdy a může taktéž dojít k inhibici růstu stromů, zejména při mulčování v prvním roce po výsadbě (Peck, 2010).

Kultivace:

Od doby, kdy jsou stromy dostatečně zapojeny, tedy od 3 – 4 roku po výsadbě, plevel v příkmenném pásu může být redukován mělkou kultivací (diskováním nebo kultivátorem) (Obrázek 28) případně sečením. Kultivátory příkmenných pásů mohou být vybaveny senzorem nebo spouštěcím mechanismem, který odklání kultivační rameno okolo kmene z důvodu zamezení vzniku poranění kmene. Účinnost kultivace v příkmenném pásu je vyšší, pokud jsou plevelné rostliny menší.

Nevýhodou kultivace se zdá, dle některých výsledků, snížení množství organického materiálu v půdě a kultivace taktéž může způsobit poškození kořenového vlášení. Tyto jemné kořeny, které se v půdním horizontu nachází velmi mělce, jsou nezbytné pro příjem vody a živin (TerAvest, 2010).



Obrázek 28 Kultivace příkmenného pásu diskováním.

Pálení plamenem:

Pomocí této metody můžeme efektivně redukovat plevel v příkmenném pásu, který je ve vývojovém stádiu do 8 pravých listů. Pokud je pálení plevelů plamenem použito opakovaně, traviny se eventuálně mohou stát dominantním plevellem. Taktéž trvalé plevele jsou touto metodou mírně potlačeny, ale ne zcela zničeny. Při této metodě je důležité ochránit kmen stromků od poškození plamenem (Granatstein, 2014).

Management meziřadí

Zajištění zapojeného pokravného porostu v meziřadí je dobré ponechat až na druhou vegetační sezonu. Důvodem je výrazná konkurence porostu v meziřadí pro vysazené ovocné dřeviny z hlediska odběru vody a živin. Pro založení porostu je možné využít nejen klasické travní směsi do meziřadí, ale taktéž je pro výsadby vhodné využít speciálních směsí s obsahem bylin pro porost nektarodárných pásů, které jsou vysoce atraktivní pro přirozené nepřátele škůdců. Nově založené pokravné porosty rostlin mohou být poškozeny v průběhu podzimních a zimních prací v sadu. V případě že je v jarních měsících riziko ranních mrazů a pokravný porost je už vysoký, je vhodné jej posekat a předejít zmrznutí. Pokravné kvetoucí rostliny znovu obrostou a pokvetou později v sezóně (DiGiacoma, 2015).

3.3.6. Krycí systémy u třešní

Cílem použití krycích systémů je eliminace praskání plodů zapříčiněného deštěm, předcházení poškození jarními mrazy, poškození náletem ptáků, tvorbě otlaků plodů od větru a snížení výskytu patogenů. Výsledkem použití krycích systémů by měla být vyšší kvalita plodů. V praxi nebo také jen v experimentech se zkouší různé druhy krycích systémů.

Mezi nejčastější patří:

- a) vysoké tunely (plastové fólie)
- b) síťové systémy (Obrázek 29, 30)

Bez ohledu na druh krycího systému je hlavním cílem dosažení vysoké sklizně tržních plodů. K tomu nadkrytí výsadeb napomáhá snížením nebo úplnou eliminací praskání plodů, díky zabránění kontaktu dešťové vody s povrchem plodů. Dle výsledků výzkumu prováděného v Holovousích třešně pod krytem praskají méně zhruba o 30–60 % v závislosti na odrůdě. U některých odrůd se praskání pod krytem nevyskytuje vůbec. Pozitivní efekt může být pozorován i ve zvětšení plodů. V porovnání s nenadkrytou výsadbou může být nárůst plodů v průměru o 3 mm a poměrnou většinu sklizně tvoří plody s průměrem plodů 28–30 mm u odrůd 'Burlat' a 'Samba' (Blanke, 2011). Zvětšení plodů třešní pěstovaných pod krytem bylo pozorováno i u dalších odrůd jako jsou 'Hedelfingenská', 'Kordia' a 'Regina' (Usenik, 2009). Mimo snížení praskání a zvětšování plodů má nadkrytí pozitivní vliv i na látkové složení plodů. Uvádí se, že u třešní pěstovaných pod krytem můžou

plody dosahovat vyšší obsah antioxidantů, jako jsou vitamín C a fenoly (Blanke, 2011).

