



G. Kurešová, M. Mészáros, I. Raimanová, A. Neumannová

Metodika výživy a hnojení ekologických výsadeb jabloní

UPLATNĚNÁ CERTIFIKOVANÁ METODIKA



Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

2016

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2016

ISBN 978-80-7427-203-5

Název:	Metodika výživy a hnojení ekologických výsadeb jabloní
Autoři:	Ing. Gabriela Kurešová, Ph.D. Ing. Martin Mészáros, Ph.D. RNDr. Ivana Raimanová, Ph.D. Ing. Adéla Neumannová
Vydavatel:	Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Drnovská 507, Praha 6-Ruzyně 161 06
Náklad:	50 ks
Počet stran:	28
Vydání:	2016

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2016

ISBN 978-80-7427-203-5



Vydal Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
2016

**Gabriela Kurešová, Martin Mézsáros, Ivana Raimanová,
Adéla Neumannová**

Výživa a hnojení ekologických výsadeb jabloní

Certifikovaná metodika

**Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
2016**

Certifikovaná metodika byla vypracována za finanční podpory a použití výsledků řešení výzkumného projektu *NAZV QJ1210209* a částečně za podpory projektu *MZe RO0415*“ (podíl 10 %).

Oponenti: Ing. Roman Rozsypal, CSc.
Ing. Michaela Smatanová, Ph.D.

Obsah

I. Cíl.....	8
II. Vlastní popis metodiky	9
1. Ekologická produkce jaderovin	10
2. Zakládání ekologického sadu	10
2.1. Výběr vhodného pozemku	10
2.2. Výběr odrůd.....	11
2.3. Agrochemické rozborů půdy	12
2.4. Úprava půdní reakce.....	14
2.5. Doplnění zásoby živin v půdě	14
3. Výživa a hnojení jabloní	15
3.1. Požadavky jabloní na množství dostupných živin	15
3.2. Hnojení sadů po výsadbě jabloní	17
3.3. Využití přípravků s obsahem kolagenních hydrolyzátů v ekologických sadech jaderovin.....	20
III. Srovnání novosti postupů	22
IV. Popis uplatnění certifikované metodiky	23
V. Ekonomické aspekty	24
VI. Seznam použité související literatury.....	25
VII. Seznam publikací, které předcházely metodice	26
VIII. Přílohy.....	27

I. Cíl

Cílem metodiky je sestavit ucelený návod a postup pro výživu a hnojení jaderovin se zaměřením na ekologickou produkci. Tyto postupy vycházejí z dlouhodobých zkušeností a výzkumu Výzkumného a šlechtitelského ústavu ovocnářského, s.r.o. (VŠUO) v Holovousích, Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. (VÚRV) a pěstitelů jaderovin. Zároveň představuje nově vyvinutá speciální hnojiva využitelná jak pro fertigaci, tak pro listovou výživu. Tyto přípravky lze uplatnit v konvenčním i ekologickém systému pěstování.

II. Vlastní popis metodiky

Ekologické ovocnářství je perspektivním a rozvíjejícím se odvětvím současného zemědělství. V České republice je téměř 40% celkové plochy produkčních sadů v ekologickém režimu pěstování. V ekologickém zemědělství je kladen zvýšený důraz na ochranu životního prostředí. Z hlediska výživy pěstovaných plodin jde především o péči o zachování úrodné a zdravé půdy. V ekologických ovocných sadech existují mnohá omezení pro jejich údržbu oproti sadům konvenčním. V mnoha ohledech je péče o sad náročnější a je třeba dodržovat určité zásady. Metodika shrnuje základní pravidla a postupy pro zakládání a výživu sadů jaderovin v ekologickém režimu pěstování. Současně představuje ucelený přehled ošetřování ekologických sadů z hlediska výživy a hnojení.

V metodice jsou uvedeny postupy rozborů půdy, přípravy půdy před založením sadu, výživová opatření pro vzrostlý sad, popis hnojiv a podmínky jejich použití pro ekologickou produkci.

1. Ekologická produkce jádovin

Ekologické hospodaření je definováno jako zvláštní druh zemědělského hospodaření, které dbá na ochranu životního prostředí a biodiverzity stanovením omezení či zákazů používání látek a postupů, které zatěžují nebo znečišťují životní prostředí, zvyšují rizika kontaminace potravního řetězce cizorodými látkami, a které dbá na podmínky chovu hospodářských zvířat (Zákon č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství). Základním principem ekologické produkce je zákaz používání syntetických minerálních hnojiv, syntetických pesticidů, herbicidů, růstových regulátorů a geneticky modifikovaných organismů.

Z hlediska výživy zemědělských plodin je ekologická produkce zaměřena na udržování přirozené půdní úrodnosti a biodiverzity půdních organismů (edafonu). Zdrojem živin pro pěstované plodiny jsou výhradně přírodní materiály. Následující kapitoly budou věnovány tomu, jak těchto vlastností dosáhnout v sadech s ekologickou produkcí jádovin.

V roce 2015 byla celková výměra ovocných sadů dle statistického šetření ČSÚ 19 402 ha, z toho je 14 465 ha plodných produkčních sadů. Ke konci roku 2014 byla celková výměra sadů v ekologickém režimu pěstování 6779 ha, což odpovídá přibližně 45%. V České republice bylo v roce 2015 evidováno cca 7 624 ha jabloní s průměrným výnosem od 9,18 do 15,01 t/ha za 5leté období. Intenzivní plochy jabloňových sadů v ekologickém režimu pěstování tvoří 1 165,22 ha, tj. přibližně 15,3 % z celkové plochy těchto výsadeb (Buchtová, 2015).

