

PLÁN B(EE) - DARUJME VČELÁM ŽIVOT BEZ PESTICÍDOV

PRECHOD NA EKOLOGICKÉ POĽNOHOSPODÁRSTVO

Máj 2014

GREENPEACE

PLÁN B(EE) - DARUJME VČELÁM ŽIVOT BEZ PESTICÍDOV

Prechod na ekologické poľnohospodárstvo

Zhrnutie	3
1: Úvod	9
2: Faktory spôsobujúce pokles populácie včiel - dôsledky pre poľnohospodárstvo	15
3: Ekologické poľnohospodárstvo verzus priemyselné poľnohospodárstvo - vplyv na včely	21
4: Ekologická ochrana pred škodcami a zákaz syntetických chemických pesticídov	41
Príloha 1	58
Príloha 2	62

V prípade záujmu o viac informácií, kontaktujte: info@greenpeace.sk

Autori: Michelle Allsopp, Reyes Tirado, Paul Johnston, David Santillo and Patricia Lemmens

Producent: Steve Erwood

Obálka © Axel Kirchhof / Greenpeace

Grafika © Karunakar Rayker, RGBStock.com

JN 466

Publikované v máji 2014 organizáciou

Greenpeace International

Ottho Heldringstraat 5

1066 AZ Amsterdam

The Netherlands

greenpeace.org

ZHRNUTIE



Čmeľ skalný
(*Bombus lapidarius*)

© Prof. Felix Wäckers,
Univerzita Lancaster,
Spojené kráľovstvo

Dramatický pokles populácií divých a chovaných včiel v uplynulých rokoch v Európe a Severnej Amerike je alarmujúci, ak si uvedomíme, ako veľmi potrebujeme tento opelujúci hmyz pre zachovanie biodiverzity a svetovej potravinovej bezpečnosti. Výrazne sa znížil stav chovaných včiel medonosných, ktorý napríklad v Európe v období rokov 1985 – 2005 klesol o 25%. Zníženie stavu včelích spoločenstiev sa odráža v koncepcii globálnej "krízy opelovania" – znamená to obmedzenie opelovacej činnosti včiel a to zasa môže viesť k zníženiu výnosov plodín a k zhoršeniu ich kvality.

Vedecký výskum ukazuje, že rozmanitosť druhov divých včiel je zásadne dôležitá pre zabezpečenie udržateľnej produkcie plodín. Pre účely opelovania sa preto nemôžeme spoliehať výlučne na jeden druh - chované včely medonosné. Rozmanitosť druhov divých včiel je tiež zásadne dôležitá pre to, aby sme každý deň vedeli zabezpečiť potraviny na náš stôl. Nedávne vedecké štúdie ukazujú, že chemicky intenzívne priemyselné poľnohospodárstvo prispelo k poklesu stavu včiel a opelovacej činnosti, ktorú poskytujú včely našim plodinám a voľne rastúcim kvetom. Neustále sa zvyšujúce používanie hnojív, herbicídov a insekticídov a ich synergický negatívny účinok na zdravie včiel (Johnston a kol., 2014, Tirado a kol., 2013) a úbytok prirodzených a poloprirodzených biotopov na poliach, farmách a v krajine, je hlavným faktorom vedúcim k poklesu stavu včiel. Model moderného priemyselného poľnohospodárstva navyše spôsobuje aj problémy s rastúcou rezistentnosťou škodcov a buriny, zníženou úrodnosťou pôdy a zadržiavaním vody, kontamináciou podzemných vôd, vysokou spotrebou energie a emisiami CO₂, ako i zníženú odolnosť a zvýšenú zraniteľnosť voči zmene klímy. V takomto systéme poľnohospodári viac závisia od osív a chemických produktov vyrábaných nadnárodnými spoločnosťami. Uvádzame niekoľko príkladov negatívnych dôsledkov, ktoré vznikajú pre súčasné chemicko-intenzívne postupy priemyselného poľnohospodárstva.

Alternatívny model založený na moderných metódach ekologického poľnohospodárstva by mohol zabezpečiť výrobu potravín bez hore uvedených negatívnych dôsledkov. Vedecké štúdie, ktorým sa venuje táto správa, ukazujú, že hospodárenie môže byť ekologické, a že práve ekologické poľnohospodárstvo je vlastne jediným riešením neustále rastúcich problémov vyplývajúcich z chemicky-intenzívneho priemyselného poľnohospodárstva. Ekologické poľnohospodárstvo, ktorého súčasťou sú niektoré metódy organického poľnohospodárstva, podporuje biodiverzitu na poľnohospodárskej

pôde a obnovu poloprirodzených biotopov na farmách, ako oblastí ekologickej kompenzácie pre včelie spoločenstvá a ostatných voľne žijúcich druhov. Ekologické poľnohospodárstvo nie je postavené na používaní syntetických chemických pesticídov a herbicídov, a tým chráni včely pred toxickými účinkami takýchto agrochemikálií.

Prehľad obsahu tejto správy

Úvodná časť tejto správy podčiarkuje dôležitosť včiel z hľadiska zabezpečenia svetovej potravinovej bezpečnosti. Po nej nasledujúca kapitola popisuje faktory, ktoré spôsobujú pokles populácie včiel. Ďalšia kapitola sa zaoberá tým, aký vplyv majú poľnohospodárske metódy a poľnohospodárska krajina na včely. Správa uvádza aj odporúčania, ktoré sú založené na vedeckých štúdiách, za účelom ochrany a obnovy populácií včiel v Európe. Záverečná kapitola ponúka prehľad vedeckej literatúry o ekologickej ochrane pred škodcami. Tým sa dá odstrániť používanie syntetických chemických pesticídov v priemyselnom poľnohospodárstve. Výskum spolu so súčasnými postupmi ekologickeho poľnohospodárstva potvrdzuje, že nepotrebujeme pesticídy na ochranu proti škodcom, ktorí žijú na plodinách, ktoré chceme pestovať.

Organizácia Greenpeace vyrobila množstvo videonahrávok prípadových štúdií, ktoré zobrazujú príklady ekologického poľnohospodárstva v praxi. Vychádzajú zo skúseností poľnohospodárov, vedcov, výskumných ústavov i spoločností a ukazujú, že postupy ekologického poľnohospodárstva sa úspešne aplikujú v celej Európe. Tieto štúdie, ktoré hovoria o riešení, sú stručne zdôraznené v orámovaných textoch v rôznych častiach tejto správy. Ako príklad sa tu uvádza ekologická ochrana proti škodcom posilnením prirodzených nepriateľov hmyzu na bavlníkových farmách v Španielsku a u pestovateľov ruží a papriky v Holandsku, nasadenie krycích plodín vo vinohradoch vo Francúzsku a pásov kvetov pri zemiakových poliach v Holandsku, ktoré priťahujú prirodzených nepriateľov hmyzu, ničiacich vošky.

Táto správa jasne ukazuje, že poľnohospodárske riešenia – ktoré zabezpečia diverzitu včiel a zachránia udomácnené včely – spočívajú v koncepcii "ekologického poľnohospodárstva". Ekologické poľnohospodárstvo sa snaží zachovať dôležité ekosystémy a ich funkcie, a tým podporuje populácie pôvodných včiel a opelenie. Ochranou pôdy, vody a ovzdušia, ekologické poľnohospodárstvo produkuje zdravé potraviny pre dnešok i zajtrajšok. Navyše podporuje biodiverzitu a nekontaminuje životné prostredie chemickými látkami alebo geneticky modifikovanými organizmami.

Ekologické poľnohospodárstvo používa ekologické metódy ochrany proti škodcom a prirodzené prostriedky hnojenia pôdy. Využíva striedanie plodín a krycích plodín, rezistentné kultivary plodín, miešanie plodín a napomáha ďalšiemu rozvoju vedeckých poznatkov.

Včely v poľnohospodárskej krajine - čo na to veda?

Ekologické poľnohospodárstvo je dobré pre včely: Výskum ukazuje, že organické poľnohospodárstvo podporuje diverzitu a množstvo včiel.

- Organické pestovanie poľnohospodárskych plodín priaznivo vplýva na voľne rastúce kvitnúce bylinné rastliny na poliach a medziach, čo prospieva rozmanitosti a množstvu včiel.

- Organické obhospodarovanie pastvín pre hospodárske zvieratá posilňuje pôdny porast a rozmanitosť voľne rastúcich kvitnúcich bylenných rastlín, čo prospieva včelám.
- Tradične organicky obhospodarované kosné lúky sú pre divo žijúce včely vďaka množstvu kvetov, ktoré na nich rastú, veľmi dôležitým biotopom. Pokles počtu čmeliakov v Európe sa spája s úbytkom výmery tradičných kosných lúk.

Prirodzené a poloprirodzené biotopy sú potrebné pre podporu populácií včiel:

Existencia vysokokvalitných prirodzených a poloprirodzených biotopov na farmách a v poľnohospodárskej krajine – akými sú zalesnené plochy, živé ploty a medze s rastlinným pokrytím – je základom pre prežitie divo žijúcich druhov včiel. Včely potrebujú takéto biotopy pre prezimovanie, vytváranie hniezdisk a pre získavanie potravy z peľa a nektáru divo rastúcich kvetov. Vedecké štúdie uvádzajú, že zvýšená plocha poloprirodzených biotopov na farmách a v rámci poľnohospodárskej krajiny prispieva rozmanitosti a množstvu prirodzene sa vyskytujúcich druhov včiel. Naopak nízka rozmanitosť a nízky počet včiel je na intenzívne priemyselne obhospodarovných poliach, kde sa zvyčajne rozsiahle pestujú monokultúry s málom poloprirodzených biotopov. To vyvoláva veľké obavy – poľnohospodárska krajina s priemyselným intenzívnym hospodárením nevytvára priaznivé prostredie pre divé včely a opeľovanie.

Hospodárenie bez syntetických chemických pesticídov a s ekologickou ochranou proti škodcom je možné:

Ekologické poľnohospodárstvo nepoužíva syntetické chemické pesticídy. Namiesto nich aplikuje iné metódy na posilnenie ekologickej ochrany proti škodcom. Medzi ne patrí podpora prirodzených nepriateľov akými sú lienky, zlatoočky, niektoré chrobáky, pavúky a parazitoidy, pre ktorých sú korisťou škodcovia na plodinách. Niektoré vedecké štúdie ukazujú, že prirodzení nepriatelia môžu potlačiť škodlivý hmyz na plodinách a tým predstavujú spôsob prirodzenej ochrany proti škodcom.

Vedecká štúdia tiež uvádza, že na organických farmách sa posilňuje aj rozmanitosť a množstvo prirodzených nepriateľov. Poľnohospodárska krajina, ktorá je heterogénnejšia a rozmanitejšia, pozostávajúca z malých polí a mozaiky poloprirodzených biotopov, podporuje výskyt väčšieho množstva prirodzených nepriateľov a predstavuje najväčší potenciál pre prirodzenú ochranu proti škodcom. Naopak platí aj to, že zjednodušené poľnohospodárske krajinné oblasti s nízkym počtom poloprirodzených biotopov, ktoré sú charakteristické pre intenzívne priemyselné poľnohospodárstvo, nemajú priaznivý vplyv na výskyt prirodzených nepriateľov. Navyše používanie syntetických chemických pesticídov môže tieto prospešné druhy zabíjať.

Funkčná agrobiodiverzita (FAB) vychádza z tých prvkov biodiverzity na poľnohospodárskych poliach alebo v celej krajine, ktoré poskytujú ekosystémové služby, ktoré podporujú udržateľnú poľnohospodársku výrobu a sú tiež na prospech regionálneho a globálneho životného prostredia a obyvateľstva vo všeobecnosti (ELN-FAB 2012). Ako koncepcia je to úplne kompatibilné s ekologickým poľnohospodárstvom. FAB využíva vedecky podložené stratégie a ako koncepciu je možné ju zapracovať do systémov organického a udržateľného poľnohospodárstva. Úspešná realizácia FAB zahŕňa vývoj zmesí osív z voľne rastúcich kvetov, ktoré sa sejú popri plodinách alebo v rámci nich a tak poskytujú včelám zdroj kvetového peľa a nektáru. Špecificky sa vyvinuli osivové zmesi na posilnenie výskytu prirodzených nepriateľov, pričom sa pestujú popri plodinách.



Na základe nedávnych rozsiahlych prác je teraz možné poskytnúť farmárom presné zloženie osivových zmesí a uviesť spôsoby krajinného manažmentu, ktoré sú konkrétne zamerané na ochranu proti škodcom a optimalizujú jej prínosy, pričom sa minimalizuje možný negatívny dopad.



– Wäckers (2012)

Záver: Ako ďalej postupovať s cieľom pomôcť včelám a aplikovať ekologické poľnohospodárstvo

Na základe výsledkov vedeckých štúdií, o ktorých hovorí táto správa a staršie správy Greenpeace o včelách, možno predostrieť nasledujúce odporúčania – s cieľom chrániť a zvýšiť stavy populácií včiel v poľnohospodárskej krajine, a tak zabezpečiť primerané opelenie plodín a voľne rastúcich kvetov:

1. Postupne upúšťať od používania všetkých chemických pesticídov (herbicídov, insekticídov a fungicídov) v celej Európe široko rozšíreným aplikovaním spôsobov ekologického poľnohospodárstva.

Pesticídy zabíjajú včely a škodia im, rovnako ničia aj prirodzených nepriateľov a iné voľne žijúce živočíchy a môžu byť nebezpečné aj pre zdravie človeka. Používanie herbicídov v priemyselnom poľnohospodárstve znižuje zdroje kvetov, ktoré včely nachádzajú na obrábanej ploche a na medziach, pričom používanie herbicídov a minerálnych hnojív ochudobnilo pastviny a zanechalo tam menej zdrojov kvetov pre včely. Riešením týchto problémov je uplatňovanie ekologického poľnohospodárstva, ktoré nepoužíva syntetické chemické pesticídy a herbicídy.

2. Ochrana biotopov. Ochrana prirodzených a poloprirodzených biotopov v rámci poľnohospodárskej krajiny a inde, je základom pre zachovanie biodiverzity vo voľnej prírode, vrátane rozmanitosti prirodzene sa vyskytujúcich včiel a prirodzených nepriateľov. Ďalší úbytok biotopov ohrozuje prežitie týchto druhov, ktoré sú prospešné pre poľnohospodárstvo a ostatné voľne žijúce druhy.

3. Obnova poloprirodzených biotopov na farmách (v rámci agroenvironmentálnych schém, AES) s cieľom zabezpečiť zdroje kvetov a hniezdiská pre včely. Nárast poloprirodzených biotopov na farmách je podľa výskumu zásadne dôležitý pre obnovu populácií divých včiel a pre zachovanie maximálneho možného opelenia plodín a voľne rastúcich rastlín. Odhaduje sa, že každý 10%-ný nárast vysokokvalitných biotopov pre včely v krajine môže v priemere zvýšiť množstvo divých včiel a bohatstvo druhov o 37% (Kennedy a kol., 2013).

Ochrana a obnova poloprirodzených biotopov na poľnohospodárskej pôde a v jej okolí je základom pre zabezpečenie bohatej rozmanitosti voľne rastúcich kvitnúcich rastlín, ktoré sú pre včely zdrojom potravy, miestom pre vytváranie hniezdisk a pre prezimovanie. Medze s rastlinným pokrytím, pôda ležiaca úhorom, poloprirodzené trávnaté porasty, živé ploty a lesy sa ukázali byť dôležitými biotopmi pre divé a chované včely. Tradične obhospodarované kosné lúky s neskorou kosbou zvyšujú zdroje kvetov pre včely a malé výmery možno nechať nepokosené, aby pre ne slúžili ako útočiská. Hospodárenie na menších poliach, ktoré sú rozdelené na diverzifikované poloprirodzené biotopy, je kľúčom na vytvorenie krajiny prítivej ku včelám. Pri zohľadnení rôznych typov poľnohospodárskej krajiny si to vyžiada vo väčšej miere prepojiť poloprirodzené biotopy, aby sa tak maximalizovali prínosy pre včely a biodiverzitu ostatných voľne žijúcich druhov. Poľnohospodári, regulačné orgány a ostatné zainteresované strany budú musieť spoločne plánovať a spolupracovať, aby sa zvýšila ekologická hodnota chránených oblastí v rámci poľnohospodárskej krajiny.

4. Posilnenie biotopov s pásmi a medzami s voľne rastúcimi kvetmi (v rámci agroenvironmentálnych schém, AES). V rámci AES by sa mali podporovať zmesi osív strukovín a pôvodných druhov kvetov, ktoré majú peľ a nektár, pretože práve tie

sú zdrojom kvetov pre včely. V tých oblastiach, v ktorých už sú k dispozícii vedecké poznatky, by agroenvironmentálne systémy mali podnecovať uplatňovanie funkčnej agrobiodiverzity so špecificky upravenými zmesami semien kvetov na posilnenie výskytu prirodzených nepriateľov a nasadzovanie postupov prirodzenej ochrany proti škodcom. Potrebné je tiež zabezpečiť financovanie výskumu, aby bolo možné ďalej rozvíjať FAB na účely prirodzenej ochrany proti škodcom.

Politické odporúčania

Greenpeace vyzýva poľnohospodárov, priemysel, tvorcov politik a opatrení, aby konali na základe súčasnej, zásadnej poľnohospodárskej krízy a dlhodobých výziev, ktoré prináša. S cieľom zachrániť včely a poľnohospodárstvo by sme mali podporovať odklon od používania včelám škodiacich pesticídov a ďalších syntetických chemikálií. Potrebné je tiež vytvoriť stimuly na zvyšovanie biodiverzity v poľnohospodárstve a prejsť na ekologické poľnohospodárstvo. Medzi konkrétne politické opatrenia, ktoré je potrebné okamžite realizovať, patria:

1. **Okamžitý a úplný zákaz všetkých pesticídov, ktoré škodia včelám a ostatným opelovačom.** Medzi ne patria chlórpyrifos, cypermetrín a deltametrín. Obmedzený zákaz používania takých systémových insekticídov ako imodaklopid, tiametoxám, klotianidín a fipronil by sa mal stať trvalým a jeho rozsah by sa mal rozšíriť (Johnston a kol., 2014).
2. **Prijatie koordinovaných akčných plánov o včelách,** ktoré sa zamerajú nielen na účinnejšiu reguláciu a kontrolu poľnohospodárskych chemikálií, ale tiež napomôžu monitorovať zdravie včiel a ostatných opelovačov. Mali by tiež zlepšiť ochranu prirodzených a poloprirodzených biotopov v blízkosti poľnohospodárskej krajiny a posilniť biodiverzitu v rámci poľnohospodárskych polí (ako to uvádzajú vedecké štúdie a hore uvedené odporúčania).
3. **Odklon od deštruktívneho chemicko-intenzívneho poľnohospodárstva a príklon k modelom ekologického poľnohospodárstva zvýšením financovania výskumu a vývoja postupov ekologického poľnohospodárstva z verejných a súkromných zdrojov.** Tvorcovia politik EÚ by mali viac finančných zdrojov nasmerovať do výskumu riešení ekologického poľnohospodárstva pod záštitou (európskeho výskumného) programu Horizont 2020.
4. **Poľnohospodárske poradenské systémy.** Členské štáty majú náležite využívať poľnohospodárske poradenské systémy, ktoré by podľa spoločnej poľnohospodárskej politiky (SPP) mali slúžiť farmárom v celej Európe na to, aby si vymieňali skúsenosti a poznatky o postupoch hospodárenia priaznivého voči včelám a o nechemických alternatívach ochrany proti škodcom.
5. **Realizácia oblastí ekologického záujmu.** Členské štáty majú zabezpečiť, aby sa realizácia oblastí ekologického záujmu skutočne zamerala na ochranu a posilnenie biodiverzity, a na agro-ekosystémové funkcie ako opelovanie a regulácia populácií škodcov.

Okrem hore uvedených odporúčaní, ktoré sú priamo relevantné pre EÚ, je potrebné riešiť udržateľnosť poľnohospodárstva v celosvetovom meradle, prostredníctvom realizácie odporúčaní Medzinárodného hodnotenia poľnohospodárskej vedy a rozvojovej technológie (IAASTD).



Ovocie a zelenina, ktoré vznikli vďaka opeleniu včelami. Zdravé populácie včiel sú dôležité z ekologického a hospodárskeho hľadiska.

© Axel Kirchhof / Greenpeace

1: ÚVOD



Včely zbierajúce peľ z kvetov repky, Nemecko.

© Fred Dott / Greenpeace

Význam opelenia

Opelenie je základným procesom pre vznik semena a plodu v kvitnúcich rastlinách. Živočích, predovšetkým hmyz, pôsobia ako opelovače celého spektra kvitnúcich kvetov. Odhaduje sa, že 87,5% druhov kvitnúcich rastlín opelujú živočích (Ollerton a kol., 2011).

Spomedzi opelujúceho hmyzu najvýznamnejšiu úlohu v opelení zohrávajú divé a chované včely medonosné (Breeze a kol., 2011). To ukazuje, aké dôležité včelie spoločenstvá sú – tak pri opelení plodín (čo je základom pre pestovanie plodín a dobré výnosy), ako aj pri opelení voľne rastúcich kvetov. Význam včiel v produkcii potravín preukazujú aj odhady Organizácie OSN pre výživu a poľnohospodárstvo (FAO), podľa ktorých z asi 100 druhov plodín, ktoré zabezpečujú 90% potravín na celom svete – 71 je opelovaných včelami. Len v samotnej Európe živočích opelujú 84% z 264 druhov plodín a vyše 4000 odrôd zeleniny existuje vďaka opeleniu včelami (UNEP 2010).

Celé spektrum plodín teda závisí od opelenia včelami – vrátane jablák, citrusov, paradajok, melónov, jahôd, marhúľ, broskýň, čerešní, manga, hrozna, olív, mrkvy, tekvice, fazule, uhoriek, slnečníc, rôznych orechov, mnohých bylín, bavlny a levandule. Pre odvetvie mäsa a mlieka je dôležité opelenie ďateliny a lucerny včelami, pretože tieto plodiny slúžia ako krmivo pre dobytok (Abrol 2012).

Obilniny, ktoré tvoria veľkú časť výživy ľudstva, ako pšenica, ryža a kukurica, sú opelované najmä vetrom a neovplyvňuje ich opelujúci hmyz. Križové opelenie včelami je však potrebné pre zabezpečenie výnosov mnohých iných rastlinných druhov (Klein a kol., 2007). V prípade mnohých rastlín dobre opelené kvety obsahujú viac semien s väčšou schopnosťou klíčivosti, čo vedie k vzniku väčších a lepšie tvarovaných plodov. Lepšie opelenie tiež môže skrátiť čas medzi zakvitnutím a vývojom plodu, čím sa znižuje riziko vystavenia plodov škodcom, nepriaznivému počasiu a agrochemikáliam a dosiahnu sa úspory pri zavlažovaní. (UNEP 2010).

Preto platí, že včely, divé aj chované, sú kriticke dôležité pre zabezpečenie potravinovej bezpečnosti na svete – opelujú mnohé plodiny a tiež zvyšujú ich výnosy.

Včely a plodiny – rozmanitosť druhov divých včiel je nevyhnutná pre rastlinnú výrobu

Včely medonosné sú najrozšírenejším druhom chovaných opelovačov, ktorý používajú poľnohospodári a často sú medzi opelovačmi dominantným druhom (Klein a kol., 2007). Chované včely medonosné sú všeobecným živočíšnym druhom, ktorý opeluje mnohé typy voľne rastúcich kvetov a plodín. Moderné poľnohospodárstvo sa vo veľkej miere stalo závislým od včiel chovaných v úľoch, ktoré zabezpečujú potrebné opelenie (Abrol 2012).

Medzi divé včely patria i včely samotárky a včely vytvárajúce spoločenstvá, ktoré si stavajú hniezdiská. Medzi nimi nájdeme voľne žijúce včely medonosné, čmele a bezžihadlové včely. Na svete je asi dvadsaťtisíc druhov včiel a v strednej Európe nájdeme asi 750 druhov (Michener 2007, Westrich 1990). Niektoré druhy voľne žijúcich včiel sú všeobecné a môžu opelovať široké spektrum kvetov, iné sú špecializované a ich prežitie závisí od konkrétnych rastlinných druhov. Z toho teda vyplýva, že nie všetky včely majú rady tie isté rastliny. Príroda sa špecializuje v rozmanitosti, a preto rastlinné druhy musia byť kompatibilné s druhom včely (Soil Association, 2013). Napríklad orchideové včely z čeľade Euglossini sú základným opelovačom bôbu poľného. Čmele sú dôležitými opelovačmi d'ateliny lúčnej a na lúkach s divo rastúcimi kvetmi (Blake a kol., 2011). Pre zabezpečenie optimálnych výnosov plodín je tiež dôležitá účinnosť opelenia. Napríklad včely murárky (rod *Osmia*) sú účinnejšími opelovačmi jabloní než včely medonosné. V prípade jahôd je potrebná kombinácia voľne žijúcich a chovaných včiel, aby bolo možné dopestovať ovocie trhovej kvality (Breeze a kol., 2012).

Z výskumných prác je zrejmé, že rozmanitosť druhov voľne žijúcich včiel je rozhodujúca pre zabezpečenie trvalo udržateľnej rastlinnej výroby. I keď vieme, že komerčne chované včely medonosné sú dôležité pre opelenie plodín, a teda pre poľnohospodársku výrobu, rastie množstvo dôkazov, ktoré potvrdzujú, že podiel divých včiel na opelovacej činnosti je väčší, než sme sa v minulosti domnievali (Winfrey a kol., 2008).

Nedávna zásadná štúdia sa zaoberala 41 rôznymi systémami rastlinnej výroby v rôznych častiach sveta a zistila, že i keď včely medonosné ukladajú veľa peľu, ukladajú ho pomerne neefektívne (Garibaldi a kol., 2013). Na rozdiel od nich, ak voľne žijúci opelujúci hmyz (hlavne divé včely) opeluje kvety pestovaných plodín, zvyšuje sa produkcia plodov dvojnásobne v porovnaní so včelami medonosnými. Navyše kvety opelené voľne žijúcimi opelovačmi majú konzistentnejšiu produkciu plodov. Autori štúdie dospeli k záveru, že "i keď včely medonosné sa vo všeobecnosti vnímajú ako náhrada voľne žijúcich opelovačov, naše výsledky ukazujú, že ani nemaximalizujú opelenie a ani plne nenahrádzajú príspevok rozmanitej skupiny voľne žijúceho opelujúceho hmyzu k vývinu plodov, v prípade širokého spektra plodín a poľnohospodárskych postupov na všetkých kontinentoch, kde sa obhospodaruje pôda". Podľa výsledkov tejto štúdie teda chované včely medonosné skôr „doplňajú“ než „nahrádzajú“ opelenie divými včelami a ostatným opelujúcim hmyzom.

Výskum teda potvrdil, že rozmanité spoločenstvá opelovačov (najmä voľne žijúcich včiel) zabezpečujú účinnejšiu opelovacu činnosť pre plodiny a divých rastlín než menej rozmanité

spoločenstvá (Breeze a kol., 2012). Výskum tiež ukázal, že výnosy plodín opelovaných hmyzom sú nestabilnejšie v prípade, ak spoločenstvo opelovačov (v regióne) pozostáva z menšieho množstva druhov (Garibaldi a kol., 2011). Na zabezpečenie úspešného opelenia a maximálnej produkcie plodín sú preto nevyhnutné rozmanité populácie druhov divých včiel.

Je znepokojujúce, že sa v posledných rokoch ukázalo, že populácie divých včiel sa dramaticky zmenšili a negatívne boli postihnuté aj chované včely medonosné. Tento kritický problém sme si začali uvedomovať začiatkom 90. rokov minulého storočia, čo viedlo k formulovaniu koncepcie "krízy" opelovačov – lokálne vyhynutie a prípadne aj globálny pokles počtu a životaschopnosti opelujúcich druhov (Abrol 2012).

Úbytok divých včiel a chovaných včiel medonosných v rôznych častiach sveta

V súčasnosti výskum jasne uvádza, že v Európe a Severnej Amerike došlo k podstatnému úbytku divých a domestikovaných včiel. Pravdepodobne došlo k zníženiu populácie týchto opelovačov na celom svete, i keď je v tejto oblasti k dispozícii len limitovaný počet štúdií (Potts a kol., 2010). Zdá sa, že sa znížil tak počet druhov divých včiel, ako i stav ich populácie.

Napríklad Skupina IUCN (World Conservation Union, Svetovej únie ochrany prírody) pre čmele zverejnila v roku 2013 správu (IUCN BBSG 2013), v ktorej sa uvádza, že z počtu 68 druhov čmeľov v Európe sa stav 31 druhov (46%) zhoršuje a situáciu európskych čmeľov popisuje ako "závažnú".

Priebežný úbytok zaznamenávajú čmele v Belgicku a v Spojenom kráľovstve. Napríklad v Spojenom kráľovstve zo 16 neparazitických čmeľov šesť zaznamenalo výrazný úbytok (vrátane čmeľa pruhovaného, *Bombus subterraneus*, ktorý vyhynul) a ďalšie štyri druhy sú na ústupe (Potts a kol., 2010).

Biesmeijer a kol. (2006) vo svojej štúdii zdokumentovali paralelný úbytok hmyzom opelovaných rastlín, divých včiel a pestríc (Syrphidae), najmä v prípade špecializovaných druhov. Tento vedecký kolektív zistil, že v Anglicku rozmanitosť včiel samotáriek klesla o 52%. Napriek tomu, že za najviac ohrozené sa považujú špecializované druhy opelovačov, Potts a kol. (2010) uvádzajú, že všeobecné druhy sú tiež zraniteľné. V strednej Európe je ohrozených od 25 do 68% druhov divých včiel, pričom tento percentuálny podiel je rôzny v jednotlivých krajinách a regiónoch.

V prípade chovaných včiel medonosných došlo v období rokov 1985 – 2005 k 25%-nému úbytku. Jedným známym faktorom, ktorý prispel k tomuto poklesu stavu, je parazitický roztoč klieštik včelí (*Varroa destructor*), invázny druh z Ázie. V dôsledku tohto parazita vymizla väčšina včelstiev voľne žijúcich včiel medonosných v Európe a v USA (Potts a kol., 2010).