V návaznosti na zamezení přístupu dešťových srážek do porostu má nadkrytí vliv i na výskyt houbových chorob. Borve (2006) uvádí, že ve výsadbě pod krytem je snižená spotřeba fungicidů v době kvetení a před sklizní. Krycí systém nemá vždy jen kladný vliv na redukci patogenů, ale může se v kryté výsadbě objevovat i vyšší výskyt některých patogenů např.

Wilsonomyces carpophilus, původce skvrnitosti listů. Konkrétně v souvislosti s tímto patogenem se doporučuje v suchém období odstranit nadkrytí, aby se zamezilo šíření tohoto patogenu (Thomidis, 2013). Nadkrytí výsadeb lze použít i jako ochranu proti napadení vrtulí třešňovou. Nadkrytí se má provést po prvním výskytu dospělých jedinců *Rhagoletis cerasi* a má trvat v průběhu celého sklizňového období. Potom je výrazně omezeno poškození plodů tímto škůdcem (Ughini, 2010).

Ve sledovaných porostech s použitím krycích systémů se uplatňují různé agrotechnické zásahy. Jelikož je růstový prostor stromů omezen rozměry konstrukce krycího systému, zkoušejí se rozličné způsoby řezu stromů a pěstitelské tvary, které by nejlépe vyhovovaly podmínkám pod krycími systémy. Krycí systémy vytvářejí vlastní mikroklima, které má příznivý vliv na růst stromů. Zvýšenou růstovou aktivitu lze připisat vyšší půdní teplotě.

Za vyšší teploty probíhá rychleji mineralizace dusíku, a tím narůstá jeho množství v půdě, které může rostlina využít (Blanke, 2008). Dále se uvádí, že stromy pod krytem nakvétají dříve než stromy mimo kryt. Tento efekt byl pozorován ve vícerech výsadbách třešni ve světě. Efekt na termín kvetení a dozrávání plodů je ale závislý na termínu nadkrytí výsadb. Rozdíl se pohybuje kolem 10 dnů oproti nekrytým výsadbám a plody dozrávají v průměru až o dva týdny dříve (Blanke, 2008).



Obrázek 29 Nadkrytá výsadbba třešni systémem Voeno.



Obrázek 30 Průběh rozbalování krycího systému v sadu.

4. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Publikace popisující technologii pěstování třešňí a višňí zahrnující podrobné informace o výběru a přípravě pozemku před výsadbou ekologických sadů, o požadavcích třešňí a višňí na množství dostupných živin, výživě a hnojení po založení výsadby a v produkčním období, doplněné o poznatky o údržbě výsadeb, používaných podnožích, opylovacích poměrech a technologiích ochrany proti hlavním chorobám a škůdcům třešňí a višňí v ekologické produkci nebyla dosud v takovém rozsahu pěstitelům v ČR poskytnuta. S ohledem na rozšiřující se poptávku po tuzemském bio ovoci je přínosné poskytnout tyto informace pěstitelům, které jim pomohou obstát na trhu s ovocem a také představují určitý podklad pro volbu odrůd třešňí a višňí do nových výsadeb v ekologickém zemědělství.

5. POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Metodika je určena pěstitelům třešňí a višňí, zejména těm ovocnářům, kteří pěstují v ekologickém systému, ale i v integrované produkci ovoce. Základní uplatnění metodiky spočívá v možnostech hnojení v ekologických výsadbách a využití přípravků povolených pro ekologickou produkci. Založení sadu jako základní operace pro kvalitní budoucí produkci je komplexní problematika zahrnující výběr pozemku, vyhnojení pozemku, výběr vhodné podnože, volbu pěstebního systému a dalších postupů. Dle daných indikátorů mohou pěstitelé vybírat odrůdy vhodné pro ekologické pěstování. Zde se jedná zejména o problematiku ranosti dozrávání jednotlivých odrůd a tedy jejich citlivost k napadení škůdcem vrtulí třešňovou *Rhagoletis cerasi* Loef. Citlivost na praskání, a současně citlivost na moniliniovou spálu třešně a višně a moniliniovou hnilobu plodů, jsou taktéž kritickými faktory. Regulace plevelů může být klíčovým faktorem managementu ekologických sadů, kde není povoleno použití chemických herbicidů.

6. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Metodika nepřímo přispěje k omezení rizik v používání pesticidů ve výsadbách třešňí a višňí na životní prostředí, biodiverzitu a též na výskyt reziduí v ovoci. Přínosy z používání metodiky lze očekávat v oblasti ekonomické, zdravotní, environmentální a sociální. Využívání informací z metodiky umožní pěstitelům zvýšit celkové výnosy a kvalitu ekologické produkce ovoce. Vhodnou volbou odrůd ve výsadbě dojde ke zvýšenému podílu opylení květů a tím bude dosažena vyšší produkce ovoce a bude zajištěna její vyšší kvalita, dojde ke zvýšení účinnosti ochrany proti hlavním chorobám a škůdcům. Lze předpokládat, že využíváním pěstitelských doporučení v metodice dojde ke zvýšení podílu tržní produkce o 3 % na přibližně 1/3 ploch ekologických výsadeb třešňí a višňí. Zvýšení výnosu u uživatelů výsledků se projeví také v lepší prodejnosti ovoce s garancí původu, kvality a bezpečnosti produktu. Zvýšený zájem prodejců a obchodních řetězců o produkci z ekologického zemědělství zlepší uplatnění tohoto ovoce na trhu. Přínosy v oblasti sociální lze očekávat v zachování nebo rozšíření současného rozsahu pěstování ovoce v ČR a nepřímo tak přispět k rozvoji venkova.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M. (1998). Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO Irrigation and drainage paper 56. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. ISBN 92-5-104219-5.
- Balkhoven and Maas. 2008. Russian cherry rootstocks tested with Kordia. Fruitteelt (Den Haag). vol. 98, no. 12 pp. 17
- Blanke, M. M., Balmer, M. 2008. Cultivation of sweet cherry under rain covers. Acta Horticulturae. no. 2, p. 479–483. ISSN 0567-7572.
- Blažek, J. a kol.(1998): Ovocnictví. Nakladatelství Květ, ISBN 80-85362-43-0.
- Blažková, J., Lánský ,M. (2007): Třešně v období vegetačního klidu. Zemědělec, 2007, dostupné na: <http://zemedelec.cz/tresne-v-obdobi-vegetacniho-klidu/>
- Buchtová, I. (2015): Situační a výhledová zpráva Ovoce. Listopad 2015, Praha, Ministerstvo zemědělství ČR ISBN 978-80-7434-259-2
- Borve, J., Meland, M. a Stensvand, A. 2006. The effect of combining rain protective covering and fungicide sprays against fruit decay in sweet cherry. Crop Protection. 26:1226-1233.
- Coombe, B.G. 1976. The development of fleshy fruits. Annu. Rev. Plant Physiol. 27:507–528.
- Daniel, C., Grunder, J. 2012. Integrated Management of European Cherry Fruit Fly *Rhagoletis cerasi* (L.): Situation in Switzerland and Europe. Insects 2012, 3, pp 956-988.
- DiGiacoma, G., King, R.P., and Nordquist, D., 2015. Organic Transition – A business planner for farmers, ranchers and food entrepreneurs, SARE Handbook. ISBN 978-1-888626-15-5
- Dvorský, J., Urban, J. (2011): Základy ekologického zemědělství, podle Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 a Nařízení Komise (ES) č. 889/2008 s příklady. 1. vyd. Brno: ÚKZUZ ve spolupráci s MZe ČR a Zera Náměšť nad Oslavou, ISBN 978-80-7401-051-4.
- Granatstein, D., Andrews, P., Groff, A., 2014. Productivity, Economics, and Fruit and Soil Quality of Weed Management Systems in Commercial Organic Orchards in Washington State, USA, , Organic Agriculture, 4(3), p.197-207.
- Granatstein, D., Kirby, E. and Davenport, J. 2013. DIRECT SEEDING LEGUMES INTO ORCHARD ALLEYS FOR NITROGEN PRODUCTION. Acta Hortic. 1001, 329-334.
- Havlin, J. L., Beaton, J. D., Tisdale, S. L., & Nelson, W. L. (2005). Soil fertility and fertilizers: An introduction to nutrient management (Vol. 515). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Holb, I.J. Brown rot blossom blight of pome and stone fruits: symptom, disease cycle, host resistance, and biological control. International Journal of Horticultural Science, 2008, vol. 14, p. 15–21.