V ovocnářsky vyspělých zemích se průměrné výnosy pohybují zpravidla nad 30 t/ha, a to i v ekologické produkci. Z tohoto srovnání vyplývá potřeba rozvíjet technologii pěstování tak, aby došlo k zefektivnění produkce a tím k posílení konkurenceschopnosti ovocnářství v ČR.

2. Zakládání ekologického sadu

2.1. Výběr vhodného pozemku

Při výběru stanoviště pro založení sadu je důležité zhodnocení polohy na základě klimatických, půdních, zeměpisných a biotických činitelů. Při výběru pozemku je nezbytné postupovat podle pravidel rajonizace pro ovocné dřeviny, pomocí kterých lze posoudit vhodnost pozemku zejména z hlediska nadmořské výšky, délky slunečního svitu, teplotních a vláhových poměrů. Vhodnost pozemku je ovlivněna kvalitou půdy, a to zejména jejími fyzikálními a chemickými vlastnostmi. Z geografického hlediska je důležité zhodnotit konfiguraci území, tj. zdali se nejedná o mrazovou kotlinu, nebo příliš strmý svah, atd. Důležitá

je i dostupnost pozemku pro zemědělskou mechanizaci, pracovní síly a možnosti odbytu. Z hlediska biotických faktorů je důležité posoudit vliv plodin pěstovaných na pozemku v předešlém období. Pravidelně opakované pěstování stejného nebo blízko příbuzného ovocného druhu může mít negativní vliv na nově vysazovaný sad zejména z důvodu jednostranného odčerpávání živin a rizika přemnožení půdních patogenů. Naopak, vhodně zvolená předplodina může kvalitu pozemku zlepšit. Dále je potřeba zvážit i skladbu rostlinných druhů v blízkosti pozemku z důvodu možných rizik zvýšeného tlaku chorob a škůdců z planých jedinců ovocných druhů nebo jejich mezihostitelů.

2.2. Výběr odrůd

V ekologickém zemědělství se uplatňují především odrůdy vykazující odolnost vůči hospodářsky významným chorobám a škůdcům jako jsou například strupovitost a padlí jabloní. Dále je významným faktorem odolnost odrůd k méně příznivým půdně – klimatickým podmínkám. V extenzivních výsadbách je vhodné vysazovat nejen moderní odrůdy rezistentní vůči chorobám a škůdcům, ale je také žádoucí vysazovat starší lokální odrůdy, které odrážejí místní ovocnářská specifika.

Odrůdy jabloní pro intenzivní ekologické výsadby jsou uvedeny v následujícím přehledu, sortiment dalších odrůd pro extenzivní pěstování je uveden v příloze č.2.

odrůdy

letní	Julia, Ametyst, Hana, Nela, Mio, Daria, Dima, Miodar, Mivibe, Discovery
podzimní	James Grieve, Akane, Vysočina, Vanda, Selenia
raně zimní a zimní	Denár, Delor, Rubín, Bohemia, Gold Bohemia, Melodie, Angold, Aneta, Rajka, Rosana, Lipno, Blaník, Jonalord, Pinova, Melrose, Karmína, Rubinola, Otava, Topaz, Goldstar, Orion, Opal, Luna, Síríus, Biogolden, Heliodor
sloupovité	Kordona, Rondo, Sonet, Greencats, Redcats, Starcats, Suncats, Red River, Pomfital

2.3. Agrochemické rozborů půdy

Jabloně jsou podobně jako většina ostatních ovocných dřevin pěstovány jako trvalé kultury. Jako takové mají v průběhu svého života poměrně vysokou spotřebu živin. Kvalitní přípravou půdy před výsadbou je však možné vytvořit zásobu některých živin pro tyto kultury na několik let dopředu. Cílem je především doplnit potřebné živiny do celé zpracovávané části půdního profilu, kde se v dospělosti dřevin nachází většina jejich kořenů a kam je později obtížné tyto živiny ve větším množství dodávat. V průběhu života výsadby se pak provádí tzv. udržovací hnojení. To má za úkol každoročně doplňovat živiny do půdy podle množství živin odebraných z pozemku pro výnos plodů.

Základním předpokladem pro stanovení potřeby hnojení jsou výsledky agrochemických rozborů půdy. Tyto rozborů je možné provést samostatně nebo využít státem financované agrochemické zkoušení zemědělských půd (AZZP), které zajišťuje u zemědělských půd ÚKZÚZ podle zákona č. 156/1998 ve znění pozdějších předpisů jednou za šest let. Průměrný vzorek půdy by měl pozůstat alespoň z 20 – 30 vpichů rovnoměrně rozmístěných na 2 – 3 ha plochy sadu v závislosti na vyrovnanosti pozemku. Vzorek je vhodné odebírat do hloubky 40 – 60 cm v závislosti na hloubce ornice. V případě odběru do 60 cm je třeba rozdělit vzorky na horizonty 0 – 30 cm a 30 – 60 cm. Při opakovaném odběru půdy v ovocném sadu je vhodné oddělit a analyzovat zvlášť vrchních 15 cm, pro případ hromadění živin v povrchových vrstvách půdy, které může zkreslovat celkový výsledek rozboru. Mezi základní chemické analýzy patří stanovení výměnné půdní reakce, obsahu humusu a obsahu přístupných živin: fosforu (P), draslíku (K), hořčíku (Mg) a vápníku (Ca). Zásoba jednotlivých přístupných živin je v rámci provedených rozborů hodnocena dle 5 kategorií 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 jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2 podle vyhlášky č. 275/1998.