Drasticky klesli stavy aj ďalších druhov opelujúceho hmyzu. Napríklad podľa vedeckého

“
Klesajú stavy voľne žijúcich opelovačov a včely medonosné nemôžu tento úbytok nahradiť.
”

– Tylianakis (2013)

“
V strednej Európe je ohrozených 25 až 68% všetkých druhov divých včiel, pričom tento percentuálny podiel je rozdielny v rôznych krajinách a regiónoch.
”

– Zurbuchen & Müller (2012)

ukazovateľa abundancie motýľov sa v európskych krajinách v období rokov 1990 – 2011 znížil stav populácií motýľov o takmer 50%. Spôsobila to predovšetkým intenzifikácia poľnohospodárstva v severozápadných regiónoch, pretože prirodzené trávnaté plochy, bohaté na biodiverzitu, sa začali obhospodarovať. V dôsledku toho sa stali takmer "sterilnými" trávnatými plochami, kde zostalo pre motýle málo kvitnúcich druhov. Opúšťanie tradične obhospodarovaných trávnatých plôch v horských a mokrých oblastiach v dôsledku zhoršenia socio-ekonomických podmienok najmä vo východnej a južnej Európe viedlo k tomu, že trávnaté plochy dovysoka zarástli a rozrastajú sa tam kroviny. To je ďalší faktor spôsobujúci úbytok motýľov.

Riešenia na zmiernenie a zvrátenie úbytku včiel – ekologické poľnohospodárstvo

Je viacero známych faktorov, ktoré spôsobujú pokles populácií divých včiel: strata biotopov a nedostatok voľne rastúcich kvetov na farmách v dôsledku priemyselného spôsobu hospodárenia; používanie syntetických chemických pesticídov na priemyselne hospodáriacich farmách, ktoré zabíjajú včely alebo im škodia; choroby a parazity a vplyv zmeny klímy (viac v 2. časti).


Schodné riešenia prvých dvoch problémov zahŕňajú uplatňovanie ekologického poľnohospodárstva a v rámci neho ochranu a obnovu poloprirodzených biotopov na farmách a v rámci poľnohospodárskej krajiny.

Box 1: Ekologické poľnohospodárstvo

Ekologické poľnohospodárstvo zabezpečuje zdravé hospodárenie a zdravé potraviny pre dnešok i zajtra tým, že chráni pôdu, vodu a klímu, podporuje biodiverzitu a nekontaminuje životné prostredie chemickými látkami a geneticky modifikovanými organizmami.

Prínosy ekologického poľnohospodárstva:

1. Vďaka nemu sú spoločnosti schopné sami sa postarať o potraviny a zabezpečuje sa ním budúcnosť zdravého hospodárenia a zdravých potravín pre všetkých ľudí.
2. Chráni pôdu pred eróziou a degradáciou, zvyšuje jej úrodnosť, chráni vodu a prirodzené biotopy a znižuje emisie skleníkových plynov.
3. Ekologické poľnohospodárstvo predstavuje stratégiu zmiernenia zmeny klímy a prispôsobenia sa jej. Ekologické poľnohospodárstvo môže zabezpečiť rozsiahle viazanie uhlíka a ponúknuť mnohé iné možnosti zmierňovania zmeny klímy. Hospodárenie spolu s biodiverzitou sú navyše najúčinnějšími stratégiami prispôsobovania poľnohospodárstva klimatickým podmienkam v budúcnosti. Kombinácia rôznych plodín a druhov na jednom poli sa osvedčila a je veľmi spoľahlivou poľnohospodárskou metódou na zvýšenie odolnosti voči výkyvom počasia.
4. Ekologické poľnohospodárstvo závisí od prírody a súčasne ju chráni tým, že využíva jej dary – biodiverzitu, kolobeh živín, regeneráciu pôdy a prirodzených nepriateľov škodcov – a zakomponováva ich do agro-ekologických systémov, ktoré zabezpečia potraviny pre všetkých dnes aj v budúcnosti.



Ekologické poľnohospodárstvo (viď orámovaný Box 1), ktoré v sebe zahŕňa niektoré metódy organického poľnohospodárstva, stavia na ekologickej ochrane proti škodcom a čerpá z modernej vedy v prípade šľachtiteľských techník, napríklad markérovo-podporované šľachtenie vo vývoji osív. Ako príklad možno uviesť vedecký vývoj zmesí osív z voľne rastúcich kvetov, ktoré sú špecificky urobené tak, aby spĺňali požiadavky včiel a druhov, ktoré pomáhajú ničiť škodcov (prirodzení nepriatelia). Všetky tieto "riešenia", ktoré spadajú do ekologického poľnohospodárstva, je možné aplikovať v európskom poľnohospodárstve.

Nedávny nárast postupov organického poľnohospodárstva v Európe preukazuje, že hospodárenie bez pesticídov je možné, ekonomicky rentabilné a environmentálne bezpečné. V EÚ pozostávajúcej z 27 členských štátov, sa v roku 2011 organicky hospodáril na pôde s celkovou výmerou 9,6 miliónov hektárov, čo predstavuje nárast z 5,7 miliónov hektárov v roku 2002. Organické poľnohospodárstvo sa v súčasnosti aplikuje na 5,4% celkovej výmery poľnohospodárskej pôdy v Európe, a to v rastlinnej výrobe vrátane sádov i v živočíšnej výrobe.

Mrkva, uhorky a pór v stánku na trhu. Veľká časť našej produkcie závisí od opelenia včelami.

© Axel Kirchhof / Greenpeace



Mŕtva včela. Je potrebné odstrániť z poľnohospodárstva pesticídy, ktoré škodia včelám. Toto eliminovanie by bolo potrebným a účinným prvým krokom k ochrane zdravia populácií včiel.

© Fred Dott / Greenpeace

2: FAKTORY SPÔSOBUJÚCE POKLES POPULÁCIE VČIEL — DÔSLEDKY PRE POĽNOHOSPODÁRSTVO



Traktor postrekuje kapustu pesticídmi na zeleninovej farme v Španielsku.

© Greenpeace / Ángel García

Faktory ovplyvňujúce úbytok voľne žijúcich včiel a chovaných včiel medonosných

Všeobecne platí zhoda, že úbytok populácií včiel a zhoršenie ich celkového zdravotného stavu sú výsledkom viacerých známych i neznámych faktorov, ktoré pôsobia jednotlivo alebo v kombinácii. (Williams a kol., 2010, Potts a kol., 2010). Medzi známe alebo pravdepodobné kľúčové faktory, ktoré spôsobujú pokles stavu včiel patria: **Intenzifikácia používania pôdy** v dôsledku metód priemyselného poľnohospodárstva vedie k strate biotopov; **používanie pesticídov**, ktoré sú pre včely toxické a používanie herbicídov, ktoré ničia kvety na medziach, z ktorých sa živia včely; **patogény** — choroby a parazity a **zmena klímy**.

Intenzifikácia využívania pôdy

Urbanizácia a narastajúce zintenzívnenie poľnohospodárstva zničilo a rozdrobilo mnohé prirodzené biotopy (Vanbergen a kol., 2013). Metódy zintenzívneného poľnohospodárstva stoja za stratou cenných prirodzených a poloprirodzených biotopov na farmách. Takéto biotopy, na ktorých sa kedysi nepestovali plodiny, sa zničili, aby sa vytvorili väčšie obrábané plochy a polia väčších rozmerov. To malo za následok stratu živých plotov, plôch pokrytých krovínami, prirodzených trávnatých porastov, medzí a lesných porastov. Paralelne s ústupom týchto prirodzených a poloprirodzených biotopov sa znižovala aj rozmanitosť divo rastúcich rastlín. Nie je prekvapením, že strata týchto biotopov a strata voľne rastúcich kvetov predstavuje aj stratu prostredia pre vytváranie hniezdisk a zdrojov obživy pre včely. Strata biotopov sa považuje za hlavný faktor spôsobujúci úbytok včiel. Výskum ukazuje, že strata prirodzeného prostredia spôsobuje zmenšenie rozmanitosti voľne žijúcich včiel a množstva ich výskytu (Potts, 2010). Priemyselné poľnohospodárstvo tiež stálo za prechodom od tradičných kosných lúk – veľmi dôležitým prirodzeným prostredím bohatým na kvety voľne rastúcich rastlín – k produkcii siláže z polí takmer zbavených divých kvetov, ktoré sa kosia ešte predtým, ako sa vytvoria kvety (Pfiffner a Müller, 2014). Okrem toho, že dochádza k strate biotopov, postupy ako orba, zavlažovanie a odstraňovanie

drevnatého porastu ničia hniezdiská (Kremen a kol., 2007).

Monokultúry v priemyselnom poľnohospodárstve a vo všeobecnosti nedostatok rozmanitosti divých kvetov na ornej pôde a v jej okolí znižujú množstvo potravy, ku ktorej majú včely prístup v priestore i čase. Tým, ako sa intenzifikuje poľnohospodárstvo, začínajú včely hladovať (Tirado a kol., 2013). Toto má zase potenciálne škodlivé účinky na včely, pretože tie pre svoj rast a reprodukciu potrebujú optimálne vyvážené živín (Vanbergen a kol., 2013). Kvitnúce plodiny, ako repka olejná, môžu poskytnúť alternatívnu potravu pre niektoré druhy divých včiel, ktoré sú schopné účinne využiť kvety plodín. Nie sú však schopné poskytnúť ju viac špecializovaným druhom. Takéto plodiny sú navyše len krátkodobým zdrojom obživy v letnej sezóne počas niekoľkých týždňov. Včely ich preto môžu využiť len v obmedzenom rozsahu – prirodzene sa vyskytujúce druhy včiel i chované včely potrebujú pre obživu zdroje peľu a nektáru počas celého krmného obdobia. Rôzne druhy divých včiel sú aktívne v rôznych časových úsekoch, preto sú zdroje kvetov potrebné od skoršej jari až do neskorého leta, aby všetky druhy včiel našli primeranú potravu (Veromann a kol., 2012, Pfiffner a Müller, 2014). Divé včely potrebujú pôvodné druhy voľne rastúcich kvetov v poloprirodzených biotopoch, ktoré im poskytujú potrebné zdroje kvetov (Rollin a kol., 2013).

Chemicko-intenzívne poľnohospodárske systémy: používanie pesticídov a vplyv na včely

Rozšírené používanie pesticídov je bežnou praxou v súčasných chemicko-intenzívnych poľnohospodárskych systémoch. Mnohé kvety, hniezdiská a vo všeobecnosti prostredie obklopujúce včely – vrátane prachu z činnosti na farmách – sú často kontaminované chemikáliami, predovšetkým pesticídmi. Na plodiny sa aplikujú insekticídy, herbicídy a fungicídy a tie sa dostávajú k včelám prostredníctvom peľu a nektáru, cez vzduch, vodu či pôdu. Pesticídy samotné alebo v kombinácii môžu byť krátkodobo značne toxické pre včely alebo v malých dávkach môžu mať na ne chronické účinky, ktoré ich oslabia a nakoniec zabijú. Tieto negatívne vplyvy pesticídov boli podrobnejšie rozobraté v nedávnych správach organizácie Greenpeace s názvom Bees in Decline (Včely v úbytku, Tirado a kol., 2013) a The Bees' Burden (Bremeno včiel, Johnston a kol., 2014). Krajinne prieskumy divých včiel a motýľov ukazujú, že bohatosť druhov (t.j. jedno z meradiel rozmanitosti druhov včiel a motýľov v rámci krajiny alebo regiónu) je zvyčajne menšia tam, kde je vysoké zaťaženie pesticídmi a kde je veľké riziko kumulatívnej expozície (Brittain a kol., 2010).

Používanie herbicídov – vplyv na divo kvitnúce rastliny

Rozsiahla aplikácia herbicídov na obhospodarovaných poliach a v ich okolí dramaticky znižuje rozmanitosť a množstvo burín a divých kvetov. To redukuje množstvo peľu a nektáru, a tým dostupnosť potravy pre včely. Chemické ničenie biotopov prostredníctvom masívnej aplikácie herbicídov môže mať dlhodobé dôsledky, predovšetkým na rozšírenie a výskyt opelujúceho hmyzu v poľnohospodárskom prostredí (UNEP, 2010).

Ochorenia a parazity

Mnohí včelári zastávajú názor, že vonkajší parazitický roztoč klieštik včelí (*Varroa destructor*), predstavuje celosvetovo vážne ohrozenie včelstiev chovanej včely medonosnej. Ďalšie nové vírusy a patogény pravdepodobne vystavia včelstvá ďalšiemu tlaku.

Zdá sa, že schopnosť včiel odolávať chorobám a parazitom ovplyvňuje rad faktorov, najmä ich stav výživy a vystavenie toxickým chemikáliám. Niektoré pesticídy, zdá sa, oslabujú včely a tie sa tak stávajú náchylnejšie na infekcie a napadnutie parazitmi (Tirado a kol., 2013).

Zmena klímy

Mnohé predpovedané dôsledky zmeny klímy ako zvyšujúce sa teploty, zmeny zrážkového režimu, výkyvy počasia a extrémne poveternostné podmienky, ovplyvnia populácie opelovačov (vrátane divých včiel). (UNEP, 2010). Zmena klímy svojimi prejavmi, medzi inými zmenou obdobia a vzorov kvitnutia, s veľkou pravdepodobnosťou ovplyvní interakciu medzi opelovačmi a ich zdrojmi potravy, t.j. kvitnúcimi kvetmi. Nedávna analýza ukazuje, že pri realistických scenároch zmeny klímy až do roku 2100 od 17% do 50% opelovačov bude trpieť nedostatkom potravy v dôsledku časového nesúladu medzi ich časom lietania a kvitnutím potravinových rastlín (Mommotta kol., 2007). Autori štúdie dospeli k záveru, že pri takýchto vplyvoch možno očakávať potenciálne vyhynutie niektorého opelujúceho hmyzu a niektorých rastlín, a tým sa naruší ich dôležitá interakcia.

Dôsledky poklesu populácie včiel pre výnosy plodín a ekosystémy divých rastlín

Opelovanie plodín divými včelami a chovanými včelami medonosnými je dôležité pre globálnu potravinovú bezpečnosť ľudstva. Opelovanie divých rastlín včelami je tiež dôležité pre zachovanie ekosystémov divých rastlín a života, ktorý od nich závisí.

Nakoľko potreba opelovačov rastie – lokálne i regionálne – rýchlejšie než ich dostupnosť, mohli by sme sa v súčasnosti i v blízkej budúcnosti ocitnúť v situácii obmedzenia opelovania. Spôsobila by to skutočnosť, že pestovanie vysoko kvalitných plodín závislých od opelovania rastie rýchlejším tempom než svetový stav chovaných včiel medonosných (Garibaldi a kol., 2011, Lautenbach a kol., 2012). V súčasnosti už vieme, že pre plodiny a divé rastliny z hľadiska opelovania je nevyhnutná rozmanitosť divých včiel. Spoliehať sa na jeden druh – včely medonosné – tiež predstavuje veľké riziko, ak by došlo k úbytku tohto druhu, čo sa už zaznamenalo (Bommarco a kol., 2013).

Medzinárodný Dohovor o biodiverzite špecificky uvádza opelovanie ako kľúčovú ekosystémovú službu, ktorá je celosvetovo ohrozená (Abrohl, 2012). Nedávne štúdie ukazujú, že opelovanie je už teraz v niektorých prípadoch obmedzené. Podľa nedávnej štúdie o repke olejnej v Spojenom kráľovstve, opelovanie hmyzom na poliach, ktoré boli predmetom výskumu, je závažne obmedzené (Garrett a kol., 2014). Nedostatočné opelovanie môže mať negatívne dôsledky na výnos i kvalitu britskej repky olejnej. Toto je problematické, pretože v európskom poľnohospodárstve rastie viazanie sa na hmyzom



Ak naďalej budú ubúdať divé opelovače, podstupujeme riziko straty značnej časti svetovej flóry.



– Ollerton a kol.
(2011)

opeľované plodiny ako repka olejná. Podľa tejto štúdie, nakoľko je repka olejná plodina, ktorú opeľujú všeobecné druhy opeľovačov, by sa mala pôda okolo polí (kde sa pestuje) spravovať tak, aby sa posilnili práve tieto druhy opeľovačov. Záver podporili aj výsledky samostatnej štúdie o farmách s pestovaním repky olejnej v severnej Kanade (Morandin a Winston, 2006). Zistilo sa, že farmy s repkou olejnou v blízkosti neobrábaných plôch mali výhodu v tom, že sa na nich vyskytovali rozmanitejšie a bohatšie spoločenstvá divých včiel, čo následne viedlo k zvýšenému opeľovaniu a väčším výnosom osív. Podľa odporúčania výskumných pracovníkov by poľnohospodári mohli maximalizovať svoje zisky tým, že by nepestovali plodiny na 30% výmery svojej farmy – čo by prospelo populácií opeľovačov a súbežne by sa tým zvýšili výnosy repky olejnej.

Organické poľnohospodárstvo nepovoľuje používanie syntetických chemických pesticídov, ktoré sú pre včely toxické. Organické farmy majú zvyčajne aj väčšie plochy poloprirodzených biotopov. To prospieva väčšej rozmanitosti divých včiel (viď 3. časť tejto správy). Opeľovanie je úspešnejšie na organických farmách, pretože tie sa vyznačujú vyššou rozmanitosťou a výskytom včiel a iného opeľujúceho hmyzu (Pfiffner a Müller, 2014). Jedna štúdia vo Švédsku sa napríklad zaoberala úspešnosťou opeľovania jahôd na organických a priemyselne obhospodarovaných farmách (Andersson a kol., 2012). Jahody lákali spektrum opeľujúceho hmyzu vrátane včiel a pieskáriek. Táto štúdia uvádza, že úspešnosť opelenia jahôd bola výrazne vyššia na organických farmách a podiel plne opelených jahôd bol na organických farmách tiež väčší (45% na organických farmách oproti 17% na tradičných farmách). Podľa tejto štúdie zvýšená úspešnosť opelenia, ktorú umožnilo organické poľnohospodárstvo, môže zvýšiť výnosy plodín i kvalitu na farmách pestujúcich jahody.

Poštipnutie včelami: Výňatky z "Living Without Pesticides" (Život bez pesticídov)



Poľnohospodárska politika a opatrenia musia zohľadniť reálne výrobné náklady a nemalo by sa dovoliť, aby ignorovali faktory ako znečisťovanie životného prostredia a zdravotné náklady pre spoločnosť. [...] Udržateľné, organické poľnohospodárstvo si vyžaduje zodpovedajúce vedecké základy [...] a trhy sú potrebné a dopyt po týchto produktoch, ktoré sú o čosi drahšie, ale ich kvalita je vyššia.



Hans Herren (Švajčiarsko) – popredný expert na biologickú ochranu proti škodcom, nositeľ alternatívnej Nobelovej ceny za rok 2013. Vyzdvihuje dôležitosť prispôsobenia agro-environmentálnych systémov miestnym podmienkam a tiež využívanie metódy push-pull (pretlačovania – priťahovania) v systémoch zmiešaného pestovania plodín.

Viac informácií v Prílohách 1 a 2.



Mnohé plodiny závisia od opelenia včelami, a preto sú zdravé populácie včiel životne dôležité pre náš ekosystém a výrobu potravín.

© Axel Kirchhof / Greenpeace



Traktor na farme v Nieuw-Beijerland v holandskom regióne Zuid-Holland na poli, kde sa pestujú organické zemiaky.
© Greenpeace / Bas Beentjes

3: EKOLOGICKÉ POĽNOHOSPODÁRSTVO VERZUS PRIEMYSELNÉ POĽNOHOSPODÁRSTVO – VPLYV NA VČELY



Pásky s divými kvetmi ponúkajú vynikajúce miesta pre prezimovanie a posilňujú prirodzenú ochranu proti škodcom.

© Research Institute of Organic Agriculture (FiBL, Výskumný ústav organického poľnohospodárstva), Švajčiarsko.

Úvod do poľnohospodárskych metód a ich účinkov na biodiverzitu poľnohospodárskej pôdy

Priemyselné poľnohospodárstvo

V priebehu druhej polovice 20. storočia sa intenzifikácia poľnohospodárstva spájala s významnou stratou biodiverzity na poľnohospodárskej pôde (Asteraki a kol., 2004, Bommarco a kol., 2013). Intenzifikácia poľnohospodárstva v Európe zvyčajne viedla k homogénnejšej krajine, pre ktorú boli príznačné veľké obilné polia a strata neobrábaných biotopov na farmách – ako sú živé ploty, priekopy, lesnaté porasty a okraje polí. Okrem toho došlo aj k rozsiahlej strate poloprirodzených trávnatých porastov v dôsledku ich zmeny na polia a výsadbu ihličnatých stromov (Meeus a kol., 1990). Strata poloprirodzených biotopov a degradácia na farmách a v okolitom prostredí spolu so zvýšeným používaním agrochemikálií, ako sú syntetické pesticídy, sa spájala so stratou divých druhov v poľnohospodárskej krajine (Belfrage, 2005).

Červený zoznam IUCN, ktorý uvádza ohrozené druhy, potvrdzuje, že intenzívne poľnohospodárstvo je jednou z hlavných príčin úbytku druhov v obrábanej krajine (Pfiffner a Balmer, 2011). V prípade stredozemných regiónov mierneho podnebného pásma rastú obavy z udržateľnosti súčasných postupov intenzívneho poľnohospodárstva, a to v dôsledku dramatického poklesu škály i početnosti mnohých divých druhov spájaných s poľnohospodárskou pôdou vrátane vtákov v oblastiach poľnohospodárskej pôdy, mnohých rastlín a hmyzu (Hole a kol., 2005).

Na ornej pôde sa intenzifikácia poľnohospodárstva spája s oraním až po hranice polí a s premenou biotopov bez pestovania plodín na polia s ich pestovaním. Na farmách s intenzívnym chovom dobytky došlo k strate lúk s divými kvetmi a k strate rozmanitosti rastlín na trávnatých porastoch. Je to dôsledok používania syntetických hnojív, používania herbicídov, ktoré zabíjajú divé kvety a zvýšeného spásania vyplývajúceho z vysokej koncentrácie chovu. Pre včely a biodiverzitu vo všeobecnosti to vôbec nie sú dobré správy – klesajúca rozmanitosť divých kvetov v dôsledku intenzívnej rastlinnej a živočíšnej výroby totiž pre ne a ostatný opeľujúci hmyz znižuje množstvo potravy.

Strata poloprirodzených biotopov, ako sú trávnaté okraje polí, živé ploty, lesné porasty a prirodzené trávnaté porasty, ničí miesta hniezdisk a prezimovania včiel. Včely sa spoliehajú na hniezdiská v relatívne nenarušených biotopoch viacročných rastlín, ktoré spĺňajú ich potreby z hľadiska rozmnožovania. Poloprirodzené biotopy v rámci fariem a za ich hranicami sú pre včely kľúčovými biotopmi v poľnohospodárskej krajine (Holzschuh a kol., 2008). V súčasnosti je už jasné, že intenzifikácia rastlinnej a živočíšnej výroby v Európe sa spája s negatívnymi dôsledkami pokiaľ ide o rozmanitosť a početnosť divých včiel (Féon a kol., 2010), (viď Vplyv poľnohospodárskej krajiny na včely v ďalšej časti tejto kapitoly).

Ekologické poľnohospodárstvo

Ekologické poľnohospodárstvo využíva menej intenzívne postupy než priemyselné (tradičné) poľnohospodárstvo. Ekologické (a organické) poľnohospodárstvo podnecuje k prístupu s porozumením, pokiaľ ide o biotopy na farme a jeho cieľom je podporiť biodiverzitu (Gibson a kol., 2007). Je pravdepodobné, že ekologické farmy poskytujú väčšiu plochu poloprirodných biotopov ako priemyselne obhospodarované farmy. Tento predpoklad sa aj potvrdil (Pfiffner a Balmer, 2011). Štúdie zo Švajčiarska a Anglicka ukazujú, že podiel poloprirodzených biotopov na organických farmách je vyšší než na tradičných farmách. Švajčiarska štúdia tiež uvádza, že v priemere majú organické farmy 22% poloprirodzených plôch a tradičné farmy 13%. Najväčší rozdiel je vidieť v nížinatých a kopcovitých regiónoch s menej intenzívne využívanými lúkami a s väčším množstvom živých plotov a bežných ovocných stromov (Schader a kol., 2008). Štúdia z Anglicka porovnávala desať organických fariem s desiatimi tradičnými farmami (Gibson a kol. 2007). Organické farmy mali väčšie výmery poloprirodzených biotopov vrátane lesného porastu, živých plotov, okrajov polí a nerovného povrchu (v priemere 13,6% poľnohospodárskej pôdy) než tradičné farmy (v priemere 7,8% poľnohospodárskej pôdy).

Poštípnutie včelami: Výňatky z "Living Without Pesticides" (Život bez pesticídov)



Nepoužívame žiadne pesticídy. Inštinktívne cítim, že pesticídy v poľnohospodárstve nemajú miesto. Narobia viac škody než úžitku.



Yvonne Pagová – pestovateľka permakultúr a členka združenia Eco'logique, Francúzsko. Pestovaním viacúčelových a sprievodných rastlín podľa zásad permakultúry nepotrebujú na svojej farme žiadne externé vstupy.

Viac informácií
v Prílohách 1 a 2.

S väčšími plochami poloprirodzených biotopov a so zákazom používania chemických pesticídov sa od organického poľnohospodárstva očakávalo, že bude priaznivejšie voči voľnej prírode. Toto očakávanie sa aj potvrdilo.

Vo všeobecnosti sa organické farmy v porovnaní s tradičnými farmami vyznačujú väčšou biodiverzitou. Hole a kolektív (2005) preskúmali 76 štúdií, ktorých predmetom bolo porovnanie organického poľnohospodárstva s tradičným poľnohospodárstvom. Vo svojej štúdii zistili, že organické obhospodarovanie viedlo k väčšiemu množstvu druhov, prípadne k vyššiemu počtu divých rastlín na poľnohospodárskej pôde, ako i k vyššiemu počtu bezstavovcov, vtákov a cicavcov. Táto štúdia dospela k záveru, že organické poľnohospodárstvo môže zohrávať významnú úlohu v zvyšovaní biodiverzity v nížinatých poľnohospodárskych oblastiach v Európe.

Bengtsson a kolektív (2005) vykonali štatistickú analýzu 66-tich štúdií, ktoré porovnávali bohatstvo druhov (ktorá je jedným z meradiel rozmanitosti druhov v krajine) na organických a tradičných farmách. Štúdia ukázala, že rozmanitosť druhov bola v priemere o 30% väčšia na organických farmách, aj keď výsledky medzi jednotlivými štúdiami a skupinami druhov sa líšili. Rastliny, vtáky a niektorí prirodzení nepriatelia (bystruškovité chrobáky a pavúky, ktoré lovia škodlivý hmyz a znižujú jeho množstvo) sa zvyčajne hojne vyskytovali na organických farmách. Známi škodcovia plodín (vošky, rastlinožravý hmyz a háďatká živiace sa rastlinami) sa častejšie v organickom poľnohospodárstve nevyskytovali. Táto štúdia dospela k záveru, že "vo väčšine prípadov možno od organického poľnohospodárstva očakávať pozitívne účinky, aj keď sa tieto líšia medzi skupinami organizmov a typmi krajiny. Preto dotácie do organického poľnohospodárstva môžu prispieť k zachovaniu biodiverzity v poľnohospodárskej krajine."

Niektorí už spomínaní výskumní pracovníci nedávno zverejnili aj aktuálnejšiu analýzu organického poľnohospodárstva (Tuck a kol., 2014). Tá tiež potvrdzuje, že

Poštípnutie včelami: Výňatky z "Living Without Pesticides" (Život bez pesticídov)



Prvou zásadnou výhodou organického poľnohospodárstva je trvalá udržateľnosť, t.j. aplikovaním dobrých techník možno zachovať kvalitu pôdy a zdravie rastlín.



Olivier Bonnafont – organický vinohradník, Francúzsko. Vo svojich vinohradoch "Domaine Peyres Roses" je asi polovica plochy pokrytá lúkami s vysokou biodiverzitou, ktorú tvoria prírodné byliny, duby, napomáhajúce rastu hlúzovíek a kvety. Na jar sa niektoré byliny používajú ako bylinný roztok proti napadnutiu škodcami.

Viac informácií
v Prílohách 1 a 2.

organické poľnohospodárstvo má v porovnaní s priemyselným poľnohospodárstvom rozsiahle pozitívne účinky na biodiverzitu – a aj v tomto prípade uvádza, že organické poľnohospodárstvo zvýšilo bohatstvo druhov v priemere o 30%. Tento výsledok je solídne zdokumentovaný vedeckými štúdiami zverejnenými v uplynulých 30-tich rokoch. Spomínaná štúdia však konkrétne ukázala, aký priaznivý účinok má organické poľnohospodárstvo na opelujúci hmyz, najmä v prípade pestovania obilnín v oblastiach s intenzívnejším využívaním pôdy. Vplyv krajiny i poľnohospodárskych metód (organického verzus priemyselného intenzívneho poľnohospodárstva) na rozmanitosť pôvodných druhov včiel a ich početnosť, ktorý potvrdili iné štúdie, je v súlade s výsledkami tejto štúdie (Tuck a kol., 2014), ktorá je predmetom nasledujúcich častí tejto správy.

Vplyv poľnohospodárskych metód a poľnohospodárskej krajiny na včely

V nasledujúcej časti sa najskôr zaoberáme vplyvmi poľnohospodárskych metód – ekologického verzus priemyselného poľnohospodárstva – na včely a potom vplyvom krajiny na rozmanitosť včiel, t.j. ako je tvorená krajina, či najmä farmami s málo poloprirodzených biotopov (homogénna krajina), alebo farmami obkolesenými väčšou výmerou poloprirodzených, prípadne prirodzených biotopov (heterogénna krajina).

Účinok poľnohospodárskej metódy (ekologického verzus priemyselného obhospodarovania) na rozmanitosť divých kvetov a divých včiel na farmách.

Zistilo sa, že rozmanitosť divých rastlín je väčšia na organických farmách v porovnaní s farmami intenzívno-priemyselného poľnohospodárstva (Hole a kol., 2005, Bengtsson a kol., 2005). Nedávna štúdia sa zaoberala divými rastlinami na organických a intenzívno priemyselných farmách v Nemecku, ktoré boli opelované hmyzom a iným spôsobom (Batáry a kol., 2013). Ukázalo sa, že na organických farmách bola väčšia rozmanitosť a pôdny pokryv obsahoval viac rastlín opelovaných hmyzom než na intenzívne priemyselne hospodáriacich farmách – inak povedané, organické hospodárenie bolo na prospech rastlín opelovaných hmyzom. Je pravdepodobné, že to priaznivo vplýva aj na rozmanitosť a početnosť divých včiel, pretože majú k dispozícii ako zdroj potravy viac kvetov. Dve štúdie z Nemecka uvádzajú, že je tomu tak (Holzschuh a kol., 2007 a 2008).

