

SS02030018 - Centrum pro krajinu a biodiverzitu

# Monitoring opylovačů v ČR

Monitoring vybraných skupin hmyzu v otevřených biotopech  
SS02030018-V69

Systematický monitoring opylovačů - optimalizace EU Pollinator Monitoring  
Scheme pro území ČR  
SS02030018-V69

Michal KNAPP (et al.)



Závěrečná konference – Průhonice 22.-23. 9. 2026

# V ČR chybí systematický monitoring hmyzu

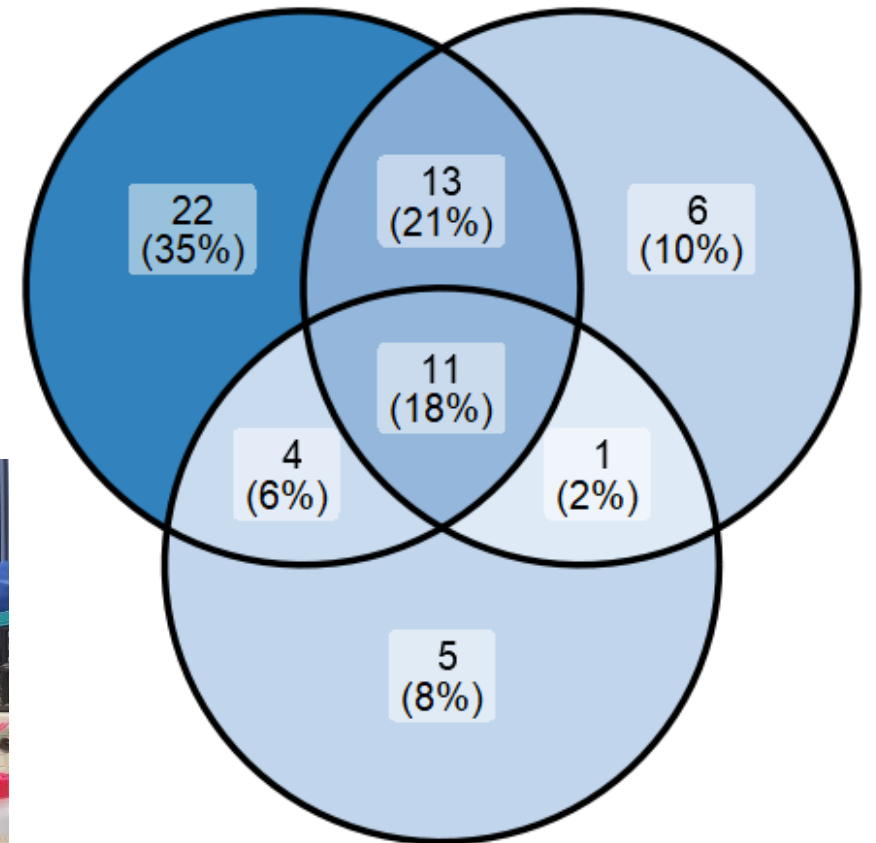
- Jaké skupiny a jaké metody by pro něj bylo vhodné využít???



# Ověření – metodologický výzkum

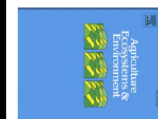
individual

pan traps



sweeping



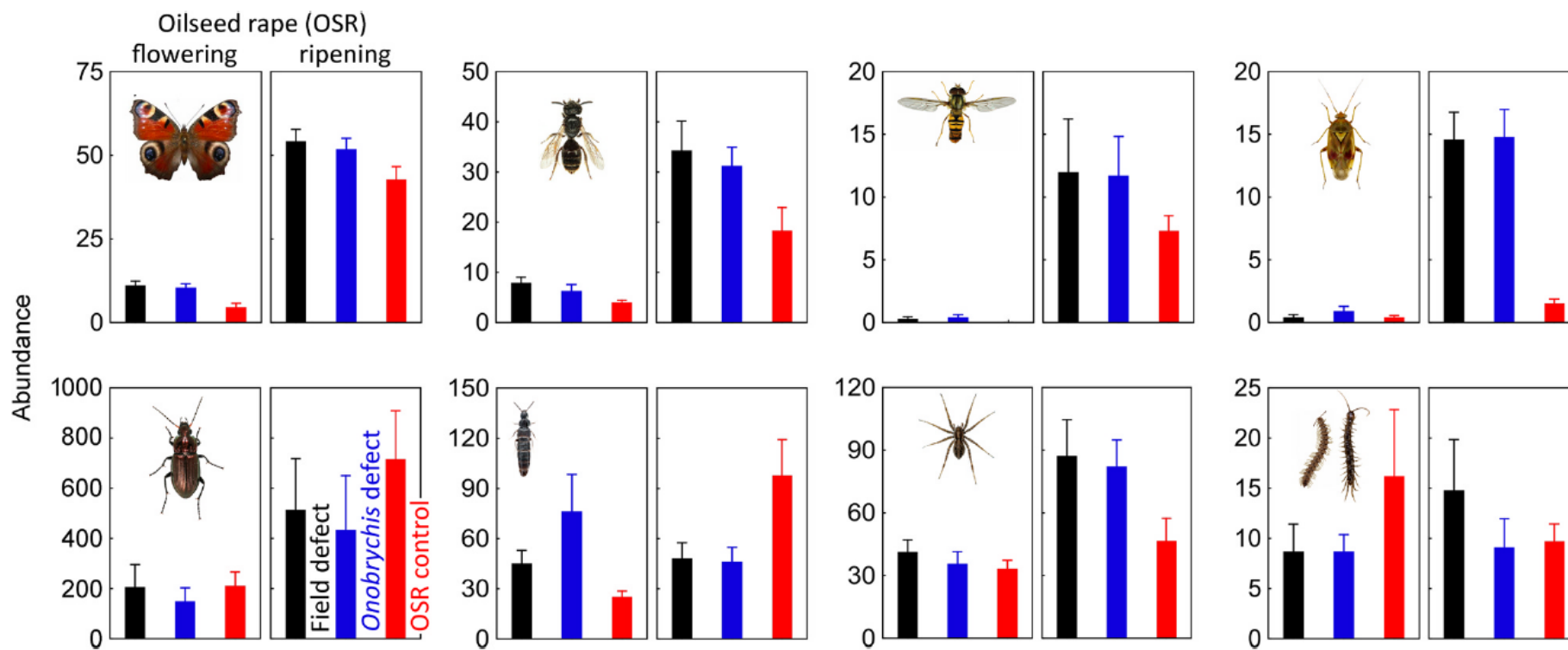


## Artificial field defects: A low-cost measure to support arthropod diversity in arable fields

Michal Knapp <sup>a,\*</sup>, Ezequiel González <sup>a,b</sup>, Martin Štrobl <sup>a</sup>, Miroslav Seidl <sup>a</sup>, Lada Jakubíková <sup>a</sup>, Oldřich Cizek <sup>a</sup>, Ondřej Balvín <sup>a</sup>, Daniel Benda <sup>c</sup>, Titi Teder <sup>a,d</sup>, Tomáš Kadlec <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Ecology, Faculty of Environmental Sciences, Czech University of Life Sciences Prague, Kamýská 129, Suchbát, Prague 165 00, Czech Republic  
<sup>b</sup> Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBV), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), CONICET, Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba  
<sup>c</sup> PCEP, Av. Vélez Sarsfield 1011, X5016CQA Córdoba, Argentina  
<sup>d</sup> Department of Zoology, Faculty of Science, Charles University, Vinohrady 7, Prague 2 128 44, Czech Republic

<sup>e</sup> Department of Zoology, Institute of Ecology and Earth Sciences, University of Tartu, Vanemuise 46, Tartu EE-51003, Estonia



**Fig. 2.** Effects of habitat type and sampling period on arthropod abundance within oilseed rape (OSR) fields. Habitat types are shown with different colors: OSR controls in red, field defects in black, and *Onobrychis* field defects in blue. Data are shown separately for OSR flowering and ripening periods. Mean values and standard errors are shown separately for butterflies, bees and wasps (combined), hoverflies, true bugs, carabid beetles, rove beetles, spiders and myriapods. (For interpretation of the references to colour in this figure, the reader is referred to the web version of this article.)

## Linking landscape structure, floral resource distribution, pollen use and movement distances of a generalist predator

E. González<sup>1,2,3</sup>  | F. J. J. A. Bianchi<sup>4</sup>  | P. W. Eckerter<sup>1</sup> | M. H. Entling<sup>1</sup>

<sup>1</sup>iES Landau, Institute for Environmental Sciences, University of Kaiserslautern-Landau (RPTU), Landau in der Pfalz, Germany

<sup>2</sup>Department of Ecology, Faculty of Environmental Sciences, Czech University of Life Sciences Prague, Prague, Czech Republic

<sup>3</sup>Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), CONICET, Córdoba, Argentina

<sup>4</sup>Farming Systems Ecology, Wageningen University and Research, Wageningen, The Netherlands

Correspondence

E. González

Email: [egonzalez@imbiv.unc.edu.ar](mailto:egonzalez@imbiv.unc.edu.ar)

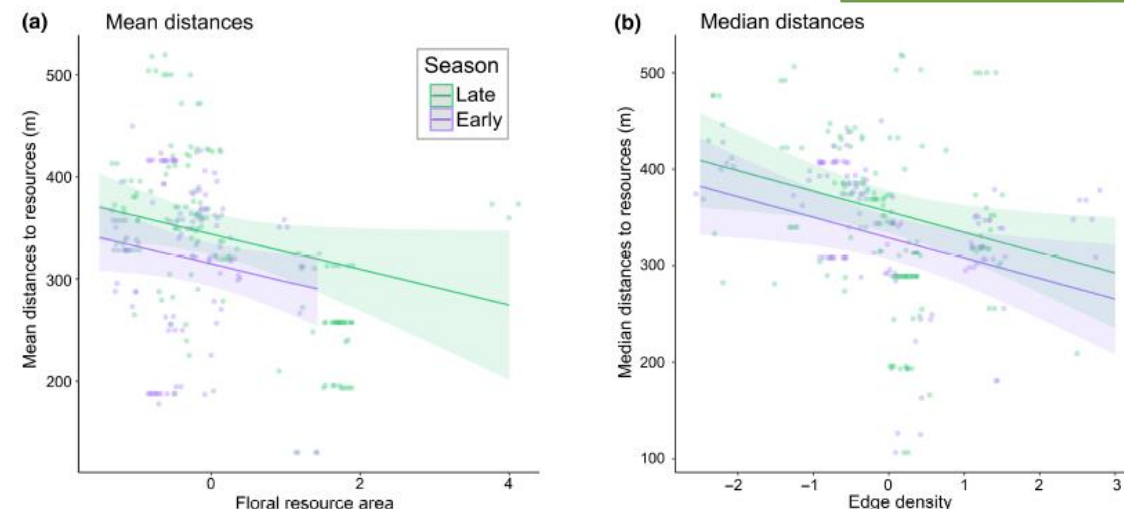
Funding information

Alexander von Humboldt-Stiftung; Technology Agency of the Czech Republic, Grant/Award Number: S502030018

