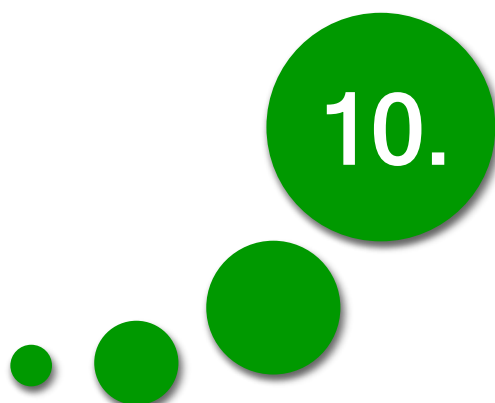




Metodické listy OPVK

Integrované systémy pěstování ovoce



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



PRINCIPY PĚSTITELSKÉHO SYSTÉMU

Integrovaná produkce ovoce (IPO) představuje specifický systém produkce ovoce, který vychází z filozofie trvale udržitelné zemědělské výroby. Základní pravidla IP aplikovaná v ČR jsou odvozena od pravidel Mezinárodní organizace pro biologickou ochranu – International organisation for biological control of pests and weeds – IOBC, ve francouzské transkripci zkratka OILB, (<http://www.iobc-global.org>), která stanovila filozofii, obecné zásady i technické pokyny pro integrovanou produkci jako hospodaření systému, který produkuje vysoce kvalitní potraviny a další výrobky z přírodních zdrojů při uplatnění regulačních mechanismů, které nahradí znečišťující vstupy a zajistí udržitelné zemědělství

Integrovaná produkce jako celek v sobě zahrnuje tyto jednotlivé oblasti:

- IP organizovanost (asociace)
- Ochrana agrocenózy sadů a jeho okolí
- Stanovištní podmínky, příprava půdy, výsadbový materiál
- Integrovanou ochranu před chorobami a škůdci
- Systém obdělávání půdy ve výsadbách
- Regulace plevelů
- Zavlažování výsadeb, hnojení a péče o dobrý fyziologický stav stromů
- Kontrola kontaminace rezidui pesticidů a těžkými kovy
- Sklizeň a hygienické podmínky sklizně
- Skladování a posklizňová úprava
- Systém kontroly a certifikace

IP tedy zahrnuje celou pěstební technologii komplexně, jedná se o ucelený systém, v němž jsou pro jednotlivé fáze (technologické prvky) prvovýroby stanovena specifická pravidla. Jednou z klíčových součástí tohoto systému je i využívání zásad integrované ochrany rostlin (IOR). Pěstitelé v IP však musí dodržovat mnohem více zásad a opatření, nežli je tomu v případě IOR využívané obecně v produkci zemědělských plodin.

V České legislativě je integrovaná produkce součástí Nařízení vlády č.318/

/2008 Sb. o provádění některých opatření společné organizace trhu s ovocem a zeleninou nebo č.79/2007 Sb. o podmínkách provádění agroenvironmentálních opatření. Integrovaná produkce je zmiňována také ve Vnitrostátní strategii ČR pro udržitelné operační programy organizací producentů v sektoru ovoce a zeleniny, která byla zpracována dle NR (ES) č.1234/2007 o společné organizaci zemědělských trhů. Směrnice stanovující pravidla a zásady pro integrované systémy pěstování ovoce jsou definovány ve Věstníku Ministerstva zemědělství č. 1/2011.



Pěstitelé, kteří dodržují pravidla svazu SISPO smí obchodovat ovoce pod ochrannou známkou SISPO

ochrany ovoce proti škodlivým činitelům.

Integrovaná produkce ovoce je dobrovolný systém hospodaření. IPO je v ČR v současnosti prezentovaná Svazem pro integrované systémy pěstování ovoce (SISPO), který je jedním z profesních svazů Ovocnářské unie ČR. Svaz byl založen v roce 1990 a 1.9.2014 měl svaz 317 členů – všech typů pěstitelských subjektů, kteří integrovaně pěstují ovoce na výměře téměř 11150 ha výsadeb. Technologie pěstování je stanovena pro členy závaznými Směrnicemi pro integrované pěstování ovoce (Směrnice SISPO). Jejich dodržování je nezbytnou podmínkou pro získání ochranné známky SISPO, pod kterou smí být ovoce z těchto systémů obchodováno. Dodržování Směrnic je kontrolováno orgány státní správy (ÚKZÚZ, SZIF). Součástí Směrnic jsou cyklicky vydávané a aktualizované metodiky integrované



Metodika pro IP ovoce



ZALOŽENÍ VÝSADBY, PODNOŽE, PĚSTEBNÍ SYSTÉMY, DOPORUČENÉ ODRŮDY

Pro nové sady musí být vybrány a sladěny plochy, podnože, odrůdy a pěstební systémy tak, aby se dala předpokládat ekonomicky úspěšná, pravidelná sklizeň kvalitního ovoce s minimálním používáním agrochemikálií a postupů nebezpečných pro přírodní prostředí. V nových výsadbách je povinné používat pouze uznanou sadbu, měla by být certifikovaná jako bezvirózní. Pokud to není možné, potom musí být použita sadba s nejvyšším dostupným stupněm zdravotní certifikace.

Pro systémy IP musí být vybrány plochy optimální k pěstování ovocných druhů i jejich odrůd podle odrůdové rajonizace, která zahrnuje výběr a kategorizaci oblastí vhodných pro pěstování ovocných dřevin.

Pro zakládání nebo obnovu výsadeb by měly být voleny odrůdy odolné nebo alespoň tolerantní z hlediska citlivosti k hlavním chorobám a živočišným škůdcům, pokud jsou takové k dispozici. Pravidla svazu SISPO stanovují konkrétní druhy a odrůdy ovoce schválené pro SISPO. Tento seznam je každoročně aktualizován a schvalován MZe.

Poloha pozemku pro výběr sadů je činitelem, který trvale ovlivňuje konečné výsledky a rentabilitu produkce a který je současně jen velmi obtížné a finančně nákladné ovlivnit následně zavedením dalších pěstebních opatření. Pro správný výběr polohy je třeba brát v úvahu požadavky jednotlivých komodit na klimatickou charakteristiku stanoviště (průměrná teplota, srážky, frekvence výskytu pozdních jarních mrazíků), maximální výšku podzemní vody apod.