- Holb, I.J. Possibilities of brown rot management in organic stone fruit production in Hungary. *International Journal of Horticultural Science*, 2006, vol. 12, p. 87–92.
- Holb, I.J., Schnabel, G. Effect of fungicide treatments and sanitation practices on brown rot blossom blight incidence, phytotoxicity, and yield for organic sour cherry production. *Plant Disease*, 2005, vol. 89, p. 1164–1170.
- Horák J., Raimanová I., Kurešová G., Trčková M. (2015): Listová hnojiva s obsahem kolagenního hydrolyzátu pro výživu révy vinné. Uplatněná certifikovaná metodika. Praha: VÚRV, v.v.i. , ISBN: 978-80-7427-169-4
- Jadczyk, E. W. A. (1993). Some factors affecting potassium nutrition of sour cherry trees. In *Optimization of Plant Nutrition* (pp. 127–132). Springer Netherlands.
- James, P. 2011. Australian Cherry Production Guide. Australian Cherry Production Guide. In: *Cherrygrowers.org.au* [online]. Australia. 2011. Dostupné z: http://www.cherrygrowers.org.au/assets/australian_cherry_production_guide.pdf
- Jandák, J. et al. (1989): Cvičení z půdoznalství. VŠZ Brno, 213 p. ISBN 55-924-91.
- Juroch, J. Moniliniová spála a moniliniová hniloba - závažná houbová choroba peckovin. Vydalo Ministerstvo zemědělství ve spolupráci se Státní rostlinolékařskou správou, Praha, prosinec 2006, p. 1–8.
- Kappel, F.; Granger, A.; Hrotký, K.; Schuster, M. Cherry. p. 459–504. In: Badenes, M.L. and Byrne, D.H. (eds.). *Fruit Breeding*. Springer, New York, 2012.
- Kurešová G., Raimanová I., Trčková I. (2015): Použití přípravků s obsahem draselného kolagenního hydrolyzátu v ekologickém i konvenčním zemědělství. Uplatněná certifikovaná metodika. Praha: VÚRV, v.v.i., ISBN: 978-80-7427-170-0
- Leece, D. R. (1976). Diagnosis of nutritional disorders of fruit trees by leaf and soil analyses and biochemical indices [Australia]. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science* (Australia).
- Lehnert R. 2013. Cherry rootstock testing continues, Growers should have more choices in the future [online]. *Goog fruit grower magazine*. Dostupné z: <http://www.goodfruit.com/cherry-rootstock-testing-continues/>
- Long L. 2007. Four simple steps to pruning cherry trees on Gisela and other productive rootstocks. OSU Extension Service [online]. Oregon State University: Pacific Northwest Extension Publication. Dostupné z: http://extension.oregonstate.edu/wasco/sites/default/files/horticulture/pruning_systems/documents/pnw592.pdf
- Long L., Lang G., Mussachi S., Whiting M. 2015. Cherry Training Systems. OSU Extension Service [online]. Oregon State University: Pacific Northwest Extension Publication. Dostupné z: <http://www.hrt.msu.edu/uploads/535/78639/PNW-667-Cherry-Training-Guide.pdf>
- Long L.E. and Kaiser C. 2010. Sweet cherry rootstocks for the Pacific Northwest. OSU Extension Service [online]. Oregon State University: Pacific Northwest Extension Publication, 2010. Dostupné z: http://treefruit.wsu.edu/wp-content/uploads/2015/02/sweet_cherry_rootstocks_pnw619.pdf