Handling Editor: Gudryan Baronio

### Abstract

1. Understanding the habitat use and movement patterns of natural enemies in agricultural landscapes is essential for enhancing biological pest control. Since many natural enemies rely on floral resources, the distribution of these resources in combination with movement behaviour likely influence biological control in field crops. Nevertheless, few studies have assessed natural enemy movement at the landscape scale.
2. Here we estimated minimal movement distances of the green lacewing *Chrysoperla carnea* based on consumed pollen and the spatial distribution of the respective plant species in 24 agricultural landscapes (500m radius). Lacewings were sampled using sticky traps in the centre of each landscape, and the consumed pollen were identified. The location of the most important pollen-providing plants was mapped in each landscape. Distances to potential sources of pollen consumed by 346 lacewings were used to derive minimal movement distances.
3. Lacewings consumed mostly pollen from insect-pollinated plants that were present within 500m from the sampling location. The distance to the nearest source of consumed pollen exceeded 200m in 31% of lacewing individuals, demonstrating the relevance of the landscape scale to understand their population dynamics.
4. Distances were shorter to insect-pollinated than to wind-pollinated plants, and shorter early than late in the season. Mean and median distances to pollen sources were negatively associated to flower availability and edge density in the

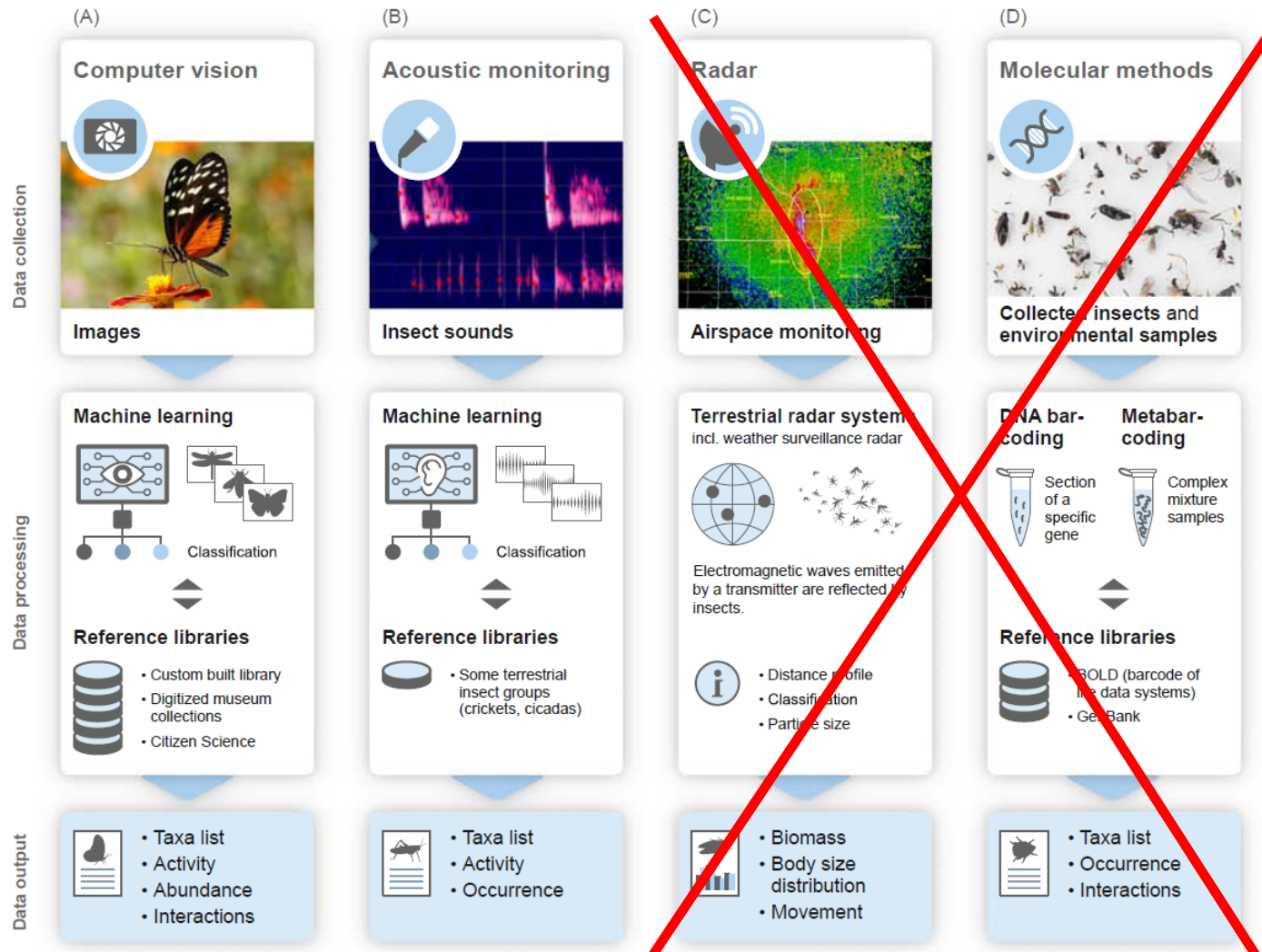


**FIGURE 3** Landscape and seasonal effects on mean (a) and median distances to resources (b). Distances between sampling location of lacewings and locations of consumed pollen resources in the surrounding landscape were estimated for insect-pollinated plants. Regression lines and 95% confidence intervals of the linear mixed models are shown. Dots represent raw data for each pollen record (purple for early and green for late season).

Review

Emerging technologies revolutionise insect ecology and monitoring

Roel van Klink, <sup>1,2,\*</sup> Tom August, <sup>3</sup> Yves Bas, <sup>4,5</sup> Paul Bodesheim, <sup>6</sup> Aletta Bonn, <sup>1,7,8</sup> Frode Fossoy, <sup>9</sup> Toke T. Høy, <sup>10</sup> Elke Jongejans, <sup>11,12</sup> Myles H.M. Menz, <sup>13,14</sup> Andreia Miranda, <sup>15</sup> Tomas Roslin, <sup>16</sup> Helen E. Roy, <sup>3</sup> Ireneusz Ruczyński, <sup>17</sup> Dmitry Schigel, <sup>18</sup> Livia Schäffer, <sup>19</sup> Julie K. Sheard, <sup>1,7,8,20</sup> Cecilie Svenning, <sup>21</sup> Georg F. Tschan, <sup>19</sup> Jana Wäldchen, <sup>1,22</sup> Vera M.A. Zizka, <sup>19</sup> Jens Åström, <sup>9</sup> and Diana E. Bowler <sup>1,3,7,8</sup>

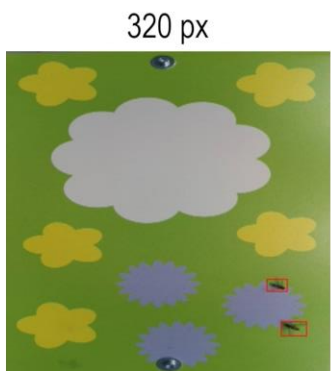


Trends in Ecology & Evolution

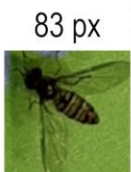
Figure 1. Workflows from data collection to end product of each of the four technologies covered in this review.



LQ frame



cropped detection





# The ecological niche and conservation value of Central European grassland orthoptera: A quantitative approach

Toniáš Dvořák<sup>a,b,\*</sup>, Jiří Hadravský<sup>a,c</sup>, Michael Knapp<sup>b</sup>

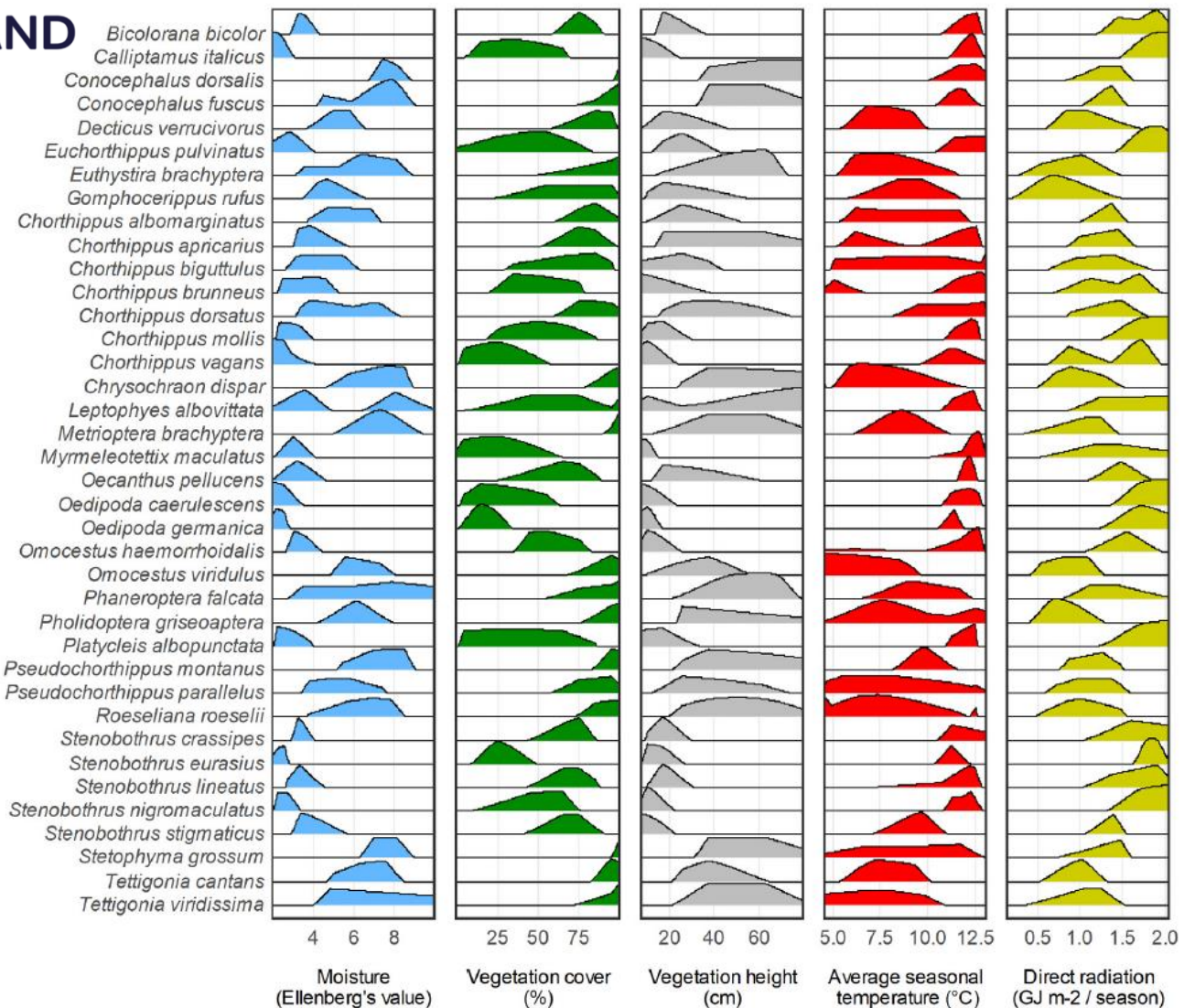
<sup>a</sup> Department of Zoology, Faculty of Science, Charles University, Viničná 7, Prague 2 128 44, Czech Republic  
<sup>b</sup> Department of Ecology, Faculty of Environmental Sciences, Czech University of Life Sciences Prague, Kamýcká 129, Prague - Suchbát 165 00, Czech Republic  
<sup>c</sup> Biology Centre of the Czech Academy of Sciences, Institute of Entomology, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice, Czech Republic



