

ipbes

Értékelő jelentés a

**A BEPORZÓKRÓL, A BEPORZÁSRÓL ÉS AZ ÉLELMISZER-ELŐÁLLÍTÁSRÓL
ÖSSZEFOGLALÓ A POLITIKAI DÖNTÉSHOZÓK SZÁMÁRA**

A BIOLÓGIAI SOKFÉLESEGGELETT ÉS AZ ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁSOKKAL FOGLALKOZÓ KORMÁNYKÖZI TUDOMÁNYPOLITIKAI PLATFORM (IPBES) BEPORZÓKRÓL, BEPORZÁSROL ÉS ÉLELMISZER-ELŐÁLLÍTÁSROL SZÓLÓ ÉRTÉKELŐ JELENTÉSÉNEK ÖSSZEFOGLALÓJA A POLITIKAI DÖNTÉSHOZÓK SZÁMÁRA

Copyright © 2016, A biológiai sokféleséggel és az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal foglalkozó kormányközi tudománypolitikai platform (IPBES)

ISBN: 978-92-807-3568-0

Munkaszám: DEW/1990/NA

Sokszorosítás

Ezt a kiadványt a forrás feltüntetése esetén a szerzői jog tulajdonosának külön engedélye nélkül teljes egészben vagy részben, bármilyen oktatási vagy non-profit szolgáltatási formában lehet sokszorosítani. Az IPBES nagyra értékeli, amennyiben kap egy másolatot minden olyan kiadványból, amely forrásként használja fel a jelen kiadványt.

Az IPBES titkárságának előzetes írásbeli engedélye nélkül nem lehet a kiadványt értékesítési vagy bármilyen más kereskedelmi célra felhasználni. Az ilyen engedélyek iránti kérelmeket a cél és a sokszorosítási volumen megjelölésével az IPBES titkárságának kell címezni.

Nem engedélyezett az ebben a kiadványban szereplő, a szabadalmazott termékekre vonatkozó információk népszerűsítés vagy hirdetés céljából történő felhasználása.

Az alkalmazott megnevezések és a térképeken szereplő információk elrendezése nem foglalja magában a biológiai sokféleséggel és az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal foglalkozó kormányközi tudománypolitikai platform véleményét egyetlen országnak, térségnek, városnak vagy területnek, illetve ezek hatóságainak a jogi státuszával vagy ezek határainak megállapításával kapcsolatban.

Visszakövethető ismeretanyagok

A kapcsos zárójelben (pl. {2.3.1, 2.3.1.2, 2.3.1.3}) szereplő fejezethivatkozások visszakövethető ismeretanyagokat jelölnek, és az IPBES beporzókról, beporzásról és élelmiszer-előállításról szóló értékelő jelentésének fejezeteire utalnak. A visszakövethető ismeretanyag az ezeknek a fejezeteknek a megfelelő részein belül található leírást jelenti, tükrözve a bizonyítékok típusának, mennyiségének, minőségének és következtetésének értékelését, valamint az adott kijelentésre vagy lényegi megállapításra vonatkozó egyetértés mértékét.

További információk:

A biológiai sokféleséggel és az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal foglalkozó kormányközi tudománypolitikai platform (IPBES)

IPBES titkárság, ENSZ campus

Platz der Vereinten Nationen 1, D-53113 Bonn, Németország

Telefon: +49 (0) 228 815 0570, E-mail: secretariat@ipbes.net, Weboldal: www.ipbes.net

Fényképek

Borító: Shutterstock_A Grycko / Shutterstock_A Altair / Shutterstock_A M Allport / Shutterstock_Grafvision / Shutterstock_A Havelaar

3. oldal: IISD_S Wu (Sir R T Watson)

4. oldal: UNEP (E Solheim) / UNESCO_M Ravassard (I Bokova) / FAO (J Graziano da Silva) / UNDP (Helen Clark)