Příprava půdy by měla být zahájena včas, nejlépe, pokud to organizační a jiné důvody umožní, 2–3 roky před výsadbou. Cílem přípravy půdy je doplnit obsah organické hmoty a minerálních živin a provzdušnit a zlepšit strukturu aktivního půdního profilu. Konkrétní postup musí vycházet z agrochemického rozboru, na základě kterého se pak provádí dohnojení příslušnými prvky a úprava pH půdy.

Je zakázáno připravovat plochy k pěstování chemickou dezinfekcí půdy.

Pozemek se před výsadbou upraví smykáním a bránami, vyznačí se hlavní cesty a jednotlivé parcely. Jednotlivé odrůdy nebo skupiny (podle doby zrání a opylovacích poměrů) se vysazují do bloků. V pěstebních systémech jsou upřednostňovány jednotlivé řady. Pozemek určený pro založení sadu by měl být oplocen na ochranu stromů proti okusu zvěří.

Technika výsadby záleží na zvolených pěstebních tvarech, typu opěrné konstrukce, způsobu výsadby (ručně nebo mechanizovaně), plánovanému nadkrytí výsadby apod. Výsadbu je třeba provádět vždy co nejšetrněji, aby nedocházelo ke zbytečným poraněním, což zvyšuje riziko infekce dřevokaznými chorobami.

OCHRANA VÝSADEB PŘED CHOROBAMI A ŽIVOČIŠNÝMI ŠKŮDCI

Jednou z klíčových součástí systému integrované produkce ovoce jsou pravidla stanovená pro ochranu ovoce proti škodlivým organismům. Pěstitelé v IPO musí dodržovat obecné zásady integrované ochrany rostlin (IOR) legislativně povinné pro všechny pěstitele, ale musí navíc dodržovat další zásady a opatření, nežli je tomu v případě plodin, které jsou pěstovány konvenčně mimo režim IP. Jestliže dodržování obecných zásad pro IOR je v obou systémech shodné, pak povinnosti pro dodržování specifických zásad jsou odlišné. IPO vylučuje např. použití některých účinných látek, jejichž použití je dle obecných zásad IOR možné a jež jsou řádně registrované v ČR. Jedná se celkem o 11 účinných látek, především neselektivních a razantních insekticidů (alpha-cypermethin, cypermethrin, deltamethrin, fenazaquin, fenpyroximate, chlorpyrifos, chlorothalonil, lambda-cyhalothrin, pirimiphos-methyl, pyrethrin (= směs přírodních pyrethroidů), zeta-cypermethrin). V případě byt jen jediného použití POR s obsahem této zakázané účinné látky, ztrácí pěstitel právo označovat své produkty jako ovoce vypěstované v režimu integrované produkce.

Chorobou je označována patologická změna stavu hostitele vyvolaná patogenem. Patogeny jsou mikroorganismy, které lze rozdělit dle systematiky na priony (*Priones*), viroidy (*Viroides*), viry (*Vira*), bakterie (*Bacteria*), fytoplazmy (*Phytoplasma*), mykoplazmy (*Mycoplasma*) a houby (*Fungi*). Nejčastěji se vyskytují napadení viry (viróza), bakteriemi (bakteriíza) a houbami (mykóza). Největší ekonomické ztráty však způsobují houbová onemocnění, proti kterým je vedena nejčastější



ochrana (v r. 2013 bylo v ČR aplikováno 1 505 814 kg fungicidů (ÚKZÚZ)). Patogeny vyvolávají široké spektrum symptomů, které lze rozdělit dle vzniku na:

- a) nekrotické – vznikají v důsledku odumírání tkání, projevují se zprvu změnou barvy a následují změny vyvolané odumíráním (např. nekrotické dekolorace, spála, hnily, vadnutí apod.)
- b) hypoplastické – projevy jsou způsobené pomalejším růstem až jeho zastavením (např. zakrslost)
- c) hyperplastické – symptomy jsou způsobené zrychleným růstem některé části hostitelské rostliny (např. nádory)

Ochrana proti patogenům je založena na preventivních opatřeních (vhodné agrotechnické pěstitelské postupy – výběr vhodného stanoviště, kvalitní a zdravý výsadbový materiál, výběr odrůd vhodných pro pěstitelské podmínky ČR, přednostní využití rezistentních odrůd, správné postupy hnojení, likvidace zdrojů infekce atd.), monitoringu možného výskytu (lapače spor, ...), prognóze výskytu (počítačové programy vyhodnocující vhodnost klimatických podmínek pro vznik a rozvoj infekce...) a na efektivních zásazích proti napadení (mechanická ochrana, biologická ochrana, chemická ochrana). Přípravky používané v ochraně proti chorobám lze dělit podle různých kritérií. Dle účinků na různé skupiny patogenů členíme např. na:

- a) baktericidy a bakteriostatika – pesticidy aplikované v ochraně proti bakteriálním patogenům
- b) fungicidy – pesticidy aplikované v ochraně proti houbovým chorobám
- c) viricidy (ev. antivirotika) – chemické látky aplikované proti virovým patogenům – v praktické ochraně se nevyužívají, omezené využití mají např. v procesu ozdravování odrůd ovoce nebo množitelského materiálu

Dále můžeme přípravky rozdělit dle způsobu průniku do pletiv rostliny na:

- a) kontaktní – účinná látka zůstává na povrchu chráněné rostliny
- b) systémové – účinná látka proniká do rostlinných pletiv a je v rostlině rozváděna akropetálně, bazipetálně, u některých přípravků i oběma směry
- c) mezosystémové – rozšíří z místa dopadu po povrchu rostliny, ale uvnitř rostliny rozváděna není.

Dle způsobu účinku fungicidních látek na fytopatogenní houby lze dělit na:

- a) **preventivní** – brání vyklíčení spor a prorůstání klíčného vlákna do rostlinného pletiva, rostlina jimi musí být pokryta preventivně před náletem výtrusů.
- b) **kurativní** – ničí již vyklíčené spory v listech nebo plodech, zastavují růst mycelia houby, mají částečný systemický účinek, pronikají do listů nebo plodů a po 3–6 hodinách nejsou ovlivňovány deštěm, lze jimi ošetřovat po splnění podmínek pro infekci houby; pesticid je však nutno aplikovat v závislosti na kurativní účinnosti konkrétních účinných látek jen do určité, poměrně krátké doby od vzniku infekce (např. do 36 či 72 hodin). Při opoždění aplikace je ošetření již neúčinné a vývoj infekce nezastaví.
- c) **eradikační** – ničí nebo významně narušují mycelium houby, zastavují tvorbu konidií a omezují nebo i zastavují sekundární šíření choroby.