Orthoptera:cn  
© + Christian Roesth



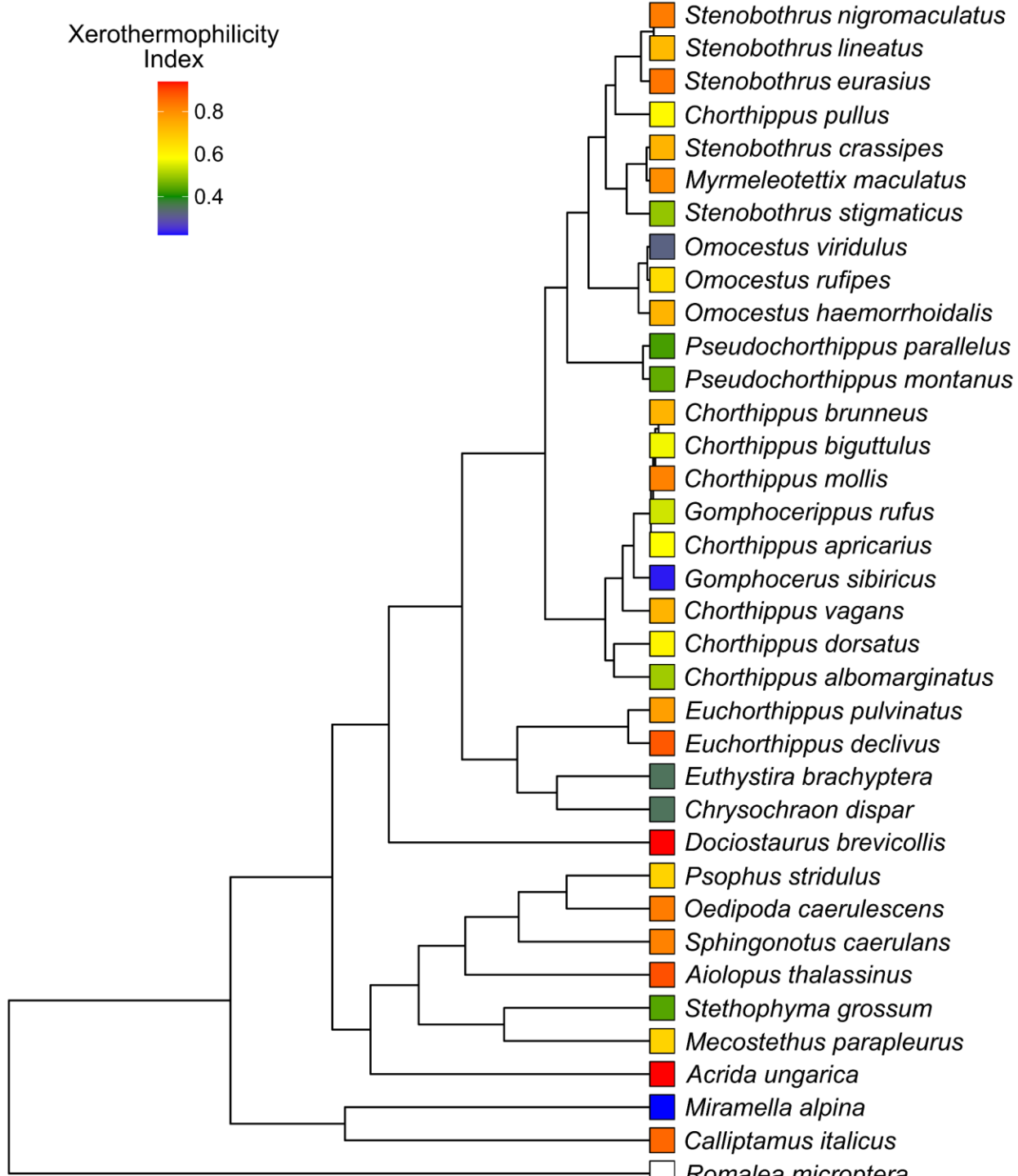
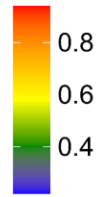
DIVLAND



**Fig. 3.** Presence probability for all analysed species and measured environmental variable combinations. Moisture is shown in blue, vegetation cover in green, average seasonal temperature in red, vegetation height in grey, and direct radiation in yellow. Species are ordered alphabetically. (For interpretation of the references to colour in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

*Acrida ungarica*  
*Aiolopus thalassinus*  
*Bicolorana bicolor*  
*Calliptamus italicus*  
*Conocephalus dorsalis*  
*Conocephalus fuscus*  
*Decticus verrucivorus*  
*Doclostaurus brevicollis*  
*Ephippiger ephippiger*  
*Euchorthippus declivus*  
*Euchorthippus pulvinatus*  
*Euthystira brachyptera*  
*Gomphocerippus rufus*  
*Gomphocerus sibiricus*  
*Gryllus campestris*  
*Chorthippus albomarginatus*  
*Chorthippus apricarius*  
*Chorthippus biguttulus*  
*Chorthippus brunneus*  
*Chorthippus dorsatus*  
*Chorthippus mollis*  
*Chorthippus pullus*  
*Chorthippus vagans*  
*Chrysochraon dispar*  
*Isophya kraussi*  
*Leptophyes albivittata*  
*Mantis religiosa*  
*Mecostethus parapleurus*  
*Metrioptera brachyptera*  
*Miramella alpina*  
*Montana montana*  
*Myrmeleotettix maculatus*  
*Nemobius sylvestris*  
*Oecanthus pellucens*  
*Oedipoda caerulea*  
*Oedipoda germanica*  
*Omocestus haemorrhoidalis*  
*Omocestus rufipes*  
*Omocestus viridulus*  
*Phaneroptera falcata*  
*Pholidoptera aptera*  
*Pholidoptera griseoaptera*  
*Platycleis albopunctata*  
*Poecilimon intermedius*  
*Polysarcus denticauda*  
*Pseudochorthippus montanus*  
*Pseudochorthippus parallelus*  
*Psophus stridulus*  
*Roeseliana roeselii*  
*Ruspolia nitidula*  
*Saga pedo*  
*Sphingonotus caeruleus*  
*Stenobothrus crassipes*  
*Stenobothrus eurasius*  
*Stenobothrus lineatus*  
*Stenobothrus nigromaculatus*  
*Stenobothrus stigmaticus*  
*Stethophyma grossum*  
*Tessellana veysseli*  
*Tetrix undulata*  
*Tettigonia cantans*  
*Tettigonia viridissima*

Xerothermophilicity  
Index





## Perspective

Ecologically-Informed Precision Conservation: A framework for increasing biodiversity in intensively managed agricultural landscapes with minimal sacrifice in crop production

Michal Knapp<sup>a,\*</sup>, Titi Teder<sup>a,b</sup>, Vojtěch Lukáš<sup>c</sup>, Martin Širohl<sup>a</sup>, Jana Knappová<sup>a</sup>, Douglas A. Landis<sup>d</sup>, Ezequiel González<sup>a,e</sup>

<sup>a</sup> Department of Ecology, Faculty of Environmental Sciences, Czech University of Life Sciences Prague, Kamýská 129, Praha, Suchbát 165 00, Czech Republic

<sup>b</sup> Department of Zoology, Institute of Ecology and Earth Sciences, University of Turku, Lint 2, Turku FI-20049, Esania

<sup>c</sup> Department of Agronomy and Bioclimatology, Faculty of Agronomy, Mendel University, Zemědělská 1, Brno 613 00, Czech Republic

<sup>d</sup> Department of Entomology and Great Lakes Bioenergy Research Center, Michigan State University, 578 Wilson Road Bn. 204, East Lansing, MI 48824, USA

<sup>e</sup> Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), CONICET, Av. Vélez Sarsfield 1611, X5016GCA Córdoba, Argentina

# Aby bylo co monitorovat – je potřeba pomáhat (třeba v zemědělské krajině)

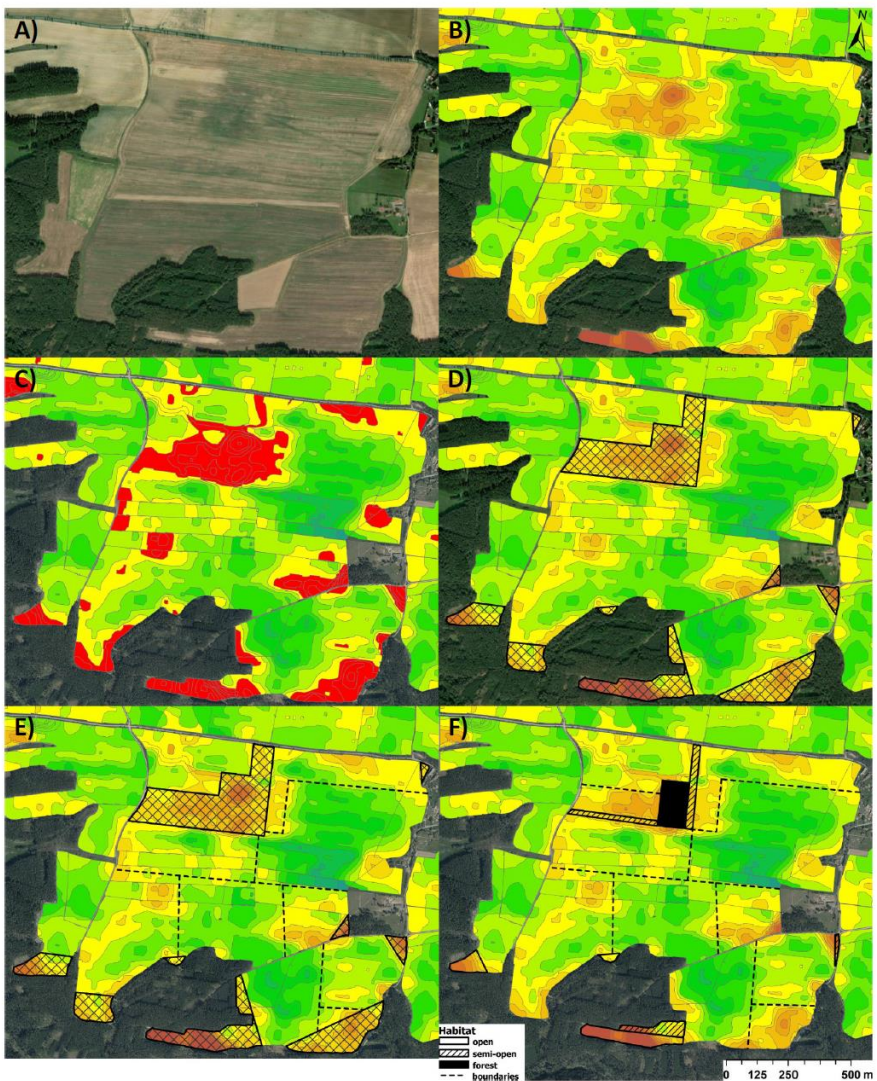


Fig. B2. Step-by-step example of landscape rationalisation using the Ecologically-Informed Precision Conservation (EIPC) framework. Panel A shows the current situation in a focal landscape (aerial photography). Panel F represents optimal solution generated for the focal landscape using the EIPC framework. Colours (green to brown) in panels B–F indicate yield distribution within the model landscape; darkest green equals to 140 % and darkest brown equals to 50 % of average yield. Red areas in panel C indicate 25 % of arable land with the lowest yield potential. See the text in Box 2 for more details on each step of the EIPC framework.