7. oldal: Shutterstock_V Kisel

9. oldal: B Taubert / Shutterstock_Z Radojko / Shutterstock_Ownzaa / Mola kép: „A kép használata a kuna indiánok tulajdonában álló kollektív jog, melyet a Kuna Általános Kongresszus engedélyezett a 2002. november 22-i 1. számú határozat értelmében, melyet a Kereskedelmi és Ipari Minisztérium Ipari Tulajdonok Nyilvántartásával foglalkozó Osztálya adott ki.” / A Hendry-

11. oldal: Shutterstock_4motion / Shutterstock_Artens / Shutterstock_J Tkaczuk / Shutterstock_G Gillies P.12: Shutterstock_M Mecnarowski

SPM 1. ábra: Rob White (Amegilla cingulata); Anton Pawn (Bombus terrestris, Gerbillurus paeba, Bombus dahlbomii); Giorgio Venturieri (Melipona fasciculata, Epicharis rustica); Tom Murray (Bombus impatiens, Bombus ternarius); Dino Martins (Apis cerana, Meliponula ferruginea, Junonia almanac, Xylocopa caerulea, Nephela comma, Cinnerys mariquensis); Stephen D. Hopper (Cercartetus concinnus); Francis L. W. Ratnieks (Apis mellifera); Jilian Li (Bombus rufofasciatus); Kim Wormald www.lirralirra.com Trichoglossus moluccanus); Hajnalka Szentgyörgyi (Bombus lapidarius); Jason Gibbs (Anthidium manicatum); Mick Talbot (Helophilus pendulus); David Inouye (Selasphorus platycercus); J. Scott Altenbach (Leptoncyteris verbabuena); Ivan Sazima (Euphonia pectoralis, Trachylepsis atlantica)

32. oldal: Shutterstock_N Nachiangmai

Grafikai tervezés

MH DESIGN / Maro Haas

Yuka Estrada

Ralph Percival / Ralph Design

Ez a jelentés PDF-formátumban érhető el, megtekintésére és letöltésére www.ipbes.net oldalon nyílik lehetőség.

Értékelő jelentés a

A BEPORZÓKRÓL, A BEPORZÁSRÓL ÉS AZ ÉLELMISZER-ELŐÁLLÍTÁSRÓL ÖSSZEFOGLALÓ A POLITIKAI DÖNTÉSHOZÓK SZÁMÁRA

SZERZŐK:

Simon G. Potts, Vera Imperatriz-Fonseca, Hien T. Ngo, Jacobus C. Biesmeijer, Thomas D. Breeze, Lynn V. Dicks, Lucas A. Garibaldi, Rosemary Hill, Josef Settele és Adam J. Vanbergen

AJÁNLOTT HIVATKOZÁSI FORMA:

IPBES (2016): A biológiai sokféleséggel és az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal foglalkozó kormányközi tudománypolitikai platform beporzókról, beporzásról és élelmiszer-előállításról szóló értékelő jelentésének összefoglalója a politikai döntéshozók számára. S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, H. T. Ngo, J. C. Biesmeijer, T. D. Breeze, L. V. Dicks, L. A. Garibaldi, R. Hill, J. Settele, A. J. Vanbergen, M. A. Aizen, S. A. Cunningham, C. Eardley, B. M. Freitas, N. Gallai, P. G. Kevan, A. Kovács-Hostyanszki, P. K. Kwapong, J. Li, X. Li, D. J. Martins, G. Nates-Parra, J. S. Pettis, R. Rader és B. F. Viana (szerk.). A biológiai sokféleséggel és az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal foglalkozó kormányközi tudománypolitikai platform titkarsága, Bonn, Németország. 36 oldal.

AZ IRÁNYÍTÓBIZOTTSÁG AZON TAGJAI, AKIK ÚTMUTATÁST NYÚJTOTTAK AZ ÉRTÉKELÉS ELKÉSZÍTÉSÉHEZ:

A. Baldi, A. Bartuska (Ágazatközi szakértői testület); I. A. Baste, A. Oteng-Yeboah, R. T. Watson (iroda).

A beporzóról, a beporzásról és az élelmiszer-előállításról szóló tematikus értékelésre a biológiai sokféleséggel és az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal foglalkozó kormányközi tudománypolitikai platform égisze alatt került sor. Célja, hogy értékelést készítsen az állatok által történő beporzásról mint szabályozó hatású ökoszisztéma-szolgáltatásról, amely közreműködik az élelmiszer-előállításban abban a tekintetben, hogy hozzájárul a természet emberek által élvezhető ajándékaihoz, és elősegíti a jó életminőséget. Ennek elérése érdekében az őshonos és telepített beporzók szerepére, a beporzók, a beporzást igénylő növényekből álló hálózatok és a beporzás helyzetére és tendenciáira, a változás mozgatórugóira, az emberi jólétre gyakorolt hatásokra, az élelmiszer-előállításnak a beporzás hanyatlására és hiányosságaira adott reakcióira, valamint a reakciók hatékonyságára összpontosít.

Az értékelés fejezetei és azok vezetői összefoglalói az IPBES/4/INF/1/Rev.1 elnevezésű dokumentumként érhetőek el (www.ipbes.net).

A jelen dokumentum az ezekben a fejezetekben bemutatott információk összefoglalását tartalmazza a politikai döntéshozók számára.

ELŐSZÓ

A biológiai sokféleséggel és az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal foglalkozó kormányközi tudománypolitikai platform célja az, hogy tudományosan hiteles és független, naprakész értékeléseket biztosítson az elérhető tudásanyagról a kormányok, a magánszektor és a civil társadalom részére, hogy tájékozott döntéseket lehessen hozni helyi, országos és nemzetközi szinten.

A beporzóról, a beporzásról és az élelmiszer-előállításról szóló jelen értékelést a világ minden tájáról származó szakértők készítették, akik egy hatalmas tudásanyag (beleértve körülbelül 3000 tudományos publikációt is) elemzését hajtották végre.

Az értékelés a témára vonatkozó jelenlegi tudásunkat fedi le. A fejezeteket és azok vezetői összefoglalóit, valamint a politikai döntéshozók számára készült összegzését (SPM) az IPBES plenárisa fogadta el a negyedik ülészakban (2016. február 22-28. Kuala Lumpur).

A jelentés kritikus értékelést nyújt azon témák teljes skálájával kapcsolatban, amelyekkel a döntéshozóknak szembe kell nézniük. Az ilyen témák közé tartozik a beporzás és a beporzók által képviselt érték, a beporzók és a beporzás helyzete, tendenciái és a rájuk irányuló fenyegetések, valamint az ezekre adott szakpolitikai és gazdálkodási válaszlehetőségek. Szerepel benne az, hogy a gazdasági és társadalmi szempontból egyaránt fontos beporzókat egyre jobban fenyegetik az emberi tevékenységek, köztük a klímaváltozás, és megfigyelhető csökkenés tapasztalható a vadon élő beporzók abundanciájában és sokféleségében. Ugyanakkor a jelentés számos olyan elérhető gazdálkodási és válaszadási lehetőséget körvonalaz, melyek megfékezhetik a beporzók számának további hanyatlását. Az értékelés arra a következtetésre jut, hogy az élelmiszer-növényeink 75%-a és a vadon termő virágos növények közel 90%-a függ legalább valamilyen mértékben az állatok által történő beporzástól, és hogy a vadon élő beporzók minél magasabb fokú sokszínűsége még akkor is létfontosságú a beporzás szempontjából, ha nagy számban vannak jelen telepített méhek.

Ez az értékelés két rendkívül vitatott és politikával átitatott témát ölel fel: (i) a növényvédőszer (beleértve a neonicotinoidokat is) letális és szubletális hatásai a vadon élő és telepített méhekre; és (ii) a genetikailag módosított növények számos beporzóra gyakorolt közvetlen és közvetett hatásai. Az értékelés rávilágít arra, hogy az újabb bizonyítékok alapján tényleges helyszíni kitétség esetén kimutathatók a neonicotinoidoknak a vadon élő beporzók túlélésére és szaporodására gyakorolt hatásai, azonban a telepített mézelőméh-kolóniára gyakorolt hatások ellentmondóak.