Orná pôda: Dve štúdie zaznamenali vyššiu rozmanitosť divých kvitnúcich rastlín a vyššie pôdne pokrytie s divými poľami na obilných poliach (Holzschuh a kol., 2007) a na trvalo neobrábaných pásoch pozdĺž obilných polí (Holzschuh a kol., 2008) na organicky hospodáriacich farmách. V porovnaní s priemyselne hospodáriacimi farmami organické polia a neobrábané pásy nielenže boli domovom väčšej rozmanitosti a pôdneho pokrytia s kvitnúcimi rastlinami, ale vyskytoval sa na nich aj vyšší počet druhov divých včiel a väčšieho celkového počtu včiel (vyššia abundancia včiel). Tento výskumný projekt ukázal, že poľnohospodárske metódy v prípade obilnín možno zvýšili rozmanitosť včiel tým, že zvýšili včelám dostupnosť ku kvetom na obilných poliach. Naopak, na intenzívne a priemyselne obhospodarovaných poliach a neobrábaných pásoch pôdy bola nižšia

rozmanitosť kvetov a mali oveľa menšie pokrytie pôdy, pretože sa tam používali pesticídy – chemické herbicídy znižujúce pokrytie a rozmanitosť kvitnúcich rastlín a tým znižujú zdroje nektáru a peľu, ktoré sú k dispozícii hmyzu lietajúcemu na kvety. Záverom štúdie je, že z hľadiska ochrany vie organické pestovanie obilnín zachovať činnosť opeľovania všeobecnými včelami v poľnohospodárskej krajine (Holzschuh a kol., 2007). Kvety na organických obilných poliach poskytovali dostatočné zdroje potravy včelám hniezdiacim na neobrábaných pásoch pôdy pozdĺž obilných polí (Holzschuh a kol., 2008).

Na úrovni miestneho poľa Holzschuh a kolektív (2008) tiež zistili, že poľnohospodárska krajina s vyššou mierou pokryvu organickej ornej pôdy zvýšila počet druhov včiel a početnosť včiel samotárov, čmeľov a včiel medonosných na neobrábaných pásoch pôdy hraničiacich s poliami. Vypočítali, že nárast organického pestovania plodín v krajine z 5% na 20% viedol k zvýšeniu bohatosti druhov (rozmanitosti druhov včiel v rámci krajiny) na neobrábaných pásoch pôdy o 50%. Holzschuh a kolektív (2008) dospeli k záveru, že zakomponovanie polí s organickým pestovaním plodín do priemyselne obhospodarovanej poľnohospodárskej krajiny poskytne zdroje potravy, potrebné na zachovanie väčšej rozmanitosti včiel v biotopoch bez plodín na farmách. Je to dôležitý výsledok a mal by sa zohľadniť v agroenvironmentálnych schémach (viď 3. kapitola), ak majú účinne zvýšiť rozmanitosť včiel, abundanciu a tým aj činnosť opeľovania na úrovni krajiny.

Štúdie z iných európskych štátov sa dopracovali k podobným výsledkom. Štúdia o počte organicky a intenzívne obhospodarovaných fariem v Anglicku uvádza, že vyššia rozmanitosť kvetov, ktorá sa našla na organických obilných poliach, s priemyselne obhospodarovanými obilnými poliami, sa spája s väčšou rozmanitosťou čmeľov na ornej pôde na organických farmách (Gabriel, 2010). Výskumom na farmách v južnom Fínsku sa tiež zistilo, že bohatosť druhov čmeľov (rozmanitosť druhov včiel v rámci krajiny alebo regiónu) a abundancia včiel bola vyššia na organických farmách v porovnaní s intenzívne hospodáriacimi farmami. Je to asi možné pripísať zvýšenému ročnému objemu zdrojov kvetinového nektáru, ktorý sa zaznamenal na obilných poliach a v okolitej poloprirodzenej krajine (Ekroos a kol., 2008). Podľa výsledkov tejto štúdie čmele vedia rýchlo a efektívne reagovať na malé zlepšenia kvality biotopov na obrábanej pôde.

Trávnaté porasty: V rámci západoeurópskych nížin sa trávnaté porasty pre pasenie dobytky alebo kosenie na siláž obhospodarujú predovšetkým priemyselne intenzívnym spôsobom. Tieto intenzívne obhospodarované trávnaté porasty pokrývajú milióny hektárov. Hospodárenie vo všeobecnosti zahŕňa aplikovanie hnojív vo vysokých dávkach a časté používanie herbicídov ako defoliantov. V dôsledku toho intenzívne obhospodarované trávnaté porasty podporujú výrazne menej druhov divých kvetov a opeľujúceho hmyzu než poloprirodzené trávnaté plochy. Na organicky obhospodarovaných trávnatých porastoch nie je taká biodiverzita ako na poloprirodzených trávnatých porastoch, ale vykazujú menšiu mieru intenzívnosti hospodárenia než priemyselne obhospodarované trávnaté porasty. Je to preto, že je na nich zakázané používať herbicídy a chemické hnojivá. Namiesto toho sú tam rastliny viažuce dusík (ďatelina, *Trifolium* spp.), ktoré sú priaznivé pre niektoré druhy včiel (Power a Stout, 2011).

Nedávna štúdia v Írsku sa zaoberala divými kvetmi na organicky i intenzívne obhospodávaných trávnych porastoch na mliečnych farmách (Power a kol., 2011). Zistila, že v strede organicky obhospodávaných trávnych porastov bol vyšší počet druhov a mal vyšší pôdny porast z kvitnúcich kvetov opelovaných hmyzom než intenzívne obhospodávané trávne porasty. Podľa tejto štúdie nižší pôdny porast a menšia bohatosť druhov na intenzívne obhospodávaných poliach je s veľkou pravdepodobnosťou dôsledkom častého používania herbicídov.

V inej štúdii, ktorú realizovali tí istí vedci, sa zistilo, že trávne porasty na organických mliečnych farmách nemali iba zvýšené zdroje kvetov (v porovnaní s intenzívne obhospodávanými trávnymi porastmi), ale mali i vyššiu početnosť včiel. Okrem toho na organických trávnych porastoch bola aj vyššia úspešnosť opelovania kvetov (Power a Stout, 2011). Vyšší počet včiel na organických farmách bol pravdepodobne dôsledkom vyššieho počtu kvetov. Pravdepodobne to možno pripísať nižšej koncentrácii dobytka, čo vytvára menší tlak na spásanie a dáva tak čas na vznik kvetov. Namiesto chemických hnojív organické farmy využívajú leguminózy (napr. druh *Trifolium*). Tieto rastliny poskytujú včelám dôležité zdroje potravy. Leguminózy (rastliny z čeľade bôbovité) sa početne vyskytovali na organických farmách, ktoré boli predmetom štúdie, ale nevyskytovali sa tak na intenzívne obhospodávaných trávnych porastoch.

Na intenzívne obhospodávaných trávnych porastoch najdominantnejší kvetný druh (*Bellis perennis*, sedmokráska obyčajná) je kvet, ktorý produkuje len málo cukornatý nektár a preto nie je pre včely až taký cenný. Táto štúdia dospela k záveru, že by sa mal podporovať organický chov dobytka na mlieko a to predovšetkým tam, kde intenzívne postupy ovládli krajinu. Organické postupy, ako siatie rastlinného druhu *Trifolium*

Text 2: Ďalšie dôležité zistenia vplyvu poľnohospodárskej krajiny na včely

Výskum z dielne Carré a kol. (2009) o účinkoch krajiny na včely uvádza, že s ubúdajúcou heterogénnosťou krajiny sa zmenšovala bohatosť druhov. Je to v dôsledku väčšej snahy o výsadbu stromov. Štúdia ponúka aj ďalšie dôležité zistenie. Ukazuje, že intenzifikácia poľnohospodárstva môže zmeniť skladbu spoločenstva včiel tak, že zvýši životaschopnejšie druhy včiel a zníži stav zraniteľnejších druhov. Je to veľmi dôležité zistenie, pretože rozmanitosť včiel je predpokladom pre stabilné opelovanie plodín a divých rastlín (viď tiež 1. kapitolu tejto správy).

Štúdia Anderssona a kolektívu (2013) sa zaoberala spektrom vzdialene i blízko príbuzného opelujúceho hmyzu v spoločenstvách na organických a priemyselne hospodáriacich farmách. Je to závažný aspekt, pretože z hľadiska opelovania plnia rôzne druhy opelovačov rôzne funkcie. Rozmanité spoločenstvo opelujúceho hmyzu, ktoré tvoria vzdialenejšie i bližšie príbuzné druhy, zabezpečuje lepšie opelovanie v porovnaní s užším spoločenstvom pozostávajúcim len z blízko príbuzných druhov. Táto štúdia zistila, že na priemyselných farmách v homogénnej krajine boli spoločenstvá blízko príbuzných druhov opelovačov v porovnaní so spoločenstvami vyskytujúcimi sa na organických farmách. Tieto boli rozmanitejšie a vyskytovali sa v nich vzdialene príbuzné druhy, a preto pravdepodobne zabezpečovali celkovo lepšie opelovanie.

(ďateliny), by sa s malými nákladmi dali zakomponovať do intenzívne hospodáriacich fariem a zvýšili by početnosť divo žijúcich včiel.

Zistením ďalšej štúdie je, že extenzívne (tradičné) obhospodarovanie trávnatých porastov vo Švajčiarsku napomohlo zlepšeniu stavu včiel – zvýšilo bohatosť druhov, zatiaľ čo intenzívnejšie hospodárenie bolo menej priaznivé (Batáry a kol., 2010). V Maďarsku majú poľnohospodárske trávnaté porasty ešte väčšiu bohatosť druhov divých kvetov a včiel než takéto porasty v Švajčiarsku. Z toho možno vyvodiť, že ak sa má ochrániť rozmanitosť včiel v Maďarsku, je dôležité, aby sa podnecovalo tradičné obhospodarovanie trávnatých porastov pre pasenie bez používania syntetických hnojív a iných agrochemikálií. Autori štúdie tiež zdôraznili posolstvo ostatných vedcov – “ochrancovia životného prostredia by sa mali viac sústrediť na tieto 'systémy prevencie intenzifikácie', nakoľko biodiverzita sa ľahšie chráni než opätovne obnovuje”.

Z hore uvedeného možno vyvodiť záver, že ekologické hospodárenie na obilných farmách a trávnatých porastoch podporuje väčšiu rozmanitosť rastlín i včiel a početnosť včiel než priemyselné poľnohospodárstvo. Ukazuje sa, že najmä v prípade divých včiel by sa organické hospodárenie malo zväziť v agroenvironmentálnych schémach (AES) ako spôsob podporovania biodiverzity na farmách.

Vplyv poľnohospodárskej krajiny na včely

Termín “homogénna krajina” vo všeobecnosti označuje poľnohospodársku krajinu, ktorej dominujú farmy. Termín “heterogénna krajina” naopak označuje poľnohospodársku krajinu, kde sa v okolí fariem a priamo na nich nachádzajú poloprirodzené a prirodzené biotopy.

Holzschuh a kolektív (2007) uviedli, že v heterogénnejšej krajine, ktorá pozostáva z väčších oblastí poloprirodzených biotopov, rozmanitosť včiel pozitívne reagovala na prítomnosť poloprirodzených a prirodzených biotopov. V homogénnejšej krajine organické poľnohospodárstvo zvýšilo zdroje kvetov na poliach fariem a tým sa čiastočne nahradilo menšie množstvo poloprirodzených biotopov v krajine.

Ďalšie štúdie dospeli k podobným záverom. V južnom Švédsku porovnávali organické a intenzívne priemyselné poľnohospodárstvo – homogénnu krajinu pozostávajúcu najmä z intenzívne hospodáriacich fariem v nížinách s heterogénnejšou krajinou s kombináciou poľnohospodárskej pôdy a väčšieho množstva poloprirodzených biotopov. V druhom type krajiny sa nachádzali trávnaté porasty a okraje lesov (Rundöf a kol., 2008). Predmetom štúdie bola rozmanitosť druhov čmelov na okrajoch obilných polí, na organických i priemyselne hospodáriacich farmách, v oboch typoch krajiny. Bohatosť a početnosť druhov čmelov bola výrazne vyššia na organických farmách v homogénnej krajine – čiastočne v dôsledku bohatejšej ponuky divých kvetov ako zdrojov potravy pre včely na organicky obhospodarovanej ornej pôde a v jej okolí. Prínosom pre včely bola aj heterogénna krajina, v ktorej je viac poloprirodzených biotopov. Táto štúdia dospela k záveru, že organické poľnohospodárstvo v homogénnej poľnohospodárskej krajine možno použiť ako nástroj na zvýšenie rozmanitosti a početnosti včiel. Po druhé, podporovanie väčšej heterogénnosti v rámci krajiny tiež poslúži rozmanitosti a početnosti včiel. Preto je pre včely dôležité zachovávať poloprirodzené/prirodzené biotopy na farmách a na okolitej pôde.

V štyroch európskych štátoch (Belgicko, Francúzsko, Holandsko a Švajčiarsko) sa realizovala ďalšia štúdia, podľa ktorej, čím väčší bol podiel poloprirodzených biotopov



v rámci poľnohospodárskej krajiny, tým rozsiahlejšia bola bohatosť druhov spoločenstva včiel (Féon a kol., 2010). Zatiaľ čo množstvo poloprirodzených biotopov priaznivo vplyva na rozmanitosť včiel, intenzívne poľnohospodárstvo má na ňu negatívny účinok. Intenzívny chov dobytka v západnej Európe vplyva na včely nepriaznivejšie než obrábanie pôdy, kde kvitnúce plodiny poskytujú aspoň nejaký nektár a peľ, aj keď veľmi krátkodobou.

Heterogenosť krajiny – význam poloprirodzených a prirodzených biotopov v rámci poľnohospodárskej krajiny ako prirodzeného prostredia pre včely

Ako sme už spomenuli, prirodzené a poloprirodzené plochy poskytujú vhodné prostredie pre vytváranie hniezdisk divo žijúcich druhov včiel, na prezimovanie a sú pre ne aj lepším zdrojom potravy. Všetky tieto zdroje musia byť však v rámci doletu divých včiel. Zabezpečiť opelenie poľnohospodárskych plodín si vyžaduje, aby divé opelovače, predovšetkým včely, mali všetky zdroje potravy a hniezdiská v rámci jednej krajiny. Včely hľadajú potravu centralizovane (t.j. po jej nájdení sa vracajú do fixných hniezdisk), preto prostredie, v ktorom majú hniezdiská, má byť relatívne blízko k prostrediu, kde sú zdroje potravy – napríklad plodiny na poľnohospodárskych poliach. To je dôležité pre plodiny opelované včelami (Ricketts a kol., 2008).

Ricketts a kolektív (2008) zrealizovali štúdiu o vplyve vzdialenosti poloprirodzených a prirodzených biotopov od polí s poľnohospodárskymi plodinami na opelovače (najmä divé pôvodné včely) prostredníctvom štatistickej analýzy. Táto štúdia skompilovala výsledky 23 samostatných vedeckých štúdií, ktoré sa venovali 16-tim rôznym typom plodín na piatich kontinentoch, na ktorých sú regióny s miernym aj tropickým podnebí. Retrospektívna štatistická analýza ukázala, že so zvyšujúcou sa vzdialenosťou od prirodzených a poloprirodzených biotopov došlo k výraznému poklesu rozmanitosti druhov opelujúceho hmyzu v rámci krajiny alebo regiónu a ich návštevnosti plodov. Inak povedané, čím ďalej sa nachádzajú poloprirodzené a prirodzené biotopy od polí s plodinami, tým nižšia je rozmanitosť a počet včiel lietajúcich na plodiny (a tým aj obmedzenejšie opelenie). Štúdia dospela k záveru, že "v priemere môžeme očakávať menej opelovačov a zníženie opelenia plodín, ak ďalšie využívanie pôdy zvýši izolovanie fariem od prirodzených biotopov. Proti takýmto úbytkom možno pôsobiť ochranou oblastí s prirodzenými a poloprirodzenými biotopmi v blízkosti fariem, hospodárením na farmách tak, aby boli priaznivé voči opelovačom, alebo doplnením chovaných opelovačov do krajiny."

Ďalšie štúdie zistili, ako dôležité sú rôzne typy poloprirodzených biotopov v okolí fariem. Výskumom vo Švédsku sa zistilo, že oblasti poloprirodzených biotopov trávnatých porastov poskytujú potrebné útočiská pre včely v intenzívne obhospodarovaných oblastiach (Ockinger a Smith, 2007). Táto štúdia overovala predstavu o tom, že malé kúsky biotopov, ako neobrábané okraje polí v intenzívne obhospodarovaných oblastiach, samotné nestačia na to, aby podporili populácie včiel a ich požiadavky na vytváranie hniezdiska a hľadanie potravy. Preto je pravdepodobné, že ak majú včely prežiť v intenzívne obhospodarovaných poľnohospodárskych oblastiach, potrebujú väčšie oblasti s biologicky rozmanitejšími poloprirodzenými biotopmi (ako sú trávnaté porasty). Výsledky štúdie podporili túto hypotézu. Bohatosť druhov čmeľov a ich celková početnosť je

výrazne vyššia na okrajoch polí v blízkosti poloprirodzených trávnatých porastov, než na okrajoch polí, ktoré sú tisíc metrov odiaľ vzdialené. S najväčšou pravdepodobnosťou je to v dôsledku dostupnosti hniezdisk pre včely v poloprirodzených trávnatých porastoch a preto, že ich schopnosť doletu pri hľadaní potravy ich obmedzuje na oblasti v relatívnej blízkosti ich hniezdisk. Autori tejto štúdie preto zdôraznili dôležitosť zachovania poloprirodzených trávnatých porastov v poľnohospodárskej krajine ako prirodzeného prostredia včiel a iného opelujúceho hmyzu. Okrem toho uvádzajú, že obnovenie a opätovné vytvorenie políčk s trávnatým porastom bohatým na kvety by zvýšila bohatosť druhov a početnosť opelujúceho hmyzu v okolí intenzívne obhospodarovaných oblastí.

Agroenvironmentálne schémy (AES), iniciatíva EÚ, v rámci ktorej sa poskytujú finančné zdroje farmárom, ktorí dobrovoľne prejdú na environmentálne priaznivejšie poľnohospodárske postupy, alebo ochránia/obnovia biotopy, by mohli pomôcť financovať takéto opatrenia (viac informácií v ďalšej časti tejto kapitoly s názvom Agroenvironmentálne schémy (AES)).

Prirodzené a poloprirodzené lesné biotopy v rámci poľnohospodárskej krajiny sa pre včely ukázali ako dôležité prirodzené prostredie. Podiel lesných biotopov na farmách alebo v ich blízkosti súvisí s opelovaním pôvodnými včelami (Kremen a kol., 2002, Kremen a kol., 2004). Štúdiá v piatich európskych štátoch zistila, že rozmanitosť včiel zlepšili biotopy širokolistých lesov a lesných krovín (Carré a kol., 2009). Podľa jednej štúdie zo Stredozemia sú pre divé včely vyzreté borovicové lesy a zmiešané dubové lesy dôležitými prirodzenými biotopmi a ich ochrana je kľúčová z hľadiska zabezpečenia účinného opelenia divých rastlín. Môže byť tiež dôležitá pri zabezpečovaní opelovania v príľahlých oblastiach, kde sa pestujú poľnohospodárske plodiny (Potts a kol., 2006).

Ďalšia štúdia zo západného Francúzska potvrdila, že poloprirodzené lesné biotopy (živé ploty a okraje lesov) a poloprirodzené listnaté biotopy (trávnaté porasty, cesty a okraje polí) predstavujú dôležité prirodzené prostredie pre divé včely a čmele, ako aj pre domestikované včely medonosné (Rollin a kol., 2013). Na hromadne produkovaných kvitnúcich plodinách (slničnica, lucerna, repka olejná) sa vyskytovali včely medonosné vo väčšom počte než divé včely a čmele, ale tiež potrebovali poloprirodzené biotopy pre hľadanie potravy. Divé včely sa skôr vyskytovali v poloprirodzených biotopoch. Lesné biotopy osobitne uprednostňovali na jar a rastlinné v lete. Čmele si hľadali potravu na hromadne pestovaných kvitnúcich plodinách viac než ostatné divé včely, ale tiež sa spájali s poloprirodzenými biotopmi. Dospelo sa k záveru, že je dôležité zabezpečiť pre včely na poľnohospodárskej pôde drevnaté a listnaté poloprirodzené biotopy.

Najnovší výskum o vplyve poľnohospodárskych metód a poľnohospodárskej krajiny na včely – globálna štúdia

Nedávna štúdia sa špecificky zamerala na preskúmanie účinkov miestneho poľnohospodárstva na včely a na vplyv okolitej poľnohospodárskej krajiny na včely v poľnohospodárskych systémoch vo svete (Kennedy a kol., 2013). Táto štúdia zahrnuje výsledky z 39-tich samostatných štúdií o 23-och rôznych plodinách v 14-tich štátoch. Účelom tohto výskumu bolo syntetizovať údaje z rôznych štúdií zo sveta, s pomocou matematického modelu na zachytenie vplyvu krajiny na rozmanitosť a početnosť včiel, pri zohľadnení kvetinovej a hniezdiskovej hodnoty všetkých typov biotopov v krajine.

Výsledky tohto výskumu znovu potvrdili závery iných (hore uvedených) štúdií a stavali na nich – rozmanitosti a početnosti včiel napomáhali metódy organického poľnohospodárstva a prítomnosť vysoko kvalitných poloprirodzených a prirodzených biotopov okolo polí a fariem.

Medzi konkrétne zistenia štúdie, ktorú zrealizoval Kennedy a kolektív (2013), patria:

- 1. Na úrovni miestneho poľnohospodárskeho riadenia bola početnosť a rozmanitosť vyššia na organicky obhospodarovaných plochách. Rozmanitosť a početnosť včiel bola tiež vyššia na diverzifikovaných poľnohospodárskych plochách, teda na menších poliach so zmiešaným pestovaním plodín, prípadne s prítomnosťou ďalšej vegetácie ako živé ploty, pásy kvetov či okraje polí s burinami alebo poľnohospodársko-lesnícke systémy.** Vo väčšine prípadov boli organické, rozmanité plochy domovom najväčšieho počtu a bohatosti druhov divých včiel, zatiaľ čo intenzívne, priemyselne obhospodarované jednoduché plochy vykázali najmenšie počty. V prípade regiónov mierneho podnebného pásma a Stredozemia bolo organické poľnohospodárstvo hlavnou hybnou silou pozitívnych účinkov hospodárenia na včely.
- 2. Na úrovni krajiny bola početnosť a rozmanitosť druhov výrazne vyššia, keď vysoko kvalitné poloprirodzené a prirodzené biotopy obkolesovali polia.** Tento účinok bol výrazne viditeľný v stredomorských regiónoch. Preto sú včely asi najviac ovplyvnené množstvom kvalitných biotopov, ktoré sú v zóne ich doletu pri hľadaní potravy. To je konzistentné so zistením, že úbytok biotopov je jedným z kľúčových faktorov svetového poklesu stavu opelujúcich divých včiel (viď 2. kapitolu tejto správy).
- 3. Intenzívne priemyselne obhospodarované plochy vykázali nízku rozmanitosť plochy (nedostatok živých plotov a neobrábaných plôch), najnižšie počty a rozmanitosť včiel.** Najväčší prínos zaznamenali tieto poľnohospodárske oblasti vtedy, keď boli okolo nich kvalitné biotopy.

Domnievame sa, že negatívne účinky intenzívneho priemyselného poľnohospodárstva na divé včely vznikajú kombináciou nedostatku zdrojov potravy z divých kvetov (z iných kvetov než sú kvety hromadne pestovaných kvitnúcich plodín), nedostatku poloprirodzených biotopov okolo fariem (a preto nedostatku miest pre vytváranie hniezdisk a hľadanie potravy) a silnej závislosti od používania syntetických chemických pesticídov a hnojív. Ako sa zintenzívňuje poľnohospodárska výroba,

zväčšujú sa výmery plôch s pestovaním monokultúr, rozmanitosť divých rastlín na poliach a v ich okolí sa znižuje a na plodiny a pôdu sa aplikujú pesticídy toxické pre včely a ostatné divé druhy. Na zmiernenie stále sa rozrastajúceho vplyvu priemyselného poľnohospodárstva a na posilnenie opelujúcich divých včiel, Kennedy a kolektív (2013) vypracovali na základe výsledkov svojej štúdie niekoľko odporúčaní:

- Zvýšiť množstvo poloprirodzených biotopov, ktoré môžu včely využiť v krajine. Podľa výsledkov modelovania každý ďalší 10-percentný nárast množstva vysoko kvalitných biotopov pre včely v krajine, zvyšuje početnosť a bohatosť druhov včiel v priemere o 37%.
- Prechod z tradičného na organické poľnohospodárstvo by mohol viesť k priemernému nárastu variety divých včiel (o 74%) a bohatosti druhov (o 50%). Zlepšenie rozmanitosti plôch by mohlo viesť k zvýšeniu početnosti včiel v priemere o 76%.
- Na zvýšenie rozmanitosti opelovačov a ich početnosti sa odporúčajú nasledovné opatrenia: zníženie používania pesticídov, herbicídov a ostatných syntetických chemikálií toxických pre včely, vysádzanie malých plôch rôznymi kvitnúcimi plodinami, v prípade hromadne pestovaných plodín väčšie využívanie systému striedania plodín, rozbitie monokultúr takými nepoľnohospodárskymi prvkami ako živé ploty, lúky s malými vstupmi alebo poloprirodzené lesné plochy.

Autori štúdie dospeli k záveru, že v dôsledku zavedenia týchto zmien do poľnohospodárstva by výsledné multifunkčné krajiny mohli napomôcť zvýšeniu a zabezpečeniu činnosti opelovania plodín divými včelami, prirodzenému regulovaniu škodcov, úrodnosti pôdy a sekvestracii uhlíka bez toho, aby nevyhnutne došlo k zníženiu výnosov plodín. V rámci EÚ môžu Agroenvironmentálne schémy poskytnúť finančné prostriedky farmárom, ktorí dobrovoľne prijímajú a uplatňujú metódy organického poľnohospodárstva, ako aj ochrany biotopov a biodiverzity na poľnohospodárskej pôde.

Agroenvironmentálne schémy (AES)

Agroenvironmentálne schémy (AES) sa v Európe zaviedli v 90. rokoch minulého storočia, v snahe posilniť biodiverzitu na poľnohospodárskej pôde. Viedli k tomu rastúce obavy z toho, že život rastlín a zvierat veľmi negatívne ovplyvňuje rozrastajúce sa uplatňovanie metód intenzívneho poľnohospodárstva a strata poloprirodzených biotopov. AES poskytujú finančné stimuly farmárom, aby na svojej pôde hospodárili priaznivo pre životné prostredie. Vo všeobecnosti sú zamerané na posilnenie biodiverzity, i keď niektoré schémy sa nedávno realizovali špecificky za účelom posilnenia opelujúceho hmyzu, predovšetkým včiel (viď 2. kapitolu). AES dávajú možnosť zaviesť do praxe manažment pasienkových systémov s nízkou intenzitou a organické poľnohospodárstvo.

Výsledky AES sa stali predmetom mnohých štúdií. Štúdia autorov Batáry a kolektív v roku 2011 štatisticky analyzovala výsledky mnohých týchto štúdií s cieľom určiť, či boli AES z hľadiska zlepšenia biodiverzity úspešnými. Konkrétne v prípade opelujúceho

hmyzu analýza odhalila, že AES výrazne zlepšili stav opelovačov v jednoduchých (homogénnych) krajinách, ktoré tvorí poľnohospodárska pôda s málo poloprirodnými biotopmi na ornej pôde a trávnatých porastoch. V zložitejších heterogénnych krajinách s väčším množstvom poloprirodných biotopov, boli účinky AES menej výrazné, pravdepodobne preto, že takéto krajiny už podporujú viac opelovačov.

Ďalšia novšia analýza 71 samostatných štúdií o AES v rôznych európskych štátoch tiež zistila, že AES, ktoré sa realizovali s cieľom zlepšiť biodiverzitu na farmách, mali priaznivý vplyv na divé včely a iný opelujúci hmyz (Scheper a kol., 2013). Bolo to dôsledkom zlepšenia dostupnosti zdrojov pre opelujúci hmyz, vrátane zabezpečenia väčšieho množstva divých kvitnúcich kvetov a miest pre hniezdiská. Tieto účinky boli najmarkantnejšie v jednoduchých krajinách s 1% – 20% poloprirodných biotopov. Regióny s väčšou heterogénnosťou krajiny (s viac než 20% poloprirodných biotopov okolo poľnohospodárskych plôch) neukázali výhody AES, pretože ich výsledky boli prekryté rozrastajúcou sa kolonizáciou poľnohospodárskej pôdy druhmi včiel z poloprirodných biotopov. Táto štúdia dospela k záveru, že ak majú byť ciele AES úspešné, musia byť jasne zadefinované. Tie AES, ktoré sa zamerajú na činnosť opelovania všeobecnými druhmi včiel, ktoré vo všeobecnosti zodpovedajú za opelovanie plodín, budú najúčinnnejšie v jednoduchej krajine. Ak je však cieľom zachovať samotné hodnoty biodiverzity – ako sú zachovanie zriedkavejších, špecializovaných druhov divých včiel – je potrebné sa zamerať na zložitejšiu krajinu, ktorá je schopná takéto druhy

Poštípnutie včelami: Výňatky z "Living Without Pesticides" (Život bez pesticídov)



V Holandsku je v súčasnosti asi tisíc kilometrov okrajov polí s kvetmi. Farmári používajú tieto medze na stimulovanie prirodzenej ochrany proti škodcom. Pomáhame farmárom, aby si sami veci posúdili. Idú do polí a skontrolujú mieru zamorenia škodcami a tiež ich prirodzených nepriateľov. V prípade väčšiny farmárov, podľa mňa tak 95%, je to pre nich úplná novinka. [...] Pomáhame im, aby sa nielen naučili, ako rozoznávať hmyz, ktorý je prirodzeným nepriateľom, ale aj ako zhodnotiť zamorenie škodcami.