Za škůdce je považován organismus, který se přemnoží nad určitých práh škodlivosti čímž způsobuje porušení přírodní rovnováhy, poškození kulturních rostlin, v našem případě ovocných výsad. Druhově nejvíce škůdců ovoce náleží do taxonomické třídy hmyz (*Insecta*) a jejich řádů, jako např. brouci (*Coleoptera*), motýli (*Lepidoptera*), blanokřídlí (*Hymenoptera*), stejnokřídlí (*Sternorrhyncha*) či dvoukřídlí (*Diptera*). Mnoho dalších škůdců dále nalezneme mezi roztoči (*Acar*) a savci (*Mammalia*), Škůdce můžeme dělit podle jejich potravních nároků a specializace na monofágy, oligofágy a polyfágy. Místo jejich poškození je také různorodé, od plodů, listů, pupenů až po letorosty, kořeny a kmeny.

Abychom byli schopni cíleně a efektivně zasáhnout proti škůdcům, je nezbytné provádět monitoring přítomnosti daného škůdce ve výsadbě. Monitoring provádíme pomocí vizuální kontroly, sklepávání, odchvy na vizuální (optické) lapače, odchvy do feromonových lapáků a využitím teplotních modelů.

Regulační opatření proti škodlivým organismům zahrnují preventivní způsoby a systémy kurativní. Zásadním pravidlem kurativní integrované ochrany proti živočišným škůdcům je cílená a usměrněná aplikace ochranných zásahů prováděná pouze v případě výskytu škůdce v míře překračující práh hospodářské škodlivosti. Takové ošetření se provádí ve vývojovém stádiu, které je nejcitlivější nebo má nejvyšší ochranný efekt. Před samotnou aplikací insekticidů je vhodné stanovit jaký druh přípravků a s jakými vlastnostmi bude aplikován. Insekticidy lze totiž třídít podle několika hledisek. Podle způsobu působení na:



- a) požerové – účinek se projeví po příjmu s potravou
 - b) kontaktní – působí po přímém kontaktu (dotyku) se škůdcem
 - c) fumigační – účinná látka se odpařuje a škůdce je zasažen po jejím vdechnutí
- Podle účinnosti na jednotlivá vývojová stádia na:
- a) ovicidy – působí na vajíčka škůdce
 - b) larvicidy – působí na larvální stádia
 - c) adulticidy – působí na dospělé jedince

HNOJENÍ, PÉČE O PŮDU, REGULACE PLEVELŮ

Základní principy

Při pěstování ovocných dřevin je pro pěstitele nejdůležitější dosažení požadovaného výnosu a kvality ovoce. Pro dosažení tohoto cíle je potřebné rostlinám poskytnout vhodné podmínky pro jejich růst, vývoj a následnou plodnost. Jednou z podmínek pěstování ovocných dřevin je i dostatečný a vyrovnaný přísun živin ovocným dřevinám v průběhu celé životnosti sadu. Nároky ovocných dřevin na objem a složení živin se v průběhu jejich životního cyklu mění. V období růstu převládá potřeba dusíku nad ostatními živinami. Později, když stromy vstupují do plodnosti, zvyšuje se potřeba fosforu, draslíku, hořčíku a stopových živin. Rozdíly jsou patrné i v průběhu vegetace, kdy na začátku vegetace je vyšší potřeba dusíku a fosforu pro růst a kvetení. V druhé půlce vegetace, když se zpomaluje růst, letorosty vyžívají a dozrívá ovoce, ovocné dřeviny vyžadují dobré zásobení především draslíkem, hořčíkem a pro kvalitu plodů i vápníkem. Mezi nejvýznamnější vlastnosti půdy je možné zařadit půdní reakci (pH), půdní druh, sorpci živin, obsah přístupných živin, obsah humusu a mikrobiální aktivitu. Důležité je v sadech dbát i na podmínky stanoviště (světelné, teplotní a vláhové poměry). Vlastnosti půdy a podmínky stanoviště lze ovlivnit zejména vhodnou volbou pozemku a důkladnou přípravou půdy před výsadbou sadu. V praxi je dnes nejvíce využíván integrovaný systém pěstování, který upravuje postupy také ve výživě a hnojení ovocných dřevin.

Hnojení před výsadbou

Zásobní hnojení je součástí příprav pozemku před výsadbou ovocného sadu. Slouží pro doplnění všech hlavních živin, pro doplnění obsahu organických látek a také pro případnou úpravu nevhodné půdní reakce. Umožňuje aplikace do hlubších vrstev půdy (30–40 cm), kde se později nachází většina jemných kořenů ovocných dřevin a kde je později po výsadbě složité tyto živiny doplnit.

Podle zásad integrované produkce ovoce se nejdříve pomocí chemických rozborů v půdě stanoví aktuální stav půdní reakce (pH) a obsah přístupných živin. Pomocí tabulek vyhovujícího obsahu jednotlivých živin v půdě se stanoví potřeba hnojení.

Půdní reakce – optimální pH pro ovocné dřeviny se pohybuje v rozmezí 5,5–7,5 (jádroviny 6–7, peckoviny 6,5–7,5, drobné ovoce 5,5–6). Nevhodné pH půdy může snižovat rozpustnost živin a jejich uvolňování do půdního roztoku a blokovat tak jejich příjem rostlinou. Nadměrnou kyselost půd lze odstranit pomocí vápnění. Doporučené dávky jsou závislé na půdním druhu a aktuálním výměnném pH. Nejčastěji se využívá jemně mletý vápenec, nebo dolomitický vápenec (obsahuje i hořčík – využití v případě nedostatku Mg v půdě). Lze také použít oxid vápenatý a to zejména do těžších půd.

Organické hnojení – slouží pro doplnění organických látek do půdy a zlepšují její vodní režim. Statková hnojiva a zelené hnojení představují významný zdroj především dusíku, uhlíku a draslíku. Umožňují rozvoj užitečných mikroorganismů v půdě, podporují biologickou a fyzikálně-chemickou sorpci živin pomocí mikroorganismů, tvorby humusových látek a postupné uvolňování živin pro ovocné dřeviny. Využívá se aplikace vyzrálého hnoje v dávce do 80 t na hektar, nebo kompost v dávce 60 t na ha. Doporučuje se také kombinace statkových hnojiv se zeleným hnojením, zejména jetelovinami, nebo luskovinami.