Tabulka 1. Kritéria pro hodnocení obsahu fosforu a draslíku v závislosti na půdním druhu v ovocných sadech (dle Mehlich III)

Obsah živin	Fosfor (mg.kg ⁻¹)	Draslík (mg.kg ⁻¹)		
		lehká	střední	těžká
nízký	do 55	do 100	do 125	do 180
vyhovující	56 – 100	101-220	126-250	181-310
dobrý	101 – 170	221-340	251-400	311-490
vysoký	171 – 245	341-500	401-560	491-680
velmi vysoký	nad 245	nad 500	nad 560	nad 680

Tabulka 2 Kritéria pro hodnocení obsahu hořčíku a vápníku v závislosti na půdním druhu v ovocných sadech (dle Mehlich III)

Obsah živin	Hořčík (mg.kg ⁻¹)			Vápník (mg.kg ⁻¹)		
	lehká	střední	těžká	lehká	střední	těžká
nízký	do 80	do 105	do 170	do 1000	do 1100	do 1700
vyhovující	81-180	106-225	171-300	1001-1800	1101-2000	1701-3000
dobrý	181-320	226-365	301-435	1801-2800	2001-3300	3001-4200
vysoký	321-425	366-480	436-580	2801-3700	3301-5400	4201-6600
velmi vysoký	nad 425	nad 480	nad 580	nad 3700	nad 5400	nad 6600

Na základě výsledků je pro konkrétní půdní druh zvoleno opatření k doplnění živin na úroveň dobrého obsahu živin a případně upraveno pH na úroveň mírně kyselé až neutrální půdní reakce, viz tab. 3.

Z hlediska dlouhodobé udržitelnosti jsou v průběhu životnosti výsadby za optimální považovány půdy s vyhovujícím až dobrým obsahem všech hodnocených živin. 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.

Tabulka 3 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	Písčítá	5,5 (5,3 - 5,7)
4,6 - 5,0	silně kyselá	Hlinitopísčítá	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 jíł	7,0 (6,8 - 7,5)
6,6 - 7,2	neutrální		
7,3 - 7,7	alkalická		
nad 7,7	silně alkalická		

Tabulka 4 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	
Písčítá	1,0	0,5	-	-	-	-	-	0,7
Hlinitopísčítá	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, jíl	6,5	4,2	3,3	2,5	2,0	1,5	0,9	2,5

2.4. Úprava půdní reakce

Úprava půdní reakce se provádí na půdách, kde pH neodpovídá optimálním hodnotám pro jádroviny v závislosti na půdním druhu. 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 nejsou povoleny. Dolomitický vápenec se využívá pouze v případě nedostatku hořčíku v půdě. Dávkování vápenatých hmot pro úpravu pH je uvedeno v tabulce 4. Aplikace před výsadbou sadu se provádí rovnoměrným rozmetáním po povrchu půdy s následným zaoráním. Vápenatá hnojiva by měla být aplikována před statkovými hnojivy v předstihu alespoň jednoho měsíce (lépe však i rok předem).

2.5. Doplnění zásoby živin v půdě

Organická hnojiva v podobě statkových hnojiv, kompostů nebo zeleného hnojení, případně vybraných odpadních látek, jsou v půdě hlavním zdrojem energie, dusíku a uhlíku, ovlivňují obsah humusu, příznivě podporují rozvoj půdních organismů, vláhový režim půdy a představují také významný zdroj některých dalších živin (P, K, Mg, Ca...). Aplikace organických hnojiv se před výsadbou provádí ve vyšších dávkách, tj. 80 t hnoje nebo 60 t kompostu na hektar. Aplikace se provádí zpravidla pozdě na podzim, čímž se docílí posunutí rozkladu hnoje a mineralizace dusíku na vegetační období následujícího roku a omezí se ztráty dusíku vyplavením v předjaří. Rozklad organické hmoty lze u statkových hnojiv omezit i hlubším zaoráním. Kompost obsahuje lépe stabilizované organické látky, proto na pozemku nehrozí výrazné ztráty dusíku jako ze statkových hnojiv. Chybějící statková hnojiva před výsadbou ovocného sadu lze částečně nahradit zeleným hnojením. Jako doporučené zelené hnojení lze

použít směsi obsahující vhodnou kombinaci rostlin z čeledi vikvovitých (vikev, hrách, jetel, bob, atd.), dále svazenku, hořčici, žito, pšenici, aksamitník a další. V rámci odpadních látek je zakázáno využití odpadních vod z čistíren a kalů z čistíren odpadních vod. Použitá hnojiva navíc musí splňovat limity pro obsah těžkých kovů stanovené nařízením o obsahu cizorodých látek (vyhláška č. 474/2000)

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.

Zdrojem minerálního fosforu jsou především mleté fosfáty a Thomasova moučka. Aplikace fosforu se doporučuje společně s organickými hnojivy, které zvyšují jeho rozpustnost a přijatelnost ovocnými dřevinami. Lze také využít organických hnojiv (hnoje s podestýlkou nebo kompostu) obohacených přídavkem mletých fosfátů. Hlavní zdroje draslíku pro hnojení ovocných sadů představují především sírany. Draselné soli ve formě chloridů jsou pro většinu ovocných druhů nevhodné. Při doplňování zásoby draslíku je nutné vedle základního agrochemického rozboru posoudit i poměr živin K:Mg, který by se měl ideálně pohybovat na úrovni kolem 1,6. Draselná i fosforečná hnojiva je možné před výsadbou sadu vhodně aplikovat společně s organickým hnojením na podzim.