NAŘÍZENÍ KOMISE V PŘENESENÉ PRÁVOMOCI (EU) 2025/2188

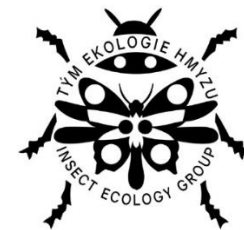
ze dne 19. září 2025,

kterým se doplňuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/1991 zavedením vědecky podložené metody pro monitorování rozmanitosti opylovačů a populací opylovačů

(Text s významem pro EHP)

EVROPSKÁ KOMISE,

s ohledem na Smlouvu o fungování Evropské unie,



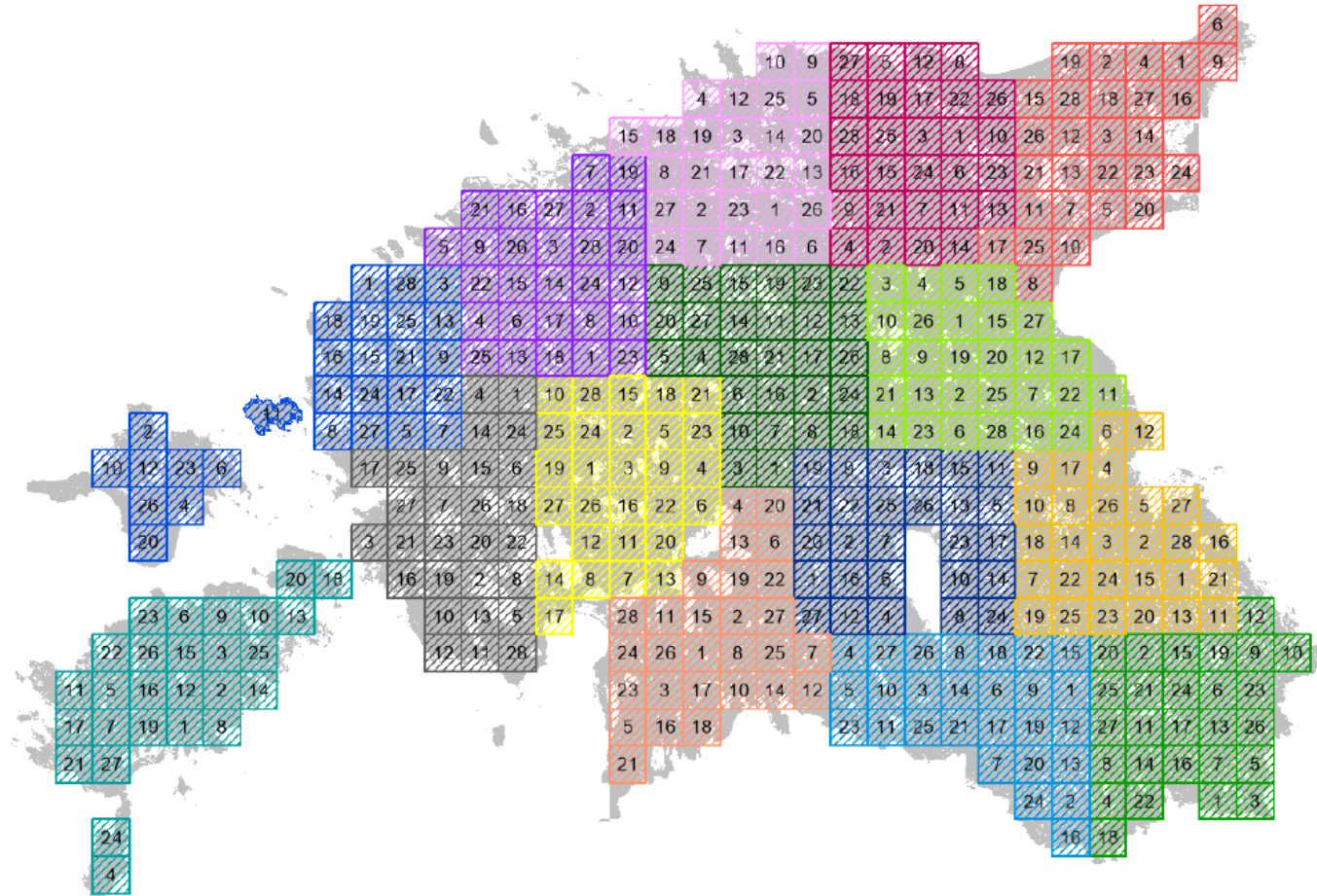
# Systematický monitoring opylovačů - optimalizace EU Pollinator Monitoring Scheme pro území ČR SS02030018-V69

- (4) Aby se zajistilo shromažďování vysoce kvalitních údajů, a tím i vědecky podložené posouzení pokroku při plnění cíle obnovy populací opylovačů, měla by být metoda monitorování založena na zavedených vědeckých zásadách a metodách. Přestože je metoda monitorování ve všech členských státech standardizovaná, měla by umožňovat dostatečnou flexibilitu pro řešení místních environmentálních podmínek.
- (5) Oblast působnosti metody monitorování by se měla zaměřit na taxonomické skupiny opylovačů, pro které existuje dostatečná technická kapacita pro monitorování nebo u kterých lze tuto kapacitu v krátké době nákladově efektivním způsobem vybudovat. Oblast působnosti by měla být přezkoumána a rozšířena o další taxonomické skupiny opylovačů, až se v budoucnu zvýší technické kapacity.
- (6) Aby byla zajištěna nákladová efektivnost metody monitorování, měly by být pro monitorování běžných druhů opylovačů a vzácných druhů opylovačů použity různé přístupy. Běžné druhy by měly být monitorovány v lokalitách vybraných pomocí stratifikovaného náhodného výběru vzorků. Vzácné druhy opylovačů by měly být monitorovány cílenými návštěvami v terénu, protože populační trendy u těchto druhů nelze zjistit stratifikovaným náhodným výběrem vzorků v omezeném počtu monitorovacích lokalit.
- (7) Vzhledem k omezené kapacitě pro monitorování vzácných druhů opylovačů prostřednictvím cílených návštěv v terénu by se snahy měly zaměřit na nejohroženější druhy na úrovni Unie nebo na vnitrostátní úrovni, přičemž by členskými státy mělo být umožněno omezit monitorování na patnáct vzácných druhů opylovačů. Počet vzácných druhů opylovačů, které mají být monitorovány, by měl být přezkoumán a zvýšen, až se v budoucnu zvýší kapacita pro cílené monitorování.

(9) Úř. věst. L, 2024/1991, 29.7.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1991/oj>.



# Rešerše – systematický monitoring hmyzu v jiných zemích



**Joonis 4.** Eesti jagatuna 15 regionaalseks alajaotuseks. Igal aastal toimub päevaliblike seire iga alajaotuse ühes kaardiruudus vastavalt kaardil esitatud numeratsioonile (1 = seiretööd aastal 2020, 2 = seiretööd aastal 2021 jne.). Iga alajaotuse siseselt on ruudud juhuslikus järjestuses.

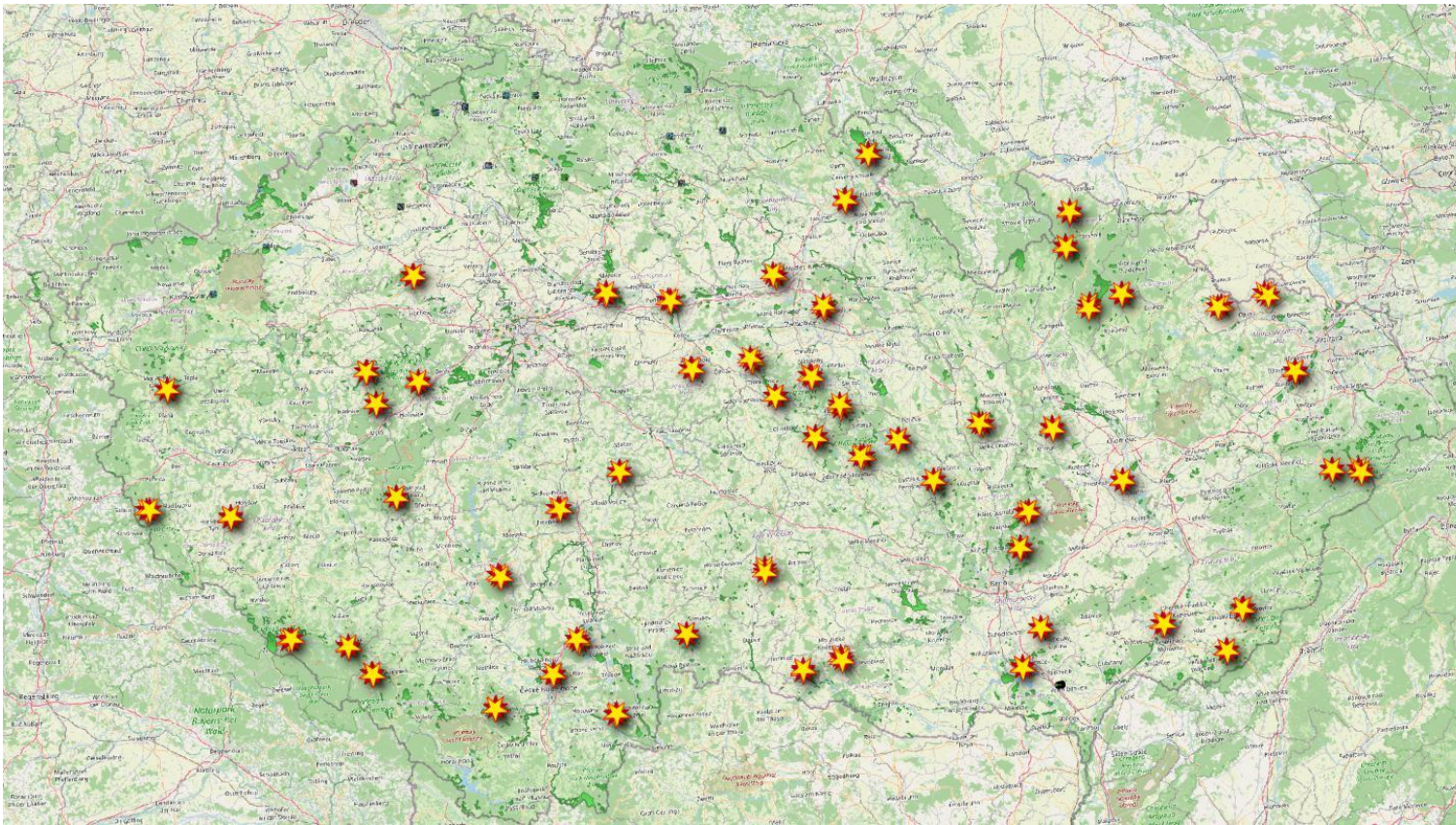


## 5.1a Výběr lokalit

Výběr 75 lokalit (čtverců 2x2 km se středem v bodě sítě LUCAS) bude proveden pomocí stratifikovaného náhodného výběru. Stratifikace bude provedena podle biogeografických oblastí a podle hlavních klimatických oblastí (teplá, mírně teplá, chladná dle Quitt 1975). Stratifikace dle typů ekosystémů (zemědělské ekosystémy; lesní ekosystémy; jiné ekosystémy) nebude provedena úrovni výběru lokalit, ale až následně při výběru pozic transektů, a to tak, aby podíl transektových úseků přibližně odpovídal celkovému zastoupení daného typu ekosystému na území ČR. Tuto možnost (*pro-rata approach*) doporučuje i neoficiální manuál (Huchler et al. 2026). Přidělení jednotlivých lokalit k typu ekosystému (na základě databáze LUCAS) se totiž ukázalo být jako nespolehlivé,