Marijn Boss - vedec v oblasti ekologického poľnohospodárstva, vedúci projektu "BloeiendBedrijf" (Prekvitajúca farma), Holandsko. 70% tradičných farmárov, ktorí sa zapojili do projektu Prekvitajúca farma v roku 2013, zmenilo názor na používanie insekticídov a dobrovoľne znížilo ich používanie. Už žiadne preventívne postreky.

Viac informácií v Prílohách 1 a 2.

podporiť.

Jedna štúdia o účinnosti AES skúmala, či obdobie zvýšenej ochrany po roku 1990 na základe týchto schém napomohlo obnove stavu voľne žijúceho opelujúceho hmyzu a divých rastlín vo Veľkej Británii, Holandsku a Belgicku (Carvalho a kol., 2013). Zistením bolo, že v porovnaní s rokmi 1930 – 1990, kedy sa využívanie poľnohospodárskej pôdy zintenzívnilo, obdobie po roku 1990 zaznamenalo spomalenie trendov poklesu stavu divých rastlín a opelujúceho hmyzu. Niektoré druhy sa dokonca po roku 1990 obnovili, vrátane iných druhov než čmeľov v Holandsku a vo Veľkej Británii a včiel pieskárok v Belgicku ako aj divých rastlín v Británii. Preto je možné, že zvýšené úsilie o ochranu v poľnohospodárstve sa začína vyplácať a to minimálne v regiónoch, v ktorých sa takmer zastavili veľké zmeny vo využívaní pôdy, ktoré viedli k úbytku prirodzených biotopov.

Z vyššie uvedených štúdií, ktorým sa venujeme v tejto kapitole, je zrejmé, že zachovanie prirodzených a poloprirodzených biotopov v rámci poľnohospodárskej krajiny je kľúčom k zachovaniu rozmanitosti a početnosti včiel. Medzi kľúčové zistenia patrí aj to, že metódy organického poľnohospodárstva sú prospešné včelám vďaka: (1) prítomnosti väčšieho množstva poloprirodzených biotopov na organických farmách v porovnaní s priemyselne hospodáriacimi farmami; (2) väčšej rozmanitosti a pôdnemu porastu z divých kvitnúcich rastlín na organicky obhospodarovaných poliach a trávnatých porastoch a okolo nich a (3) absencii chemických pesticídov, ktoré sú pre včely toxické. Preto implementovanie metód organického poľnohospodárstva v rámci AES môže byť prospešné pre rozmanitosť včiel a ich populácií. Existujú aj ďalšie opatrenia, ktoré sa dajú zrealizovať prostredníctvom AES s cieľom zlepšiť zdroje kvetov a pre vytváranie hniezdisk včiel na všetkých farmách – téma, ktorá je predmetom ďalšej časti tejto správy.

Opatrenia, ktoré môžu pomôcť včelám v Agroenvironmentálnych schémach

Siatie pásov divých kvetov pre včely a ďalší opelujúci hmyz

Strata prirodzených a poloprirodzených biotopov na farmách a okolo nich a následne strata rozmanitosti divých rastlín, sa považujú za hlavné dôvody úbytku rozmanitosti divých včiel v poľnohospodárskej krajine (Féon a kol., 2010). Výskum napríklad jasne zdokumentoval nedávne zníženie stavu čmeľov v európskych poľnohospodárskych krajinách (Biesmeijer a kol., 2006, Kosior a kol., 2007). Prevláda názor, že to spôsobilo zmiznutie lúk s divými kvetmi a živých plotov, v dôsledku moderných poľnohospodárskych postupov. Tradične obhospodarované kosné lúky a živé ploty totiž poskytujú včelám potrebné zdroje peľu a nektáru a navrhujú sa ako spôsob, ktorým by sa dali pritaiahnuť do poľnohospodárskej krajiny. Včely samotárky sú menej preskúmané než čmele – pretože majú kratší dolet a náročnejšie požiadavky na kvety – pri strete s dôsledkami moderných poľnohospodárskych postupov sa považujú za zraniteľnejšie. Tento fakt je veľmi znepokojujúci a ako je už uvedené vyššie, bude treba prijať špecifické opatrenia na zlepšenie ich populácií – ako napríklad ochranu a obnovu prirodzených a

poloprirodzených biotopov v poľnohospodárskej krajine.

Ak majú divé a chované včely medonosné prežiť v poľnohospodárskej krajine a zabezpečiť veľmi potrebné opeľovanie, musíme im pomôcť vytvorením ďalších zdrojov kvetov a hniezdisk na farmách. Jedným zo spôsobov je siať pôvodné viacročné druhy divých kvetov a tráv na okraje polí, na ktorých sa pestujú plodiny (Carvell a kol., 2004). Výsledné zasiaté pásy divých kvetov na okraji ornej plochy alebo rozptýlené medzi plodinami, môžu poskytnúť včelám zdroje kvetov, ktoré, ak sa vyberú správne druhy, vydržia celú sezónu kvetov. Veľmi dôležité je identifikovať osivovú zmes najvhodnejších kvetov, ktorá pozostáva z druhov rastlín v každom štáte s cieľom podporiť rozmanitosť pôvodných druhov včiel (Veromann a kol., 2012). Prieskum v Anglicku ukázal, že intenzívne poľnohospodárstvo zmenilo zloženie rastlín na okrajoch polí v prospech vysokých priebojných rastlín na úkor viacročných rastlín. Viacročné rastliny sú však dôležitým zdrojom potravy pre niektoré včely a odporúča sa vysadiť okraje polí starostlivo vybranými divými kvetmi, aby sa posilnila rozmanitosť včiel a ich početnosť v poľnohospodárskej krajine (Carvell a kol., 2004).

Siate pásy divých kvetov sa zaviedli v severoeurópskych štátoch v rámci AES ako spôsob na zlepšenie stavu opeľujúceho hmyzu ako aj prirodzených nepriateľov (viď 4. kapitolu). V Nemecku sa pásy divých kvetov propagujú ako "Blühende Landschaften" alebo kvitnúca krajina. Experimenty zrealizované vo Švédsku ukázali, že môžu zlepšiť rozmanitosť a početnosť čmeľov. Je vhodné ich začleniť do oblastí intenzívneho poľnohospodárstva (Haaland a Gyllin, 2012). V Anglicku zmesi nektárových kvetov s označením EF4, ktoré sa používajú na výsev kvitnúcich kvetov, obsahujú minimálne štyri kľúčové čeľade rastlín, ktoré sú pre včely prospešné. Ukázalo sa, že tento systém výrazne zvyšuje rozmanitosť čmeľov na poľnohospodárskych plochách (Potts a kol., 2009, Carvell a kol., 2007) a na úrovni krajiny (Pywell a kol., 2006).

Carvell a kolektív (2007) napríklad ukázali, že zmes poľnohospodárskych leguminóz (zmes peľu a nektáru) na poliach pritiahla množstvo čmeľov, vrátane zriedkavých druhov čmeľov s dlhým cuciakom – *Bombus ruderatus* a *Bombus muscorum*. V prípade zriedkavejších druhov je to výhodné, ale na začiatku sezóny neposkytuje dostatok potravy čmeľom s krátkym cuciakom. Je možné to korigovať použitím "zmesi semien pre divé vtáky", ktorá obsahuje aj tieto ostatné spomínané druhy s peľom a nektárom z vhodných kvitnúcich rastlín. Zistilo sa tiež, že aj zmes semien pôvodných druhov rozmanitých divých kvetov a neagresívnych tráv priťahuje široké spektrum čmeľov, včiel samotárok a poskytuje im potravu.

Kvety kvitli počas celej sezóny, a tak poskytovali včelám dostatok nektáru a peľu. Výsledná viacročná vegetácia z takejto osivovej zmesi má vydržať 5 – 10 rokov a potom je potrebné ju opätovne zasiať. Autori štúdie dospeli k záveru, že použitie zmesi leguminóz a divých kvetov na farmách by prospelo čmeľom a zvýšila by sa tým heterogénnosť krajiny v rámci krajiny s ornou poľnohospodárskou pôdou. Pywell a kolektív (2006) tiež potvrdil priaznivý účinok osivových zmesí z divých kvetov a leguminóz zasiatych na okrajoch na čmele. Zároveň zistil, že v širšom meradle krajiny sú prospešné pre včely (10km x 10km).

Okraje poľnohospodárskych plôch bohaté na zasiaté kvety, sú vhodné aj v oblastiach intenzívne obhospodarovaných trávnatých porastov, pretože zvyšujú zdroj

kvetov pre včely. Výskum v Spojenom kráľovstve ukázal, že zmesi divých kvetov, obilnín a leguminóz výrazne zlepšujú biodiverzitu pre čmele i motýle na intenzívne obhospodarovaných trávnatých porastoch (Potts a kol., 2009). Uvedomujúc si obrovský podiel poľnohospodárskej pôdy v Európe, ktorá sa intenzívne využíva na pasenie a siláž, by podľa vedcov mohli byť AES vo veľkom prospešné pre opelujúci hmyz, ak by sa využívali kvety na okrajoch polí. Ukončenie používania hnojív spolu so systémom riadenia jedného kosenia a/alebo pasenia s nízkou intenzitou by tiež ešte viac mohli zlepšiť trávnaté porasty pre opelujúci hmyz. Výskum, ktorý sa v súčasnosti zaoberá osivovými zmesami kvetov, tiež skúma, ako vyberať kvety tak, aby poskytovali potravu nielen včelám a ostatným opelovačom, ale aj prirodzeným nepriateľom – inak povedané osivové zmesi, ktoré sú prospešné pre multi-funkčné skupiny hmyzu (napr. Carrié a kol., 2012) (viď tiež 4. kapitolu).

Okrem siatia divých kvetov na okrajoch polí je dôležité tiež zaviesť do intenzívneho poľnohospodárstva používanie d'ateľín a/alebo iných druhov strukovín (hrachu, fazule) v systémoch striedania plodín (viď 4. kapitolu). Tým by sa zabezpečila nielen úrodnosť pôdy bez používania syntetických hnojív, ale zlepšila by sa aj rozmanitosť včiel vrátane čmeľov s dlhým cuciakom. Používanie takýchto krycích plodín je na organických farmách bežnou praxou. Preto je dôležité používať zmesi kvetov s nektárom ako krycie plodiny v striedaní plodín (Breeze a kol., 2012).

Obnova trávnatých porastov a kosných lúk bohatých na druhy

Prirodzené trávnaté porasty a tradične obhospodarované kosné lúky sú dôležitými zdrojmi potravy pre divé včely. V intenzívnom poľnohospodárstve sa však trávnaté porasty obhospodarujú s použitím syntetických hnojív a herbicídov, čo vytvára trávnaté porasty chudobné na druhy so slabými zdrojmi potravy pre včely. Štúdiá v štyroch európskych štátoch o vplyve intenzívneho poľnohospodárstva na rozmanitosť divých

Poštípnutie včelami: Výňatky z "Living Without Pesticides" (Život bez pesticídov)



Malo by sa lepšie spolupracovať s farmármi, ktorí by sa mali snažiť viac používať organické riešenia. Dialo by sa to častejšie, ak by to podporoval štát. Veľmi dôležité je pokračovať vo výskume. Nezávislé financovanie výskumu by nám prinieslo viac výsledkov a zaplnilo by prázdne miesta v našich súčasných poznatkoch.



Dr. Fani Hatjina – výskumná pracovníčka Apicultural Institute of the National Agricultural Research Foundation (Inštitúte včelárstva Štátneho fondu výskumu poľnohospodárstva), Grécko. Dr. Fani Hatjina sa venuje výskumu neonicotinoidných pesticídov a ich vplyvu na včely. Zdôrazňuje väčšiu potrebu nezávislého financovania výskumu.

Viac informácií v
Prílohách 1 a 2.

včiel dospela k záveru, že "ak sa majú zachovať populácie včiel v Európe, AES by mali podporovať zachovanie poloprirodzených biotopov, najmä trávnatých biotopov bohatých na kvety" (Féon a kol., 2010). Zníženie množstva hnojív používaných na trávnatých porastoch by navyše mohlo zvýšiť porast z divých kvetov. Podporovanie tradičného obhospodarovania kosných lúk namiesto siláže znamená, že rastliny by sa nekosili a neodstránili z lúky pred zakvitnutím. V Európe by to bolo jednoduché opatrenie, ktoré by sa mohlo prijať v rámci AES a výrazne by pomohlo obnove populácií divých včiel. Tradičné kosné lúky majú mnohé druhy divých rastlín vrátane mnohých kvitnúcich. Rastú na nich tiež mnohé bôbovité rastliny, ktoré sú dôležité pre čmele s dlhým cuciakom (Veromann a kol., 2012).

Štúdia z južného Švédska uvádza, že oblasti poľnohospodárskej pôdy s väčším podielom tradične obhospodarovaných kosných lúk s neskorým kosením (žatvou) zvýšili bohatosť druhov včiel samotárov vrátane druhov, ktoré sú na červenom zozname Svetovej únie o ochrane prírody (IUCN) (Franzén a Nilsson, 2008). V tomto prípade poľnohospodársku krajinu tvorí množstvo malých fariem roztrúsených v krajine, dominujú lesy a takáto krajina je charakteristická pre veľké oblasti v severnej Európe. Ak sa má podporiť rozmanitosť včiel samotárov v takýchto regiónoch, štúdia odporúča tradičné obhospodarovanie lúk s neskorým kosením, bez hnojenia a ponechanie 20%-nej plochy nespasenej v období od mája do júla. Tieto opatrenia, ktoré by mali pre včely najväčší prínos. Overenie týchto zistení by sa malo udiť v rôznych štátoch. Buri a kolektív sa nedávno venovali výskumu tradične obhospodarovaných kosných lúk vo Švajčiarsku (2014) a zistili, že keď sa relatívne malá časť (10% – 20%) lúky ponechá nepokosená ako útočisko pre včely, má to na ne krátkodobý i dlhodobější priaznivý vplyv – bohatosť a početnosť včiel sa významne zvýšila.

Poštipnutie včelami: Výňatky z "Living Without Pesticides" (Život bez pesticídov)



Ako tradičný výrobca som v minulosti používal veľa chemikálií, ale keď som začal hospodáriť organicky, až vtedy som si uvedomil, koľko chýb som urobil v minulosti, a že som sa snažil riešiť symptómy a nie príčinu. [...] Rovnováhou, ktorú tu nastolilo organické poľnohospodárstvo, získalo naše hospodárenie mnoho dobrého. Vidíte, že pôda je živšia, vidíte, že organizmy, ktoré tvoria prostredie naokolo, sú v rovnováhe, ktorú nič nenarušuje. A samozrejme, je to prospešné pre planétu, pretože trvá roky, kým sa rozložia reziduá z chemikálií.



Giannis Melos – organický farmár, Grécko. Ako organický pestovateľ citrusov používa rôzne techniky na vysporiadanie sa so škodcami. Na odpudzovanie škodlivého hmyzu napríklad úspešne aplikuje rastlinné prípravky.

Viac informácií v Prílohách 1 a 2.

Nepokosené útočiská by preto mohli využiť AES na podporenie rozmanitosti včiel, ich početnosti a činnosti opelenia na tradične obhospodarovaných kosných lúkach..

Zachovanie a obnova živých plotov a lesných porastov na poľnohospodárskej pôde

Živé ploty majú veľkú hodnotu z hľadiska ochrany rozmanitosti divých rastlín. Väčšina rastlín v nich kvitne, a tak poskytujú potravu pre hmyz (Minarro a Prida, 2013). Výskum ukazuje, že pôvodné druhy divých rastlín, krovín a stromov v živých plotoch sú významnými zdrojmi potravy pre divé včely a chované včely medonosné (Hannon a Sisk, 2009, Minarro a Prida, 2013, Morandin a Kremen, 2013a a 2 013b). Živé ploty sú navyše aj najlepším zdrojom potravy počas celej krmnej sezóny (Jacobsa kol., 2009) a ochrany pred predátormi a rušením dobytkom. Odporúča sa preto, aby Agroenvironmentálne schémy umožnili zachovávať existujúce živé ploty a aby sa tiež podporovala opätovná výsadba (Power a Stout, 2011).

Nedávna štúdia z kalifornského Centrálného údolia ukázala prínos obnovy živých plotov na poľnohospodárskej pôde. Výsledkom bolo zvýšenie rozmanitosti a početnosti druhov divých včiel (Morandin a Kremen, 2013a). Živé ploty tiež napomáhajú menej známym druhom včiel. Táto štúdia dospela k záveru, že obnovenie živých plotov v poľnohospodárskych oblastiach môže byť zásadne dôležité pre podporu rozmanitosti a početnosti divých včiel a pre opelenie na príľahlých poliach s plodinami.

Vyššie v tejto správe už bolo spomenuté, že pre včely sa lesy ukázali ako dôležitý biotop.

Poštipnutie včelami: Výňatky z "Living Without Pesticides" (Život bez pesticídov)



Pracujeme na tom, aby sme sa dostali za systém integrovanej výroby, aby sme pestovali bavlnu bez použitia akýchkoľvek chemikálií, alebo aspoň s použitím minima chemikálií. Môžeme to dosiahnuť použitím organických hnojív a prípravkov, ktoré berú ohľad na prirodzených nepriateľov hmyzu. Áno, som presvedčený, že je možné dosiahnuť cieľ pestovania bavlny bez chemikálií."



Alberto Calderón – technická služba združenia farmárov a rančerov COAG Seville, Španielsko. *Vrámci rozsiahleho experimentu v Andalúzii sa podarilo výrazne znížiť pesticídy, hnojivá a vodu na zavlažovanie tým, že sa uplatňovala integrovaná výroba, ktorú p. Calderón považuje za premostenie medzi intenzívne chemickým a ekologickým poľnohospodárstvom.*

Viac informácií v Prílohách 1 a 2.

V štúdiu priemyselných a organických fariem v Anglicku Gibson a kolektív (2007) uviedli, že na organických farmách boli výrazne väčšie lesné plochy a to v dôsledku väčšej výsadby stromov.

Rollin a kolektív (2013) odporúčajú, aby AES umožnili financovať lesné biotopy (živé ploty a okraje lesov) a rastlinné biotopy (okraje polí, trávnaté plochy a pôdu ležiacu úhorom), pretože v tomto prostredí si hľadajú potravu divé včely, čmele a domestikované včely medonosné.

Záver - Ako postupovať ďalej, s cieľom pomôcť včelám v európskom poľnohospodárstve

Prehľad vedeckej literatúry v tejto správe jasne ukazuje, že metódy organického poľnohospodárstva môžu zlepšiť rozmanitosť a početnosť divých včiel na poľnohospodárskych plochách a v poľnohospodárskej krajine. Prechod na takéto metódy ekologického poľnohospodárstva v Európe, medzi ktoré patrí ústup od používania syntetických chemických pesticídov (viď 4. kapitolu), je potrebný pri riešení závažnej situácie, v ktorej divé i domestikované včely sú. Dôležitá je tiež ochrana a obnova poloprirodzených biotopov na farmách a v poľnohospodárskej krajine, ako aj zabezpečenie pásov so zasadením vybraných druhov divých kvetov na poľnohospodárskej pôde. Agroenvironmentálne schémy by mohli pomôcť s financovaním farmárov, aby sa tak tieto metódy začali uplatňovať v praxi.

Vedecké štúdie odporúčajú nasledovné:

Zabezpečenie zdrojov kvetov: Pre zachovanie rozmanitosti druhov včiel je zabezpečenie zdrojov kvetov od skoršej jari do neskorého leta veľmi dôležité. Niektoré včely sú aktívne počas dlhšej doby a lietajú celú sezónu, iné zasa lietajú len krátko, pričom niektoré druhy sú aktívne začiatkom jari a iné začiatkom alebo koncom leta (Piffner a Müller, 2014).

- Množstvo biotopov poskytuje rozmanité zdroje kvetov, ktoré potrebujú mnohé druhy včiel a domestikovaných včiel medonosných. Rastlinné okraje polí, zem ležiaca úhorom, poloprirodzené trávnaté porasty, živé ploty a lesy sa pre ne ukázali ako dôležité biotopy.
- Organické obhospodarovanie trávnatých porastov a tradične obhospodarované kosné lúky s neskorým kosením poskytujú včelám zdroje kvetov. Malé časti kosných lúk možno pre ne nechať nepokosené ako útočisko. Organické obhospodarovanie ornej pôdy tiež prospieva viacerým zdrojom kvetov pre včely.
- Vytváranie pásov divých kvetov pozdĺž plodín, pričom tieto kvety sú zvolené presne pre včely, poskytuje ďalší zdroj peľu a nektáru.

Zabezpečenie miest na vytváranie hniezdisk: Prirodzené a poloprirodzené biotopy poskytujú divým včelám zdroje pre vytváranie hniezdisk a zdroje kvetov. Na úrovni krajiny sú pre hniezdiská osobitne dôležité malé biotopy vystavené slnku. V strednej Európe sa v takomto prostredí pre hniezdiská nachádza holá, neupravená pôda a pôda so slabým pokrytím vegetácie, hrubé drevnaté zvyšky (mŕtve stojace alebo spadnuté kmene), rôzne skaly a kamene (skaly, suché kamenné múry, balvany). Nepokosená vegetácia obsahujúca stonky rastlín a prázdne slimačie ulity môžu tiež

poskytnúť priestor pre hniezdiská (Pfiffner a Müller, 2014).

Prechod na ekologické poľnohospodárstvo postupným upúšťaním od používania pesticídov (vrátane herbicídov) a minerálnych hnojív: Používanie herbicídov v priemyselnom poľnohospodárstve znižuje počet zdrojov kvetov dostupných včelám na ornej pôde a na okrajoch polí, pričom používanie herbicídov a minerálnych hnojív na trávnatých porastoch redukuje zdroje, ktoré môžu využiť. Mnohé pesticídy sú pre ne navyše toxické (viď Tirado a kol., 2013). V európskom poľnohospodárstve je možné eliminovať pesticídy, herbicídy a minerálne hnojivá tým, že sa prejde na ekologické poľnohospodárstvo – to priaznivo vplýva na rozmanitosť a početnosť včiel. Dosiahnuť sa to dá ekologickou ochranou proti škodcom (viď 4. kapitolu).

Pole s organickou rebarborou pred domom na farme De Aardvlo v obci Bunnik, Utrecht, Holandsko.

© Greenpeace / Bas Beentjes



4. EKOLOGICKÁ OCHRANA PROTI ŠKODCOM S CIEĽOM ELIMINOVAŤ POUŽÍVANIE SYNTETICKÝCH CHEMICKÝCH PESTICÍDOV



Presne usporobené pásy s divými kvetmi ponúkajú zdroje potravy pre prirodzených nepriateľov v organických systémoch záhradníctva (jablká).

© Research Institute of Organic Agriculture

(FiBL, Výskumný ústav organického poľnohospodárstva), Švajčiarsko.

Úvod

O mnohých syntetických chemických pesticídoch používaných v priemyselnom poľnohospodárstve je známe, že sú škodlivé pre včely a životné prostredie. Sú tiež kontroverzné vzhľadom na ich možný vplyv na zdravie človeka. Aby sa "hospodárenie, ktoré je pre včely priaznivé" stalo možným, je nevyhnutné chemické pesticídy eliminovať (Tirado a kol., 2013, Johnston a kol., 2014). Ekologické poľnohospodárstvo pomáha chrániť plodiny bez použitia chemických pesticídov: celé spektrum metód ekologického poľnohospodárstva umožňuje farmárom chrániť produkciu pred ničiacimi škodcami bez toho, aby museli použiť toxické chemikálie. Metódy organického poľnohospodárstva nasmerované na ochranu proti škodcom sa už v Európe vo veľkom používajú. Vedecký výskum pod záštitou funkčnej agro-biodiverzity (FAB) ponúka oveľa praktickejšie know-how o metódach ekologickej ochrany proti škodcom bez použitia chemických pesticídov.

Škodcovia na plodinách boli pre poľnohospodársku rastlinnú výrobu v rôznych kútoch sveta vždy vážnou hrozbou. Ako uvádza Oerke (2005), aj keď sa agrochemikálie stále viac používajú na ochranu proti škodcom, chorobám a burinám, v uplynulých 40-tich rokoch to nevedlo k percentuálnemu zníženiu strát na úrode. Jednou z príčin tohto neúspechu je neselektívne používanie chemických pesticídov – tieto chemikálie nielenže zabíjajú škodcov, ale môžu škodiť aj prospešným druhom, ktoré sa živia škodcami plodín, takzvaným prirodzeným nepriateľom. Prirodzení nepriatelia sú prostriedkom na prirodzenú ochranu plodín tým, že regulujú populácie škodcov (Wäckers, 2012).

V prirodzenom prostredí sa škoda, ktorú škodcovia spôsobia na rastlinách, drží pod kontrolou celým spektrom interakcií (konkurencia, predátorstvo, parazitizmus a pod.) medzi škodcami a ich mnohými prirodzenými nepriateľmi. Ekologická ochrana pred škodcami funguje posilnením rozmanitosti v rámci poľnohospodárskych systémov a ich navrhnutím tak, aby podporovali zdravú populáciu rôznych prirodzených nepriateľov, ktorí držia škodu spôsobenú škodcami pod kontrolou.

Prírodní nepriatelia potrebujú biotopy bohaté na rozmanité rastliny a do väčšej miery pre prežitie potrebujú aj niektoré prírodné alebo poloprírodné oblasti. Lesy, živé ploty, rastlinné okraje poľí, pôda ležiaca úhorom a lúky sú útočiskom rozmanitých prírodných nepriateľov vrátane bystruškovitých chrobákov (Carabidae), drobníčkovitých (Staphylinidae), pavúkov, lienok (Coccinellidae), pieskarok (Syrphidae), zlatoočiek (Chrysopidae) a parazitoidov (parazitických organizmov, ktoré nakoniec zabijú, sterilizujú alebo zjedia svojho hostiteľa, ktorým je hmyz) (viď Bianchi a kol., 2006).

Divé kvitnúce rastliny v poloprírodzenom prostredí bez poľnohospodárskych plodín poskytujú peľ, ktorý slúži ako zdroj potravy mnohých prírodných nepriateľov. Prezimovanie väčšiny prírodných nepriateľov tiež závisí od biotopov bez poľnohospodárskych plodín, pretože holé, prázdne polia, nie sú vhodné na hibernáciu. Po prezimovaní v prostredí bez poľnohospodárskych plodín sa môže hmyz – prírodný nepriateľ – znovu na jar vrátiť do života a prejsť na plodiny, kde sa môže živiť škodcami. Tým zabezpečuje ekosystémovú službu prirodzenej ochrany proti škodcom (Geiger a kol., 2008).

Používanie syntetických chemických insekticídov môže zabíjať prírodných nepriateľov a tým brzdí prírodnú ochranu proti škodcom. Jedna štúdia z Nikaraguy sa zaoberala vplyvom používania insekticídov na hlavného škodcu kapusty – moličku kapustovú (*Plutella xylostella*) (Bommarco a kol., 2011). Na neošetrených poliach zaznamenali zvýšený parazitizmus na moličke parazitoidom, v porovnaní s pôdou ošetrovanou insekticídmi. Okrem toho sa zvýšila početnosť dvoch typov všeobecných prírodných nepriateľov (pavúkov a dravých ôs) na neošetrených poliach, na ktorých sa pestujú plodiny. Na plochách ošetrovaných insekticídmi menšia abundancia prírodných nepriateľov a menšia miera parazitizmu moličky ukazuje, že prírodní nepriatelia sú zraniteľní voči insekticídom. Polia ošetrované insekticídmi vykázali väčšie poškodenie listov kapusty moličkou kapustovou – je pravdepodobné, že to odráža odolnosť tohto škodcu na insekticidy, ako aj menšiu mieru predátorstva a parazitizmu zo strany prírodných nepriateľov – hmyzu, v dôsledku používania syntetických chemických insekticídov.

Ekologická ochrana proti škodcom

Na zlepšenie ochrany plodín bolo vypracovaných viacero stratégií – aplikuje sa viacúrovňový prístup (viď graf č. 1). Najväčší dôraz sa kladie na prvé kroky, ktoré fungujú na základe začlenenia biodiverzity do poľnohospodárskych systémov, aby nepriamo, ale účinne, chránili plodiny proti škodcom (1. – 3. krok). Tieto kroky sú najzásadnejšie pre ekologickú ochranu proti škodcom a na ne sa zameriava i táto správa – na odstránenie chemických pesticídov z poľnohospodárstva použitím ekologickej ochrany proti škodcom.

1. krok zahŕňa posilnenie poloprírodných biotopov okolo fariem, v prospech prírodných nepriateľov a iných prospešných divých druhov. Vedecké štúdie jasne ukazujú, že viac poloprírodných a prírodných biotopov v poľnohospodárskej krajine prospieva prírodným nepriateľom a ekologickej ochrane proti škodcom (viď "Vplyv poľnohospodárskej krajiny na prírodných nepriateľov" ďalej v tejto kapitole). Ide o tie isté kroky ako v prípade zvýšenia biotopov pre opelovače.

2. krok predstavuje prijatie optimálnych kultivačných postupov. Medzi ne patrí striedanie rozmanitých plodín, aby sa pôda udržala v dobrom stave a zlepšila sa úrodnosť pôdy prostredníctvom používania krycích plodín. Tieto opatrenia môžu tiež pomôcť podporiť prirodzených nepriateľov (viď "Používanie kultivačných postupov na zlepšenie stavu prirodzených nepriateľov a prirodzenú ochranu proti škodcom" ďalej v tejto kapitole). Odporúča sa tiež výber odolných alebo tolerantných plodín (kultivarov) s cieľom vyhnúť sa škode na plodinách v dôsledku ochorení rastlín (viď "Ekologická ochrana proti škodcom prostredníctvom vývoja rezistentných odrôd a diverzifikácie" ďalej v tejto kapitole).

3. krok slúži na posilnenie prirodzených nepriateľov spravovaním živých plotov a vysádzaním pásov divých kvetov ako zdrojov potravy a prirodzeného prostredia. Nazýva sa to funkčná biodiverzita – inak povedané, zlepšenie biodiverzity rastlín, ktoré špecificky sledujú nárast funkčnej skupiny bezstavovcov, v tomto prípade prirodzených nepriateľov. Vysádzanie pásov divých kvetov na podporu a posilnenie prirodzených nepriateľov a vysádzanie trávnatých násypov ako prostredia pre prirodzených nepriateľov, je predmetom časti tejto kapitoly s názvom "Využívanie kultivačných postupov na zlepšenie stavu prirodzených nepriateľov", ďalej v tejto kapitole.