- Long L.E., Brewer L.J. and Kaiser C. 2014. Cherry Rootstocks for the Modern Orchard. OSU Extension Service [online]. Oregon State University: Pacific Northwest Extension Publication. Dostupné z: <http://extension.oregonstate.edu/wasco/sites/default/files/cherryrootstocksmoern-long.pdf>
- Lugli S., Grandi M. (2009). I portinnesti del ciliegio. In "Monografia dei portinnesti dei fruttiferi". Edizioni Mipaaf, Roma: 106–153
- Matula, J. 2007. Optimalizace výživného stavu půd pomocí diagnostiky KVK-UF, Metodika pro praxi, VÚRV Ruzyně, ISBN 978-80-87011-16-4, [online] <http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-87011-16-4.pdf>
- Meland, M., Kaiser, C., Christensen, J. M. 2014. Physical and chemical methods to avoid fruit cracking in cherry. *AgroLife Scientific Journal*. vol. 3, no. 1, p. 177-183. ISSN 2285-5718.
- Metodické listy OPVK A11: Organické systémy pěstování ovoce, VŠÚO, Holovousy.
- Musacchi S. 2014. High Density SSA plantings: how we can optimize fruit quality. WSHA 110th Annual Meeting and Trade Show. Dostupné [online] z: <http://jenny.tfrec.wsu.edu/wsha2014/Cherries/MusacchiCherriesHighDensity.pdf>
- Nečas, T., Krška, B. And Ondrášek, I., 2004: Multimediální učební skriptum ovocnictví, Dostupná na: http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/551/ustav_551/eltronic_ovoc/index.html
- Peck, G. M., Merwin, Jam A., 2010. A GROWERS GUIDE TO ORGANIC APPLES, New York State IPM Publication No. 223.
- Pokorný E., Šarapatka P., Hejátková K. 2007. Hodnocení kvality půdy v ekologicky hospodařícím podniku – metodická pomůcka. ZERA, 28 stran., ISBN 80-903548-5-8.
- Raimanová I., Kurešová, G., (2012): Zhodnocení výživného stavu révy vinné ve vztahu k obsahu dostupných živin v půdě. *Úroda* 60 (12, věd. př.), 371–374.
- Raimanová, I., Kurešová, G., Trčková, M., (2013): Úrovně obsahu stopových živin u polních plodin. *Úroda*, 61 (3): 51–54
- Robinson T., Andersen R., and Hoying S. 2005. Performance of High-Density Sweet Cherry Training Systems in New York. *NEW YORK FRUIT QUARTERLY*. Vol. 13, no. 3
- Schmid, Andi; Weibel, Franco and Häseli, Andreas (2013): Ekologické ovocnářství část 1: Založení nízkokmenného ovocného sadu. [Organic Fruit-growing Part 1: Creating a Dwarf-Tree Orchard.] Bioinstitut, o. p. s., Olomouc.
- Schmid, Andi; Weibel, Franco and Häseli, Andreas (2013): Ekologické ovocnářství část 2: Údržba nízkokmenného ovocného sadu. [Organic Fruit-growing Part 2: Dwarf Tree Orchard Maintenance.] Bioinstitut o. p. s., Olomouc.
- Sitarek, M.; Bartosiewicz, B. 2012. Influence of five clonal rootstocks on the growth, productivity and fruit quality of ‚Sylvia‘ and ‚Karina‘ sweet cherry trees. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 2012, Vol.20, No.2, pp.5–10 ref.16