jednotlivé lokality klasifikované jako stejný typ ekosystému se značně liší ve skutečném zastoupení jednotlivých typů biotopů a pro některé body ze sítě LUCAS nejsou údaje o typu ekosystému vůbec k dispozici.

V prvním kole bude pomocí náhodného výběru vybráno 50 lokalit pro každou hlavní klimatickou oblast, přičemž vyloučeny byly lokality neležící celou svou plochou na území ČR, obsahující vysoký podíl zastavěného území (přes 60 %) nebo vysoký podíl vodních ploch (absence terestrických ekosystémů na více než 50 % plochy). V druhém kole bude vybráno výsledných 25 lokalit pro každou klimatickou oblast, a to dle následujícího klíče: 1) vyřazeny budou lokality s omezenou dopravní dostupností (absence silnic 1. a 2. třídy), 2) vyřazeny budou lokality agregované příliš blízko sebe (ve čtverci o velikosti 400 km<sup>2</sup> se nesmí vyskytovat více než 3 lokality a žádné dvě lokality nesmí být vzdálené méně než 10 km od sebe). Ze zbývajících lokalit bude výsledných 25 lokalit pro danou klimatickou oblast vybráno pomocí náhodného výběru.



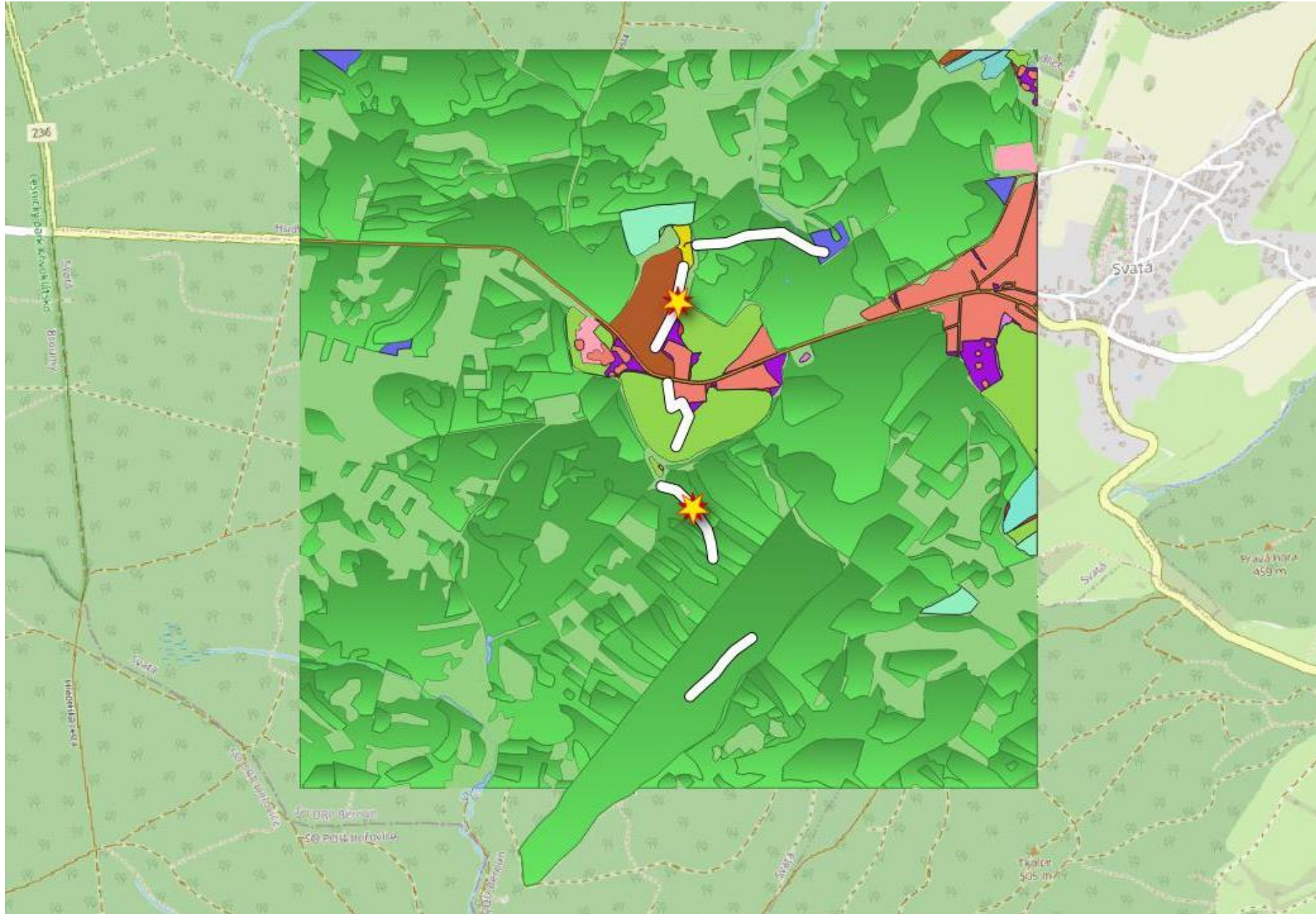
## 5.1b Systém transektů a výběr jejich přesných pozic

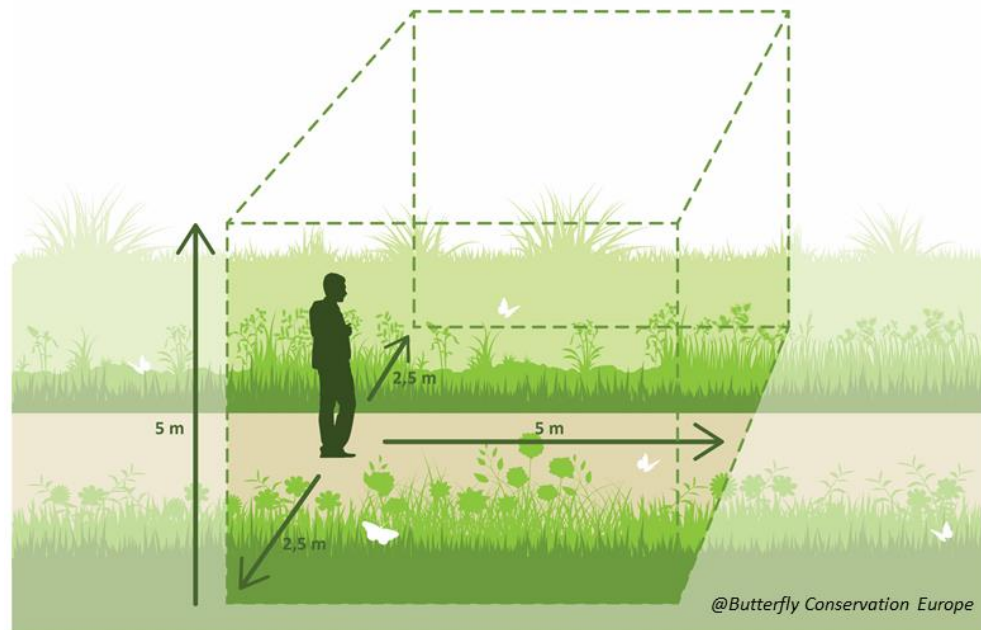
Pro maximální standardizovanost výsledných dat bude použit systém transektových úseků, kdy 1 km délky transektu pro sběr dat o včelách, pestřenkách, motýlech a nočních motýlech s denní aktivitou v rámci jedné lokality bude rozdělen do pěti úseků o délce 200 m, které budou celou svou délkou ležet uvnitř jednoho typu biotopu. Tím získáme systém 375 transektových úseků (5 úseků v každé ze 75 monitorovaných lokalit) o standardizované délce a pokrývající vždy přesně definovaný typ biotopu.

Umístění každého úseku transektu uvnitř dané lokality se bude řídit následujícími pravidly: 1) transektový úsek bude umístěn uvnitř dostatečně velkého biotopového fragmentu, který musí mít délku minimálně 200 m (identifikace vhodných biotopových fragmentů bude provedena pomocí analýzy Konsolidované vrstvy ekosystémů - KVES); 2) Pokud to bude možné, měl by uvnitř každé lokality být zastoupen každý ekosystém (dle terminologie Nařízení (EU) 2025/2188), tedy minimálně 1x les, 1x zemědělská půda, 1x ostatní (pokud se zde vyskytuje alespoň jeden biotopový fragment daného typu); 3) dominantní ekosystém v rámci dané lokality by měl obsahovat nejvíce transektových úseků (typicky 2-3, v extrémních případech i 4); 4) pokud bude vybráno více fragmentů z daného ekosystému (např. les či zemědělská půda), pak je cílem výběru maximalizace jejich heterogenity (např. pole a pastvina, listnatý a jehličnatý les); 5) při výskytu vzácnějších typů biotopů (např. skalní, stepní či lesostepní společenstva, obnažený písek či stěrk, rašeliniště či mokřad) v rámci dané lokality by měl být jeden transektový úsek umístěn do takového typu biotopu (při respektování pravidla proporcionality na úrovni celého datasetu 375 transektových úseků; *pro-rata approach*); 6) v rámci každé lokality jsou maximálně 3 transektové úseky vedeny v blízkosti okraje daného biotopového fragmentu (detailní vysvětlení viz následující odstavec); 7) při výběru výsledného umístění









## 5.1d Sběr dat o opylovačích

Dobu pozorování doporučujeme pro klimatické podmínky České republiky nastavit jako období duben až září.