Hnojení minerálními hnojivy – jelikož většina živin je poměrně dobře poutána sorpčními vlastnostmi půd, jejich pohyblivost v půdním profilu bývá výrazně omezena. Proto je důležité pozemek důkladně vyhnojit a vytvořit tak zásobu živin pro ovocné dřeviny na několik let dopředu. Zásobní hnojení se provádí zejména pro prvky fosfor, draslík a hořčík.



Fosfor – je nejméně pohyblivou živinou. Cílem hnojení je dosáhnout v připravovaných půdách vyhovujícího až dobrého obsahu fosforu. Ovocné dřeviny přijímají fosfor v relativně malém množství v porovnání s ostatními hlavními živinami. Pokud se při přípravě půdy povede dosáhnout uvedeného obsahu fosforu, většinou již v průběhu životnosti sadu není nutné tímhle prvkem hnojit. Vhodné hnojiva jsou především trojitý superfosfát, dvojitý superfosfát, nebo amofos. Pro lepší rozpustnost a přijatelnost fosforu je doporučováno dávku hnojiva spojit s aplikací organického hnojení.

Draslík – je snaha dosáhnout přibližně horní hranice vyhovujícího obsahu v půdě. Při dobrém obsahu draslíku se již nedoporučuje hnojit tímto prvkem, zejména pokud v půdě není alespoň dobrý obsah hořčíku. Pro hnojení je možné použít síran draselný, nebo draselnou sůl.

Hořčík – před výsadbou se dosycuje na úroveň dobrého obsahu v půdě. Vhodným zdrojem hořčíku jsou síran hořečnatý (Kieserit) nebo dolomitický vápenec.

Kationty draslíku, hořčíku a vápníkem se vzájemně v půdě z hlediska jejich příjmu ovocnými dřevinami chovají antagonisticky. Abychom se vyhnuli pozdějším problémům ve výživě ovocných dřevin v sadech je vhodné z hlediska kationtové výměnné kapacity (KVK) zmiňované živiny v půdě doplnit a udržet v určitém příznivém poměru. Pro aplikaci hnojiv se využívá rozmetání na povrch půdy a zapravení hnojiv pomocí orby. Je vhodné časově oddělit aplikaci vápenatých hnojiv od aplikace organického hnojení a hnojení fosforem. Důvodem je riziko rychlejší mineralizace organické hmoty a chemická reakce fosforu a vápníku za vzniku slabě rozpustných sloučenin.

Způsoby a potřeba hnojení během vegetace

Hnojení ovocných sadů po výsadbě spočívá v pravidelném doplňování živin odebíraných ovocnými dřevinami z půdy a to zejména v závislosti na věku výsadby a výši výnosu.

Z hlediska doplňování organické hmoty po výsadbě na dobře připraveném pozemku již většinou stačí pravidelné sežínání travního porostu v meziřadí, rozklad z opadu listů, případně mulčování dřevní štěpkou z pravidelného řezu ovocných dřevin. Lze také využít aplikace kompostu do příkmenných pásů.

Podle způsobu aplikace živin rozlišujeme:

Aplikace do půdy – možno dále rozdělit na aplikace pevných hnojiv na povrch půdy a tekutých hnojiv pomocí závlivky (fertigace), nebo injektáže.

Aplikace pevných hnojiv – provádí se pomocí rozmetadel na celý povrch půdy (např. při doplňkovém vápnění), nebo častěji do herbicidního pásu. Lze tak aplikovat zejména hnojiva dobře rozpustná, která relativně dobře pronikají hlouběji ke kořenům ovocných dřevin, např. dusíkatá hnojiva (LAV, síran amonný) nebo mletý vápenec. Přesto však jejich putování ke kořenům trvá zpravidla několik týdnů až měsíců. Je tedy potřebné často hnojit již před začátkem vegetace. Možno tak doplňovat i další živiny, jako jsou draslík nebo hořčík. Jejich rozpustnost a průnik do hlubších vrstev je však pomalý (zpravidla jen několik cm za rok). Lze je mělce zapravit do hloubky 5–8 cm.

Fertigace – aplikace živin pomocí závlahy představuje alternativní řešení pro aplikaci zejména fosforu, draslíku a hořčíku, ale i ostatních živin. Při dostatečné dávce vody se živiny dostanou hlouběji ke kořenům ovocných dřevin a jsou tak lépe a rychleji dostupné.

Injektáž – je hloubková aplikace tekutých hnojiv vstříkáním přímo ke kořenům. V podmínkách sadů bez závlahy je to jeden z účinných způsobů doplnění zejména méně rozpustných a v půdě hůře pohyblivých prvků, jakým je fosfor.

Foliární aplikace – aplikace živin postřikem na list. Rostliny jsou schopny přijímat živiny přes průduchy a částečně i přes kutikulu. Pro účinné využití listových hnojiv je potřeba dodržovat správnou koncentraci hnojiv, která by u stopových živin neměla být vyšší jako 0,1–0,5 % a pro aplikaci hlavních živin cca. do 2 %. Pro dosažení lepší efektivity se doporučuje roztok jemně rozprášit. K takovéto aplikaci slouží rosiče. Přílnutí kapének hnojiva k povrchu listu lze podpořit využitím smáčedla. Nedoporučuje se aplikace listových hnojiv za teplot nad 25 °C nebo za větrného počasí. Absorpci živin z povrchu listu podporuje vlhké počasí (mlha, rosa), deštivé počasí je však nevhodné. Listová hnojiva se dají často vhodně kombinovat s aplikací chemických přípravků na ochranu rostlin. Je však potřeba dbát na možné interakce hnojiva a ochranné látky za tvorby sraženin.

Při stanovování dávek hnojení po výsadbě se opět vychází z analýzy agrochemických vlastností půd. Jedno odběrné stanoviště představuje ucelenou plochu o rozloze 3–5 ha podle vyrovnanosti pozemku. Vzorky půdy se odebírají rovnoměrně s celého odběrného stanoviště pomocí sondovacích tyčí. V půdních vzorcích se stanovuje kationtová výměnná kapacita (KVK), podíl nasycení KVK draslíkem, hořčíkem a vápníkem, výměnné pH a obsah přístupného fosforu. Tyto rozborů se vhodné



doplňují analýzou listů a plodů, pro přesnější stanovení výživného stavu ovocných dřevin. Pro analýzu půdy a listů na obsah živin je vyžadována akreditovaná laboratoř. V rámci integrované produkce vyvstává povinnost uchovávat výsledky rozborů alespoň po dobu 5 let. Za správnost výsledků zodpovídá pěstitel.