4. a 5. krok sú priame a liečebné opatrenia ochrany proti škodcom a predstavujú použitie prostriedkov biokontroly a použitie schválených insekticídov biologického alebo minerálneho pôvodu. Tieto opatrenia sa používajú iba ak sú potrebné, v neskorších štádiách pestovania plodín (Forster a kol., 2013). Ako príklad použitia prípravkov biokontroly možno uviesť použitie feromónov za účelom manipulovania alebo narušenia prirodzeného správania škodlivého hmyzu. Slúžia na prerušenie párenia, alebo sa používajú na nalákание a chytenie/usmrtenie hmyzu. Takýto prípravok zvyčajne pôsobí len na cieľového škodcu bez dôsledkov pre biodiverzitu (Welter a kol., 2005). V Európe je rozšírené používanie feromónov v produkcii jablák, pomarančov, olív a paradajok a sú mimoriadne účinné.

Graf č. 1 Viacúrovňový systém na zlepšenie ochrany plodín



Zdroj: Forster a kol., 2013

Ekologické poľnohospodárstvo a prirodzená ochrana proti škodcom prostredníctvom prirodzených nepriateľov

Ukázalo sa, že metódy organického poľnohospodárstva sú prospešné pre biodiverzitu a rozmanitosť prirodzených nepriateľov na farmách, a to zase vedie k zlepšeniu ochrany pred škodlivým hmyzom (napr. Crowder a kol., 2010, Krauss a kol., 2011). Zistilo sa, že na organických farmách sa vyskytuje viac prirodzených nepriateľov než na priemyselne hospodáriacich farmách, a to vrátane pavúkov (Schmidt a kol., 2005, Oberg, 2007), bystrušiek (Irmiler, 2003), zlatoočiek (Corrales a Campos, 2004), pieskarok a lienok (Reddersen, 1997). Nedávna štatistická analýza viacerých štúdií ukázala, že všetky skupiny druhov prirodzených nepriateľov (okrem chrobákov radu Coleoptera) pozitívne reagovali na organické poľnohospodárstvo (Garrett a kol., 2011). Je možné, že okrem metód organického poľnohospodárstva výsledky štúdie ovplyvnila aj heterogénnosť biotopov na organických farmách, nakoľko je známe, že viac poloprirodzených biotopov zvyšuje početnosť prirodzených nepriateľov.

Biodiverzita prirodzených nepriateľov, ktorá sa chráni na organických farmách, napomáha procesom prirodzenej ochrany proti škodcom. Farma s certifikovanou organickou produkciou nemôže aplikovať insekticídy na usmrčovanie škodcov. Zvýšená početnosť prirodzených nepriateľov však vždy nevyhnutne neznamená automatické zvýšenie prirodzenej ochrany proti škodcom. V súčasnosti existuje niekoľko štúdií, ktoré vedecky merali potlačenie škodcov prirodzenými nepriateľmi (Letourneau a Bothwell, 2008). Syntéza štúdií z regiónov z mierneho i tropického podnebného pásma dospela k záveru, že v poľnohospodárstve existuje silné prepojenie medzi vyššou rozmanitosťou prirodzených nepriateľov a potlačením škodlivého hmyzu požierajúceho rastliny (Letourneau a kol., 2009).

Príkladom väčšej miery potlačenia škodcov prirodzenými nepriateľmi na organických farmách sú niektoré farmy obrábajúce poľnohospodársku pôdu v južnom Nemecku (Krauss a kol., 2011). Táto štúdia porovnávala organické a priemyselne hospodáriace farmy, na ktorých sa pestovalo tritikale, obilnina používaná ako krmivo pre zvieratá. Na organických poliach bolo päťkrát viac druhov rastlín, dvadsaťkrát viac druhov hmyzu a opelovačov a trikrát viac prirodzených nepriateľov. Vďaka väčšiemu počtu týchto prirodzených nepriateľov vošiek bol počet vošiek na obilninách a organických poliach päťkrát menší než na priemyselne obhospodarovaných poliach. Organické poľnohospodárstvo v tomto prípade jasne napomáhalo prirodzeným nepriateľom a ochrane proti škodcom. Táto štúdia tiež ukázala, že postrek insekticídmi na poliach s tritikale na priemyselne hospodáriacich farmách, v snahe potlačiť vošky, bol účinný len ako veľmi krátkodobé zníženie ich početnosti. Ich počet po dvoch týždňoch prudko vzrástol, navyše aj s dlhodobou negatívnym vplyvom z tohto insekticídu na prirodzenú ochranu proti škodcom.

Ďalšia štúdia sa zaoberala rozdielmi medzi organickým a priemyselným poľnohospodárstvom – pestovaním pšenice vo Švajčiarsku (Birkhofer a kol., 2008). Na organicky obhospodarovných poliach našli dvakrát viac pavúkov, čo prispelo k výrazne nižšej početnosti škodcov – vošiek – v porovnaní s priemyselne hospodáriacimi farmami. Touto štúdiou sa tiež zistilo, že dvakrát vyššia početnosť vošiek na priemyselne obhospodarovných poliach s plodinami bola pravdepodobne dôsledkom používania minerálnych hnojív a herbicídov. Zvýšený obsah dusíka v hospodárskych plodinách prospieval škodcom – voškám požierajúcim rastliny. Naopak na organických farmách hnojenie maštalným hnojom zlepšilo kvalitu pôdy. Spolu s metódami organického poľnohospodárstva prispievalo navyše k rozvoju prirodzených nepriateľov, zlepšeniu kolobehu živín a ochrane proti škodcom. Štúdia z dielne Garreta a kolektívu (2011) tiež zistila, že používanie hnoja a rastlinného kompostu ako prirodzených hnojív má priaznivý účinok na prirodzených nepriateľov a negatívny na škodlivý hmyz. Tento aspekt si vyžaduje ďalšie systematické štúdium.

Je zrejmé, že organické poľnohospodárstvo má výrazne pozitívny vplyv na divé včely (viď 2. kapitolu), na prirodzených nepriateľov a v mnohých prípadoch i na potláčanie škodcov. Nedávna štúdia, ktorú zrealizoval Bianchi a kolektív (2013a), aplikovala matematické modely a simulovanie na realizovateľnosť rozšírenia organického poľnohospodárstva v poľnohospodárskej krajine z hľadiska ochrany proti škodcom. Zistili, že priemyselné poľnohospodárstvo, ktoré používa insekticídy, môže ľahko viesť k porážke oboch typov poľnohospodárstva v tejto oblasti – organické farmy i priemyselne hospodáriace farmy budú doplácať na zvýšené množstvo škodcov, na rozdiel od situácie, keď by sa nepoužili žiadne insekticídy. Ak by sa navyše postupne rozšírilo organické poľnohospodárstvo, môže dôjsť k prechodnému zvýšeniu straty úrody v dôsledku väčšej záťaže vyvolanej škodcami pri znižovaní používania insekticídov. Na druhej strane, rýchlejšie a rozsiahlejšie

Poštipnutie včelami: Výňatky z "Living Without Pesticides" (Život bez pesticídov)



Ruže a vošky patria k sebe, ruže budú vždy priťahovať vošky. Vošky vlastne slúžia ako potrava celému radu vtákov a hmyzu. Keď vytvoríte prostredie, ktoré priťahuje predátorov, priťahuje aj hmyz, ktorý má požierať vošky. Vtedy sa automaticky pustí do záplavy vošiek až kým nie je po nej.



Hans van Hage a Geertje van der Krogtová, škôlka na organické pestovanie ruží, Holandsko. Hans a Geertje prevádzkujú jedinú certifikovanú organickú škôlku na ruže v Holandsku, pričom hmyz, ktorý je prirodzeným nepriateľom, využívajú na ochranu proti voškám.

Viac informácií v Prílohách 1 a 2.

aplikovanie organického poľnohospodárstva by malo priaznivý vplyv na ochranu proti škodcom. "Tieto výsledky zdôrazňujú, že je na úrovni krajiny potrebné zvážiť stratégie ochrany proti škodcom, čo si často vyžaduje zosúladený postup zo strany rôznych aktérov, vrátane farmárov a regulačných orgánov".

Vplyv poľnohospodárskej krajiny na prirodzených nepriateľov

Poloprirodzené a prirodzené biotopy na farmách a v ich okolí sú domovom biodiverzity a pôsobia ako zásobáreň divých kvetov a hmyzu. Viacerými štúdiami sa zistilo, že tieto biotopy podporujú bohatú rozmanitosť prirodzených nepriateľov (viď Bianchi a kol., 2006). Drevnatý a rastlinný porast okolo fariem môže poslúžiť ako zdroj peľu a nektáru pre mnohých z nich. Napríklad zlatoočky (Chrysopidae), lienky (Coccinellidae), pieskarky (Syrphidae) a parazitoidy používajú zdroje nektáru v poloprirodzenom prostredí susediacom s poľami s plodinami a potom postupujú na okolité plodiny, kde môžu potlačiť populácie škodcov (viď Bianchi a kol., 2006).

Rozmanitosť a početnosť prirodzených nepriateľov sa môže zmenšiť s rastúcou vzdialenosťou od biotopu bez plodín. Ukázalo sa, že napríklad početnosť a rozmanitosť spoločnstiev parazitoidov sa znižuje s rastúcou vzdialenosťou od biotopu bez plodín, čo vedie k zníženiu parazitizmu na škodcoch plodín (Kruess a Tschardtke, 1994, 2000, Tschardtke a kol., 1998).

S cieľom preskúmať vplyv heterogénnosti krajiny na prirodzených nepriateľov Bianchi a kolektív (2006) štatisticky analyzovali 24 publikovaných štúdií z Európy a USA. Týmto výskumom sa ukázalo, že zložitá krajina (tvorená mozaikou poloprirodzených biotopov)



Diverzifikované krajiny majú najväčší potenciál z hľadiska ochrany biodiverzity a udržania funkcie ochrany proti škodcom.



– Bianchi a kol.
2006



je priaznivejšia voči prirodzeným nepriateľom než zjednodušená krajina (s málom poloprirodzených biotopov).

Väčšie populácie prirodzených nepriateľov v zložitejšej krajine zaznamenalo 74% štúdií. Bianchi a kolektív (2006) skúmali, aký typ poloprirodzeného biotopu prospieva prirodzeným nepriateľom. Zistili, že v trávnatých porastoch, rastlinných a drevnatých biotopoch sa posilňujú populácie prirodzených nepriateľov. Dospeli k záveru, že "nakolko rôzne biotopy bez poľnohospodárskych plodín môžu podporiť rôzne spoločenstvá rastlín, byľinožravcov a prirodzených nepriateľov, diverzifikovaná krajina môže mať v sebe najväčší potenciál ochrany biodiverzity a zachovania funkcie ochrany proti škodcom".

Bianchi a kolektív (2006) tiež uviedli, že len veľmi málo samostatných publikovaných štúdií, ktoré začlenili do svojej syntézy, sa zaoberalo potláčaním škodcov prirodzenými nepriateľmi. Preto k tejto téme nie je možné vyvodit' závery. Niektoré štúdie a nepriame dôkazy však poukazujú na zvýšené potlačenie škodcov v zložitej krajine.

Napríklad v Rumunsku a Poľsku Ryzkowski a Karg (1991) zaznamenali v plodinách jednoduchej krajiny väčší objem biomasy z druhov škodlivého hmyzu, ako v plodinách zložitejšej krajiny. V niektorých regiónoch Nemecka, v ktorých krajinu tvorí mozaika lesov, plodiny pestované na ornej pôde a sieť živých plotov, nie je potrebné používať chemické pesticídy na ochranu proti voškám na plodinách – prirodzená ochrana proti škodcom stačí.

Predmetom nedávnej štúdie v Kalifornii bolo preskúmať parazity z čeľade Tachinidae, dôležitej skupiny prirodzených nepriateľov v boji proti škodcom zeleniny (Letourneau a kol., 2012). Táto štúdia zistila, že polodivá viacročná vegetácia v poľnohospodárskej krajine je dôležitá ako prirodzené prostredie pre parazitoidy z čeľade Tachinidae. Štúdia ukázala, že tieto parazitoidy môžu spôsobiť vysoký úhyn poľnohospodárskych škodcov na pestovaných jednoročných druhoch zeleniny. Štúdia uvádza, že zachovanie oblastí biotopov viacročných polodivých rastlín ako útočísk na podporu parazitoidov, môže zvýšiť biodiverzitu a zabezpečiť ekosystémové služby prirodzenej ochrany proti škodcom pre ročné pestované plodiny.

Chaplin-Kramer a kolektív (2011) sa nedávno prostredníctvom štatistickej analýzy výsledkov 46 samostatných štúdií zaoberali vplyvom zložitosti krajiny. Týmto výskumom sa odhalilo, že rozmanitosť a početnosť prirodzených nepriateľov pozitívne reagovala na zložitosť krajiny. Zložitejšia krajina s väčšou biodiverzitou bola teda domovom väčšieho počtu a spektra prirodzených nepriateľov. Tieto výsledky sa potom potvrdili aj ďalšou štúdiou, ktorú zrealizoval Shackelford a kolektív (2013) – poukázali na to, že zložitosť krajiny môže priaznivo vplyvať na prirodzených nepriateľov vo všeobecnosti, a to spoločne z hľadiska početnosti a druhov ako i na úrovni miestnej a krajinej. Touto analýzou mnohých štúdií sa zistilo, že niektorý opelujúci hmyz a prirodzení nepriatelia pozitívne reagovali na zvyšujúcu sa zložitosť krajiny.

V porovnaní so zjednodušenou veľkoplošnou krajinou, pozostávajúcou z celého radu monokultúr s málom poloprirodzených biotopov, možno povedať, že diverzifikovaná maloplošná krajina tvorená škálou poloprirodzených biotopov, poskytuje tie správne podmienky pre prirodzených nepriateľov. Preto je dôležité chrániť a posilňovať prirodzené a poloprirodzené biotopy na farmách a okolo nich, aby sa tak podporila prirodzená ochrana proti škodcom.

Ďalšie moderné prístupy k ekologickej ochrane proti škodcom v poľnohospodárstve

Funkčná agro-biodiverzita (FAB) znamená "tie prvky biodiverzity na úrovni poľnohospodárskych polí krajiny, ktoré poskytujú ekosystémové služby podporujúce trvalo udržateľnú poľnohospodársku výrobu a môžu tiež byť prínosné pre regionálne a globálne životné prostredie a verejnosť vo všeobecnosti". Farmári a decízna sféra v EÚ stále viac uznávajú, že biodiverzita a poľnohospodárska výroba nie sú v rozpore, ale skúsenosti ukazujú, že sa môžu navzájom posilniť.

Funkčná agro-biodiverzita využíva vedecky založené stratégie na optimalizovanie ekosystémových služieb v trvalo udržateľnom poľnohospodárstve. V európskom poľnohospodárstve je v priekopníckej fáze. Výskum funkčnej agro-biodiverzity a jej implementácia do poľnohospodárstva zahŕňa špecifické prispôsobenie osivových zmesí divých kvetov s cieľom zlepšiť stav opelujúceho hmyzu (viď 3. kapitolu) a prirodzených nepriateľov (viď vyššie v tejto časti).

Integrovaná ochrana proti škodcom sa snaží o to, aby používatelia pesticídov prešli na postupy a výrobky s najmenším rizikom pre zdravie ľudí a životné prostredie v rámci tých, ktoré sú dostupné pre problém s daným škodcom (EÚ):

- Starostlivo zvážiť všetky dostupné metódy ochrany rastlín.
- Následne integrovať vhodné opatrenia, ktoré zabraňujú rozvoju populácií škodlivých organizmov.
- Integrovaná ochrana proti škodcom kladie dôraz na pestovanie zdravých plodín s minimálnym možným narušením ekosystémov a podporuje mechanizmy prirodzenej ochrany proti škodcom.
- Integrovaná ochrana proti škodcom si kladie za cieľ chrániť plodiny pred škodou spôsobenou škodcami, ochoreniami a burinami, a to preventívnymi opatreniami ako sú používanie rezistentných kultivarov a posilnenie prirodzených nepriateľov.
- Monitorovať škodcov a vyhodnocovať populácie škodcov na plodinách a rozhodnúť sa, či je potrebné zasiahnuť aplikovaním chemických pesticídov.
- Za prioritné považovať nechemické metódy. Zmenšiť používanie pesticídov predovšetkým aplikovaním metód prirodzenej ochrany proti škodcom a pesticídy používať len vtedy, keď je to nutné (Cardosa, 2013). Používanie prípravkov na ochranu rastlín a iných foriem zásahu na úrovni, ktorá je ekonomicky a ekologicky odôvodnená a zredukovať alebo minimalizovať riziká pre zdravie ľudí a pre životné prostredie.

Nedávno bol zverejnený rozsiahly výskum integrovanej ochrany proti škodcom a jej implementácie v európskom poľnohospodárstve (ENDURE, 2010).

Integrovaná ochrana proti škodcom sa líši od funkčnej agro-biodiverzity, ekologického a organického poľnohospodárstva v tom, že chemické pesticídy sú v jej rámci povolené. Nakoľko FAB umožňuje používanie syntetických agrochemikálií, Greenpeace nepovažuje integrovanú ochranu proti škodcom za cestu, ktorou by sa malo uberať poľnohospodárstvo.



Biodiverzita zohráva náležitú úlohu v zabezpečení ekosystémových služieb vrátane tých, ktoré sú kľúčové pre trvalo udržateľnú poľnohospodársku produkciu.



– ELN – FAB
(2012)



Na základe nedávnych rozsiahlych prác je teraz možné predpísať farmárom presné zloženie osivových zmesí a uviesť spôsoby krajinného manažmentu, ktoré sú konkrétne zamerané na ochranu proti škodcom a optimalizujú jej prínosy, pričom sa minimalizuje možný negatívny dopad.“



– Wäckers (2012)

Používanie pestovateľských metód za účelom zlepšenia populácie prirodzených nepriateľov a prirodzenej ochrany proti škodcom

Zasiate pásy divých kvetov

Ako už bolo vyššie uvedené, prirodzené a poloprirodzené biotopy na farmách a v ich okolí podporujú prirodzených nepriateľov. Mnohí prirodzení nepriatelia potrebujú kvety, z ktorých peľu a nektáru získavajú potravu a využívajú ich aj ako rastlinné prirodzené prostredie pre prezimovanie. Nakoľko došlo v dôsledku metód priemyselného poľnohospodárstva k strate rastlinných biotopov, výskum teraz jasne uvádza, že prirodzení nepriatelia sú pri absencii kvitnúcej vegetácie vystavení nedostatku potravy. V snahe vyriešiť tento problém a zlepšiť populácie prirodzených nepriateľov, je potrebné použiť kultivačné postupy, ktoré zabezpečia zdroje nektáru a peľu a prístrešok na prezimovanie (Wäckers, 2012). Medzi takéto postupy patrí siatie pásov divých kvitnúcich rastlín pozdĺž pestovateľských plôch, ktoré poslúžia ako zdroj nektáru a peľu a siatie tráv ako útočiska (trávnaté násypy – vid' orámovaný Text 3).

Pásy divých kvetov sú jednoduchým a účinným spôsobom, ako pritiahnúť prirodzených nepriateľov a pomôcť zabezpečiť prirodzenú ochranu proti škodcom. Zasiate pásy môžu byť na okrajoch obhospodarovaných polí, alebo ich možno použiť na rozdelenie väčších polí a ideálne ich tak prepojiť s inými prirodzenými a poloprirodzenými biotopmi. Tým pre hmyz vzniknú koridory a siete biotopov. Začiatkom 90. rokov minulého storočia boli vyvinuté dve odlišné základné osivové zmesi pre ročné a viacročné plodiny. Skúšky v teréne v Nemecku, Rakúsku a Švajčiarsku odvtedy viedli k ďalšiemu vývoju v oblasti osivových zmesí divých kvetov. Osivové zmesi sa prispôbili tak, aby boli vhodné pre konkrétne regióny (Pfiffner a Wyss, 2004). Uvedomujeme si tiež, že osivové zmesi musia

Poštipnutie včelami: Výňatky z "Living Without Pesticides" (Život bez pesticídov)



Po prvé, je to potrebné pre zdravie, pretože používame menej chemikálií a to je základ! Po druhé, je to dobré pre naše životné prostredie: rešpektujeme dôležitých pomocných opeľovačov. Bez nich by sme nemohli byť farmármi.



Charo Herrero – pestovateľ bavlny, Španielsko. Uplatňovaním princípov integrovanej ochrany proti škodcom sa kapsuly bavlníka otvárajú rýchlejšie a zabráni sa napadnutiu larvami hmyzu z radu Lepidoptera.

Viac informácií v Prílohách 1 a 2.

Text 3: Trávnaté násypy

S cieľom posilniť prirodzených nepriateľov, ktorí sa živia voškami na obilninách, vytvárajú sa v rámci obilných plôch biotopy pre prezimovanie, ktoré sa nazývajú "trávnaté násypy". Vytvorí sa nízke hrebene/násypy, kam sa zasejú viacročné trsy tvoriace trávy a tie sa rýchlo uchytia a podporujú vysokú hustotu dravých pavúkov a chrobákov (Gurr a kol., 2003, Mcleod a kol., 2004). Trávnaté násypy sa vytvárajú v strede polí, na ktorých sa pestujú plodiny. Na jar dravé chrobáky a pavúky migrujú z tohto prostredia na plodiny, čím zabezpečujú službu ochrany proti škodcom – voškám (Gurr a kol., 2003). Trávnaté násypy sa úspešne a vo veľkej miere už zaviedli na farmách v Európe. Ukázalo sa tiež, že v prípade pšeničných polí akákoľvek strata príjmov, spôsobená stratou pôdy potrebnej na vytvorenie trávnatých násypov, sa vďaka prirodzenej ochrane proti škodcom viac než vykompenzovala zmenšenou potrebou pesticídov (Landis a kol., 2000).

byť špecificky prispôsobené, aby zlepšili stav druhov prirodzených nepriateľov a neboli domovom poľnohospodárskych škodcov (Winkler a kol., 2009). Takýto "zacielený prístup" znamená, že rastliny sa vyberajú tak, aby boli predovšetkým vhodné pre druhy zabezpečujúce ochranu proti škodcom a vylučujú sa tie rastliny, na ktoré chodia škodcovia živiaci sa nektárom/peľom.

Ukázalo sa, že pásy divých kvetov zvýšili rozmanitosť a početnosť prirodzených nepriateľov, vrátane bystrušiek (Carabidae), pavúkov, pieskárok a zlatoočiek (Chrysopidae). Pásy divých kvetov tiež slúžia ako prostredie na prezimovanie hmyzu a ukázalo sa, že výrazne zvyšujú početnosť prospešného hmyzu na poľnohospodárskej pôde. Je to výsledok ich rastlinnej rozmanitosti, štruktúrálnej komplexnosti a trvalej a nenarušenej vrstvy vegetácie (Pfiffner a Wyss, 2004). Existuje množstvo príkladov úspechu prirodzenej ochrany proti škodcom v poľnohospodárstve prostredníctvom zasiatych pásov divých kvetov.

- Štúdia komerčného pestovania paradajok v Taliansku s použitím metód organického poľnohospodárstva sa zaoberala tým, či poloprirodzené rastlinné okraje polí a zasiaté pásy divých kvetov zlepšili prirodzenú ochranu proti škodcom (Balzan a Moonen, 2014). Štúdia dospela k záveru, že pásy zasiatych divých kvetov podporili väčšiu početnosť prirodzených nepriateľov a parazitoidov vo vegetačnom období. Týmto sa zlepšil parazitizmus na voškách na pestovaných paradajkách a zmenšila sa škoda na listoch, ktorú spôsobili škodcovia. Zmenšenie škody spôsobenej viacerými škodcami možno pripísať prirodzeným nepriateľom, ktorí sa v pásoch divých kvetov vyskytli v neskoršej fáze vegetačného obdobia. Na začiatku obdobia štúdia zaznamenala, že poloprirodzené rastlinné okraje polí boli dôležitým biotopom pre prirodzených nepriateľov. Zaznamenaný nižší počet vošiek a menšia škoda na paradajkách ukazujú, že toto poloprirodzené prostredie je dôležité na to, aby prirodzení nepriatelia mohli včas kolonizovať plodinu. Štúdiou sa dospelo k záveru, že ochrana rastlinných okrajov polí v spojení so zasiatymi pásmi divých kvetov predstavuje navzájom sa dopĺňajúce stratégie zlepšenia stavu prirodzených nepriateľov a ochrany proti škodcom v tomto geografickom regióne.

- Trojročná experimentálna štúdia na juhu Holandska ukázala, že zasiaté pásy pozostávajúce z vybraných ročných kvetov a okraje polí s viacročnými trávami pozdĺž a cez zemiakové a pšeničné polia, zvýšili počet prirodzených nepriateľov a znížili počty vošiek. Preto ani nebolo potrebné tieto plodiny postrekovať insekticídmi (van Rijn a kol., 2008). V Hoeksche Waard v južnom Holandsku sa farmári snažia uplatňovať v praxi prístupy funkčnej agro-biodiverzity, aby znížili používanie pesticídov. Popri posilnení poloprirodzených biotopov na farmách zasiali na okraje polí ročné a viacročné rastliny. Vďaka tomu nemuseli počas štyroch zo šiestich rokov na pestovanú pšenicu a zemiaky použiť žiadne chemické insekticídy (Bianchi a kol., 2013b).
- Na čučoriedkovej farme v Michigane, USA, zasiali pásy divých kvetov na zlepšenie stavu opelujúceho hmyzu a tento cieľ sa im podarilo úspešne naplniť. Kvetý tiež pritiahli prirodzených nepriateľov – osy, lienky, zlatoočky a dravé chrobáky – ktoré sú známe tým, že útočia na škodcov čučoriedok. V dôsledku toho bolo menej potrebné postrekovať insekticídmi a dosiahli 80-percentnú úsporu insekticídov (Conniff, 2014).
- Vo Francúzsku v rámci Terrena Vision 2015 zasiali pásy kvetov vo viniciach v snahe zlepšiť stav prirodzených nepriateľov škodcu *Paralobesia viteana* (Bianchi a kol., 2013b). Iné štúdie tiež zdokumentovali úspešnosť pásov kvetov v sadoch a viniciach (viď Pfiffner a Wyss, 2004).
- Experimentálna štúdia vo Švajčiarsku sa zaoberala tromi vybranými rastlinami vrátane nevädze, ktoré sa odporúčajú ako sprievodná výsadba ku kapuste za účelom posilnenia cieľových parazitoidov na hlavnom škodcovi kapusty – hmyz z radu Lepidoptera. Na vysiatie pásov s viacročnými kvetmi v jablkových sadoch boli vybrané rastliny, ktoré majú zvýšiť prítomnosť prirodzených nepriateľov (Pfiffner a kol., 2013).

Poštipnutie včelami: Výňatky z "Living Without Pesticides" (Život bez pesticídov)



Na predĺženie fotosyntézy použite vetrolamy, ktoré zintenzívňujú odparovanie vody. Ak máte vetrolamy, sú domovom lienok, ktoré zneškodňujú vošky. Pesticídy potom nie sú potrebné. V rastlinnej spodnej časti plota zase žijú chrobáky. Tie zneškodňujú slizniaky a preto tiež nie je potrebné používať pesticídy.



Marc Dufumier – vedec v oblasti agroekológie a agronóm, Francúzsko.

Ako renomovaný pracovník v oblasti rozvoja vidieka prednáša agronómiu na prvej francúzskej agronomickej univerzite so sídlom v Paríži.

Viac informácií v Prílohách 1 a 2.

Dôležité je teraz podeliť sa o informácie s farmármi, aby mohli vo väčšej miere na farmách v Európe do praxe zaviesť prirodzenú ochranu proti škodcom. Wäckers (2012) poznamenáva: "Je nutné, aby tvorcovia politík, ktorí stanovujú predpisy pre agroenvironmentálne schémy a ľudia z praxe, ktorí riadia poľnohospodársku krajinu, dostali praktické informácie a rady o zacielených osivových zmesiach a spravovaní neplodínových prvkov na zabezpečenie ekosystémových služieb."

S cieľom poskytnúť upravený prístup k rozsiahlemu zavedeniu pásov divých kvetov v poľnohospodárstve, výskumní pracovníci v Holandsku a Spojenom kráľovstve zhromaždili údaje o viac ako 100 rastlinných druhoch a ich vhodnosti pre podporu opeľujúceho hmyzu a prirodzených nepriateľov. Táto databáza bude obsahovať dôležité a relevantné informácie pre upravenie osivových zmesí kvetov pre ochranu proti škodcom, špecifickú pre lokalitu a plodiny, a pre zabezpečenie opeľovania (Wäckers, 2012).

Rovnako je dôležité, aby programy funkčnej agro-biodiverzity posilnili ekosystémové služby opeľujúceho hmyzu a prirodzených nepriateľov na úrovni krajiny. V súčasnosti sa pásy kvetov vytvárajú na úrovni polí a fariem, ale hmyz pôsobí na úrovni krajiny. Pásy kvetov napríklad nemusia účinne zvýšiť stav prirodzených nepriateľov a opeľujúceho hmyzu, ak sa okolité polia pravidelne postrekujú širokospektrálnymi insekticídmi, alebo ak je v okolitom prostredí len málo oblastí s poloprirodzenými a prirodzenými biotopmi. Na zabezpečenie zavedenia programov funkčnej agro-biodiverzity v rôznych regiónoch štátu je preto potrebná spolupráca rôznych skupín zainteresovaných strán, aby tak ochrana proti škodcom mohla byť účinná na úrovni krajiny. Napriek všetkému existujú



Diverzifikácia poľnohospodárskych ekosystémov patrí medzi najslubnejšie stratégie udržania ochorení a škodcov pod kontrolou.



– Costanzo & Bárberi (2013)



presvedčivé príklady úspešných skoorinovaných postupov, ako napríklad v Hoeksche Waard v Holandsku (Bianchi a kol., 2013b).

Striedanie plodín a krycie plodiny

V rámci organického poľnohospodárstva patrí striedanie plodín, zabezpečenie pôdneho pokrytia a používanie rastlinného a živočíšneho hnojiva, medzi hlavné prostriedky na zlepšenie úrodnosti pôdy a zachovanie "zdravej" pôdy (Zehnder a kol., 2007). Striedanie plodín je najlepším spôsobom, ako zabezpečiť ochranu proti pôdnym patogénom a v minulosti bolo ústredným pilierom ochrany rastlín. V uplynulých rokoch sa však striedanie plodín ako súčasť priemyselného hospodárenia uplatňovalo menej a vo veľkej miere sa v boji proti ochoreniam plodín spolieha na agrochemikálie (Finckh a kol., 2012).