Přírodním zdrojem hořčíku je kieserit a kainit. Pokud je třeba současně upravit pH pozemku, upřednostňujeme hnojení dolomitickým vápencem nebo dolomitem.

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

3. Výživa a hnojení jableň

3.1. Požadavky jableň na množství dostupných živin

Ovocné dřeviny včetně jableň odebírají z půdy každoročně poměrně velké množství živin. Tyto živiny částečně zůstávají na pozemku ve dřevě a opadaném listí, zčásti se odvázejí ve sklizených plodech a ořezaných větvích. Množství živin odčerpaných z půdy závisí na stáří a velikosti stromů, násadě plodů a konečném výnosu v daném roce. Tyto živiny je třeba do půdy vrátit vhodným hnojením. Údaje o spotřebě hlavních živin jableňami (v kg/ha/rok) se do určité míry liší podle jednotlivých autorů. Zde uvádíme (tab. 5) průměrné hodnoty pro vzrostlý sad podle Nečase (2004).

Tabulka 5 Množství živin odčerpané jádrovinami (kg/ha/rok) (Nečas, 2004)

Druh	N	P	K	Ca
Jabloň	90	20	120	170
hrušeň	70	15	90	150

Přesnější informace o aktuálním výživném stavu jabloní a z něj vyplývající potřebě přináší diagnostika založená na listové analýze. V průběhu vegetace se obsah živin v listech mění, proto se odběr vzorků listů pro analýzu provádí nejčastěji ke konci července nebo na začátku srpna, kdy je složení listů z hlediska obsahu jednotlivých prvků nejstabilnější. Také dostupná hodnotící kritéria se vztahují k tomuto termínu. V této metodice jsou uvedeny údaje o obsahu živin v listech jabloní a hodnotící kritéria podle Blažka (2001). Mezní hodnoty, při nichž se objevují vizuální příznaky nedostatku živin nebo jejich toxicity se opět do určité míry odlišují u jednotlivých autorů (Tab. 6).

Aktualizace stávajících metod diagnostiky a hodnocení výživného stavu jabloní v podmínkách České republiky je předmětem řešení projektu NAZV QJ1510133 - Inovace metod monitoringu a diagnostiky výživy ovocných dřevin pro efektivní hnojení v intenzivních výsadbách.

Tabulka 6 Obsah živin v listech jabloní (Blažek 2001)

jednotka	Živina	Příznaky deficitu*	Obsah živin			
			nedostatkový	nízký	optimální	vysoký
% v sušině	Dusík	pod 1,5	pod 1,8	1,8 - 2,09	2,1 - 2,4	nad 2,4
	Fosfor	Pod 0,13		pod 0,15	0,15 - 0,32	nad 0,32
	Draslík	1	pod 0,7	0,7 - 0,99	1,0 - 1,5	nad 1,5
	Hořčík	0,20	pod 0,18	0,18 - 0,21	0,22 - 0,32	nad 0,32
mg.g ⁻¹ suš.	Železo	45	pod 50	50 - 100	100 - 300	nad 300
	Bor	20	pod 18	18 - 24	25 - 45	nad 45
	Zinek	14	pod 12	12 - 24	25 - 50	nad 50
	Měď	5	pod 2	2 - 7	8 - 20	nad 20
	Mangan	25	pod 20	21 - 40	41 - 100	nad 100
	Molybden	0,05	pod 0,05	0,05 - 0,3	0,4 - 1,2	nad 1,2

*Příznaky deficitu podle Nielsen a Nielsen, 2003

Tabulka 7 Orientační a korekční dávky živin pro hnojení do půdy u jabloní podle stáří a plodnosti výsadeb jabloní

Živina	Dávky čistých živin v kg/ha nebo g/10m ²		
	orientační (udržovací)	při nízkém obsahu živin	při nedostatku živin
před vstupem do Mladé výsadby plodnosti			
Dusík	15-30	30-45	45-60
Fosfor	20-30	30-40	40-50
Draslík	20-40	35-60	50-80
Hořčík	8-15	20-40	30-50
Výsadby v prvních letech plodnosti (nebo s nízkou násadou plodů)			
Dusík	30-45	45-60	60-80
Fosfor	0	30-40	40-50
Draslík	35-45	40-70	80-100
Hořčík	10-15	30-50	40-60
Výsadby v plné plodnosti a při vysoké násadě plodů			
Dusík	45-60	60-80	80-100
Fosfor	0	30-40	40-50
Draslík	45-60	55-80	90-120
Hořčík	15-20	35-60	50-80

3.2. Hnojení sadů po výsadbě jabloní

Jak již bylo uvedeno výše, cílem každoročního hnojení konvenčních i ekologických sadů je pravidelné doplňování odčerpaných živin. Pokračující snižování půdní zásoby jedné nebo více živin by se projevilo postupným zhoršováním kvality plodů, poklesem výnosů a posléze i objevením charakteristických vizuálních příznaků. Určení konkrétní dávky jednotlivých živin závisí na stáří výsadby a dosahované produkci (Tab. 7).

V ekologickém způsobu pěstování je kladen důraz na podporu biologické rovnováhy v půdě a koloběhu živin při minimálním zatížení životního prostředí. Pro úpravu půdních vlastností tak nelze využít jiná hnojiva než ta, která pocházejí z původních přírodních zdrojů, a to organických nebo nerostných. Tato hnojiva musí splňovat přísná legislativní kritéria z hlediska jejich původu a způsobu přípravy.