V rámci každé ze 75 lokalit na území České republiky bude na 1 km dlouhém transektu (rozděleném do pěti transektových úseků, každý o délce přesně 200 m) provedeno sčítání včel, pestřenek, motýlů a nočních motýlů s denní aktivitou (prostřednictvím obchůzky transektu). Pro každou taxonomickou skupinu (a) včely, b) pestřenky, c) motýly a noční motýly s denní aktivitou) bude vykonána samostatná obchůzka (nelze tedy souběžně jedním pracovníkem sbírat data pro více taxonomických skupin). Obchůzky daného transektového úseku se provádějí jednou měsíčně během doby pozorování, přičemž Minimální časový interval mezi dvěma po sobě jdoucími pochůzkami pro danou

taxonomickou skupinu je tři týdny. V ideálním případě by sběr dat měl probíhat mezi 5. a 20. kalendářním dnem daného měsíce, přičemž třetí dekáda daného měsíce slouží jako záloha pro případ delšího období nepříznivého počasí. S obdobími nepříznivého počasí (viz níže) je potřeba počítat i při odhadování pracovních kapacit nutných pro realizaci monitoringu běžných druhů opylovačů dle Nařízení (EU) 2025/2188.

Obchůzka transektu se provádí konstantní rychlostí po celkovou efektivní dobu pozorování v délce 60 minut na 1 km délky transektu. Každý 200 m dlouhý transektový úsek tedy bude pozorován po dobu 12 minut (pro každou taxonomickou skupinu). Do doby pozorování se nezapočítává doba potřebná pro odchyt, manipulaci, identifikaci nebo evidenci exemplářů. Údaje se shromažďují v rámci následujícího vymezeného trojrozměrného pozorovacího prostoru kolem osoby provádějící obchůzku transektu („průzkumníka“): a) v případě včel a pestřenek 1,5 m na každou stranu od průzkumníka, 1,5 m před průzkumníkem a 1,5 m nad průzkumníkem; b) v případě motýlů a nočních motýlů s denní aktivitou: 2,5 m na každou stranu od průzkumníka, 5 m před průzkumníkem a 5 m nad průzkumníkem. Bezpečně identifikovaní jedinci (týká se v prvních letech monitoringu především motýlů) mohou být pouze zaznamenáni a opět vypuštěni, v případě jakékoli determinační nejistoty průzkumník daného jedince odchytí a usmrtí za účelem pozdější determinace specialisty. V případě včel a pestřenek budou jedinci v terénu uloženi do vysokoprocentního lihu (min. 93 %) a motýli a noční motýli s denní aktivitou budou chováni „nasucho“ v papírových pytlících. V budoucnu je cílem Nařízení (EU) 2025/2188 omezit zabíjení opylovačů za účelem jejich monitoringu, a proto lze předpokládat, že technologie umělé inteligence (AI) a zlepšování determinačních schopností průzkumníků skrze speciální taxonomické kurzy povede ke snižování podílu usmrcených jedinců opylovačů. Bylo by však vhodné nastavit si kontrolní mechanismy verifikace takových dat, a i v budoucnu při některých sběrech pozorované jedince nakonec usmrtit, aby bylo možné data získaná neletálními metodami porovnat s daty získanými ze vzorků usmrcených opylovačů.

# Doplňková data a metadata

Úř. věst. L, 26.11.2015

CS

Seznam monitorovacích lokalit se v průběhu posuzovaného období nemění.

8. Odchylně od odstavce 7 druhého pododstavce může být lokalita na seznamu monitorovaných lokalit kdykoli nahrazena, pokud lze dojít k závěru, že splňuje alespoň jedno z kritérií pro vyloučení uvedených v odstavci 6. Monitorovací lokality, které jsou ze seznamu vyloučeny, se nahradí použitím stratifikovaného náhodného výběru vzorků podle odstavců 4, 5 a 6.

9. Členské státy neprodleně informují Komisi a Evropskou agenturu pro životní prostředí o seznamu monitorovacích lokalit a o každé jeho změně. Evropská agentura pro životní prostředí tento seznam zveřejní.

## Článek 4

### Doba pozorování

Pro každou lokalitu stanoví členské státy dobu pozorování, během níž se každoročně provádí shromažďování údajů podle článků 5 a 6. Doba pozorování se v průběhu posuzovaného období nemění.

## Článek 5

### Protokol o shromažďování údajů pro včely, pestřenkovité, motýly a noční motýly s denní aktivitou

1. Během doby pozorování stanovené v souladu s článkem 4 shromažďují členské státy údaje o včelách, pestřenkovitých, motýlech a nočních motýlech s denní aktivitou v každé monitorovací lokalitě prostřednictvím obchůzky transektu.

2. Obchůzky transektu se provádějí zvlášť pro:

- a) včely;
- b) pestřenkovité;
- c) motýly a noční motýly s denní aktivitou.

3. Obchůzky transektu se provádějí ve stejné monitorovací lokalitě jednou měsíčně během doby pozorování, přičemž minimální časový interval je tři týdny.

4. Odchylně od odstavce 3 platí, že pokud environmentální podmínky uvedené v odstavci 7 nejsou po delší dobu splněny, což brání provádění obchůzek transektu jednou měsíčně, mohou být obchůzky transektu prováděny méně často než jednou měsíčně.

5. Odchylně od odstavce 3 mohou členské státy v monitorovacích lokalitách, u kterých je doba pozorování kratší než šest měsíců, provádět obchůzku transektu s vyšší četností. V tomto případě musí být minimální časový interval kratší než tři týdny.

6. Při každé obchůzce transektu se zaznamenávají následující environmentální parametry:

- a) teplota (v °C);
- b) oblačnost (v osminách);
- c) rychlost větru (v m/s);
- d) mlha (přítomnost/nepřítomnost);
- e) srážky (přítomnost/nepřítomnost);
- f) čas zahájení (hh:mm);
- g) veškeré další relevantní parametry, které mohou ovlivnit shromažďování údajů.

7. Obchůzky transektu se provádějí za environmentálních podmínek, při nichž jsou druhy uvedené v odstavci 1 aktivní v dospělém stádiu svého životního cyklu. Za tímto účelem stanoví členské státy pro environmentální parametry uvedené v odst. 6 písm. a) až f) podmínky, za kterých se mají obchůzky transektu provádět. Tyto podmínky mohou být přizpůsobeny místním podmínkám a v průběhu posuzovaného období se nemění.



## 5.1e Sběr doprovodných dat o prostředí

Z Nařízení (EU) 2025/2188 vyplývá povinnost sbírat doprovodná data o prostředí, ovšem poněkud překvapivě se jedná pouze o abiotické proměnné. Při každé obchůzce transektu se zaznamenávají následující parametry: a) teplota (v °C); b) oblačnost (v osminách); c) rychlost větru (v m/s); d) mlha (přítomnost/nepřítomnost); e) srážky (přítomnost/nepřítomnost); f) čas zahájení (hh:mm). Během aktivního období každé světelné pasti se zaznamenávají stejné parametry jako pro transektové obchůzky, jen místo času zahájení je zaznamenána fáze Měsíce (nov, první čtvrt, úplňk, poslední čtvrt). Vzhledem k tomu, že atraktivita daného místa pro opylovače je zásadně ovlivněna přítomností zdrojů (kvetoucích rostlin) a strukturou vegetace, je klíčové sbírat i tato data, která nám navíc umožní indikovat účinnost opatření na podporu opylovačů a probíhající změny v prostředí.

Při každé obchůzce transektového úseku průzkumník pořídí 3 fotografie (pohled od počátečního bodu úseku, pohled na prostředek transektového úseku a pohled zpět od koncového bodu transektového úseku). Okamžik fotografování středu transektového úseku bude sloužit i jako kontrola, že úsek je procházen vhodnou rychlostí – 100 m by tedy mělo představovat 6 minut čistého času zaznamenávání opylovačů.

V rámci každého transektového úseku tak budu vedle výše zmíněných abiotických dat sbírána ještě data o vegetaci na transektovém úseku a v jeho okolí a informace o aktuálním oslunění transektového úseku (jelikož transekt může být zastíněn i když je slunečné počasí). Pro každý transektový úsek budou zaznamenány vegetační parametry 1) v prostoru transektového úseku (2 m na každou stranu od jeho osy) a 2) v okolí transektu (20-30 m na každou stranu od transektu). Data budou zapsána vždy až pro projití celého 200 m transektového úseku (v průběhu pochůzky si dělá průzkumník jen poznámky). Zaznamenány budou následující proměnné:

a) pokryvnost kvetoucích bylin a jejich dominantní druhy (nabídka květních zdrojů na škále 0-3\* + vypsát 5 nejpočetnějších druhů, co na transektovém úseku či v jeho okolí kvetou, k určení druhů rostlin je možné použít mobilní aplikace jako iNaturalist či PlantNet)

b) nabídka květních zdrojů dle funkčních skupin rostlin: b1) druhy s úbory (Asteraceae) na škále 0-3\*; b2) druhy s hlubokými květy (Fabaceae a Lamiaceae) na škále 0-3\*; b3) druhy s okolíky (Apiaceae) na škále 0-3\*

c) pokryvnost kvetoucích dřevin a dominantní druhy (nabídka květních zdrojů na škále 0-3\* + vypsát 5 nejpočetnějších druhů, co na transektovém úseku či v jeho okolí kvetou, k určení druhů rostlin je možné použít mobilní aplikace jako iNaturalist či PlantNet)

d) heterogennost bylinné vegetace (kategorie 0-3; 0 = veškeré byliny stejně vysoké a „husté“; 3 = maximální rozdíly ve výšce a hustotě vegetace ... holá půda také tvoří heterogenitu)

e) aktuální osluněnost při průchodu transektem (0-3)

f) odhadovaná pokryvnost keřového patra (%) a stromového patra (%)

\* 0 – nic takového tu nekvete; 0,5 ojedinělé květy; 1 – velmi málo, ale na první pohled viditelné; 1,5 – lokálně početnější květy; 2 – zřetelně kvetoucí, ale ještě “nezapojený” porost květů; 2,5 již relativně plošné pokrytí; 3 kvetoucí rostliny naprosto dominují porostu (“více toho kvete už jen v řepkovém poli během *mass floweringu*”); pro průzkumníky budou vypracovány instruktážní materiály a připraveno školení, kde budou seznámeni s používáním kategoriálních hodnocení vegetace