Draslíkem se půda hnojí tak, aby jeho nasycenost v půdě se pohybovalo v rozmezí 3–4 % KVK. Komposty a hnůj lze použít i nad tuto hranici, avšak dávka K nesmí přesáhnout 90 kg/ha. Roční dávka nesmí přesáhnout 1 % KVK.

Fosforem se v sadech hnojí jen v příkmených pásech a jen v případě, nízkého nebo velmi nízkého obsahu v půdě. Je doporučováno hnojení fosforem spojit s organickým hnojením, např. fosforem obohacený hnůj nebo kompost.

Hořčíkem lze v jednom roce doplnit max. 2 % KVK. Zastoupení hořčíku k draslíku v KVK by se měl pohybovat v poměru 1,6–2 : 1.

Celková dávka dusíku se dělí na 3 aplikační termíny. Prvních 40 % se aplikuje při rašení ovocných dřevin jako startovací dávka. Další dávka (40 %) se aplikuje po odkvětu, kdy už je jasné, jaká bude v daném roce násada plodů. Zbytek dávky se aplikuje až po červnovém opadu plodů. Pokud se v sade hnojí kompostem, nejvyšší přípustná dávka dusíku je 100 kg/ha.

Malé podniky s rozlohou sadu 10 a více ha zařazené do SISPO jsou povinné vymezit alespoň jedno kontrolní stanoviště. U velkých podniků je povinnost vymezit alespoň 1 kontrolní stanoviště na každých 50 ha. Na kontrolních stanovištích je závazné sledovat minerální obsah v listech a obsah dusíku v půdě na v období rašení a po odkvětu.

Listová výživa se smí aplikovat jen v povolených dávkách a počtech ošetření tak, aby byl dodržen limit obsahu jednotlivých prvků v ovocných dřevinách

Postup pro stanovení minerálního obsahu půdy

Nároky na technické a materiální vybavení

Laboratorní materiál: 50 ml kádinka, odměrný válec, laboratorní lžička, upravený půdní vzorek (s částicemi 1–2 mm).

Chemikálie: Certifikované standardní roztoky o koncentraci 1 g/l, ultračistá voda, extrakční činidlo (dusičnan amonný $[\text{NH}_3\text{NO}_3]$, fluorid amonný $[\text{NH}_4\text{F}]$, kyselina dusičná $[\text{HNO}_3]$, kyselina etylendiamino-tetraoctová (EDTA), kyselina octová $[\text{CH}_3\text{COOH}]$).

Laboratorní přístroje: laboratorní váhy, hmotnostní spektrometr s indukčně vázaným plazmatem (ICP-MS), laboratorní třepačka, zařízení na přípravu ultračisté vody.

Postup práce

1. Extrakční činidlo připravíme tak, že rozpustíme 138,9 g NH_4F v 600 ml ultračisté vody, kam následně přidáme 73,06 g EDTA. Po rozpuštění a promíchání doplníme do 1000 ml ultračistou vodou. Do 3 l ultračisté vody rozpustíme 80,05 g NH_4NO_3 . Do roztoku dále přidáme 16 ml připraveného roztoku NH_4F – EDTA a dobře promícháme. Dále přilijeme 46 ml koncentrované a chlazené CH_3COOH a 3,3 ml HNO_3 . Výslední roztok doplníme do 4 l ultračistou vodou.
2. Z předem upraveného vzorku (vysušeném na vzduchu a přesetém na síť s velikostí ok <2 mm) navážeme 2 g do 50 ml kádinky. Do vzorku přidáme 20 ml činidla Mehlich III a necháme 10 minut třepat na třepačce. Suspenzi dále filtrujeme přes papírový filtr. Filtrát lze podle potřeby dále ředit tak, aby se koncentrace hodnocených prvku nacházela v rozmezí namíchaných standardů.
3. Pomocí namíchaných standardů se napřed kalibruje přístroj ICP-MS (Foto 1). Následně se změří vzorky na přístroji. Vedle hodnoceného vzorku se analyzuje i slepý vzorek pro ověření správnosti měření.



Hmotnostní spektrometr s indukčně vázaným plazmatem (přístroj vedle kapalinového chromatografu, napojený na odtah pomocí vzduchotechniky, laboratoř UKZÚZ

Výsledky

Zjištěný obsah přístupných živin v půdě se vyjadřuje v mg/kg. Výsledky se porovnávají s tabulkovými hodnotami (Tabulka 83–85 ve VANĚK, V., BALÍK, J., PAVLÍKOVÁ, D., TLUSTOŠ, P.



Výživa polních a zahradních plodin. Praha: Profi Press, Praha, 2007. 167s. ISBN 978-80-86726-25-0.), které vyjadřují aktuální zásobu živin v analyzované půdě.

Kontrolní otázky

1. Jaký význam má hodnocení obsahu přístupných živin a v jakých intervalech by se mělo v provádět v ovocných sadech?
2. Jakým způsobem se odebírá vzorek půdy a jak musí být upraven pro účely analýzy?
3. Jaký je nejvhodnější obsah živin pro ovocné dřeviny?
4. Na jakém principu funguje metoda Mehlich III.?

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

Stanovení obsahu přístupných živin

1. Z vybrané lokality odeberte půdní vzorek o váze alespoň 500 g půdní sondovací tyčí (lze vhodně použít i rýč). Vzorek odeberte tak, aby jste získali rovnoměrné množství půdy z celé hloubky alespoň 30 cm.
2. Půdy je nutné na vzduchu dobře vysušit. Následně vzorek přesejte přes síto s oky <2 mm. Přesetou půdu promíchejte.
3. Postupujte dle návodu, stanovte obsah přístupných živin metodou Mehlich III na ICP-MS. Na základě půdního typu zhodnoťte obsah živin P, K a Mg.