Podle Přílohy k Nařízení komise (ES) č. 889/2008 je možné v ekologickém zemědělství používat statková hnojiva i z konvenčního zemědělství, platí však, že nesmějí pocházet z velkochovů (myšleno intenzivních chovů). Pro tyto potřeby byla Ministerstvem zemědělství stanovena následující definice intenzivního chovu:

Velkochovem (intenzivním, průmyslovým chovem) se v tomto smyslu rozumí koncentrované provozy intenzivní živočišné výroby, které jsou značně závislé na vnějších vstupech (např. veterinární přípravky a krmiva), které nejsou povoleny v ekologickém zemědělství. Jedná se o podnik, nebo uzavřenou provozní jednotku, který/á splňuje alespoň 1 z těchto kritérií:

- chová více jak 150 VDJ a zároveň má zatížení zemědělské půdy hospodářskými zvířaty vyšší než 3 VDJ/ha
- chová více než
 - 40 000 kusů drůbeže
 - 2 000 kusů prasat na porážku (nad 30 kg)
 - 750 kusů prasnic
- používá klecové technologie nebo více než polovina podlahové plochy sestává z roštové podlahy nebo mřížové konstrukce.

Tato definice velkochovu se nevztahuje na chovy koní, ovcí a koz a na chov skotu s volným ustájením na hluboké podestýlce.

Použitím konvenčního statkového hnojiva, které nesplňuje uvedenou definici, ekologický podnikatel porušuje článek 16 odst. 1 nařízení Rady (ES) č. 834/2007, a tím se vystavuje uložení pokuty podle § 33a odst. 1 písm. l) zákona č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství až do výše 250 000 Kč, odebrání certifikace na produkt (sklizené plody se nesmí uvádět na trh s označením BIO) a uložení nového přechodného období.

Vzhledem k tomu, že v ekologickém sadu je zakázáno používat jako zdroj dusíku minerální hnojiva (ledky, amoniakální formy N, močovinu nebo její deriváty), lze vhodně využít pouze organická hnojiva. Významným zdrojem dusíku je symbiotická fixace vzdušného dusíku vřikvovitými rostlinami při pěstování meziplodin v meziřadí. Při výpočtu potřeby aplikace organických hnojiv po výsadbě se vychází především z potřeby dusíku pro ovocné dřeviny. Ta se mění v závislosti na věku výsadby a očekávaných výnosech. Celková dávka N nesmí překročit 170 kg/ha/rok. Průměrné složení čerstvého hnoje uvádí tabulka 8.

Tabulka 8 Průměrný obsah* organických látek (OL) 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
keřda	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

*Obsah OL i živin může kolísat podle kvality a množství steliva, krmiva a ošetřování

U každého druhu organických hnojiv je potřeba zvážit dobu potřebnou pro uvolnění živin a jejich zpřístupnění ovocným dřevinám. Aplikace se provádí z pravidla do příkmenných pásů od poloviny března do května, aby byl dusík pro ovocné dřeviny dostupný především v době jeho největší potřeby. Dostupnost dusíku pro ovocné dřeviny v již založených ekologických výsadbách lze podpořit také správnou kultivací, kdy se diskovou plečkou na výkyvné sekci zahrne bylinný pokryv půdy v příkmenném pásu. Tato metoda se uplatňuje zejména na jaře (poprvé 2 – 4 týdny před kvetením) a začátkem léta, kdy mají ovocné dřeviny největší nároky pro příjem dusíku. Zajistí se tak přísun organických látek do půdy a jejich rychlejší mineralizace.

Při hnojení minerálními hnojivy platí, že mohou být použita pouze hnojiva přírodního původu upravená fyzikálními postupy (drcení, mletí a granulace). Doplnují se tak zejména živiny, které nejsou v dostatečném množství obsaženy v organických hnojivech. Pomocí minerálních hnojiv lze doplnit i stopové živiny, pokud jsou v půdě v nedostatku.

K odstranění prokazatelného nedostatku stopových prvků (doloženého např. listovou analýzou) se používá výhradně foliární aplikace příslušných síranů nebo dalších povolených přípravků. Podrobně je rozdělení listových hnojiv povolených v ekologickém zemědělství uvedeno v publikaci „Použití přípravků s obsahem draselného kolagenního hydrolyzátu v ekologickém i konvenčním zemědělství“.

3.3. Využití přípravků s obsahem kolagenních hydrolyzátů v ekologických sadech jádovin

Pro doplňkovou výživu ovocných sadů byly na základě analýz půdy a listů ve vybraných ovocných sadech vyvinuty pomocné rostlinné přípravky Hycol jádrovina a Hycol - E Ca. Oba přípravky jsou registrovány pro použití v ekologickém systému pěstování.

Všechny přípravky s označením Hycol jsou založeny na základní bázi roztoku hydrolyzovaného kolagenu. Roztok kolagenních aminokyselin a oligopeptidů svými karboxy- a amino- skupinami účinně váže stopové prvky tvorbou přirozených chelátů. Hydrolyzát, resp. jeho roztok, má navíc přirozené smáčecí schopnosti a zároveň působí jako hydrofilní adhezivum. Při listové aplikaci proto není třeba používat další, zpravidla syntetická smáčedla. Z hlediska vstupu aplikovaných živin do nitra listu je velmi cenná schopnost hydrolyzátu vázat vodu a přispívat tak k obnově vlhkého filmu na povrchu listů. Přes svůj organický původ má výrobek na bázi hydrolyzátu vysokou stabilitu – minimálně 3 roky.