## Terénní klíč k denním motýlům a vřetenuškám ČR

Zdeněk Laštůvka, Tomáš Kadlec, Michal Knapp

2025

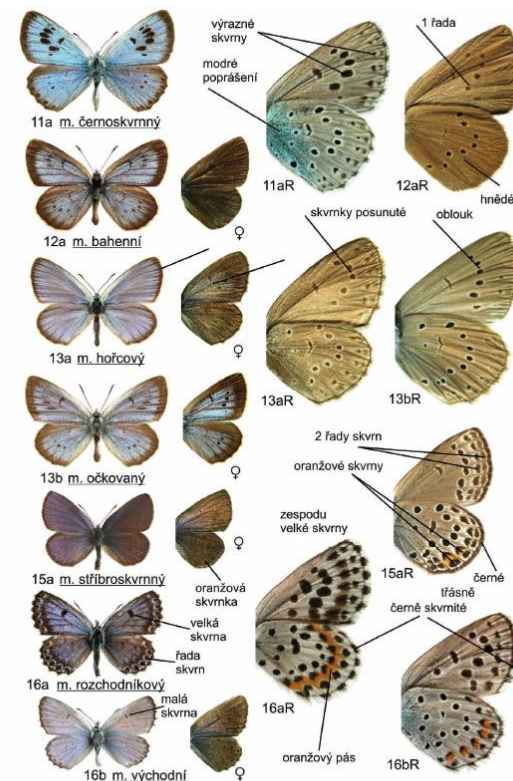
## MONITORING DENNÍCH MOTÝLŮ A VŘETENUŠEK

Pomocí denních motýlů můžeme nejen aktivně péči o jejich stanoviště (pěstováním nektarodárných plošek, prořezáváním křovin, mozaikovou sečí lučních porostů, přiměřenou pastvou atd.), ale i shromažďováním informací o výskytu jednotlivých druhů. Veřejnosti nejprístupnější formou spolupráce je focení motýlů a následné sdílení jejich fotografií prostřednictvím mobilních aplikací, jako je iNaturalist (<https://www.inaturalist.org>), které nám navíc pomohou i s určováním druhů. Užitečnost svých pozorování můžeme zvýšit jejich sdílením s Agenturou ochrany přírody a krajiny České republiky pomocí mobilní aplikace BioLog

7

(<https://biolog.nature.cz/biolog/cz>). Pokud se rozhodneme nezaznamenávat jen jednotlivá náhodná pozorování a budeme již zběhlejší v poznávání jednotlivých druhů, pak se můžeme zapojit do systematického monitoringu. V rámci Evropy probíhá standardizovaný monitoring motýlů zaštitěný organizací Butterfly Conservation Europe ([www.bc-europe.eu](http://www.bc-europe.eu)), která v rámci projektu European Butterfly Monitoring Scheme (eBMS, <https://butterfly-monitoring.net>) nabízí jednoduché „patnáctiminutovky“ či pokročilejší schéma založené na „opakovaných transektech“. Pro pohodlnější zaznamenávání dat v rámci European Butterfly Monitoring Scheme si můžeme stáhnout mobilní aplikaci (ButterflyCount). Lokální českou obdobou „patnáctiminutovek“ je „motýlí půlhodinka“ ([www.motylipulhodinka.cz](http://www.motylipulhodinka.cz)).

Metoda „opakovaných transektů“ poskytuje nejspolehlivější pohled na dlouhodobý vývoj početnosti a druhové rozmanitosti společenstev motýlů na daném místě. Cílem je projít danou trasu (transekt) opakovaně několikrát během jedné vegetační sezóny a tento transekt procházet po více let. Volíme dny s příhodnými povětrnostními podmínkami (slunečné počasí bez silného větru, deště a teplotních extrémů). Transekty jsou obvykle dlouhé 500 až 1000 m a rozdělené do sekcí odpovídajících různým typům biotopů. Návštěva transektu by měla v nejlepším případě probíhat každý týden od konce dubna do konce léta, nejméně však jednou za měsíc. Jedná se tedy o velmi vhodnou metodu v místech našeho pravidelného pobytu, např. na procházkách s rodinou nebo se psem. Během pomalého pohybu vpřed zaznamenáváme všechny jedince vyskytující se v prostoru imaginárního boxu 5 × 5 × 5 m dopředu před pozorovatelem (tedy 5 m před námi a nad námi a 2,5 m vlevo a vpravo od nás). Můžeme se kdykoli zastavit (třeba za účelem určování či focení motýlů), ale



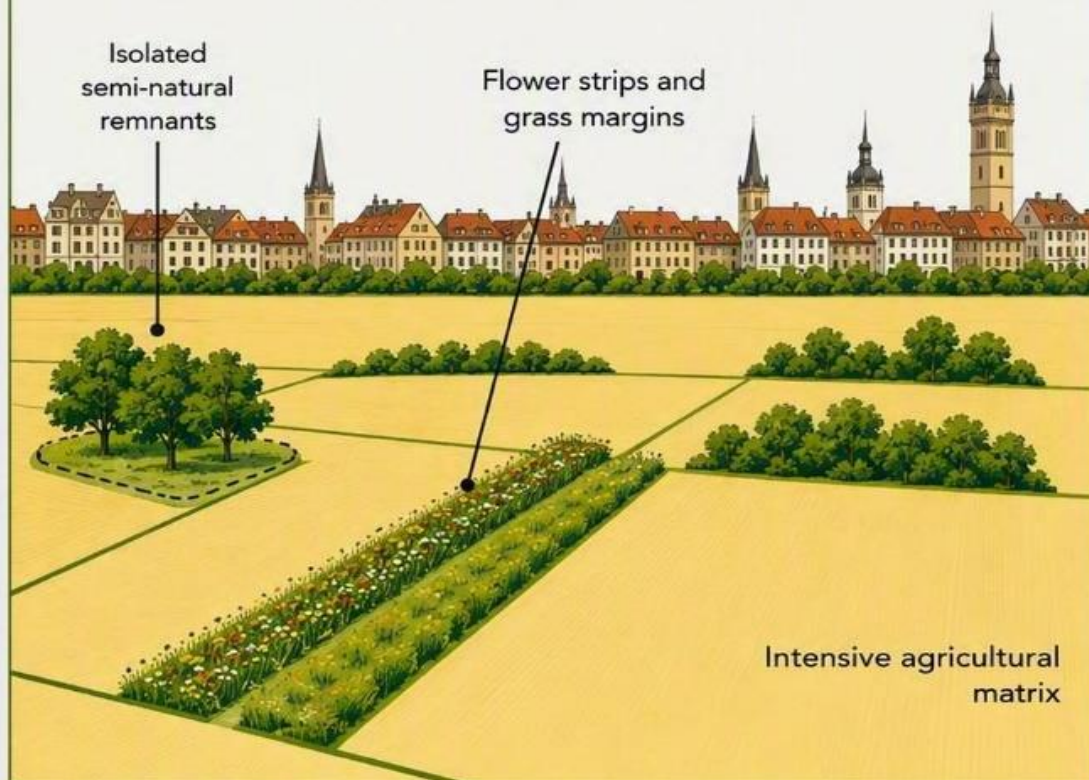
29

# Děkuji za pozornost!



# 1. Current restoration paradigm

Remnants and field-scale measures



## Strengths

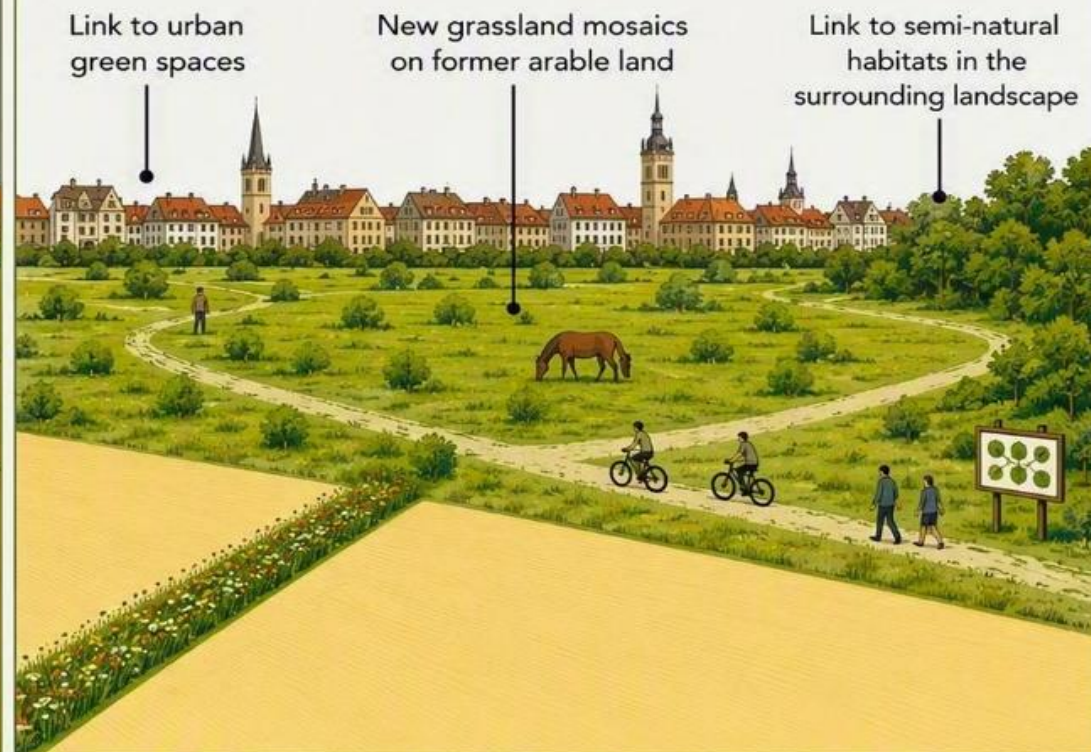
- Locally beneficial
- Well established tools
- Supported by conservation programs and incentives

## Constraints

- Generates spatially limited landscape structures
- Low habitat amount
- Weak connectivity
- Dependence on historical remnants
- Limited multifunctionality