Regulace plevelů a omezení v IPO

Regulace plevelů v intenzivních ovocných sadech je jedním z důležitých prvků agrotechniky. Cílem regulace plevelů v integrovaných systémech pěstování ovoce je udržení plevelných společenstev vyskytujících se v příkmených pásech pod hladinou škodlivosti a zabránění negativního vlivu plevelů na výnos a kvalitu ovoce. K hubení plevelů v ovocných výsadbách je možné použít více způsobů, např. kultivace půdy, mulčování, sežínání plevelů a aplikace povolených herbicidů. Celoplošný herbicidní úhor je v sadech zakázán! Pravidelné ošetřování systematicky působícími listovými herbicidy zabrání nárůstu zaplevelení problematickými vytrvalými druhy plevelů, jako je např. pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*), pýr plazivý (*Elytrigia repens*), svlačec rolní (*Convolvulus arvensis*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), přeslička rolní (*Equisetum arvense*) aj.

Ve výsadbách jaderovin je proto nutné udržovat hladinu zaplevelení pod limitní hranicí (10% pokryvnosti) od rašení stromů až po období intenzivního růstu plodů, což je v závislosti na odrůdě buď přelom července a srpna (u odrůd sklizených v září), anebo začátek září (odrády sklizené v říjnu). Plevelný pokryv těsně před sklizní nemá již negativní vliv na výnos a kvalitu ovoce. Ve výsadbách peckovin je regulace zaplevelení nezbytná zejména v období květu a po celé 2 měsíce před sklizní.

V příkmených pásech je možné používat pouze herbicidní přípravky uvedené v zeleném a žlutém seznamu pesticidů ve směrnicih SISPO (Svaz pro integrované systémy pěstování ovoce) pro dané období.

Celková šíře herbicidních pásů nesmí přesáhnout 1,5 m (tj. 0,75 m na každou stranu řady), pouze ve starších výsadbách s širšími korunami lze ošetřovat pásy v celkové šíři 2,0 m. V peckovinách bude tolerován herbicidní pás o celkové šíři 3,0 m.

Ve výsadbách třešní se glyfosátové herbicidy (účinná látka je glyphosate, tyto herbicidy jsou totální = odumření celé rostliny) mohou aplikovat pouze herbicidním rámem opatřeným krytem, který zabrání zasažení kmenů stromů.

Ve výsadbách drobného ovoce lze herbicidy aplikovat v červnu přípravky na bázi MCPA, po sklizni DICOPUR M 750 a na podzim KERB 50 W (pouze v keřovém rybízku).

Herbicidy je nutno střídat a během jedné vegetace nesmí být vícekrát aplikován týž přípravek ani jiný přípravek obsahující stejnou účinnou látku. Výjimku tvoří herbicidy listové, nehromadící se v půdě.

Jsou přípustná maximálně 4 ošetření povolenými herbicidy ročně.



Pro celoplošnou aplikaci (proti pampelišce lékařské) v travním porostu jsou povoleny pouze přípravky STARANE 250 EC v dávce 1,5–2 l/ha, TOMIGAN 250 EC v dávce 1,5 l/ha a to pouze 1× za 3 roky.

Všechna opatření k regulaci plevelů musí být evidována. Evidence musí být uchovávána k potřebám kontroly.

Kontrolní otázky

1. Jak se nazývá skupina přípravků na regulaci plevelů?
2. Vysvětlete význam slov aleopatie a parazitismus a uveďte příklady rostlin k zmiňovaným názvům.
3. Vyjmenujte způsoby regulace plevelů v ovocných výsadbách.
4. Vysvětlete význam integrované produkce ovoce a uveďte omezení v IPO.

Praktické cvičení - pokus kategorie a - vyžadující běžné vybavení

1. Vyhledejte herbicidní přípravky, které lze použít v IOP.
2. Použijte k tomu Přehled registrovaných přípravků a mechanizačních prostředků na ochranu rostlin 2014, popřípadě přístup na webové stránky registru přípravků: <http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Vyhledavani.aspx?type=O&vyhledat=A&stamp=1420464130479>.

Praktické cvičení - pokus kategorie b - vyžadující určité laboratorní vybavení

Stanovení klíčivosti semen plevelů (popř. rozdílů rezistentních a citlivých plevelných rostlin)

1. Z výsadeb během letních a podzimních měsíců odeberte z rostlin semena, u kterých uděláte test klíčivosti.
2. Semena uchovejte v laboratorních podmínkách.
3. U vybraných druhů založte pokus testu klíčivosti po 1–2. týdenních intervalech a sledujte výši klíčivosti během několika měsíců, které zapisujete.
4. Vyhodnoťte průběh klíčivosti a sledujte délku a průběh dormance.

Regulace plevelů a omezení v IPO

Regulace plevelů v intenzivních ovocných sadech je jedním z důležitých prvků agrotechniky. Cílem regulace plevelů v integrovaných systémech pěstování ovoce je udržení plevelných společenstev vyskytujících se v příkmenných pásech pod hladinou škodlivosti a zabránění negativního vlivu plevelů na výnos a kvalitu ovoce. K hubení plevelů v ovocných výsadbách je možné použít více způsobů, např. kultivace půdy, mulčování, sežínání plevelů a aplikace povolených herbicidů. Celoplošný herbicidní úhor je v sadech zakázán! Pravidelné ošetřování systematicky působícími listovými herbicidy zabrání nárůstu zaplevelení problematickými vytrvalými druhy plevelů, jako je např. pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*), pýr plazivý (*Elytrigia repens*), svlačec rolní (*Convolvulus arvensis*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), přeslička rolní (*Equisetum arvense*) aj.

Ve výsadbách jaderovin je proto nutné udržovat hladinu zaplevelení pod limitní hranicí (10% pokryvnosti) od rašení stromů až po období intenzivního růstu plodů, což je v závislosti na odrůdě buď přelom července a srpna (u odrůd sklizených v září), anebo začátek září (odrůdy sklizené v říjnu). Plevelný pokryv těsně před sklizní nemá již negativní vliv na výnos a kvalitu ovoce. Ve výsadbách peckovin je regulace zaplevelení nezbytná zejména v období květu a po celé 2 měsíce před sklizní.



Chemická regulace plevelů v integrované produkci v nově vysázeném sadu

V příkmenných pásech je možné používat pouze herbicidní přípravky uvedené v zeleném a žlutém seznamu pesticidů ve směrniciích SISPO (Svaz pro integrované systémy pěstování ovoce) pro dané období.



Celková šíře herbicidních pásů nesmí přesáhnout 1,5 m (tj. 0,75 m na každou stranu řady), pouze ve starších výsadbách s širšími korunami lze ošetřovat pásy v celkové šíři 2,0 m. V peckovinách bude tolerován herbicidní pás o celkové šíři 3,0 m.