Pro výživu jádovin je vápník velmi významnou, ale z hlediska jeho příjmu a efektivního využití zároveň problematickou živinou. Speciálně pro doplnění aktuálního nedostatku vápníku v ovocných sadech byl vyvinut pomocný rostlinný přípravek Hycol- E Ca obsahující vápenatý hydrolyzát, který je možné využít pro aplikaci na list i pro fertigaci, tj. hnojivou zálivku. Při aplikaci do půdy Hycol – E Ca je nejen zdrojem dobře přístupného vápníku, ale současně jeho organická složka (aminokyseliny a oligopeptidy) významně podporuje rozvoj půdní mikroflory.

Vzhledem k snadné tvorbě nerozpustných sraženin se sírany (tj. za vzniku CaSO_4) Hycol – E Ca neobsahuje žádné stopové prvky ani se nepoužívá ke společné aplikaci s nimi.

Pro doplňkovou listovou výživu stopovými prvky je určen přípravek s podobnými užitnými a fyzikálně-chemickými vlastnostmi Hycol jádrovina, jehož organickou složku tvoří draselný kolagenní hydrolyzát. Složení obou pomocných rostlinných přípravků ukazuje tab. 9.

Z hlediska techniky hnojení je doporučeno po vyvinutí dostatečně velké listové plochy jabloní (po odkvětu) střídavě aplikovat oba přípravky v dávce 5- 10 l / ha (resp. ve formě 0,5 až 1% roztoku) v intervalu 10 – 14 dní. Je-li k dispozici potřebné zařízení, je možné kombinovat fertigaci (Hycol – ECa) s listovou aplikací Hycolu-jádrovina. Takto navržená aplikace hnojiv se v pokusech projevila zvýšenou kvalitou i velikostí jablek.

Tabulka 9 Složení listových hnojiv *Hycol* pro jádroviny v %

	Hycol jádrovina	Hycol-E Ca
Celkový dusík jako N	min 4,0	min 4,0
Sušina	min. 35	min 25
Draslík jako K ₂ O	min. 2,0	
Bor jako B	0,02	
Mangan jako Mn	0,2	
Zinek jako Zn	0,2	
Železo jako Fe	0,05	
Ca jako CaO		3
Hodnota pH	5,0-7,0	6,5-8,0

Závěrem je třeba připomenout, že pro efektivní využití živin z listových hnojiv je třeba dodržet základní zásady jejich aplikace. Optimálně by měla být provedena při teplotách do 25°C za bezvětří při vyšší relativní vlhkosti, nejlépe po ránu nebo k večeru. Do zaschnutí kapek by nemělo na listy svítit přímé slunce. Ke snížení účinku listově aplikovaných hnojiv dochází při smyvu deštěm.

III. Srovnání novosti postupů

Metodika shrnuje základní pravidla a postupy pro zakládání a výživu sadů jaderovin v ekologickém režimu pěstování. Současně představuje ucelený přehled ošetřování ekologických sadů z hlediska výživy a hnojení. Takováto publikace dosud nebyla pro pěstitele k dispozici.

Vypracování metodiky předcházeli aplikovaný výzkum zaměřený na vývoj ekologicky akceptovatelné složky – kolagenního hydrolyzátu, ve kterém je nežádoucí sodík nahrazen biogenním, často nedostatkovým draslíkem. Jabloně mnohdy trpí nedostatkem vápníku, který se projevuje nežádoucím poškozením plodů tzv. hořkou pihovitostí. Pro doplnění vápníku bylo vyvinuto hnojivo na bázi vápenatého kolagenního hydrolyzátu Hycol – E Ca.

IV. Popis uplatnění certifikované metodiky

Metodika výživy a hnojení ekologických výsadeb jabloní je určena pro pěstitele jabloní. Hlavním uživatelem bude výrobce a dodavatel obou typů hnojiv (GM CHEMIE s.r.o., Komárov). Metodika bude v písemné formě dána k dispozici společně s hnojivy a dále šířena na pořádaných prezentacích a seminářích. V elektronické podobě bude zveřejněna na webových stránkách výrobce a Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. a Výzkumného a šlechtitelského ústavu ovocnářského, s.r.o.

V. Ekonomické aspekty

V ovocnářsky vyspělých zemích se průměrné výnosy pohybují zpravidla nad 30 t/ha, a to i v ekologické produkci. Z tohoto srovnání vyplývá potřeba rozvíjet technologii pěstování tak, aby došlo k zefektivnění produkce a tím k posílení konkurenceschopnosti ovocnářství v ČR. Optimální využití živin z půdy je základem úspěchu pěstování všech plodin. Správná péče o půdu v ovocném sadu je jedním z nejdůležitějších předpokladů pro dosažení vyrovnaných výnosů a vysoké kvality plodů. Dobrý výživný stav stromů také zvyšuje jejich odolnost vůči stresu. Komplexní péče o výživu stromů v ovocném sadu je předpokladem pro kvalitní úrodu. Metodika představuje ucelený návod, jak přistupovat k péči o ovocné stromy jak při zakládání sadu, tak v průběhu jeho růstu a plodnosti. Vzhledem k tomu, že v současné době takováto příručka chybí, může být ekonomický přínos poměrně vysoký. Optimalizace systému výživy ovocných stromů zvyšuje výnos jabloní. Například navýšení výnosu konzumních jablek o 1,5 t/ha (celkově o 3 t/ha) by mohlo při jejich výkupní ceně 9 469 Kč/t (průměr za posledních 5 let) zvýšit zisk až o 14 200 Kč/ha.

VI. Seznam použité související literatury

Bergmann, W. (1992): Nutritional disorders of plant. Gustav Fisher, Jena.

Blažek, J. (2001). Pěstujeme jabloně. Brázda.

Buchtová, I. (2015): Situační a výhledová zpráva Ovoce. Listopad 2015, Praha, Ministerstvo zemědělství ČR ISBN 978-80-7434-259-2

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.