Striedanie plodín tiež uviedli viacerí autori výskumných prác ako prostriedok na zníženie počtov škodlivého hmyzu na plodinách pestovaných organicky v porovnaní s umelými hnojivami (Finckh a kol., 2012). Organické poľnohospodárstvo často využíva organický mulčovací materiál ako je slama. Tá preukázala, že potláča niektorý škodlivý hmyz, aj keď čiastočne to môže byť v dôsledku zvýšeného predátorstva prirodzených nepriateľov (viď Zehnder a kol., 2007).

Výsadba takých krycích plodín, ako kapustoviny, leguminózy a iných, mimo sezóny zvyčajne zvyšuje množstvo organickej hmoty v pôde a zlepšuje ochranu pôdy a potláčanie burín (Finckh a kol., 2012). Ukázalo sa, že krycie plodiny pomáhajú zredukovať škodcov plodín (viď Gurr a kol., 2003). Krycie plodiny, ako strukoviny a d'atelina, navyše poskytujú opeľujúcemu hmyzu potrebný peľ a nektár (Finckh a kol., 2012). Nedávnou štúdiou v Španielsku sa zistilo, že výsadba ozimín ako krycích plodín v olivových hájoch zvýšila množstvo populácií parazitoidov v korunách olivovníkov (Rodríguez a kol., 2012). Tieto druhy prirodzených nepriateľov sa živia priadzovčekom olivovým, najbežnejšie sa vyskytujúcim škodcom na olivovníkoch. Odporúča sa vo väčšej miere zaviesť postup výsadby krycích plodín v olivových hájoch.

Poštipnutie včelami: Výňatky z "Living Without Pesticides" (Život bez pesticídov)



Postrek rastlín [chemikáliami] ničí aj samotné rastliny. Zhoršuje sa fotosyntéza, pretože postrek vytvára ochrannú vrstvu. Hmyz vám zabezpečí skutočne dobrú ochranu pred škodcami a vyprodukované plodiny sú super čisté.



Jim Grootsholte – organický pestovateľ papriky, Holandsko. Ako inovatívny farmár experimentuje s rôznymi postupmi bio-kontroly. Proti voškám úspešne používa sedem rôznych druhov hmyzu – prirodzených nepriateľov, ktorí sa živia práve voškami.

Viac informácií v Prílohách 1 a 2.



Ekologická ochrana proti škodcom prostredníctvom vývoja rezistentných odrôd a diverzifikácie

Napriek tomu, že už desaťročia sa hlavný program výskumu sústreďuje na chemickú ochranu proti škodcom, mnohé štúdie zistili úspešné agro-ekologické spôsoby riešenia špecifických škodcov. Nakoľko ekologické poľnohospodárstvo je veľmi kontextovo špecifické, k riešeniu tohto problému existuje mnoho prístupov. Hlavnou zásadou je zvýšiť a zachovať biodiverzitu ako poistku proti škode spôsobenej škodcami, a to prostredníctvom prirodzenej ochrany proti škodcom a zvýšením agro-diverzity. Toto určite zmení konfiguráciu poľnohospodárskeho systému ako celku (Titttonell, 2013).

Geneticky jednotná výsadba, ktorá je bežnou praxou v priemyselných monokultúrach, je krátkozrakou stratégiou boja proti škodcom. Evolúcia škodcov je zvyčajne rýchlejšia než zásah ľudí, a tak kultivary rezistentné voči škodcom nie sú trvalou stratégiou. Stále viac výskumných prác potvrdzuje, že zakomponovanie biodiverzity v rôznej miere (od kultivarov až po krajinu) je najslubnejšou stratégiou účinnej a trvalo udržateľnej ochrany proti škodcom.

V tomto ohľade existuje mnoho príkladov úspešnej ekologickej ochrany proti škodcom založenej na biodiverzite, pracujúcich s odrodami rezistentnými voči škodcom v poľnohospodársko-ekologickom kontexte:

- V rámci jedinečného projektu spolupráce medzi čínskymi vedcami a farmármi v provincii Yunnan v rokoch 1998 a 1999 sa vedcom podarilo preukázať prínosy biodiverzity v boji proti ryžovej spále, hlavnému ochoreniu ryže, ktorú spôsobuje huba (Zhu a kol., 2000). Len pestovaním jednoduchej zmesi odrôd ryže na tisícach fariem v Číne ukázali, že odrody ryže náchylné na ochorenie, medzi ktoré vysadili rezistentné odrody, dosiahli o 89% vyšší výnos a o 94% menší výskyt ochorení, než keď boli pestované ako monokultúra. Na konci dvojročného programu už vôbec nerobili fungicídny postrek. Tento prístup predstavuje vypočítané zvrátenie extrémnej monokultúry, ktoré sa

Poštipnutie včelami: Výňatky z "Living Without Pesticides" (Život bez pesticídov)



Myslím si, že škodcov už nevnímame ako škodcov. Také zmýšľanie odráža iné nazeranie na prírodu, keď ju delíme na dobré a zlé a nevidíme ju ako celok, ako celý živý organizmus, ktorý aj ochorie, aj sa uzdraví.



Steve Page – pestovateľ permakultúr a člen združenia Eco'logique, Francúzsko. Pestovaním viacúčelových a sprievodných rastlín podľa zásad permakultúry nepotrebujú na svojej farme žiadne externé vstupy.

Viac informácií v Prílohách 1 a 2.

rozširuje v poľnohospodárstve, a ktoré podporujú niektoré agro-podniky zamerané výlučne na genetiku rastlín (Zhu a kol., 2000, Zhu a kol., 2003, Wolfe, 2000).

- V Spojenom kráľovstve predstavujú maliny jedinečný príklad konvenčne pestovanej plodiny s cieľom dosiahnuť viaceré typy genetickej odolnosti voči škodcom – voškám. Výskum v tejto oblasti tiež zdôrazňuje, že je potrebné skombinovať kultivar rezistentný voči škodcom s inými opatreniami ochrany proti škodcom, založenými na biodiverzite, ako medzivýsadba alebo zmiešané porasty kultivarov ako základy metód trvalej produkcie bez pesticídov (E. Birch a kol., 2011).
- „Lístie geneticky rozmanitých výsadiieb vrbí až o 50% menej poškodila liskavka okrúhla (Plagiodera versicolora), než v prípade monokultúr vrbí, pretože liskavky sa krmili na políčkach s vhodnejšími hostiteľmi (t.j. hypotéza koncentrovania zdrojov) a mali problém nájsť poživatelné odrody vrbí v prípade zmiešaného pestovania (t.j. asociačná rezistencia).“ Peacock a Herrick (2000) citovaný v Tookerovi a Frankovi (2012).
- "Výskum pšenice zistil odolnosť na minimálne 28 bakteriálnych, fungálnych a vírových patogénov, štyri druhy háďatiek a deväť druhov hmyzu (McIntosh, 1998). Mnohé tieto rezistentné odrody sú k dispozícii a tvoria základ integrovanej ochrany proti škodcom na celom svete." Tooker a Frank (2012)
- Z dlhodobého hľadiska je ochrana starých kultivarov a divých príbuzných druhov dôležitá pri určení nových rezistentných druhov. Krajové odrody a divé odrody často vykazujú odolnosť odovzdanú radom rôznych génov, a tak môžu prispieť k ochrane proti škodcom bez rizika genetickej uniformity, čo môže zlepšiť trvanlivosť odolnosti. S viacerými znakmi rezistentnosti možno ľahko narábať prostredníctvom moderných postupov šľachtenia, ako mapovanie QLT a markermi podporovaná selekcia (Costanzo a Bárberi, 2013).

Poštipnutie včelami: Výňatky z "Living Without Pesticides" (Život bez pesticídov)



Na záver je dôležité uviesť, že bez toho, aby sa farmárom znížili príjmy, znižovanie používania pesticídov znamená menšie zdravotné riziko pre poľnohospodárskych robotníkov, farmárov a výkupcov. To sú práve tí ľudia, ktorí sú najčastejšie vystavení najvyšším koncentráciám chemikálií.



Lorenzo Furlan – vedúci oddelenia výskumu poľnohospodárstva, Taliansko.

Experimentuje s metódami znižovania pesticídov, ale aj so striedaním plodín, obratom dusíka zo špecifických plodín v pôde a s okolím poľí bohatým na stromy, aby tak pritiahol prospešný hmyz.

Viac informácií v
Prílohách 1 a 2.

PRÍLOHA 1

PREHĽAD: PLÁN B(EE) - DARUJME VČELÁM ŽIVOT BEZ PESTICÍDOV

Hrdinovia video projektu Greenpeace

Ekologické poľnohospodárstvo v praxi – exemplárne štúdie prípadov riešení z rôznych častí Európy.

Štát	Účastník	Povolanie	Produkt	Kľúčové slová
Rakúsko	DI Martin Filipp	Vedec, poľnohospodár	Jablká	Feromóny, vírus <i>Cydia pomonella granulosis</i> , nimbovníkový olej (zo stromu <i>Azadirachta indica</i>)
	Erich Stekovics	Poľnohospodár	Paradajky	Veľká zbierka odrôd paradajok, zložité striedanie rastlín, prirodzené pestovanie.
Francúzsko	Astrid & Olivier Bonnafont	Poľnohospodár	Hrozno	Organická výroba, biodiverzita na poliach, rastlinný postrek, oranie s koňom.
	Em. Prof. Marc Dufumier	Vedec, pracovník v oblasti rozvoja vidieka	-	Ekologické poľnohospodárstvo, systémový prístup
	Eric Escoffier	poľnohospodársky poradca	-	Školiteľ pre permakultúru
	Yvonne & Steve Page	Permakultúrni pestovatelia	Spektrum ovocia a zeleniny	Udržateľná záhrada, permakultúra
Nemecko	Gypso von Bonin	Poľnohospodár	Repka olejná	Biodynamické poľnohospodárstvo, zložité striedanie plodín, experimentuje s levanduľovým olejom, kyselinou mliečnou a homeopatikom.
	Prof. Dr. Rudolf-Udo Ehlers	Výrobná spoločnosť	Výroba háďatok	Používa prírodné prvky na potlačenie škodcov.
Grécko	Dr. Fani Hatjina	Vedecká pracovníčka – výskum včiel	-	Výskum neonicotínoidov a zdravia včiel.
	Giannis Melos	Poľnohospodár	Rôzne organické produkty vrátane citrusov.	Organická výroba, výber odrôd, prostredie nepríťažlivé pre škodcov.

Štát	Účastník	Povolanie	Produkt	Kľúčové slová
Taliansko	Dr. Lorenzo Furlan	Vedec	Výskum kukurice	Redukovanie pesticídov na ornej pôde, odpudivé prostredie, prirodzené extrakty ako hnoj.
	Merlij M Bos Ph.D.	Vedec, poľnohospodársky poradca	Prevažne orná pôda	Redukovanie pesticídov na ornej pôde, kvitnúce okraje poľí.
	Jim Grootcholte	Poľnohospodár	Paprika pestovaná v skleníkoch	Prírodná ochrana proti škodcom, prirodzení nepriatelia.
Holandsko	Hans van Hagen & Geertje van der Krogt	Poľnohospodári	Ruže	Organické, vyvážené rozloženie, jednu tretinu farmy tvorí prirodzená vegetácia.
	Jan van Kempen	Poľnohospodár	Orná pôda	Redukovanie pesticídov, kvitnúce okraje poľí.
	Henri Oosthoek	Výrobná spoločnosť	Producent prospešného hmyzu	Výroba, prirodzení nepriatelia, hmyz.
Poľsko	Dr. inz. Stanisław Flaga	Vedec – výskum včiel, chovateľ	-	Poľnohospodársky špecialista, organický jablňový sad, chovateľ včiel samotárok.
	Dr. Piotr Medrzycki	Vedec	-	Biologické formy ochrany proti škodcom.
	Tomasz Obszański	Poľnohospodár, zakladateľ družstva výrobcov	-	Ekologické poľnohospodárstvo, mikrobiologické a prirodzené spôsoby boja proti škodcom.
Rumunsko	Ion Toncea	Vedec, poľnohospodár	Široký výber plodín	Striedanie plodín, výber najlepších kultivarov a zvyšovanie biodiverzity, výťažok z nimbovníka ako náter osiva.

Španielsko	Alberto Calderon	Poľnohospodársky technik	Bavlna	Redukovanie pesticídov.
	Charo Guerrero	Poľnohospodár	Bavlna	Redukovanie pesticídov.
Švajčiarsko	Dr. Claudia Daniel	Vedecká pracovníčka	Repka olejná	Aplikovanie prášku organického kremičitanu, repelentné esenciálne oleje.
	Dr. Hans Herren	Vedec, poradca	-	Ekologické poľnohospodárstvo, metódy push-pull v systémoch striedania plodín.

Videá môžete nájsť tu: www.sos-bees.org/solution

PRÍLOHA 2

PREHĽAD: PLÁN B(EE) - DARUJME VČELÁM ŽIVOT BEZ PESTICÍDOV

Hrdinovia video projektu Greenpeace

Ekologické poľnohospodárstvo v praxi – exemplárne štúdie prípadov riešení z rôznych častí Európy.

RAKÚSKO Dipl. Ing. Martin Filipp – organické pestovanie jabĺk

Lokalita projektu	Bogenneusiedl, Rakúsko.
Popis	Dipl. Ing. Martin Filipp je výskumný pracovník na Univerzite prírodných zdrojov biologických vied BOKU (Viedeň) a realizoval výskum v teréne so zameraním na ekologické pestovanie ovocia. Vedie tiež certifikovanú organickú farmu s pestovaním jabĺk, kde používa rôzne metódy biokontroly na ochranu jabloní. Hlavným problémom pestovateľov jabĺk sú húsenice obaľovača jablčného (<i>Cydia pomonella</i>). Na ten používa feromóny (narušenie párenia), ktoré fungujú až do dosiahnutia úrovne 2% napadnutia škodcom, a vírus granulózy obaľovača jablčného, ktorý útočí na húsenice a možno ho aplikovať postrekom od polovice mája až do septembra. Na vošku skorocelovú (<i>Dysaphis plantaginea</i>), ktorá napáda jablká, používa olej z nimbovníka obsahujúci prírodný azadirachtín.
Kategória	Komerčná
Výstup / Výsledky	Filippova farma dosahuje dobré výnosy a svoju produkciu predáva prostredníctvom mnohých odbytových kanálov. Niektoré jeho výrobky, ako jablkový džús, je možné kúpiť po celý rok a predáva sa v spolupráci so supermarketmi a potravinovými družstvami.
Kľúčové odporúčania	Podľa Filippa mnohí poľnohospodári dostávajú informácie len o chemických pesticídoch a často sa boja skúsiť nové veci, ak je výsledok neistý. Preto sa otvorene zastáva väčších investícií do výskumu ekologického poľnohospodárstva, najmä inovatívnych alternatívnych projektov, ktoré sa zameriavajú na biodiverzitu, blaho zvierat a striedanie plodín. Bol by tiež rád, keby sa reťazce supermarketov začali zaujímať aj o viac, než iba o tie isté dve odrody. Umožnilo by mu to pestovať a predávať alternatívne odrody, čo sa mu už darí prostredníctvom potravinových družstiev.

RAKÚSKO: Erich Stekovics – inovatívny producent paradajok

Lokalita projektu:	Frauenkirchen, Neusiedlersee, severovýchodné Rakúsko.
Popis:	Erich Stekovics je inovatívnym a úspešným pestovateľom paradajok. Pestuje najväčšiu svetovú zbierku odrôd paradajok. Každý rok sa na poliach jeho farmy darí okolo tisícke odrôd paradajok. V jeho osivovej banke sú semená z 3200 odrôd, ktoré dávajú plody rôznych farieb, tvarov a veľkostí. Erich Stekovics pracuje so systémom zložitého striedania plodín. Okrem iného pestuje aj čili papričky, uhorky, jahody, marhule a cesnak. Polia jeho farmy sa nachádzajú neďaleko Neziiderského jazera (nem. Neusiedler) v oblasti mierneho podnebného pásma, ktoré má ročne asi 300 slnečných dní. Rastliny na poliach jeho farmy nikdy nezavlažujú, ani nezávzujú a neprivezujú o podporu, len ich nechajú prirodzene rásť na poliach. Pracuje najmä s odrodami rezistentnými voči suchu. Na farme má osem stálych zamestnancov a v podniku pracuje i jeho rodina.
Kategória	Komerčná
Výstup / Výsledky	Z rôznych odrôd, ktoré pestuje, sa mu darí vytiahnuť lahodné chute. Vyrába omáčky, zaváraniny a čatní, ktoré sa predávajú v obchode na farme a vo vybraných obchodoch s delikatesami. Zákazník si u neho môže kúpiť i sadenice. Od júla do septembra každý deň organizujú pre verejnosť prehliadky farbistých polí s paradajkami.
Kľúčové odporúčania	Erich Stekovics je zástancom prehodnotenia postoja k potravinám, aby zákazníci boli ochotní zaplatiť "reálnu, skutočnú cenu".

FRANCÚZSKO: Astrid a Olivier Bonnafontovci – organickí vinohradníci, Domain Peyres Roses

Lokalita projektu	Cahuzac-sur-Vere v Tarne, južné Francúzsko.
Popis	<p>Astrid a Olivier Bonnafontovci a ich štyria synovia spravujú organický vinohrad. Ako vinohradníci tiež dohliadajú na výrobu, fermentáciu a dozrievanie hrozna. Ich cieľom je dosiahnuť rovnováhu medzi pestovateľom a prirodzeným prostredím a urobiť produkt, ktorý má blízko k prírode a vychádza z prírodných ingrediencií. Ich farma sa rozkladá na 15-tich akroch ílovito-vápenцovej pôdy. Pôdu tvorí vápenatý íl s vysokým obsahom vápnika, ktorý neutralizuje prirodzenú kyslosť pôdy. Aby zachovali vysokú kvalitu pôdy, orú ju s pomocou koňa. Svahy sú orientované juho-juhovýchodne. Pre túto oblasť sú typické regionálne vetry, ktoré vytvárajú ideálne podmienky na pestovanie hrozna.</p> <p>V Domaine Peyres Roses si uvedomujú význam prirodzenej biodiverzity v obhospodarovaní pôdy. Asi polovica z ich 15-hektárovej výmery je pokrytá lúkami s prirodzenými bylinami, dubmi naočkovanými hlúzvokami a kvetmi. Na jar sa niektoré rastliny používajú v rámci biokontroly na výrobu postreku viniča.</p>
Kategória	Komerčná
Výstup / Výsledky	Domaine Peyres Roses vyrába certifikované organické víno. Žiadne znečistenie životného prostredia, pôda je kvalitným prírodným biotopom pre mnohé druhy flóry a fauny.
Kľúčové odporúčania	Zákaz všetkých herbicídov, pretože škodia druhom prospešným rastlinám.

FRANCÚZSKO: Em. Prof. Marc Dufumier – Profesor agronómie

Lokalita projektu	Paríž, stredné/severné Francúzsko.
Popis	<p>Em. Prof. Marc Dufumier prednáša agronómiu na prvej francúzskej agronomickej univerzite so sídlom v Paríži a je renomovaným pracovníkom v oblasti rozvoja vidieka.</p> <p>Zdôrazňuje: "...poľnohospodárstvo založené na agroekológii je poľnohospodárstvom, ktoré sa snaží čo najintenzívnejšie využívať obnoviteľné prírodné zdroje". Jeho mottom je "agroekológia je tým, čím by agronómia nikdy nemala prestať byť." Hovorí o prínosoch ekologického poľnohospodárstva, ktoré zohľadňuje zložité väzby medzi rastlinami, zvieratami a mikroorganizmami v atmosfére a v pôde.</p>
Kategória	Vedec
Výstup / Výsledky	Cieľom ekologického poľnohospodára nie je len zameriavať sa na rastliny alebo len na pôdu. Ide o zložitý ekosystém, ktorý poľnohospodár pretvára, ale je oveľa menej nestabilnejší než v priemyselnom poľnohospodárstve.
Kľúčové odporúčania	V rámci spoločnej poľnohospodárskej politiky (SPP) EÚ využívať všetky granty a platby pre farmárov, aby mohli vyrábať dobrú produkciu a podporovať prínosné environmentálne činnosti a služby, napr. opelenie. SPP by sa mala používať ako nástroj, ktorý slúži ako stimul pre poľnohospodárov na preklopenie prechodu na ekologické poľnohospodárstvo.

FRANCÚZSKO: Eric Escoffier – školiteľ pre permakultúru

Lokalita projektu	Juhovýchodné Francúzsko.
Popis	Eric Escoffier je jednou z autorít v oblasti permakultúry vo Francúzsku, školiteľom a konzultantom, členom mimovládnych organizácií "Permaculture without borders" a "Wise hands – permaculture". Vo svojej práci aplikuje princípy permakultúry vrátane rôznych spôsobov nazerania na prírodu v porovnaní s tradičným poľnohospodárstvom. Uplatňovanie permakultúry v praxi zdôrazňuje opätovné používanie a recyklovanie rôznych druhov (organických) materiálov. V dokonale navrhnutom systéme sa nič nepovažuje za odpad, alebo nič nie je potrebné likvidovať. Nepoužívajú sa žiadne pesticídy, pretože podľa Erica Escoffiera celkovo pesticídy narobia v poľnohospodárstve viac škody ako úžitku.
Kategória	Komerčná.
Výstup / Výsledky	Permakultúra ako prístup k poľnohospodárstvu funguje na mnohých miestach vo svete (Veteto, Lockyer, 2008). Systémy permakultúry neprodukujú odpad a ani nepotrebujú externé vstupy (okrem vody).
Kľúčové odporúčania	Učiť farmárov aplikovať permakultúry.

Veteto JR, Lockyer J (2008). Environmental Anthropology Engaging Permaculture Moving Theory and Practice Toward Sustainability, Culture & Agriculture, diel 30, časť 1 & 2, s. 47–58.

FRANCÚZSKO: Yvonne & Steve Pageovci

Lokalita projektu	Región Limusin, stredné/južné Francúzsko.
Popis	Yvonne a Steve Pageovci pestujú ovocie a zeleninu aplikovaním metód permakultúry. V trvalých záhradách pestujú celé spektrum plodín, ktoré distribuujú prostredníctvom mnohých odbytových kanálov. V ich záhradách je vítaný dokonca aj hmyz, ktorý môže vážne poškodiť plodiny. Podľa nich je nutné obmedziť len škodlivý hmyz a v tomto úsilí je ich hlavným nástrojom rozmanitosť rastlinných druhov. Pestovaním viacúčelových rastlín a sprievodných rastlín pomáhajú ekosystému, čím sa zlepšuje úrodnosť pôdy a odolnosť rastlín voči chorobám.
Kategória	Komerčná.
Výstup / Výsledky	Týmto spôsobom hospodária už mnoho rokov. Dosahujú dobré výnosy a produkciu realizujú prostredníctvom priamych a nepriamych odbytových kanálov. Predávajú poľnohospodárom, ktorí chcú hospodáriť s úctou voči prírode.
Kľúčové odporúčania	Prestaňme podporovať priemyselné poľnohospodárstvo, ktoré významne znečisťuje životné prostredie. Priemyselné poľnohospodárstvo spotrebúva množstvo energie, vody na zavlažovanie a používa pesticídy a hnojivá.

NEMECKO: Gysa von Bonin – biodynamický poľnohospodár

Lokalita projektu	Ruthen, Sauerland, stredné Nemecko.
Popis	Gysa von Bonin prevádzkuje veľkú organickú farmu, na ktorej pestuje 18 druhov plodín a chová rôzne zvieratá. Celková výmera jeho farmy je 200 hektárov, z ktorých 15 hektárov slúži na pestovanie repky olejnej. Hospodári organicky s použitím biodynamického modelu a vychádza z učenia Rudolfa Steinera. Jeho farma sa rozkladá na kopcovitom teréne, v ktorom sú ostré svahy a dočasne zaplavené údolia. Väčšina farmy je obkolesená lesom. Pôdu tvorí najmä piesčité íl. Biodynamické poľnohospodárstvo sa zakladá na striedaní plodín. Bonin v súčasnosti robí terénne pokusy s alternatívnymi metódami ochrany proti škodcom repky olejnej. Experimentuje s levanduľovým olejom, kvaseným chlebom (kyselina mliečna) a s výrobou homeopatického liečiva.
Kategória	Komerčná.
Výstup / Výsledky	Výnosy repky olejnej na farme Gysa von Bonina sú približne polovičné v porovnaní s výnosmi kolegov, ktorí pestujú repku tradičným spôsobom. Výška výnosov z roka na rok kolíše. Finančne ho to však neodrádza. Na jednej strane má oveľa nižšie náklady a na druhej strane príjmy z jeho repky sú oveľa vyššie (€750/t verus €350/t).
Kľúčové odporúčania	Zaviest' daň z dusíkatých hnojív, podporovať prírodný hmyz, podporovať sadenie leguminóz, výskum organického pestovania/chovu financovaný z verejných zdrojov.

NEMECKO:

Prof. Dr. Rolf-Udo Ehlers – priemyselný výrobca háďatok, E-nema GmbH

Lokalita projektu	Kiel, severné Nemecko.
Popis	Prof. Dr. Rolf Udo Ehlers, člen Medzinárodnej organizácie pre biologickú ochranu proti škodcom (IOBC), je renomovaný vedec, ktorý sa výrazne angažuje v európskych výskumných projektoch týkajúcich sa biologickej ochrany proti škodcom. Od roku 2011 vedie spoločnosť E-nema GmbH, ktorá vyrába veľké množstvá háďatok pre použitie v ochrane proti škodcom. Z poľnohospodárskeho pohľadu spadajú háďatká do dvoch rozsiahlych kategórií: (1) dravé háďatká, ktoré hubia záhradných škodcov a (2) škodlivé háďatká, ktoré útočia na rastliny a šíria vírusové ochorenia rastlín tým, že pôsobia ako vektor. Prof. Ehlers a jeho vedecký tím na Univerzite v Kiele založili spoločnosť E-nema GmbH potom, ako vyvinuli metódu kultivácie v kvapalnom prostredí na kultivovanie patogénnych háďatok pôsobiacich ako bioreaktor v ochrane proti škodcom.
Kategória	Komerčná.
Výsledok	Spoločnosť E-nema GmbH je priemyselným výrobcom háďatok od r. 1997 a stále sa rozrastá. V súčasnosti je medzinárodným lídrom vo výrobe patogénnych háďatok v ochrane proti škodlivému hmyzu. Komerčializovaním technológie prispela spoločnosť E-nema GmbH k vytvoreniu environmentálne bezpečných metód ochrany rastlín proti škodcom.
Kľúčové odporúčania	Politiky EÚ na podporu zavádzania biologickej ochrany proti škodcom. Prof. Ehlers uvádza, že je potrebné, aby členské štáty EÚ podporovali realizáciu biologickej ochrany proti škodcom v praxi.

GRÉCKO: Dr. Fani Hatjina – vedecká výskumná pracovníčka – oblasť včelárstva

Lokalita projektu	Inštitút včelárstva Gréckej organizácie pre poľnohospodárstvo "Demeter", Nea Moudania, Grécko
Popis	<p>Dr. Hatjina sa vo svojom výskume zaoberá predovšetkým neonikotinoidmi a ich vplyvom na včely – v laboratórnej i terénnej praxi. Snaží sa aj otestovať tento výskum na rôznych plodinách v reálnych situáciách.</p> <p>Tento výskumný program sa začal preto, lebo včelári mali problémy spôsobené používaním pesticídov na poliach. V Grécku je včelárstvo tradičným povoláním a stále sa zvyšuje podiel mladých ľudí, ktorí sa tejto práci venujú, pretože môžu vyrobiť kvalitný med a zaistiť si tým veľmi slušný príjem. Program zahŕňa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Laboratórne skúšky na vyhodnotenie vplyvu stresorov na fyziológiu včely medonosnej (vývoj žliaz, respirácie, telesného tuku). 2. Poloterénne skúšky na vyhodnotenie vplyvu správania sa pri hľadaní potravy, prevalencie ochorení, postavenia vo včelstve a termoregulácie. 3. Terénne skúšky na účely monitorovania vplyvu na úroveň včelstva, prevalencie ochorení a plodnosť. 4. Laboratórne a terénne skúšky na vyhodnotenie vplyvu prídavných látok v potrave na blaho a zdravie včiel. 5. Testovanie biologických agensov voči škodcom včely medonosnej je doplňujúcou činnosťou.
Kategória	Experimentálne.
Výsledok	<p>Viacere štúdie ukazujú, že imidakloprid v subletálnej dávke má výrazný škodlivý účinok na rôzne aspekty správania a zdravia včiel.</p> <p>Na základe výsledkov tohto výskumu Dr. Hatjina odporúča včelárom vyhýbať sa oblastiam, v ktorých sa použili takéto pesticídy a poskytovať nový "čistý" peľ, predovšetkým v priebehu jari. Včelárom tiež radí, aby používali pôvodné druhy včiel s vyššou toleranciou voči toxickým pesticídom, a aby vyvíjali tlak na vládu pri presadzovaní ekologických postupov a pri prijatí zákazu neurotoxických chemických látok.</p>
Kľúčové odporúčania	<p>Na medzinárodných vedeckých fórach o včelách Dr. Hatjina zdôrazňuje potrebu prechodu na poľnohospodárstvo využívajúce menej pesticídov. Je presvedčená, že dramatická zmena v našom ekosystéme by viedla k vytvoreniu umelo napraveného ekosystému, ktorý by napokon nebol vhodný pre ľudí. Majúc na zreteli budúce generácie možno bude potrebné, aby spoločnosti akceptovali zníženie svojich ziskov, ak sa má ochrániť životné prostredie. Zastáva sa tiež toho, aby štát zakázal najhoršie a najtoxickéjšie pesticídy.</p> <p>Zdôrazňuje, že je potrebné posilniť z nezávislých zdrojov financovanie výskumu ostatných druhov včiel v prípade veľkoplošných štúdií a schválenia nových skúšok.</p>

GRÉCKO: Giannis Melos – organické pestovanie citrusov

Lokalita projektu	Troizinia, stredné/južné Grécko.
Popis	Giannis Melos je poľnohospodár, ktorý organicky pestuje okrem iných plodín aj pomaranče a citróny, ktoré včely veľmi priťahujú. Giannis Melos objavil organické poľnohospodárstvo, keď hľadal riešenie, ako zlepšiť svoju finančnú situáciu a metódy pestovania, ktoré uplatňoval. V súčasnosti využíva rôzne techniky na vysporiadanie sa so škodlivým hmyzom. Po prvé, zameriava sa na správne pestovanie v správnom čase. Potom používa prípravky, v dôsledku ktorých je okolité prostredie nepríťažlivé pre škodlivý hmyz a odháňa ho. A na záver, ako núdzové opatrenie, Melos tiež hubí hmyz aplikovaním rôznych druhov rastlinných výťažkov.
Kategória	Komerčná.
Výstup / Výsledky	Giannis Melos má zdravé rastliny a pestuje kvalitné plodiny, predajom ktorých sa živí. Dôležitým prínosom rovnováhy, ktorú nastoľuje organické hospodárenie, je viditeľne lepšia pôda a dobré podmienky pre život divých druhov v okolitom prostredí.
Kľúčové odporúčania	Giannis Melos sa zastáva reformy vzdelávania poľnohospodárov. Navrhuje vytvorenie malých flexibilných tímov poľnohospodárov, ktorých by "viedol a učil" expert v oblasti metód organického poľnohospodárstva. Takto by sa poľnohospodári mohli naučiť dosť na to, aby vedeli produkovať uspokojivé a rentabilné množstvo organických produktov.