Ve výsadbách třešní se glyphosátové herbicidy (účinná látka je glyphosate, tyto herbicidy jsou totální = odumření celé rostliny) mohou aplikovat pouze herbicidním rámem opatřeným krytem, který zabrání zasažení kmenů stromů.

Ve výsadbách drobného ovoce lze herbicidy aplikovat v červnu přípravky na bázi MCPA, po sklizni DICOPUR M 750 a na podzim KERB 50 W (pouze v keřovém rybízu).

Herbicidy je nutno střídat a během jedné vegetace nesmí být vícekrát aplikován týž přípravek ani jiný přípravek obsahující stejnou účinnou látku. Výjimku tvoří herbicidy listové, nehromadící se v půdě.

Jsou přípustná maximálně 4 ošetření povolenými herbicidy ročně.

Pro celoplošnou aplikaci (proti pampelišce lékařské) v travním porostu jsou povoleny pouze přípravky STARANE 250 EC v dávce 1,5–2 l/ha, TOMIGAN 250 EC v dávce 1,5 l/ha a to pouze 1× za 3 roky.

Všechna opatření k regulaci plevelů musí být evidována. Evidence musí být uchovávána k potřebám kontroly.

Nároky na technické a materiální vybavení pro zkoušku klíčivosti

Pro test klíčivosti vybraných druhů plevelů je třeba mít k dispozici vhodně vybavenou laboratoř obsahující termobox s možností nastavení délky osvětlení a teploty. Teplotu lze nastavit na období světelné tak i temnostní fázi. Dále je zapotřebí Petriho misky, filtrační papír, stříčka s destilovanou vodou, pinzetu.

Kontrolní otázky

1. Jak se nazývá skupina přípravků na regulaci plevelů?
2. Vysvětlíte význam slov alelopatie a parazitismus a uveďte příklady rostlin k zmiňovaným názvům.
3. Vyjmenujte způsoby regulace plevelů v ovocných výsadbách.
4. Vysvětlíte význam integrované produkce ovoce a uveďte omezení v IPO.

Praktické cvičení - pokus kategorie a - vyžadující běžné vybavení

1. Vyhledejte herbicidní přípravky, které lze použít v IOP.
2. Použijte k tomu Přehled registrovaných přípravků a mechanizačních prostředků na ochranu rostlin 2014, popřípadě přístup na webové stránky registru přípravků: <http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Vyhledavani.aspx?type=0&vyhledat=A&stamp=1420464130479>.

Praktické cvičení - pokus kategorie b - vyžadující určité laboratorní vybavení

Stanovení klíčivosti semen plevelů (popř. rozdíly rezistentních a senzitivních plevelných rostlin)

1. Z výsadeb během letních a podzimních měsíců odeberte z rostlin semena, u kterých uděláte test klíčivosti.
2. Semena uchovejte v laboratorních podmínkách
3. U vybraných druhů založte pokus testu klíčivosti po 1–2. týdenních intervalech a sledujte výši klíčivosti během několika měsíců, které zapisujte.
4. Vyhodnoťte průběh klíčivosti a sledujte délku a průběh dormance

OCHRANA PŘIROZENÝCH ORGANISMŮ V SADU A OKOLÍ

Ochrana přirozených organismů v sadu a okolí

Zásada představuje celý soubor provázaných opatření, která zahrnují preferenci nepřímých metod a postupů ochrany; využívání bioracionálních postupů a nechemických alternativ, pokud jsou dostupné a zajistí dostatečnou ochranu plodiny; využívání přípravků selektivních k přirozeným nepřátelům, s co nejmenšími vedlejšími účinky pro lidské zdraví, necílové organismy a životní prostředí (tj. upřednostnit přípravky co nejvíce specifické k danému škodlivému organismu a omezit širokospektrální pesticidy). Součástí těchto opatření je i dodržování dávkování, případně využívání nižších dávek avšak při zohlednění zabránění rizika vzniku a vývoje rezistence patogena k přípravku; aplikace chemických přípravků pouze v nezbytném rozsahu a při překročení prahů hospodářské škodlivosti, pokud jsou takové pro daný organismus stanoveny. K velmi důležitým preventivním metodám ochrany rostlin patří také podpora a ochrana přirozeně se vyskytujících nepřátel škodlivých organismů, např. vytvářením refugií v sadech a okolí či zvyšováním biodiverzity. Mnohdy je vhodné přistoupit k provedení vlastní introdukce predátorů (např. draví roztoči *Typhlodromus pyri* či *Phytoseiulus persimilis*, nebo dravé hlístice *Steinernema feltiae*). Mezi užitečné organismy, se kterými se v ovocných výsadbách můžete setkat jsou například sluněčka, pestřenky, zlatoočka, škvoři, hladěnky, lumci, včely, hmyzožraví ptáci a mnoho dalších.



Sluněčka - dospělci a larvy jsou významní predátoři mšic; vajíčka jsou kladena ve skupinkách nejčastěji na spodní stranu listu

Příklady některých klíčových chorob a škůdců ovocných výsadeb

STRUPOVITOST JABLONĚ – původce: *Venturia inaequalis* (Cooce) G. Winter, 1875



Plod jabloně napadený strupovitostí



Výskyt strupovitosti na listech jabloně

RZIVOST HRUŠNĚ – původce: *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter, 1884



Výskyt rzivosti hrušně na listech hrušní



Příznaky napadení plodu hrušně rzivostí hrušně (aecidie)

PADLÍ JABLONĚ – původce: *Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E. S. Salmon,



Výskyt padlí na listech jabloně

SKVRNITOST LISTŮ TŘEŠNĚ - *Blumeriella jaapii*



Příznaky napadení listů třešně houbou *Blumeriella jaapii*



KOLETOTRICOVÁ HNILOBA TŘEŠNÍ A VIŠNÍ -
původce: *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld.
Et H. Schrenk, 1903



Příznaky napadení houbou *Colletotrichum acutatum* na plodech višně

PILATKA JABLEČNÁ *Hoplocampa testudinea* (Klug, 1814)



Poškození plodu jabloně pilatkou jablečnou

MONILINIOVÁ SPÁLA A MONILINIOVÁ HNILOBA TŘEŠNĚ, VIŠNĚ - původce: *Monilinia laxa* (Aderh. & Ruhland) Honey 1945



Příznaky napadení výhonů višně moniliniovou spálou
Plody třešně napadené houbou *Monilinia laxa*