- Somerville, W. (1996). Pruning and training trees [online]. 1. INKATA PRESS, Riverwood: Ligare. ISBN 0 7506 8931 5. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=weMakjRVMzsC&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Škarpa, P., Richter, R., Ryant, P.(2015): Mimokořenová výživa je součástí systému hnojení rostlin , Agromanuál, 20.4.2016. Dostupné na: <http://agromanual.cz/cz/clanky/vyziva-a-stimulace/listova-hnojiva/mimokorenova-vyziva-je-soucasti-systemu-hnojeni-rostlin>
- Tahir II, Svensson S-E & Hansson, D. 2015. Floor management systems in an organic apple orchard affect fruit quality and storage life. HortScience 50(3), 434–441.
- TerAvest, D., et. al., 2010. Influence of orchard floor management and compost application timing on Nitrogen partitioning in apple trees. HortScience, 45(4), pp. 637-642.
- Thiem, H. Beiträge zur Epidemiologie und Bekämpfung der Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). Arb. Physiol. Angew. Entomol. Berl. Dahlem 1934, 1, 7-79.
- Thomidis T., Exadaktylou E. 2013. Effect of a plastic rain shield on fruit cracking and cherry diseases in Greek orchards. Crop Protection. Vol. 52, pp. 125–129
- Trávník K. (2012): Metodický návod pro hnojení plodin.UKZÚZ. Brno. ISBN 978-80-7401-024-8
- Trčková, M., Jandová, G. (2003): Fyziologické aspekty listové výživy. In: Výživa rostlin v trvale udržitelném zemědělství. MZLU Brno, 160–163.
- Ughini, V., Malvicini, G.L., Pisoni, F., Plessi, C. and Caruso, S. 2010. Trials on the use of nets in the Vignola cherry district against cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* L.) . Acta Hort. 873, 337–342
- Úplné znění zákona č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, s komentářem. In: Právní předpisy pro ekologické zemědělství a produkci biopotravin (2015). Praha: Ministerstvo zemědělství, ISBN 978-80-7434-240-0
- Urban, J. (2012). Úrodnost půdy a výživa rostlin. Zemědělec, 2012(4), 26–26.
- Usenik, V., Zadavec, P., Štampar, F. 2009. Influence of rain protective tree covering on sweet cherry fruit quality. Europ. J. Hort. Sci., 74(2), 49–53.
- Vaněk, V., Balík, J., Černý, J., Pavlík, M., Pavlíková, D., Tlustoš, P., Valtera, J. (2012): Výživa zahradních rostlin, Academia, Praha, 568 s. ISBN 978-80-200-2147-2.
- Vaněk, V., Balík, J., Pavlíková, D., Tlustoš, P. (2012): Výživa polních a zahradních rostlin, Profi Press, Praha, ISBN 976-80-86726-25-0.
- Whiting, M. D.; Lang, G.; Ophardt, D. 2005. Rootstock and training system affect sweet cherry growth, yield, and fruit quality. HortScience. Vol.40 No.3 pp.582–586 ref.28. ISSN : 0018-5345.

8. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

- Blažková, J., Hlušičková, I., Drahošová, H., Skřivanová, A., Zelený, L. 2014. Odrůdy třešňí vyšlechtěných ve VŠÚO v Holovousích. *Zahradnictví*. 13 (1): 38–43. ISSN 1213-7596.
- Horák J., Raimanová I., Kurešová G., Trčková M. 2015. Listová hnojiva s obsahem kolagenního hydrolyzátu pro výživu révy vinné. Uplatněná certifikovaná metodika. Praha: VÚRV, v.v.i., 31 s., ISBN: 978-80-7427-169-4
- Jonáš, M., R. Vávra a J. Blažek. 2015. Výskyt moniliniové spály na výhonech různých odrůd slivoní. *Vědecké práce ovocnářské*. 24: 97–103. ISSN 0231-6900.
- Jonáš, M., Skřivanová, A., Vávra, R., Suran, P. 2015. Vliv termínu řezu koruny a podřezání kořenů třešňí na kvalitativní a kvantitativní ukazatele plodů. *Zahradnictví* 14 (1): 23–25. ISSN: 1213-7596
- Kurešová G., Raimanová I., Trčková I. 2015. Použití přípravků s obsahem draselného kolagenního hydrolyzátu v ekologickém i konvenčním zemědělství. Uplatněná certifikovaná metodika. Praha: VÚRV, v.v.i., 26 s., ISBN: 978-80-7427-170-0
- Psota V., Bagar M., Falta V. and Vávra R. 2016. Summary of four years research of cherry fruit fly control in the Czech Republic. *Proceedings of the 17th International Conference on Organic Fruit-Growing*: 232–234. ISBN978-3-9804883-7-2.
- Psota, V., Bagar, M., Šenk, J., Koudelková, T., Říhová, P., Vávra, R., Falta, V. 2015. Potencionální možnosti regulace vrtule třešňové v režimu ekologického ovocnářství. *Zahradnictví*. 14 (12): 10 – 13. ISSN 1213-7596
- Skřivanová, A., Blažková, J. 2016. Opylovací poměry odrůd třešňí. *Zahradnictví* 15 (9): 10–12. ISSN: 1213-7596.
- Suran, P., Vávra, R. and Zelený, L. (2016). Effectiveness of potential products to reduce rain cracking of cherry fruit. *Acta Horti*. 1137, 183–186.
- Vávra, R., Jonáš, M., Blažek, J. 2016. Blossom and twig blight caused by *Monilinia laxa* on European plum cultivars (*Prunus domestica* L.). *Proceedings of the 17th International Conference on Organic Fruit-Growing*: 235–238. ISBN978-3-9804883-7-2.
- Vávra, R., V. Psota, J. Blažková, M. Bagar, P. Suran, I. Žďárská, M. Jonáš, A. Skřivanová, A. Bílková a L. Zelený. Ochrana proti moniliniové spále květů a hnilobě plodů v ekologické produkci peckovin. Certifikovaná metodika. Holovousy: VŠÚO, 2015. ISBN 978-80-87030-42-4.
- Zelený, L., Jonáš, M., Skřivanová, A., Suran, P., Vávra, R. 2015. Afinita vybraných odrůd třešňí k podnožím. *Zahradnictví*. 14 (1): 18–22. ISSN 1213-7596
- Žďárská, I., R. Vávra, P. Suran, A. Skřivanová, J. Blažková. 2015. Výskyt moniliniové spály květů v pokusných výsadbách třešňí a višňí v roce 2014. *Vědecké práce ovocnářské*. 24: 85–96. ISSN 0231-6900.
- Žďárská I., Vávra R., Skřivanová A., Blažková J. and Suran P. 2016. *Monilinia* blossom blight in experimental plantings of sweet and sour cherries. *Proceedings of the 17th International Conference on Organic Fruit-Growing*: 239–244. ISBN978-3-9804883-7-2.



Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

Hroznová 2, 656 06 Brno

v y d á v á O S V Ě Ď Č E N Í

(UKZUZ 010778/2017)

o uznání certifikované metodiky

v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výsledků výzkumných organizací a hodnocení výsledků ukončených programů (platné pro léta 2013 až 2016)*“

Název metodiky: **PĚSTOVÁNÍ TŘEŠNÍ A VIŠNÍ V EKOLOGICKÉ PRODUKCI**
Autoři: **Ing. Martin Mészáros, Ph.D.; Ing. Radek Vávra, Ph.D.;
Ing. Pavol Suran; Ing. Ivona Žďárská; Ing. Martin Jonáš;
Ing. Adéla Skřivanová; RNDr. Aneta Bílková;
Ing. Veronika Kadlecová, Ph.D.; Ing. Gábina Kurešová, Ph.D.;
Ing. Vladan Falta, Ph.D.**
Název organizace: **Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o.;
Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i.**
Místo vydání metodiky: **Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o.,
Holovousy 129, 508 01 Hořice v Podkrkonoší**
Rok vydání metodiky: **2016**
ISBN: **978-80-87030-55-4**

Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu MZe ČR NAZV QJ1210275 – Řešení aktuálních problémů pěstování třešně a višně s tržní kvalitou plodů se zaměřením na ekologicky šetrné postupy. Při zpracování metodiky byla rovněž využita infrastruktura projektu LO1608.

Projekt využívá „Pravidla pro odvětví zemědělství, lesnictví a rybolovu“ ANO/NE*.

V případě, že projekt využívá „Pravidla pro odvětví zemědělství, lesnictví a rybolovu“, je výsledek typu N_{met} zdarma k dispozici všem zájemcům na webové stránce www.vsu.cz

Brno 8. 2. 2017

Razítko odborného orgánu státní správy:



Jméno zástupce odborného útvaru státní správy: **Ing. Daniel Jurečka**

Funkce zástupce odborného útvaru státní správy: ředitel

Podpis zástupce odborného útvaru státní správy:

Souhlas Odboru vědy, výzkumu a vzdělávání MZe:

Datum a podpis ředitele/ředitelky odboru:

Ing. Pavlína ADAM, Ph. D.

Razítko

**MINISTERSTVO
ZEMĚDĚLSTVÍ
a LÍŠENÍ
19. listopadu 17
100 00 Praha 1 - Nové Město**

Pěstování třešní a višní v ekologické produkci

Autoři: Ing. Martin Mészáros Ph.D., Ing. Radek Vávra, Ph.D., Ing. Pavol Suran,
Ing. Ivona Žďárská, Ing. Martin Jonáš, Ing. Adéla Skřivanová,
RNDr. Aneta Bílková, Ing. Veronika Kadlecová Ph.D.,
Ing. Gábina Kurešová Ph.D., Ing. Vladan Falta Ph.D.,
RNDr. Ivana Raimanová, Ph.D.

Vydal: VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.

Kontakt na vedoucího autorského kolektivu: meszaros@vsuo.cz

Počet kopií: 500

ISBN 978-80-87030-55-4