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

Hudská, G., Straka, L. (1990): Fyziologické choroby ovocných plodin a jejich léčení. ÚVTIS, S-III, 42 s.

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

Metodické listy OPVK A11: Organické systémy pěstování ovoce, VŠÚO, Holovousy.

Dostupné na:

http://www.vsuo.cz/common/cms_files_pr/files_to_download/A11_Organicke_systemy_pestovani_ovoce.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.htm.

Neilsen, G. H., Neilsen, D., Ferree, D. C., & Warrington, I. J. (2003). Nutritional requirements of apple. Apples: botany, production and uses, 267-302.

Raimanová, I., Kurešová, G., Trčková, M., (2013): Úrovně obsahu stopových živin u polních plodin. Úroda, 61 (3): 51 – 54

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.

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.

Trávník K. (2012): Metodický návod pro hnojení plodin. UKZÚZ. Brno. ISBN 978-80-7401-024-8

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.

Vaněk, V., Balík, J., Černý, J., Pavlík, M., Pavlíková, D., Tlustoš, P., Valtera, J. (2012): Výživa zahradních rostlin, Academia, Praha.

VII. Seznam publikací, které předcházely metodice

Kurešová G, Neumannová A. (2015): Změny obsahu dusíku v listech jabloní v průběhu vegetace. Úroda 63 (12):271-274.

Neumannová A., Kurešová G.(2015): Vliv listové výživy na kvalitu plodu jabloní. Úroda 63 (12): 375-378.

VIII. Přílohy

Příloha 1. Hnojiva, pomocné půdní látky a živiny (Příloha I, Nařízení komise 889/2008)

>M2 Hnojiva, pomocné půdní látky a živiny podle čl. 3 odst. A čl.6d odst.2

> B

Poznámky:

A: povoleno nařízením (EHS) č.209/91 a převzato prostřednictvím čl. 16 odst. 3 písm. c) nařízení (ES) č 834/2007

B: povoleno nařízením (ES) č 834/2007

povolení	Název Směsné produkty nebo produkty obsahující pouze níže uvedené materiály	Popis, požadavky na složení, podmínky složení
A	Chlévský hnůj	Produkt skládající se ze směsi živočišných výkalů a rostlinné hmoty (chlévkové stelivo). Nesmí pocházet z velkochovu.
A	Sušený chlévský hnůj a dehydrovaný drůbeží trus	Nesmí pocházet z velkochovu.
A	Kompostované živočišné výkaly, včetně drůbežího trusu a kompostovaného chlévského hnoje	Nesmí pocházet z velkochovu.
A	Kapalné živočišné výkaly	Použití po řízené fermentaci nebo vhodném zředění. Nesmí pocházet z velkochovu.
A	Kompostovaný nebo kvašený domovní odpad	Produkt získaný z domovních odpadů tříděných u zdroje, které byly podrobeny kompostování nebo anaerobnímu kvašení určenému k výrobě bioplynu. Pouze rostlinný a živočišný domovní odpad. Pouze pokud je vyroben v uzavřeném a kontrolovaném sběrném systému schváleném členským státem. Maximální koncentrace v mg/kg sušiny: kadmium: 0,7; měď: 70; nikl:25; olovo: 45; zinek: 200; rtuť: 0,4; chrom (celkově): 70; chrom (VI): 0

A	Rašelina	Použití omezeno na zahradnictví (tržní zahradnictví, pěstování květin a stromů, školky).
A	Odpad z pěstování hub	Výchozí složení substrátu je omezeno na produkty uvedené v této příloze.
A	Výkaly červů (vermikompost) a hmyzu	
A	Guano	
A	Kompostovaná nebo zkvašená směs rostlinné hmoty	Produkt získaný ze směsí rostlinné hmoty, které byly podrobeny kompostování nebo anaerobnímu kvašení určenému k výrobě bioplynu.
A	Produkty nebo vedlejší produkty živočišného původu: - krevní moučka - moučka z paznehtů a kopyt rohová moučka - kostní moučka nebo deželatinovaná kostní moučka - rybí moučka a masová moučka - péřová moučka, moučka z chlupů a moučka „chiquette“ - vlna kožešina chlupy - mléčné produkty	Na kožešinu: Maximální koncentrace chromu (VI) v mg/kg sušiny: 0
A	Produkty a vedlejší produkty rostlinného původu pro hnojiva	Příklady: moučka z olejových pokrutin, kakaové slupky, sladové mláto.
A	Mořské řasy a výrobky z nich	Pouze pokud byly přímo získány: i) fyzikálními postupy, včetně dehydratace, mražení a mletí ii) extrakcí vodou nebo vodným roztokem

		iii) kyseliny nebo alkalickým roztokem kvašením
A	Piliny a dřevěné třísky	Ze dřeva, které nebylo po kácení chemicky upravováno.
A	Kompostovaná kůra	Ze dřeva, které nebylo po kácení chemicky upravováno.
A	Popel ze dřeva	Ze dřeva, které nebylo po kácení chemicky upravováno.
A	Přírodní měkký fosforit	
A	Fosforečnan hlinitovápenatý	Produkt uvedený v příloze I části A2 bodě 6 nařízení (ES) č2003/2003. S obsahem kadmia nejvýše 90 mg/kg P205. Použití omezeno na zásadité půdy (pH > 7,5)
A	Thomasova moučka	Produkt uvedený v příloze IA.2 bodě 1 nařízení(ES) č. 2003/2003.
A	Surová draselná sůl neboli kainit	Produkt uvedený v příloze I části A.3 bodě 1 nařízení (ES)č. 2003/2003.
A	Síran draselný, který může obsahovat hořečnaté soli	Produkt získaný ze surové draselné soli fyzikální extrakcí, jenž může také obsahovat hořečnaté soli.
A	Lihovarní výpalky a výtažek z nich	Kromě amonných výpalků.
A	Uhličitan vápenatý křída, slín, mletý vápenec, bretaňské činidlo, (maërl), fosfátová křída	Pouze přírodního původu
A	Přírodní uhličitan vápenatý a hořečnatý	Pouze přírodního původu. Např. křída, mletý „magnesian“, vápenec.