MŠICE JABLOŇOVÁ *Aphis pomi* - DeGeer, 1773



Kolonie mšice jabloňové

OBALEČ JABLEČNÝ *Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)



Dospělci obaleče jablečného

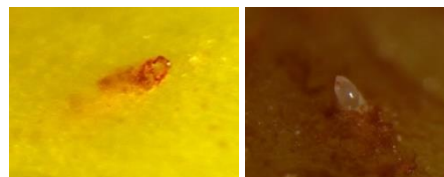


Plod jabloně s příznaky napadení obalečem jablečným

VRTULE TŘEŠŇOVÁ *Rhagoletis cerasi* (Linnaeus, 1758)



Dospělec



Vpich po nakladení vajíčka + vajíčko

OBALEČ ŠVESTKOVÝ *Cydia funebrana* (Treitschke, 1835)



Obaleč švestkový housenka



Plod švestky poškozený obalečem švestkovým



Kontrolní otázky

1. Vysvětlíte základní principy integrované produkce ovoce
2. Jaká taxonomická třída živočichů je nejvíce zastoupena mezi škůdci ovoce?
3. Jakými metodami se provádí monitoring výskytu škůdců?
4. Vysvětlíte pojem: kurativní a eradikační ochranný zásah.
5. Jaké skupiny insekticidů znáte?
6. Jaké znáte druhy symptomů + příklady?
7. Co je to tzv. práh škodlivosti?
8. Jaké je rozdělení pesticidů dle účinku?

Praktického cvičení - kategorie a - vyžadující běžné vybavení

Úkol: S využitím Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin, resp. jeho online verzi (registr přípravků na ochranu rostlin) dostupné na webových stránkách ÚKZÚZ – <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/> studenti vyhledají fungicidy a insekticidy povolené k ošetřování jablek a hrušní. Vypíší pesticidy, které není možno využívat v ochraně proti škodlivým organismům v systémech integrované produkce. Dle tohoto registru dále vyhledají přípravky registrované proti jednotlivým konkrétním škodlivým organismům – např. proti padlí jabloňovému, obaleči jablečnému, vrtuli třešňové, moniliové hnilobě třešně apod. Pro každý z těchto přípravků dohledají jejich hodnocení z hlediska účinku na včely (případně dle dalšího výběru: toxicity pro člověka, vodní organismy apod.)

Materiální požadavky – notebook a připojení na internet

Praktického cvičení - pokus kategorie b - vyžadující určité laboratorní vybavení

Mikroskopování fruktifikačních orgánů a spor houby – v tomto cvičení jsou použity metody k určení houbového patogena ovocných dřevin (symptomatická a mikroskopická).

Úkol: Pokus bude prováděn na napadeném ovoci se vzrostlým fruktifikujícím myceliem. Na počátku zpracujeme literární přehled o možných patogenech, jejich projevech, odlišnostech a ostatních specifitách. Po prvotní diagnóze vytvoříme dočasný mikroskopický preparát. Na podložní sklíčko kápneme čistou vodu, pomocí preparační jehly nebo skalpelu odebereme vzorek houby a přiklopíme krycím sklíčkem. Takto vytvořený dočasný preparát vložíme do mikroskopu, zaostříme a pozorujeme tvar uvolněných spor a fruktifikačních orgánů. Dle těchto parametrů porovnáváme správnost předchozích závěrů založených na informacích z literatury a určíme patogena. Při dalších pochybnostech lze kontaktovat specializované pracoviště.

Materiální požadavky: mikroskop + vybavení, skalpel, infikovaný plod ovoce se vzrostlým myceliem



Mikroskop



Krycí sklíčko, podložní sklíčko, preparační jehla

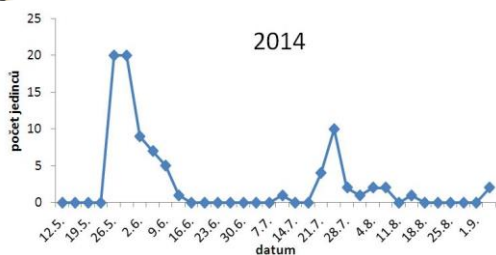


Žlutý optický lapač k monitoringu vrtule třešňové



Feromonový lapač

Lapače – feromonové nebo optické lapače sestavíme dle přiloženého návodu, připojíme na drátu feromonovou kapsli ke stříšce a vyvěsíme pokud možno na ovocný strom. V pravidelných intervalech (cca 2× týdně) pozorujeme nálety škůdců, popřípadě užitečných či jiných organismů. Pomocí literatury, internetu a jiných zdrojů určujeme druhy chycené v lapácích a zaznamenáváme jejich počet. Lze dodat lapače proti různým druhům obalečů, pilatce jablečné, drtníkovi ovocnému a vrtuli třešňové.



Ukázka výsledného grafu monitoringu obaleče zimolezového, kde jsou jasně patrné významné letové vlny tohoto škůdce. Na ose x se uvádí datum odečtu škůdce na lapači, na ose y se uvádí počet odchycených jedinců.

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

Úkol: Sestavte si feromonový nebo optický lapač a umístěte ho pokud možno na ovocný strom do cca výšky očí a to v době, kdy se předpokládá počátek letové aktivity jednotlivých škůdců (viz literatura). Kontrolu úlovků provádějte alespoň 2× týdně (např. PO + ČT). Odchycené živočichy se pokuste zařadit systematicky do jednotlivých taxonomických řádů (motýli, dvoukřídlý, brouci atd.) a určete, které živočichy byste zařadili mezi škůdce. Zapisujte počet škůdců přítomných na lapači. Výsledky zpracujte formou tabulek a grafů (viz obr. výše). Je-li to možné, stanovte termíny významných letových vln daných škůdců. Feromonové odparníky a lepidivé desky je vhodné měnit zhruba 1× za 6–8 týdnů. Firma zabývající se prodejem lapačů proti různým škůdcům je například firma Propher s.r.o.

Materiální požadavky – feromonový lapač, feromonový odparník, kancelářské potřeby, PC.

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

Představení metod detekce chorob a škůdců: – v prostorách partnerských pracovišť budou předvedeny různé metody a pomocné operace k detekci chorob a škůdců (např. využití selektivních agarů, PCR, ELISA, ...)

Rozeznávání škůdců a chorob: – v prostorách partnerských subjektů bude připraven materiál pro testování praktického poznávání škůdců.