TALIANSKO: Dr. Lorenzo Furlan – výskumný pracovník v oblasti kukurice so zameraním na redukovanie pesticídov.

Lokalita projektu	Vallevecchia, región Benátsko, severovýchodné Taliansko.
Popis	<p>Dr. Lorenzo Furlan sa venuje výskumu poľnohospodárstva so zameraním na redukovanie pesticídov v pestovaní kukurice v Európe. Snaží sa vyvinúť metódy pestovania, ktoré by umožnili poľnohospodárom udržať si príjmy a súčasne znížiť ich vplyv na životné prostredie. Zameriava sa na zníženie používania pesticídov pri zachovaní alebo dokonca zvýšení úrodnosti pôdy. Preukázal, že v prípade kukurice je možné aplikovať prístup integrovanej ochrany proti škodcom, ktorý vedie k výraznému zníženiu používania pôdnych insekticídov (mikrogranule, náter osiva). Metódy (na základe princípov Smernice 128/2009/ES), ktoré sa používajú v rámci postupov integrovanej ochrany proti škodcom, zahŕňajú:</p> <p>(1) odhad úrovne populácií škodcov na základe monitorovania a modelov,</p> <p>(2) až následne je možné ošetriť plodiny, keď monitorovanie odhalilo úrovne nad stanovené ekonomické limity,</p> <p>(3) pri prekročení ekonomických limitov by sa mali zvážiť agronomické riešenia – najmä striedanie plodín – aby sa vyhlo škode na kukurici. V prípade prekročenia ekonomických limitov a pri absencii agronomických riešení, sa má zvážiť biologické alebo fyzické ošetrovanie alebo akákoľvek iná nechemická metóda ochrany proti škodcom ako náhrada za chemické ošetrovanie, ak takáto náhrada existuje.</p> <p>Integrovaná ochrana proti škodcom sa líši od funkčnej agro-biodiverzity, ekologického a organického poľnohospodárstva tým, že sú v nej povolené chemické pesticídy.</p> <p>Z dôvodu povolenia syntetických agrochemikálií Greenpeace nepovažuje integrovanú ochranu proti škodcom za cestu, ktorou by sa malo uberať poľnohospodárstvo.</p>
Kategória	Experimentálne.
Výstup / Výsledky	<p>Čo sa týka agronomických aspektov a problémov poľnohospodárov, Dr. Furlan je toho názoru, že metódy integrovanej ochrany proti škodcom viedli v prípade pestovania kukurice k vynikajúcim výsledkom, a to bez použitia neonikotínoidov na väčšine pozemkov. Poznaním možných rizikových faktorov škody na plodine, v prípade hmyzu v pôde, použitie pôdnych insekticídov by sa mohlo zredukovať o viac než 90%.</p> <p>Zníženie množstva pesticídov pomáha životnému prostrediu tým, že znižuje negatívny vplyv na prospešný hmyz. Menšie používanie pesticídov tiež znižuje zdravotné riziká pre pracovníkov, poľnohospodárov a odberateľov.</p>

Kľúčové odporúčania	<p>Podľa Dr. Furlana by sa politiky mali nasmerovať na pomoc pri prechode z tradičného na inovatívne poľnohospodárstvo. Dalo by sa to dosiahnuť, ak by riziká spojené s prechodom boli pre poľnohospodárov vykryté nejakou formou poistenia. EÚ by mala podporovať inovatívne formy poistiek. To by umožnilo, aby sa investície do pesticídov (alebo výrobkov na ochranu rastlín) previedli do poistenia prínosného pre poľnohospodárov a životné prostredie.</p> <p>Ak sa má zvýšiť používanie novej technológie integrovanej ochrany proti škodcom, v súčasnosti je potrebná nezávislá technická pomoc na mieste. Prostredníctvom nej by sa farmárom ukázalo, ako tieto postupy fungujú a pomohlo by sa im predovšetkým v prvých etapách procesu prechodu na nový systém.</p>
---------------------	---

HOLANDSKO: Merijn M Bos, Ph.D. – projektový manažér Prekvitajúcej farmy

Lokalita projektu	Louis Bolk Institute (Inštitút Louisa Bolka), stredné Holandsko.
Popis	<p>Merijn Bos je poľnohospodársky ekolog, ktorý sa vo svojej práci venuje predovšetkým agrobiodiverzite. Od roku 2011 vedie projekt "Bloeiend Bedrijf" (Prekvitajúca farma). V rámci tohto projektu vysadilo približne 600 farmárov vyše tisíc kilometrov kvitnúcich okrajov polí v Holandsku v roku 2013, aby stimulovali prirodzenú ochranu proti škodcom. Tradiční poľnohospodári pravidelne dostávajú usmernenia od produkčných manažérov, ktorí sú platení z výnosov predaja pesticídov. V rámci tohto projektu sa poľnohospodári naučili rozpoznávať prirodzených nepriateľov a limitné úrovne výskytu škodlivého hmyzu. Farmári vytvárajú malé, miestne skupiny a pri uplatňovaní týchto postupov na ich vlastných poliach im pomáha expert. Ďalším cieľom tohto projektu je vzdelávať poľnohospodárov v otázke metód biokontroly. Integrovaná ochrana proti škodcom sa od funkčnej agro-biodiverzity, ekologického a organického poľnohospodárstva líši tým, že sú v nej povolené chemické pesticídy. Nakoľko FAB umožňuje používanie syntetických agrochemikálií, Greenpeace nepovažuje integrovanú ochranu proti škodcom za cestu, ktorou by sa malo uberať poľnohospodárstvo.</p>
Kategória	Experimentálne.
Výstup / Výsledky	<p>Merijn Bos uvádza, že farmári hospodáriaci na ornej pôde, ktorí sú zvyknutí profylakticky používať insekticídy, menia svoj názor na ochranu proti škodcom a začínajú používať syntetické chemické pesticídy na základe pozorovania svojich polí a prítomnosti prospešného hmyzu. V roku 2013 sedemdesiat percent tradičných pestovateľov zemiakov a obilnín, ktorí sa zapojili do tohto projektu, zmenili svoj názor na aplikovanie insekticídy a v dôsledku toho potom používali menej insekticídy.</p>
Kľúčové odporúčania	<p>Odporúčanie Merijna Bosa politikom – pesticídy je možné používať udržateľnejším spôsobom tým, že sa budú organizovať poľnohospodárske projekty za účelom vzdelávania farmárov a interakcie medzi farmármi tak, ako v prípade projektu Prekvitajúca farma. Viedlo by to k oveľa výraznejšej inovácii v poľnohospodárstve v Holandsku a v EÚ.</p>

HOLANSKO: Jim Grootcholte – pestovateľ papriky, spoločnosť 4Evergreen

Lokalita projektu	Gravenzande, západné Holandsko.
Popis	<p>Jim Grootcholte pestuje papriku vo veľkom v skleníkoch. Je inovatívnym farmárom a experimentuje s rôznymi technológiami biokontroly. Od roku 2007 pôsobí v nadácii PuraNatura. Táto nadácia si kladie za cieľ podporovať produkciu chutnej, dostupnej, bezpečnej a čistej zeleniny. V roku 2008 dostal certifikát organickej produkcie v rámci Národného organického programu Ministerstva poľnohospodárstva USA. Nemá európske osvedčenie organickej výroby, pretože pestuje rastliny v kokosovom substráte a nie v pôde.</p> <p>Jim Grootcholte uvádza, že vo svojich skleníkoch sa snaží dosiahnuť ekologickú rovnováhu a vtedy sú druhy škodcov vždy prítomné. V súčasnosti využíva sedem rôznych druhov nepriateľov vošiek. Má troch zamestnancov, ktorí priebežne monitorujú úroveň výskytu vošiek a na základe údajov tohto monitorovania sa rozhoduje, ktorých prirodzených nepriateľov a v akom množstve nasadí.</p>
Kategória	Komerčná.
Výstup / Výsledky	Podniku sa veľmi dobre darí. V januári 2014 dostala firma 4Evergreen ocenenie inovatívnosti: Projekt Jima Grootcholta dostal Business Award 2014 v kategórii záhradníctvo.
Kľúčové odporúčania	4Evergreen teraz vyváža svoju produkciu najmä do USA, pretože legislatíva EÚ pre oblasť organického poľnohospodárstva neumožňuje produkciu na báze kokosového substrátu, ako to robí táto spoločnosť. Jim Grootcholte vyzýva vlády, aby prehodnotili legislatívnu úpravu organického poľnohospodárstva.

HOLANSKO:

Hans van Hage a Geertje van der Krogtová, škôlka na organické pestovanie ruží De Bierkreek, Holandsko.k

Lokalita projektu	Ijzendijke, južné Holandsko.
Popis	<p>Hans van Hage a Geertje van der Krogtová prevádzkujú jedinú certifikovanú organickú škôlku na pestovanie ruží v Holandsku. V De Bierkreek sa ruže pestujú v súlade so životným prostredím a prírodou. Vo svojej práci sa snažia vytvoriť správne podmienky pre spustenie a priebeh prirodzených ekologických procesov. De Bierkreek sa preto sústreďuje na pestovanie ruží pomocou kvalitnej výživy a pôdy, pričom ich chránia pred stresom. V prípade výskytu škodcu si položia otázku, aký spôsob vymyslela príroda proti nemu ochranu. Potom vytvoria podmienky, ktoré to umožnia. Veľa pozornosti venujú navrhnutiu oblasti s nádobami na pestovanie ruží. Jednu tretinu farmy tvoria prirodzené trávnaté pásy s podrastom a kríkmi, poprepletané stromami s orezanými korunami, živými plotmi, lesnými pásmi a vodnými nádržami, pretože prirodzení nepriatelia hmyzu potrebujú takéto prostredie na to, aby mohli žiť a rozšíriť sa.</p> <p>Škôlka má uzavretý vodný systém a ruže dostávajú len dažďovú vodu. Vodná nádrž je vybavená ultrazvukovým systémom "Algeastop", ktorý ničí riasy a umožňuje žiť veľkému húfu rýb – červenice obyčajnej (Scardinius erythrophthalmus), čím sa kontroluje populácia perloočiek.</p>
Kategória	Komerčná.

Výstup / Výsledky	V škôlke Bierkreek sa pestuje mnoho rôznych odrôd ruží a predávajú ich do celého sveta. Ich heslom je: "Rastlina s voškami je zdravá rastlina"! Žiadne znečistenie životného prostredia.
Kľúčové odporúčania	Škôlka Bierkreek naliehavo hľadá záhradné centrá, ktoré by boli ochotné popasovať sa s touto výzvou a pestovateľov, ktorí by boli ochotní byť inovatívni. Záhradné centrá, ktoré ponúkajú ruže, floxy, petúnie a všetko, čo sa pestuje v nádobách, predávajú s voškami, ktoré sú už infikované parazitoidnými osami.

HOLANSKO: Jan van Kempen – poľnohospodár ornej pôdy a účastník projektu Prekvitajúca farma

Lokalita projektu	Zuid-Oost Beemster, severozápadné Holandsko.
Popis	Jan van Kempen je holandský farmár hospodáriaci na ornej pôde, ktorý sa zúčastňuje na projekte Prekvitajúca farma. Je nadšený z rozrastajúcej sa funkčnej agrobiodiverzity na svojich poliach. Poukazuje na to, aké prínosy majú biotopy pre prirodzených nepriateľov, akí nadšení sú ľudia, ktorí na bicykli idú cez krajinu a aký šťastný je on sám pri zbere.
Kategória	Komerčná.
Výstup / Výsledky	Jan van Kempen úspešne hospodári na ornej pôde. Na poliach so zemiakmi, ktoré teraz lemujú kvitnúce okraje, málokedy použije insekticídy.
Kľúčové odporúčania	Na základe výsledkov tohto projektu Jan van Kempen hovorí, že je mnoho nadšených farmárov a že by sa mali vypracovať politiky a opatrenia finančnej podpory pre poľnohospodárov. Spoločná poľnohospodárska politika EÚ by mala riešiť postupy trvalo udržateľného poľnohospodárstva, ktoré kombinujú kvitnúce okraje polí so zníženým používaním insekticído. Agroenvironmentálne schémy ako tie, ktoré sú súčasťou projektu "Bloeiend Bedrijf" sú vynikajúcou príležitosťou na dosiahnutie ekologických opatrení v praxi.

HOLANSKO: Henri Oosthoek – veľkovýrobca prínosného hmyzu, Koppert

Lokalita projektu	Berkel en Rodenrijs, západné Holandsko.
Popis	Henri Oosthoek je jedným z výkonných riaditeľov Koppert Biological Systems, svetového lídra v oblasti biologickej kontroly a opeľovania pre profesionálnych pestovateľov. Koppert vo veľkom chová čmele na opeľovanie a prirodzených nepriateľov na ochranu pred škodcami a ochoreniami. Okrem toho produkuje aj mikroorganizmy a biostimulanty na podporu rastu zdravých a vitálnych rastlín a stimulovanie života v pôde. Výrobky tejto spoločnosti sa používajú najmä v skleníkových výrobných systémoch, ale stále viac aj na ornej pôde, v záhradníctve a produkcii okrasných rastlín.
Kategória	Koppert funguje komerčne a má pomerne veľké oddelenie výskumu a vývoja, ktoré robí laboratorné, poloterénne a terénne skúšky.

Výstup / Výsledky	<p>Ich podnikaniu sa darí. Firma Koppert má distribútorov a dcérske spoločnosti v 80-tich štátoch sveta.</p> <p>Podľa Henriho Oosthoek je najväčšou výhodou pre spotrebiteľov to, že pomáha pestovateľom dodávať zdravšie výrobky, ktoré neobsahujú chemické látky. V prípade výrobcov dúfa, že dosiahnu lepšie ceny, pretože ich tovar obsahuje menej alebo žiadne chemické reziduá. Výrobcovia majú tiež nižšie alebo žiadne náklady na chemické pesticídy.</p>
Kľúčové odporúčania	<p>Henri Oosthoek sa znepokojuje nadmerným používaním chemických hnojív a agrochemikálií a vyzýva vlády, aby dali výskumným inštitúciám finančné zdroje potrebné na pokračovanie výskumu takýchto metód. Zdroje sú obmedzené a celosvetová produkcia musí narastať, pretože v nadchádzajúcich desaťročiach sa dopyt zdvojnásobí, ale ornej pôdy ubudne.</p>

POLSKO: Dr. Ing. Stanisław Flaga – chovateľ včiel samotárok

Lokalita projektu	Malopoľské vojvodstvo, Poľsko.
Popis	<p>Dr. Ing. Stanisław Flaga je hlavným odborníkom na poľnohospodárstvo v úrade maršálka Malopoľského vojvodstva. Ako odborník na ekologické poľnohospodárstvo rozsiahlo publikuje o alternatívach k pesticídom a o metódach biologickej ochrany proti škodcom. Dr. Flaga je tiež jedným z najrenomovanejších profesionálnych chovateľov včiel samotárok v Poľsku. Svojou prácou sa snaží zachrániť ohrozené druhy. Vedie úspešnú spoločnosť, ktorá prevádzkuje vlastný organický sad s tradičnými druhmi jablák.</p>
Kategória	Komerčné / experimentálne.
Výstup / Výsledky	<p>Ekologické metódy hospodárenia, ktoré možno používať aj v tradičnom poľnohospodárstve, sú lacnejšie než tie konvenčné. Prinášajú produkciu s vyššou nutričnou hodnotou než tradičné metódy a možno ich používať dlhodobo bez negatívnych následkov pre životné prostredie. Pozorovaním vplyvu aplikovania herbicídov Dr. Flaga zaznamenal zvýšenie rastu populácie vošiek. Uvedomil si, že herbicídy boli príčinou problému, a preto sa rozhodol, že ich prestane používať. Následne sa dozvedel o predátoroch vošiek a o tom, že potrebujú špecifické kvety ako svoje prirodzené prostredie. Tieto poznatky sa stali základom postupnej zmeny jeho modelu hospodárenia a prechodu na organické metódy. V prípade životného prostredia sú výhody obrovské, pretože ekologické metódy možno používať dlhodobo a nijako neškodia životnému prostrediu.</p>
Kľúčové odporúčania	<p>Dr. Flaga sa domnieva, že ekologické poľnohospodárstvo vytvára príležitosti pre trvalo udržateľný rozvoj ľudstva. Znamená to, že vie naplniť potreby nášho života a súčasne chrániť životné prostredie. Môže byť kľúčom k vyriešeniu miestnych environmentálnych problémov a zabezpečiť tak potrebné prvky hospodárskeho rozvoja miestnych spoločností.</p>

POLSKO: Dr. Piotr Mędrzycki – výskumný pracovník, zdravie včiel a neonikotinoidy

Lokalita projektu	Bologna, Taliansko.
Popis	Dr. Piotr Mędrzycki je výskumný pracovník pôsobiaci v Bologni, kde sa podieľa na projekte APENET. Študoval na Vysokej škole poľnohospodárskej vo Varšave a po ukončení magisterského štúdia odišiel na doktorandské štúdium biologických prostriedkov ochrany proti škodcom do Talianska. Projekt APENET je multidisciplinárnym projektom monitorovania a výskumu, ktorý sa zameriava najmä na vyhodnotenie zdravotného stavu včiel v súvislosti s aplikovaním neonikotinoïdov a fipronilu. Hodnotenie realizoval na žiadosť Európskej komisie Európsky úrad pre bezpečnosť potravín (EFSA). Svoj výskumný projekt realizoval v laboratórnych i terénnych podmienkach.
Kategória	Experimentálne.
Výstup / Výsledky	Výskumní pracovníci zistili, že neexistuje vzťah medzi náterom osív neonikotinoïdmi (alebo fipronilom) a výnosmi plodín. Zákaz tejto kategórie pesticídov však viedol k pozorovanému zníženému úhynu včelstiev.
Kľúčové odporúčania	Dr. Mędrzycki sa domnieva, že by sme najskôr mali zakázať veľmi toxické pesticídy, a to lokálne i bez európskej legislatívy. Napríklad v Poľsku je najdôležitejšie nájsť finančné prostriedky na podporu vedeckého výskumu v oblasti agroekológie. Viedlo by to k environmentálne priateľským metódam pestovania a v dôsledku toho by sa znížilo používanie pesticídov.

POLSKO: Tomasz Obszański – zakladateľ družstva výrobcov

Lokalita projektu	Malopoľské vojvodstvo, Poľsko.
Popis	Tomasz Obszański je ekologický poľnohospodár, ktorý sa osobne zapája do práce Podkarpatského združenia organických farmárov, klastra organickej produkcie a mnohých iných združení, súvisiacich s ekologickým poľnohospodárstvom. Je zakladateľom družstva výrobcov, ktoré je v Poľsku veľmi dôležité. Realizuje mnoho vzdelávacích aktivít, ako napríklad vzdelávanie v oblasti alternatívnych metód pestovania. Používa mikrobiologické a prirodzené metódy boja proti škodcom, ako napríklad zmiešané pestovanie plodín.
Kategória	Komerčná.
Výstup / Výsledky	Výnosy plodín sú porovnateľné s výnosmi dosahovanými v tradičnom poľnohospodárstve. Verí, že divé opeľovače a včely mu pomáhajú dopestovať ovocie lepšej kvality a zarobiť viac peňazí. "Naša farma by bez opeľovačov neprežila."
Kľúčové odporúčania	Tomasz Obszański uvádza, že Poľsko je výbornou krajinou pre ekologické poľnohospodárstvo, pretože má veľa malých rodinných fariem, ktoré by mohli zmeniť svoj produkčný model z tradičného hospodárenia na ekologické. Takýto prechod nie je ťažký a viedol by k produkcii zdravých potravín. Navyše po takýchto výrobkoch je obrovský dopyt. Výrobcovia potravín a spotrebiteľia čakajú. Je to vynikajúca príležitosť.

RUMUNSKO:

Dr. Ing. Ion Toncea – zakladateľ Rumunského združenia trvalo udržateľného poľnohospodárstva

Lokalita projektu	Calarasi, juhovýchodné Rumunsko.
Popis	<p>Dr. Ing. Ion Toncea je zakladateľom a predsedom združenia trvalo udržateľného poľnohospodárstva v Rumunsku. Je univerzitným profesorom poľnohospodárskych vied a poľnohospodárom.</p> <p>Základom jeho výskumu sú tradičné technológie. Upravuje ich pre miestne plodiny a miestne podmienky. Vo svojej práci sa neustále snaží pomáhať farmárom tým, že im poskytuje technické informácie, realizuje ich požiadavky na osivá a prispôbuje poľnohospodárske technológie zmene klímy.</p> <p>Na svojich poliach pestuje rôzne odrody zeleniny, obilnín, slnečníc, sóje, bavlny a liečivých rastlín. Už 20 rokov nepoužil žiadne syntetické chemické látky. Aby jeho pestovanie plodín bolo zdravé a produktívne, hlavným nástrojom, ktorý používa je štvorročné striedanie plodín. Medzi ďalšie nástroje patrí výber najlepších kultivarov, zvyšovanie biodiverzity a pestovanie leguminóz na zabezpečenie dostatku dusíka v pôde. Výťažok z nimbovníka používa ako prírodný pesticíd pri nátere osív.</p>
Kategória	Komerčná.
Výstup / Výsledky	<p>Dr. Ing. Toncea uvádza, že jeho motivácia je orientovaná na výsledky a vychádza z toho, že jeho výskum pomáha poľnohospodárom zlepšiť metódy hospodárenia.</p> <p>Jeho spôsob vedenia farmy pomáha vysokej miere biodiverzity, ktorá je prínosná pre celú farmu. Medzi ďalšie prínosy podľa neho patrí produkcia zdravých plodín bez obsahu syntetických chemických látok. Chce pokračovať vo výskume a nachádzaní nových a užitočných metód ekologického poľnohospodárstva.</p> <p>Ekonomický prínos vyplýva z toho, že nepoužíva chemické pesticídy a hnojivá.</p>
Kľúčové odporúčania	<p>Pre politikov najmä zvýšiť dotácie a podporu organického poľnohospodárstva, objasniť a stabilizovať predpisy upravujúce tento sektor poľnohospodárstva. Veľmi dôležité je aj zabezpečiť financovanie vývoja postupov pestovania rastlín špecifických pre ekologické poľnohospodárstvo.</p>

ŠPANIELSKO: Alberto Calderon – poľnohospodársky technik

Lokalita projektu	Andalúzia, Španielsko.
Popis	<p>Alberto Calderon je poľnohospodársky technik, ktorý pracuje v rámci programu podpory skupín pestovateľov bavlny, ktorí hospodária v skupinách organického a integrovaného poľnohospodárstva. Cieľom je pomôcť im prijať vhodnejšie metódy hospodárenia.</p> <p>Počas sezóny 2011/2012, sa integrovanou produkciou hospodáril na 48 276 ha, čo predstavuje 72% výmery plochy s pestovaním bavlny v Andalúzii. 67 skupín integrovaného hospodárstva počas tejto sezóny združilo 4 109 farmárov a 206 technikov, ktorí pomáhali v teréne.</p> <p>V rámci tohto programu je zakázané používať plastové doštičky a zavlažovanie zaplavením. Namiesto toho sa zavádzajú nové metódy používania vody. Harmonogram zavlažovania zohľadňuje hĺbku koreňov, úroveň vlhkosti rastlín a fyzické vlastnosti pôdy. Toto efektívnejšie hospodárenie v rámci počiatočného zavlažovania povzbudzuje širšie rozvetvovanie koreňov, čím rastlina môže využiť vodu z väčšej hĺbky a znižuje sa tým celková potreba vody.</p> <p>Program zahŕňa analýzy rastlín a pôdy za účelom určenia potrebnej miery ďalšieho hnojenia. Zohľadňujú sa normy aplikovania hnojív. Toto hospodárenie umožňuje, aby sa rýchlejšie otvárali kapsule bavlňáka a znižuje tiež útoky larví z radu Lepidoptera, hlavného škodcu tejto plodiny. Zatvrdené rastlinné tkanivo menej priťahuje larvy škodcu. V prípade napadnutia škodcom, vždy keď je to možné, mali by sa použiť nechemické metódy ochrany proti škodcom.</p> <p>Integrovaná ochrana proti škodcom sa líši od funkčnej agrobiodiverzity (FAB), ekologického a organického poľnohospodárstva tým, že sú v nej povolené chemické pesticídy. Z dôvodu povolenia syntetických agrochemikálií Greenpeace nepovažuje integrovanú ochranu proti škodcom za cestu, ktorou by sa malo poľnohospodárstvo uberať.</p>
Kategória	Experimentálne.
Výstup / Výsledky	<p>Počet ošetrení pesticídmi klesol v priemere za sezónu z 6,5 na 2,5. Vyvinuli sa tiež nové a účinnejšie metódy ochrany proti húseniciam, ktoré však menej vplyvajú na dopĺňujúci a opelňujúci hmyz. Navyše sa na väčšiu výmeru pestovanej plochy rozšírilo používanie pôdnej baktérie <i>Bacillus thuringiensis</i>. Alberto Calderon vníma integrovanú produkciu ako krok k pestovaniu bavlny bez chemických látok.</p> <p>Počas tohto programu sa dosiahla 30-percentná úspora vody na zavlažovanie. Hnojenie sa znížilo v priemere o 40%. Tieto zníženia umožnili, aby sa plodiny vyvíjali v súlade s environmentálnou udržateľnosťou s regulovaním vegetatívneho rastu rastliny.</p>

Kľúčové odporúčania	Alberto Calderon chce politikom odkázať, že farmári potrebujú dostať za svoju prácu a produkciu slušne zaplatené. Chce tiež, aby sa výskum zaoberal alternatívami k tradičnému priemyselnému systému hospodárenia.
---------------------	--

ŠPANIELSKO: Charo Guerrerová – pestovateľka bavlny

Lokalita projektu	Andalúzia, Španielsko.
Popis	Charo Guerrerová je španielska farmárka, ktorá pestuje bavlnu a zúčastňuje sa na výskumnom projekte pestovania bavlny, ktorý je ohľaduplnejší k životnému prostrediu. Poľnohospodári by podľa nej mali prestať počúvať „poučky“ chemických spoločností, ktoré im tvrdia, že ich produkty sú tou najlepšou možnosťou. Celoživotný farmár by mal viac veriť svojmu úsudku. Sám dobre vie, ako má obhospodarovať svoju pôdu. Integrovaná ochrana proti škodcom sa líši od funkčnej agro-biodiverzity, ekologického a organického poľnohospodárstva tým, že sú v nej povolené chemické pesticídy. Z dôvodu povolenia syntetických agrochemikálií Greenpeace nepovažuje integrovanú ochranu proti škodcom za cestu, ktorou by sa malo poľnohospodárstvo uberať.
Kategória	Komerčná.
Výstup / Výsledky	Charo Guerrero hovorí, že sa uberá správnym smerom. Výsledky experimentov s integrovanou produkciou sú sľubné, ale v budúcnosti by chcela pestovať bavlnu organicky. „Naša metóda pestovania je lepšia pre vaše zdravie a lepšia pre životné prostredie, pretože používame menej chemikálií. Znížili sme náklady.“
Kľúčové odporúčania	Aby bolo možné v Španielsku bavlnu pestovať organicky, Charo chce, aby politici mali vôľu podporovať malých farmárov a financovať výskumné projekty, ktoré ich môžu vybaviť potrebnými nástrojmi.

ŠVAJČIARSKO: Dr. Claudia Danielová – výskumná pracovníčka, ktorá sa venuje organickému pestovaniu repky olejnej, FIBL

Lokalita projektu	Frick, Švajčiarsko.
Popis	Dr. Claudia Danielová je výskumnou pracovníčkou vo FIBL. Vyvíja stratégiu kontroly chrobákov koleoptér, ktoré sa živia peľom repky olejnej. Tento projekt vznikol ako reakcia na požiadavku organických farmárov vyvinúť neinsekticídne prostriedky ochrany proti koleoptéram živiacim sa peľom. Dr. Danielová predpokladá, že prijatie novovyvinutých alternatív bude závisieť od nákladov. Ak by boli životaschopné, neinsekticídne stratégie ochrany proti chrobákovi živiacim sa peľom by boli k dispozícii a (snáď s podporou vo forme dotácií) by bolo viac farmárov ochotných ich používať. V priebehu uplynulých rokov Dr. Danielová úspešne skúmala vplyv prachu kremičitanu na ochranu proti chrobákovi živiacim sa peľom. V súčasnosti pracuje na repelente proti chrobákovi živiacim sa hmyzom na báze esenciálnych olejov.
Kategória	Experimentálne.
Výstup / Výsledky	Výsledky výskumu prachu kremičitanu sa implementujú do stratégií organickej a integrovanej ochrany proti škodcom v prípade chrobákov živiacich sa hmyzom.