A	Síran hořečnatý (například kieserit)	Pouze přírodního původu.
A	Roztok chloridu vápenatého	Pro ošetřování listů jabloní po zjištění nedostatku vápníku
A	Síran vápenatý (sádra)	Produkt uvedený v příloze I části D bodě 1 nařízení (ES) č. 2003/2003. Pouze přírodního původu.
A	Průmyslový vápenec z výroby cukru	Vedlejší produkt při výrobě cukru z cukrové řepy.
A	Průmyslový vápenec z výroby vakuové soli	Vedlejší produkt při výrobě vakuové soli ze solanky nacházející se v horských oblastech.
A	Elementární síra	Produkt uvedený v příloze I části D bodě 3 nařízení (ES) č. 2003/2003.
A	Stopové prvky	Anorganické mikroživiny uvedené v příloze I části E nařízení (ES) č. 2003/2003.
A	Chlorid sodný	Pouze kamenná sůl.
A	Kamenná moučka a jíł	

(I) Úř. Věst. L 304. 21.11.2003

Příloha 2. Seznam odrůd vhodných pro ekologické sadovnictví (Metodické listy OPVK, A11)

Odrůdy pro extenzivní výsadby

Jabloně

letní: Průsvitné letní, Astrachán bílý, Astrachán červený, Hedvábné červené letní, Borovinka, Croncelské, Opat Bruno, Oranienské

podzimní: Wealthy, Grávštýnské, Řehtáč soudkovitý, Albrechtovo, Peasgoodovo, Kalvil červený podzimní, Signe Tillisch, Kožená reneta podzimní, Wesenerovo, Malinové podzimní, Kardinál žíhaný, Lebelovo, Rederova reneta, Hedvábné pozděkvěté, Antonovka, Grahamovo, Královino

raně zimní a zimní: Bernské růžové, Gascoygneho šarlatové, Malinové hornokrajské, Matčino, Krasokvět žlutý, Sudetská reneta, Blenheimská reneta, Krátkostopka královská, Kožená reneta zimní, Míšeňské, Vilémovo, Parména zlatá, Hvězdnatá reneta, Parkerovo, Landsberská reneta, Ribstonské, Kanadská reneta, Boikovo, Hájkova muškátová reneta, Gustavovo trvanlivé, Zvonkové, Gdánský hranáč, Ušlechtilé žluté, Hedvábné bílé zimní, Harbertova reneta, Kaselská reneta, Boskoopské, Coulonova reneta, Panenské české, Červené tvrdé, Baumannova reneta, Aurora, Batul, Ontario, Citrónové zimní, Sikulské, Watervlietské mramorované, Boikovo obrovské, Jeptiška, Strýmka, Api hvězdovité, Vejlímek červený Malinové holovouské, Chodské, Hetlina, Jadernička moravská, Vlkovo, Košíkové, Smiřické vzácné, Studničné, Kamýcké, Kouřimský kroupenáč, Major, Lašské, Žďárské úrodné, Lecar, Míšeň jaroměřská, Podzvičínské, Přeloučský šišák, Syreček úhřetický, Šarlatka boračská atd.

Hrušně

Letní: Magdalenka, Červencová, Ananaska česká, Nagevicova, Šidlenka, Solnohradka, Amanliská, Muškatelka letní, Muškatelka šedá, Muškatelka turecká, Špinka, Kozačka štuttgartská, Clappova, Solanka, Willimasova, Merodova

podzimní: Avraňská, Hardyho, Boscova, Kongresovka, Salisburyho, Charneuská, Dielova, Dvorní, Eliška, Esperenova máslovka, Křivice, Konference, Pitmastonská, Předobrá, Thirriotova, Viennská

zimní: Lectierova, Drouardova, Madame Verté, Pařížanka, Virgule, Pastornice, Nelisova

zimní, Sterkmannova, President Mas, Pařížanka

Odrůdy pro intenzivní výsadby

Jabloně

letní – Julia, Ametyst, Hana, Nela, Mio, Daria, Dima, Miodar, Mivibe, Discovery

podzimní – James Grieve, Akane, Vysočina, Vanda, Selená

raně zimní a zimní – Denár, Delor, Rubín, Bohemia, Gold Bohemia, Melodie, Angold, Aneta, Rajka, Rosana, Lipno, Blaník, Jonalord, Pinova, Melrose, Karmína, Rubinola, Otava, Topaz, Goldstar, Orion, Opal, Luna, Síríus, Biogolden, Heliodor – sloupcovité – Kordona, Rondo, Sonet, Greencats, Redcats, Starcats, Suncats, Red River, Pomfital

Hrušně

letní: Isolda, Radana, Milada, Nitra, Clappova, Wiliamsova

podzimní: Karina, Elektra, Hardyho, Konference, Manon, Amfora, Charneuská, Boscova, Morava, Blanka, Vonka

zimní: Jana, Milka, Dicolor, Petra, Erika, Konvert, Nela, Bohemica, Astra, Dita, Grosdemange, Concorde, Pařížanka