# 2. Novel peri-urban habitats framework

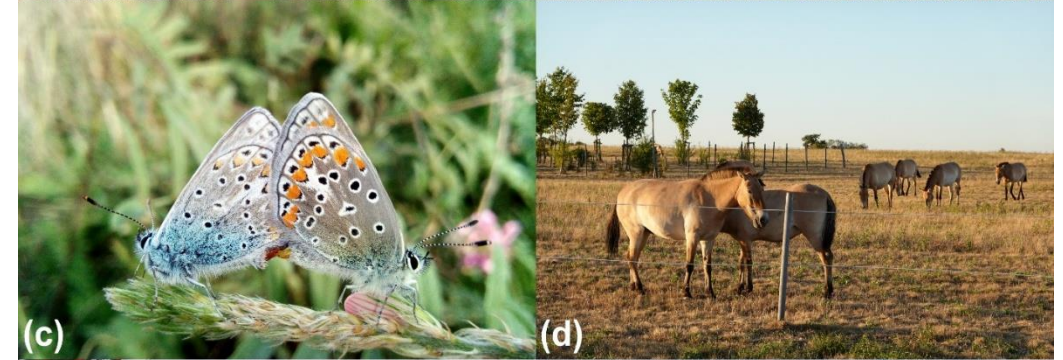
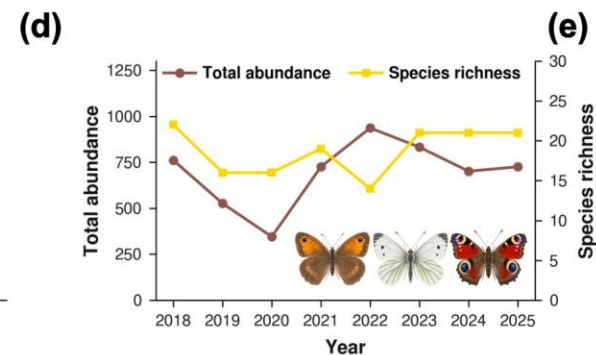
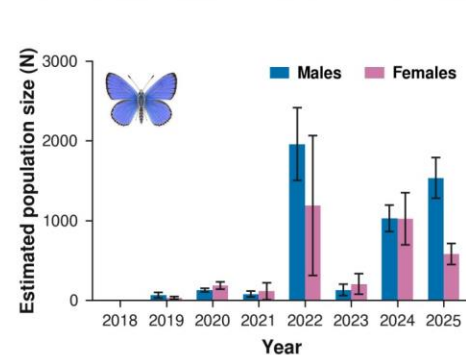
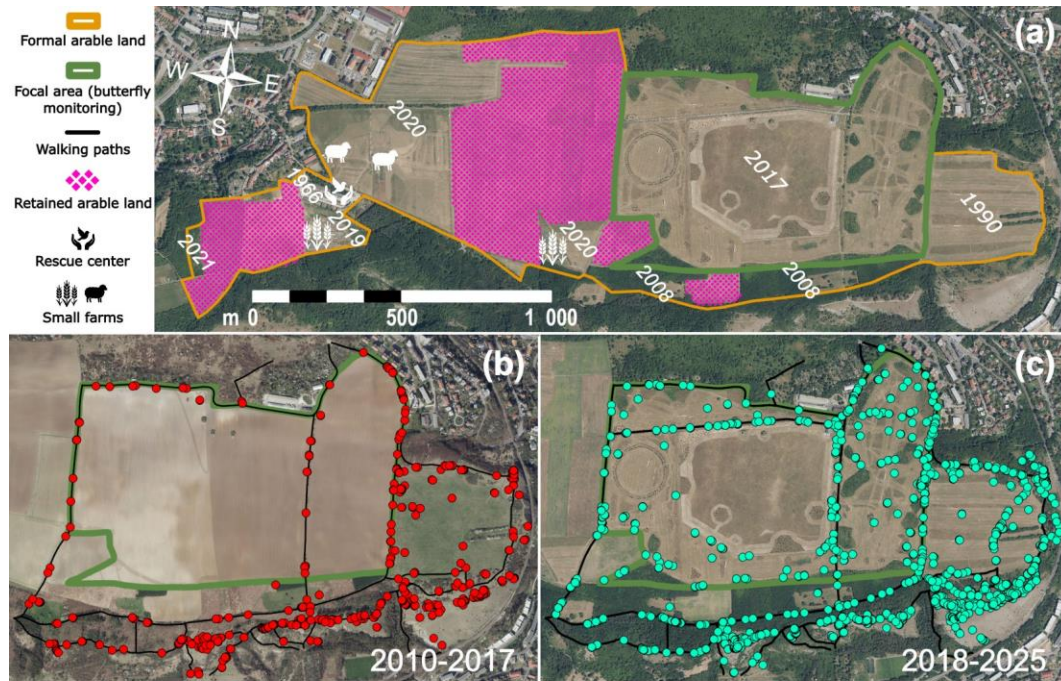
New multifunctional habitats on transformed land

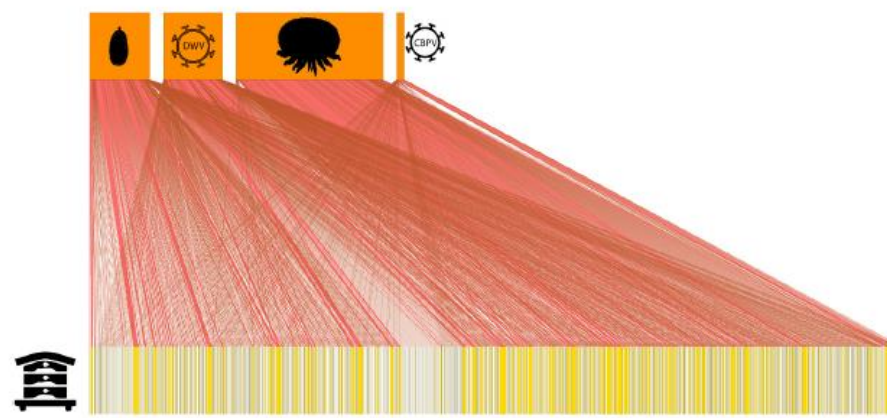


## Improved functions and additional benefits

- |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>● Biodiversity recovery</li><li>● Ecological connectivity</li><li>● Pollination support</li><li>● Recreation and well-being</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>● Environmental education</li><li>● Ecosystem services</li><li>● Landscape resilience</li><li>● Adaptive management</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>● Buffer citizens against negative impacts of intensive agriculture</li><li>● Helps limit urban sprawl</li><li>● Secures green space for future cities</li></ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

# Dívčí hrady





**Fig. 1.** Bipartite host–pathogen network. Each column at the bottom represents a honey bee colony, and each column at the top represents a pathogen. Column width is proportional to total pathogen abundance, while the width of each link is proportional to the interaction frequency between colonies and pathogens.

Agriculture, Ecosystems and Environment 411 (2026) 110615



Contents lists available at ScienceDirect  
**Agriculture, Ecosystems and Environment**  
 journal homepage: [www.elsevier.com/locate/agee](http://www.elsevier.com/locate/agee)



## Spatio-temporal dynamics of honey bee–pathogen networks: Implications for colony health and productivity

Carlos Hernández-Castellano<sup>a,b,1,\*</sup>, María Martín-Domínguez<sup>c,1,\*</sup>, María Benito-Murcia<sup>d</sup>, Eduardo J. García-Vicente<sup>a,d</sup>, Ana Pérez-Pérez<sup>a,d</sup>, Noelia Hermosilla<sup>a</sup>, Martin Štrobl<sup>b</sup>, Michal Knapp<sup>b</sup>, Juan Manuel Alonso-Rodríguez<sup>c</sup>, David Risco<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Neobéitar S.L., Avda. de Alemania 6, 1B, Cáceres CP 10001, Spain

<sup>b</sup> Department of Ecology, Faculty of Environmental Sciences, Czech University of Life Sciences Prague, Kamýcká 129, Praha - Suchbát, 16500, Czech Republic

<sup>c</sup> Department of Animal Health, Veterinary Faculty, University of Extremadura, Avda. de la Universidad s/n CP, Cáceres 10003, Spain

<sup>d</sup> Department of Animal Medicine, Veterinary Faculty, University of Extremadura, Avda. de la Universidad s/n CP, Cáceres 10003, Spain

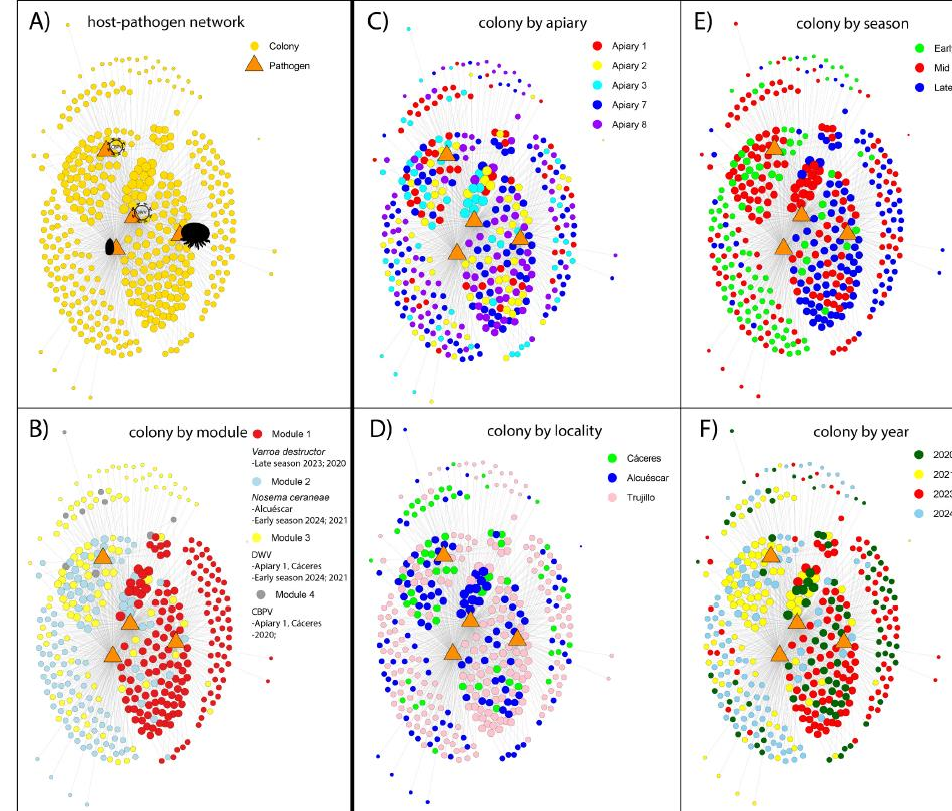
### ARTICLE INFO

Dataset link: [Hernández-Castellano, Carlos \(2026\), "honeybee-pathogen networks", Mendeley Data, V1, doi: 10.17632/r5b48rws3.1](#)

**Keywords:**  
*Apis mellifera*  
 Colony health  
 Host-pathogen networks  
 Individual-based networks  
 Network modules  
 Species centrality  
*Varroa destructor*

### ABSTRACT

Pollinator declines threaten biodiversity and food security, with honey bees (*Apis mellifera*) suffering widespread losses due to multiple interacting stressors. Pathogens—including *Varroa destructor*, associated viruses, and *Vairimorpha* (*Nosema*) *ceranae*—form complex antagonistic communities within honey bee colonies, yet the structure of these interactions remains poorly understood. Evaluating spatial and temporal variation in host-pathogen networks is essential for predicting colony performance. This study aimed to (1) characterize the individual-based network of honey bee colonies and their pathogens, and (2) assess how network structure relates to colony population dynamics and productivity. To do so we sampled ~400 honey bee colonies in the region of Extremadura (SW Spain), encompassing both spatial and temporal variability at smaller (apiary, season) and larger (locality, year) scales. We measured variables related to population dynamics (adult bees, brood) and colony productivity (pollen, honey), as well as loads of four of the most important pathogens of honey bees, *V. destructor*, *N. ceranae*, DWV and CBPV, in order to relate interactions with pathogens with colony performance. Host-pathogen interactions showed strong spatial and temporal structuring, with colonies dominated by a single pathogen in specific locations and in specific times. This generated distinct network modules differing in infection levels, population dynamics, and productivity. Colony declines were mainly driven by overall pathogen load and *V. destructor* interaction frequency, although some low-performing modules were unrelated to pathogen infection, suggesting additional environmental stressors. These findings indicate that 1) targeted management of the most vulnerable network modules could be more efficient than broad sanitation strategies, and 2) network modularity may prevent pathogen spread, so avoiding connecting modules may ease management strategies.



**Fig. 2.** A) Bipartite honey bee–pathogen graph. Node positions were determined according to the Fruchterman-Reingold algorithm. Node centrality reflects degree (i.e., the number of pathogens detected in a colony, proportional to node size, and the number of colonies infected by a pathogen), while node proximity represents direct and indirect interactions between nodes. The same graph is shown with colony color indicating B) network module and the determinants of module identity: C) apiary, D) locality, E) season, and F) year.