Kľúčové odporúčania	Je potrebné zabezpečiť dlhodobé financovanie programov alternatívneho pestovania rastlín s cieľom vyvinúť odolné / tolerantné odrody (voči škodcom, ochoreniam, burinám). V súčasnosti sa pestovanie rastlín zameriava najmä na dosahovanie výnosov a skladbu, slabo sa zameriava na vlastnosti ochrany rastlín.
---------------------	--

ŠVAJČIARSKO:

Dr. Hans Herren – nositeľ Alternatívnej Nobelovej ceny Right Livelihood Award za rok 2013

Lokalita projektu	Švajčiarsko.
Popis	Dr. Hans Herren je medzinárodne uznávaný vedec, nositeľ mnohých ocenení, pôsobí vo vedení rôznych organizácií vrátane Medzinárodného hodnotenia poľnohospodárskej vedy a rozvojovej technológie (IAASTD). Vo svojich vystúpeniach sa vyjadruje k poľnohospodárstvu na globálnej i regionálnej úrovni, pričom uvádza, že poľnohospodárske postupy a prax majú byť čo najviac lokalizované a prispôsobené tamojším ekologickým podmienkam, ako aj miestnym požiadavkám a potrebe potravín. V súvislosti s ochranou plodín zdôrazňuje prispôsobenie miestnym podmienkam a využívanie metód push-pull v systémoch striedania plodín.
Kategória	Dr. Herren roky viedol experimentálny výskum v Afrike. V súčasnosti zastupuje nadáciu Biovision a pôsobí ako poľnohospodársky poradca. Nadácia Biovision pre ekologický rozvoj bola založená v roku 1998 s cieľom udržateľného zlepšovania života ľudí v Afrike pri súčasnej ochrane životného prostredia ako základu všetkého života.
Výstup / Výsledky	Podľa Dr. Herrena výskum a vývoj v uplynulých 50-tich rokoch sa príliš sústreďoval na pestovanie rastlín a používanie hnojív a príliš málo na fungovanie ekologicky založených poľnohospodárskych systémov. V súčasnosti je potrebné vo väčšej miere komunikovať s tradičnými poľnohospodármi, pretože oni sú tí, ktorí potrebujú urobiť zmenu paradigmy. Uvádza, že výslednými agronomickými prínosmi z udržateľnejších poľnohospodárskych metód budú lepšie podmienky podporujúce ekosystémovú činnosť a služby, lepšia úrodnosť pôdy a odolnosť voči zmene klímy. Plodiny by sa pestovali v lepšej kvalite a mali by vyššiu výživovú hodnotu. Hovorí tiež o zmenšenej závislosti na externých vstupoch a monopole agrobiznisu, zvýšených ziskoch a väčšej nezávislosti poľnohospodárov pri výbere toho, čo budú pestovať a ako to budú pestovať (potraviny alebo zvieratá). No a napokon by to viedlo k zmenšeniu rozdielov a k dostupnejším potravinám pre ľudí vo vidieckych oblastiach.

Videá môžete nájsť tu: www.sos-bees/org/solution

ZOZNAM LITERATÚRY:

Abrol DP (2012). *Pollination Biology: Biodiversity Conservation and Agricultural Production*. Springer Dordrecht Heidelberg London New York. ISBN 978-94-007-1941-5.

Andersson GKS, Birkhofer K, Rundlöf M & Smith HG (2013). Landscape heterogeneity and farming practice alter the species composition and taxonomic breadth of pollinator communities. *Basic and Applied Ecology* 14: 540-546.

Andersson GKS, Rundlöf M & Smith HG (2012). Organic farming improves pollination success in strawberries. *PLoS ONE* 7(2): e31599.

Asteraki EJ, Hart BJ, Ings TC & Manley WJ (2004). Factors influencing the plant and invertebrate diversity of arable field margins. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 102: 219-231.

Balzan MV & Moonen A-C (2014). Field margin vegetation enhances biological control and crop damage suppression from multiple pests in organic tomato fields. *The Netherlands Entomological Society Entomologia Experimentalis et Applicata* 150: 45-65.

Batáry P, Sutcliffe L, Dormann CF & Tschardt T (2013). Organic farming favors insect-pollinated over non-insect pollinated forbs in meadows and wheat fields. *PLOS One*, January, 8 (1): e54818

Batáry P, Báldi A, Kleijn D & Tschardt T (2011). Landscape-moderated biodiversity effects of agri-environmental management: a meta-analysis. *Proc. R. Soc. B* 278: 1894-1902.

Batáry P, Báldi A, Sárospataki M, Kohler F, Verhulst J, Knop E, Herzog F & Kleijn D (2010). Effect of conservation management on bees and insect-pollinated grassland plant communities in three European countries. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 136: 35-39.

Belfrage K, Björklund J & Salomonsson L (2005). The effects of farm size and organic farming on diversity of birds, pollinators, and plants in a Swedish landscape. *Ambio* 34 (8): 582-587.

Bengtsson J, Ahnström J & Weibull A-C (2005). The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 42: 261-269.

Bianchi FJJA, Ives AR & Schellhorn NA (2013a). Interactions between conventional and organic farming for biocontrol services across the landscape. *Ecological Applications* 23 (7): 1531-1543.

Bianchi FJJA, Mikos V, Brussard L, Delbaere B, Pulleman MM (2013b). Opportunities and limitations for functional agrobiodiversity in the European context. *Environmental Science and Technology* 27: 223-231.

Bianchi FJJA, Booij CJH & Tschardt T (2006). Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proc. R. Soc.* 273: 1715-1727.

Birkhofer K, Bezemer TM, Bloem J, Bonkowski M, Christensen S, Dubois D, Ekelund F, Fließbach A, Gunst L, Hedlund K, Mäder PM, Mikola J, Robin C, Setälä H, Tatin-Froux F, Van der Putten WH & Scheu S (2008). Long-term organic farming fosters below and above ground biota: Implications for soil quality, biological control and productivity. *Soil Biology & Biochemistry* 40: 2297-2308.

Biesmeijer JC, Roberts SPM, Reemer M, Ohlemüller R, Edwards M, Peeters T, Schaffers AP, Potts SG, Kleukers R, Thomas CD, Settele J & Kunin WE (2006). Parallel Declines in Pollinators and Insect-Pollinated Plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 313: 351-354.

Birch ANE, Begg GS & Squire GR (2011). How agro-ecological research helps to address food security issues under new IPM and pesticide reduction policies for global crop production systems. *Journal of Experimental Botany*, 62: 3251-3261.

Blake RJ, Westbury DB, Woodcock BA, Sutton P & Potts SG (2011). Enhancing habitat to help the plight of the bumblebee. *Pest Manag Sci* 67: 377-379

Bommarco R, Kleijn D & Potts SG (2013). Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security. *Trends in Ecology and Evolution* 28 (4): 230-238.

Bommarco R, Miranda F, Bylund H & Björkman C (2011). Insecticides suppress natural enemies and insect pest damage in cabbage. *J. Econ. Entomol* 104 (3): 782-791.

Breeze TD, Roberts SPM & Potts SG (2012). The Decline of England's Bees. Policy review and recommendations. University of Reading and Friends of the Earth.

Breeze TD, Bailey AP, Balcombe KG & Potts SG (2011). Pollination services in the UK: how important are honey bees? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 142: 137-143.

Brittain C, Vighi M, Bommarco R, Vighi et al. (2010). Impacts of a pesticide on pollinator species richness at different spatial scales. *Basic. Appl. Ecol.* 11: 106-115. (Cited in Vanbergen et al. 2013).

Buri P, Humbert J-Y & Arlettaz R (2014). Promoting pollinating insects in intensive agricultural matrices: field scale experimental manipulation of hay-meadow mowing regimes and its effects on bees. *PLOS One* January 2014, 9 (1): e85635, 1-7

Cardoso C (2013). Farming without neonicotinoids. Report on the conference "Pollinator friendly farming is possible". European Beekeeping Co-ordination, Pesticide Action Network Europe, The Greens/EFA in the European Parliament.

Carré G, Roche P, Chifflet R, Morison N, Bommarco R, Harrison-Cripps J, Krewenka K, Potts SG, Roberts SPM, Rodet G, Settele J, Steffan-Dewenter I, Szentgyörgyi H, Tsceulin T, Westphal C, Woyciechowski M & Vaissière BE (2009). Landscape context and habitat type as drivers of bee diversity in European annual crops. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 133: 40-47.

Carrié RJG, George DR & Wäckers FL (2012). Selection of floral resources to optimize conservation of agriculturally-functional insect groups. *Journal of Insect Conservation* 16: 635-640.

Carvalho LG, Kunin WE, Keil P, Aguirre- Gutiérrez J, Ellis WN, Fox R, Groom Q, Hennekens S, Landuyt WV, Maes D, Van de Meutter F, Michez D, Rasmont P, Ode B, Potts SG, Reemer M, Ronberts SPM, Schaminée J, Wallis De Vries MF & Biesmeijer JC (2013). Species richness declines and biotic homogenization have slowed down for NW-European pollinators and plants. *Ecological Letters* 16: 870-878.

Carvell C, Meek WR, Pywell RF & Nowakowski M (2004). The response of foraging bumblebees to successional change in newly created arable field margins. *Biological Conservation* 118: 327-339.

Carvell C, Meek WR, Pywell RF, Goulson D & Nowakowski M (2007). Comparing the efficacy of agri-environment schemes to enhance bumblebee abundance and diversity on arable field margins. *Journal of Applied Ecology* 44: 29-40.

Chaplin-Kramer R, O'Rourke ME, Blitzer EJ & Kremen C (2011). A meta-analysis of crop pests and natural enemy response to landscape complexity. *Ecology Letters* 14: 922-932.

Conniff R (2014). Growing insects: farmers can help to bring back pollinators. *Environment* 360. http://e360.yale.edu/feature/growing_insects_farmers_can_help_to_bring_back_pollinators/2735/

Costanzo A & Bárberi P (2013). Functional agrobiodiversity and agroecosystem services in sustainable wheat production. A review. *Agronomy for Sustainable Development*: 1-22.

Corrales N & Campos M. Populations longevity, mortality and fecundity of *Chrysoperia carnea* (Neuroptera, Chrysopidae) from olive-orchards with different agricultural management systems. *Chemosphere* 57: 1613-1619.

Crowder DW, Northfield TD, Strand MR & Snyder WE (2010). Organic agriculture promotes evenness and natural pest control. *Nature* 466, 1 July 2010. doi:10.1038/nature09183.

Ekroos J, Piha M & Tiainen J (2008). Role of organic and conventional field boundaries on boreal bumblebees and butterflies. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 124:155-159.

ELN-FAB (2012). European Learning Network on Functional Agrobiodiversity . Functional agrobiodiversity: Nature serving Europe's farmers. – Tilburg, the Netherlands: ECNC-European Centre for Nature Conservation. http://www.eln-fab.eu/uploads/ELN_FAB_publication_small.pdf

ENDURE (2010). Integrated Pest Management in Europe. INRA, 132pp.

European Environment Agency (2013). The European Grassland Butterfly Indicator: 1990–2011. 34 pp. ISBN 978-92-9213-402-0. <http://www.eea.europa.eu/publications/the-european-grassland-butterfly-indicator-19902011>

EU (2013). Facts and figures on organic agriculture in the European Union. European Union, DG Agriculture and Rural Development, Unit Economic Analysis of EU Agriculture. http://ec.europa.eu/agriculture/markets-and-prices/more-reports/pdf/organic-2013_en.pdf

Féon V, Schermann-Legionnet A, Delettre Y, Aviron S, Billeter R, Bugter R, Hendrickx F & Burel F (2010). Intensification of agriculture, landscape composition and wild bee communities: a large scale study in four European countries. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 137: 143-150.

Finckh MR (2012). Disease Control. In: ELN-FAB (2012). European Learning Network on Functional Agrobiodiversity . Functional agrobiodiversity: Nature serving Europe's farmers. – Tilburg, the Netherlands: ECNC-European Centre for Nature Conservation. http://www.eln-fab.eu/uploads/ELN_FAB_publication_small.pdf

Franzén M & Nilsson SG (2008). How can we preserve and restore species richness of pollinating insects on agricultural land? *Ecography* 31: 698-708.

Forster D, Adamtey N, Messmer MM, Pfiffner L, Baker B, Huber B & Niggli U (2013). Organic agriculture – driving innovations in crop research. In: *Agricultural Sustainability: Progress and Prospects in Crop Research*, G.S. Bhuller & N.K. Bhuller (eds.). Elsevier Inc. Oxford, UK. ISBN: 978-0-12-404560-6.

Gabriel D, Sait SM, Hodgson JA, Schmutz U, Kunin WE & Benton TG (2010). Scale matters: the impact of organic farming on biodiversity at different spatial scales. *Ecology Letters* 13: 858-869.

Garibaldi LA, Aizen MA, Klein AM, Cunningham SA & Harder LD (2011). Global growth and stability of agricultural yield decrease with pollinator dependence. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108: 5909-5914.

Garibaldi LA, Steffan-Dewenter I, Winfree R, Aizen MA, Bommarco R, Cunningham SA, Kremen C, Carvalheiro LSG, Harder LD, Afik O, Bartomeus I, Benjamin F, Boreux V, Cariveau D, Chacoff NP, Dudenhöffer JH, Freitas BM, Ghazoul J, Greenleaf S, Hipólito J, Holzschuh A, Howlett B, Isaacs R, Javorek SK, Kennedy CM, Krewenka K, Krishnan S, Mandelik Y, Mayfield MM, Motzke I, Munyuli T, Nault BA, Otieno M, Petersen J, Pisanty G, Potts SG, Rader R, Ricketts TH, Rundlof M, Seymour CL, Schüepp C, Szentgyörgyi H, Taki H, Tscharrntke T, Vergara CH, Viana BF, Wanger TC, Westphal C, Williams N & Klein AM (2013). Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. *Science*, 339:1608-1611.

Garratt MPD, Coston DJ, Truslove CL, Lappage MG, Polce C, Dean R, Biesmeijer JC & Potts SG (2014). The identity of crop pollinators helps target conservation for improved ecosystems services. *Biological Conservation* 169: 128-135.

Garratt MPD, Wright DJ & Leather SR (2011). The effects of farming system and fertilisers on pests and natural enemies: a synthesis of current research. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 141: 261-270.

Gibson RH, Pearce S, Morris RJ, Symondson WO & Memmott J (2007). Plant diversity and land use under organic and conventional agriculture: a whole farm approach. *Journal of Applied Ecology* 44: 792-803.

Gurr GM, Wratten SD & Luna JM (2003). Multi-function agricultural biodiversity: pest management and other benefits. *Basic Appl. Ecol.* 4: 107-116.

Haaland C & Gyllin M (2012). Sown wildflower strips – a strategy to enhance biodiversity and amenity in intensively used agricultural areas. <http://www.intechopen.com/books/the-importance-of-biological-interactions-in-the-study-of-biodiversity/sown-wildflower-strips-a-strategy-to-enhance-biodiversity-and-amenity-in-intensively-used-agricultur>

Hannon LE & Sisk TD (2009). Hedgerows in agri-natural landscape: potential habitat value for native bees. *Biological Conservation* 142: 2140-2154.

- Hole DG, Perkins AJ, Wilson JD, Alexander IH, Grice PV & Evan AD (2005).** Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation* 122: 113-130.
- Holzschuh A, Steffan-Dewenter I, Kleijn D & Tschardtke T (2007).** Diversity of flower-visiting bees in cereal fields: effects of farming system, landscape composition and regional context. *Journal of Applied Ecology*. 44: 41-49.
- Holzschuh A, Steffan-Dewenter I & Tschardtke T (2008).** Agricultural landscapes with organic crops support higher pollinator diversity. *Oikos* 117: 354-361.
- Holzschuh A, Steffan-Dewenter I & Tschardtke T (2010).** How do landscape composition and configuration, organic farming and fallow strips affect the diversity of bees, wasps and their parasitoids? *Journal of Animal Ecology* 79: 491-500.
- IUCN BBSG (2013).** World Conservation Union Bumblebee Specialist Group Report 2013. Edited by P. Williams & S. Jepsen. <http://www.xerces.org/wp-content/uploads/2011/12/BBSG-2013-Annual-Report.pdf>
- Jacobs JH, Clark SJ, Denholm I, Goulson D, Stoate C & Osbourne JL (2009).** Pollination biology of fruit-bearing hedgerow plants and the role of flower-visiting insects in fruit-set. *Annals of Botany* 104: 1397-1404. (Cited in Power and Stout 2011).
- Johnston P, Huxdorff C, Simon G & Santillo D (2014).** The Bees' Burden. An analysis of pesticide residues in comb pollen (beebread) and trapped pollen from honey bees (*Apis mellifera*) in 12 European countries. Eds S Erwood. Greenpeace Research Laboratories Technical Report 03-2014. <http://www.greenpeace.to>
- Kennedy CM, Lonsdorf E, Neel MC, Williams NM, Ricketts TH, Winfree R, Bommarco R, Brittain C, Burley AL, Cariveau D, Carvalho LG, Chacoff NP, Cunningham SA, Danforth BN et al. (2013).** A global quantitative synthesis of local and landscape effects on wild bee pollinators in agroecosystems. *Ecological Letters* 16: 584-599.
- Klein AM, Vaissière BE, Cane JH, Steffan-Dewenter I, Cunningham SA, Kremen C, Tschardtke T (2007).** Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 274: 303-313.
- Kosior A, Celary W, Olejniczak P, Fijal J, Krol W, Solarz W & Plonka P (2007).** The decline of the bumblebees and cuckoo bees (Hymenoptera: Apidae: Bombini) of western and central Europe. *Oryx* 41: 79-88. (Cited in Féon et al. 2010).
- Krauss J, Gallenberger I & Steffan-Dewenter I (2011).** Decreased functional diversity and biological pest control in conventional compared to organic crop fields. *PLoS One* 6 (5): e19502.
- Kremen C, Williams NM & Thorp RW (2002).** Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99: 16812-16816. (Cited in Gibson et al. 2007).
- Kremen C, Williams NM, Bugg RL, Fay JP & Thorp RW (2004).** The area requirements of an ecosystem service: crop pollination by native bee communities in California. *Ecology Letters* 7, 1109-1119. (Cited in Gibson et al. 2007).
- Kremen C, Williams NM, Aizen MA, Gemmill-Herren B, LeBuhn G, Minckley R, Packer L, Potts SG, Roulston TA, Steffan-Dewenter I, Vazquez DP, Winfree R, Adams L, Crone EE, Greenleaf S, Keitt TH, Klein A-M, Regetz J & Ricketts TH (2007).** Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change. *Ecology Letters*, 10: 299-314.
- Kruess A & Tschardtke T (1994).** Habitat fragmentation, species loss, and biological control. *Science* 264: 1581-1584.
- Kruess A & Tschardtke T (2000).** Species richness and parasitism in a fragmented landscape: experiments and field studies with insects on *Vicia sepium*. *Oecologia* 122: 129-137
- Landis DA, Wratten SD & Gurr GM (2000).** Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annu. Rev. Entomol* 45: 175-201.
- Lautenbach S, Seppelt R, Liebscher J & Dormann CF (2012).** Spatial and Temporal Trends of Global Pollination Benefit. *PLoS ONE*, 7: e35954

- Letourneau DK, Bothwell Allen SG & Stireman JO (2012).** Perennial habitat fragements, parasitoid diversity and parasitism in ephemeral crops. *Journal of Applied Ecology* 49: 1405-1416.
- Letourneau DK, Jedlicka JA, Bothwell SG & Moreno CR (2009).** Effects of natural enemy biodiversity on the suppression of arthropod herbivores in terrestrial ecosystems. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 40: 573-92.
- Letourneau DK & Bothwell SG (2008).** Comparison of organic and conventional farms: challenging ecologists to make biodiversity functional. *Frontiers in Ecology and the Environment* 6: 430-438
- Lewis WJ, van Lenteren JC, Phatak SC & Tumlinson JH (1997).** A total system approach to sustainable pest management. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 94:12243-8. (Cited in Wäckers, 2012).
- MacLeod A, Wratten SD, Sotherton NW & Thomas MB (2004).** 'Beetle banks' as refuges for beneficial arthropods in farmland: long-term changes in predator communities and habitat. *Agriculture and Forest Entomology* 6: 147-154.
- McIntosh RA (1998).** Breeding wheat for resistance to biotic stresses. *Euphytica* 100 19-34.
- Michener CD (2007).** The bees of the world. 2nd edition, Baltimore, The John Hopkins University Press. (Cited in Pfiffner & Müller 2014).
- Miñarro M & Prida E (2013).** Hedgerows surrounding organic apple orchards in north-west Spain: potential to conserve beneficial insects. *Agricultural and Forest Entomology* 15: 382-390.
- Morandin LA & Kremen C (2013a).** Hedgerow restoration promotes pollinator populations and exports native bees to adjacent fields. *Ecological Applications* 23 (4): 829-839
- Morandin LA & Kremen C (2013b).** Bee preference for native versus exotic plants in restored agricultural hedgerows. *Restoration Ecology* 21 (1): 26-32.
- Morandin LA & Winston ML (2006).** Pollinators provide economic incentive to preserve natural land in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 116: 289-292.
- Meeus JH et al. (1990).** Agricultural landscapes in Europe and their transformation. *Landscape Urban Plann.* 18: 289-352. (Cited in Franzén & Nilsson (2008)).
- Memmott J, Craze PG, Waser NM & Price MV (2007).** Global warming and the disruption of plant-pollinator interactions. *Ecology Letters*, 10: 710-717.
- Öckinger E & Smith HG (2007).** Semi-natural grasslands as population sources for pollinating insects in agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology* 44: 50-59.
- Oerke EC (2006).** Crop losses due to pests. *Journal of Agricultural Science*. 144: 31-43.
- Ollerton J, Winfree R & Tarrant S (2011).** How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, 120: 321-326.
- Peacock L & Herrick S (2000).** Responses of the willow beetle *Phratora vulgatissima* to genetically and spatially diverse *Salix* spp. plantations. *Journal of Applied Ecology*, 37, 821 - 831.
- Pfiffner L & Müller A (2014).** Wild bees and pollination. Factsheet FiBL: 1-8. Editor: Research Institute of Organic Agriculture, Frick, Switzerland.
- Pfiffner L, Schärer HJ & Luka H (2013).** Functional biodiversity to improve pest control in organic cropping systems. Korean organic conference at Suwon, Edt. Hong, S.J., pages 29-34.
- Pfiffner L & Balmer O (2011).** Organic Agriculture and Biodiversity. Research Institute for Organic Agriculture (FiBL-Order Nr. 1548. ISBN-Nr. 978-3-03736-195-5.

- Pfiffner L & Wyss E (2004).** Use of sown wildflower strips to enhance natural enemies of agricultural pests. In *Ecological Engineering for Pest Management: Advances in Habitat Manipulation for Arthropods*. Gurr GM, Wratten SD & Altieri M (eds.). CSIRO Publishing, Oxford Street, Collingwood VIC. Australia.
- Pimentel D. (Ed.) (1991).** *CRC Handbook of Pest Management in Agriculture*, Vol. 1.- CRC Press, Boca Raton, FL. (Cited in Wäckers, 2012).
- Potts SG, Petanidou T, Roberts S & O'Toole C (2006).** Plant-pollinator biodiversity and pollination services in a complex Mediterranean landscape. *Biological Conservation* 129: 519-529.
- Potts SG, Woodcock BA, Roberts SPM, Tscheulin T, Pilgrim ES, Brown VK & Tallowin JR (2009).** Enhancing pollinator biodiversity in intensive grasslands. *Journal of Applied Ecology*, 46: 369-379.
- Potts SG, Biesmeijer JC, Kremen C, Neumann P, Schweiger O & Kunin WE (2010).** Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, 25: 345-353.
- Power EF, Kelly DL & Stout JC (2011).** Organic farming and landscape structure: effects on insect-pollinated plant diversity in intensively managed grasslands. *PLOS One* 7 (5): e38073, 1-10.
- Power EF & Stout JC (2011).** Organic dairy farming: impacts on insect-flower interaction networks and pollination. *Journal of Applied Ecology* 48: 561-569.
- Pywell RF, Warman EA, Hulmes L, Nuttall P, Sparks TH, Critchley CNR & Sherwood A (2006).** Effectiveness of new agri-environment schemes in providing foraging resources for bumblebees in intensively farmed landscapes. *Biological Conservation* 129: 192-206.
- Ricketts TH, Regetz J, Steffan-Dewenter I, Cunningham SA, Kremen C, Bogdanski A, Gemmill-Herren B, Greenleaf SS, Klein AM, Mayfield MM, Morandin LA, Ochieng A & Viana BF (2008).** Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? *Ecology Letters* 11: 499-515.
- Rodríguez E, González B & Campos M (2012).** Natural enemies associated with cereal cover crops in olive groves. *Bulletin of Insectology* 65 (1): 43-49.
- Rollin O, Bretagnolle V, Decourtye A, Aptel J, Michel N, Vaissière BE & Henry M (2013).** Differences of floral resource use between honey bees and wild bees in an intensive farming system. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 179: 78-86.
- Rundlöf M, Nilsson H & Smith HG (2008).** Interacting effects of farming practice and landscape context on bumble bees. *Biological Conservation* 141: 417-426.
- Ryzkowski L & Karg J (1991).** The effect of the structure of agricultural landscape on biomass of insects of the above-ground fauna. *Ekol. Polsk* 39: 171-179. (Cited in Bianchi et al. 2006).
- Schader C, Pfiffner L, Schlatter C, Stolze M (2008).** Umsetzung von Ökomassnahmen auf Bio- und ÖLN-Betrieben. *Agrarforschung* 15: 506-511 (Cited in Pfiffner and Balmer 2011).
- Scheper J, Holzschuh A, Kuussaari M, Potts SG, Rundlöf M, Smith HG & Kleijn D (2013).** Environmental factors driving the effectiveness of European agri-environmental measures in mitigating pollinator loss – a meta-analysis. *Ecology Letters* 16: 912-920.
- Shackelford G, Steward PR, Benton TG, Kunin WE, Potts SG, Biesmeijer JC & Sait SM (2013).** Comparison of pollinators and natural enemies: a meta-analysis of landscape and local effects on abundance and richness in crops. *Biol. Rev.* 88: 1002-1021.
- Tirado R, Simon G & Johnston P (2013).** *Bees in decline: A review of factors that put pollinators and agriculture in Europe at risk.* Greenpeace Research Laboratories Technical Report (Review) 01-2013, publ. Greenpeace International: 48 pp.

- Tooker JF & Frank SD (2012).** Genotypically diverse cultivar mixtures for insect pest management and increased crop yields. *Journal of Applied Ecology*, 49: 974-985.
- Tscharntke T, Gathmann A & Steffan-Dewenter I (1998).** Bioindication using trap-nesting bees and wasps and their natural enemies: community structure and interactions. *J. Appl. Ecol.* 35: 708-719. (Cited in Bianchi et al. 2006).
- Tylianakis JM (2013).** The global plight of the pollinators. *Science* 339: 1532-1533.
- Tuck SL, Winqvist C, Mota F, Ahnström J, Turnbull LA & Bengtsson J (2014).** Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, published online: 10.1111/1365-2664.
- UNEP (2010).** UNEP Emerging Issues: Global Honey Bee Colony Disorder and Other Threats to Insect Pollinators. United Nations Environment Programme.
- Vanbergen AJ & The Insect Pollinators Initiative (2013).** Threats to an ecosystem service: pressures on pollinators. *Frontiers in Ecology and the Environment* 11: 251–259. <http://dx.doi.org/10.1890/120126>
- Van Rijn P, van Alebeek F, den Belder E, Wäckers F, Buurma J, Willemsse J & Gurr H (2008).** Functional agro biodiversity in Dutch arable farming: results of a three year pilot. *IOBC/wprs Bulletin* 34: 125-128.
- Veromann E, Mänd M & Karise R (2012).** Pollination – the indispensable ecosystem service in agriculture. In ELN-FAB (2012). *European Learning Network on Functional Agrobiodiversity . Functional agrobiodiversity: Nature serving Europe’s farmers. – Tilburg, the Netherlands: ECNC-European Centre for Nature Conservation.* http://www.eln-fab.eu/uploads/ELN_FAB_publication_small.pdf
- Wäckers F (2012).** Natural Pest Control. In: ELN-FAB (2012). *European Learning Network on Functional Agrobiodiversity . Functional agrobiodiversity: Nature serving Europe’s farmers. – Tilburg, the Netherlands: ECNC-European Centre for Nature Conservation.* http://www.eln-fab.eu/uploads/ELN_FAB_publication_small.pdf
- Welter SC, Pickel C, Millar J, Cave F, Van Steenwyk RA & Dunley J (2005).** Pheromone mating disruption offers selective management options for key pests. *California Agriculture* 59 (1): 16-22.
- Westrich P (1990).** Die Wildbienen Baden-Württembergs. Stuttgart, Ulmer. (Cited in Pfiffner & Müller 2014).
- Williams GR, Tarpay DR, van Engelsdorp D, Chauzat M-P, Cox-Foster DL, Delaplane KS, Neumann P, Pettis JS, Rogers REL & Shutler D (2010).** Colony Collapse Disorder in context. *BioEssays*, 32: 845-846.
- Winfrey R, Williams NM, Gaines H, Ascher JS & Kremen C (2008).** Wild bee pollinators provide the majority of crop visitation across land-use gradients in New Jersey and Pennsylvania. *Journal of Applied Ecology* 45 (3): 793-802. (Cited in Breeze et al. 2011).
- Winkler K, Wäckers FL, Kaufman LV, Larrz V, & van Lenteren JC (2009).** Nectar exploitation by herbivores and their parasitoids is a function of flower species and relative humidity. *Biological control* 50: 299-306.
- Wolfe MS (2000).** Crop strength through diversity. *News and Views. Nature*, 406: 681-682.
- Zehnder G, Gurr GM, Kühne S, Wade MR, Wratten SD & Wyss E (2007).** Arthropod pest management in organic crops. *Annu. Rev. Entomol* 52: 57-80.
- Zhu Y, Chen H, Fan J, Wang Y, Li Y, Chen J, Fan J, Yang S, Hu L, Leung H, Mew TW, Teng PS, Wang Z & Mundt CC (2000).** Genetic diversity and disease control in rice. *Nature*, 406: 718-722.
- Zhu YY, Wang YY, Chen HR & Lu BR (2003).** Conserving traditional rice varieties through management for crop diversity. *Bioscience*, 53: 158-162.
- Zurbuchen A & Müller A (2012).** Wildbienenenschutz - von der Wissenschaft zur Praxis. Bristol-Stiftung, Zürich. Haupt-Verlag, Bern. (Cited in Pfiffner & Müller, 2014).



Cesta na organickej farme v
Zonneboog, Lelystad, Holandsko.
© Greenpeace / Bas Beentjes

GREENPEACE

Greenpeace je nezávislá globálna organizácia, ktorá organizuje kampane za zmenu postojov a správania, na ochranu a zachovanie životného prostredia a podporu mieru.

V prípade záujmu o viac informácií, obráťte sa na:

info@greenpeace.sk

JN 466

Publikované v máji 2014 organizáciou

Greenpeace International

Ottho Heldringstraat 5

1066 AZ Amsterdam

The Netherlands