Az értékelés arra a következtetésre jut, hogy további kutatásra van szükség a genetikailag módosított növények beporzóira gyakorolt hatásainak feltérképezésére. Maga a tény, hogy az értékelés ilyen vitatott témákat tudott értékelni kiegyensúlyozott és hiteles módon, a bizonyítékok független értékelésének értékét példázza.

Bár sok mindent tudunk a beporzókról és a beporzásról, továbbra is jelentős mértékű tudományos bizonytalansággal nézünk szembe, mellyel országos és nemzetközi kutatási programok keretében kell foglalkozni.

Az IPBES üdvözli, hogy a biológiai sokféleségről szóló egyezmény (CBD) tudományos, műszaki és technológiai tanácsadó kisegítő testülete (SBSTTA) már fontolóra vette a jelen értékelés kihatásait az egyezmény keretében folyó munka során, figyelembe véve a beporzók és a beporzás fontosságát minden szárazföldi ökoszisztéma esetében (beleértve a mezőgazdasági és élelmiszer-előállítási rendszereken kívüli ökoszisztémákat is), és kulcsfontosságú ökoszisztéma-funkcióként ismerte el a beporzást, amely elengedhetetlen a biológiai sokféleség megőrzéséhez és fenntartható használatához. Az egyezmény részes felei konferenciájának ez évi, tizenharmadik ülésén várhatóan el fognak fogadni egy határozatot a beporzókkal és a beporzással kapcsolatban az SBSTTA ajánlásai és az IPBES értékelése alapján. Ez lényeges lesz egy szélesebb hatókörű határozat szempontjából is, melynek célja a biodiverzitást beépítése a mezőgazdasági ágazat szakpolitikáiba, terveibe, programjaiba és gazdasági eszközeibe.

Ennek megfelelően az értékelés várhatóan országos és nemzetközi szinteken is jelentős szerepet fog játszani a döntéshozáshoz szükséges tájékoztatásban, amibe beletartozik a 2011–2020 biológiai sokféleségi stratégiai terv és a 2030-ig tartó időszakra vonatkozó fenntartható fejlesztési menetrend további megvalósítása is.

Szeretnék elismerni a társelnökök, Simon G. Potts professzor és Vera Imperatriz- Fonseca, továbbá a koordináló vezető szerzők, a vezető szerzők, a bíráló szerkesztők, a hozzájáruló szerzők és bírálók kiváló munkáját, valamint hálásan köszönjük elkötelezett hozzáállásukat. Szívből köszönjük Hien T. Ngónak a kiváló technikai segítséget. Az ő rendíthetetlen odaadásuk nélkül nem jött volna létre ez a jelentés. Végül szeretnénk őszinte köszönetet mondani Zakri Abdul Hamid professzornak, az IPBES első elnökének a kiemelkedő vezetői képességeiért és a biodiverzitás iránti elköteleződéséért.

Kétség sem férhet ahhoz, hogy ez az első IPBES tematikus értékelés elérte vagy akár meg is haladta az Éghajlat-változási Kormányközi Testület által felállított színvonalat a hiteles, kiváló minőségű, szakpolitikailag releváns, azonban szakpolitikát nem előíró értékelés kapcsán. Ez az értékelés felállítja a mércét a jelenleg folyamatban lévő IPBES tematikus (talajpusztulás és helyreállítás), regionális és globális értékelések számára.

Sir Robert T. Watson

az IPBES elnöke

Anne Larigauderie

az IPBES ügyvezető titkára

A LEGFŐBB PARTNEREK NYILATKOZATAI

„A beporzókat egyre nagyobb fenyegetés érinti, holott a beporzók fontos szerepet játszanak az élelmiszer-biztonságban. Ez szintén remek példája annak, milyen erős szálak kötik az embereket a környezethez, és hogy mennyire szorosan összefonódik a sorsunk a természetes élővilág sorsával. Miközben az élelmiszer-biztonság megteremtésén fáradozunk, fontos úgy megközelíteni a kihívásokat, hogy figyelembe vegyük a téma mozgatórugóját alkotó környezetvédelmi hatásokat. A fenntartható fejlődés (beleértve az élelmiszer-biztonság fokozását is a világ népessége számára) a környezetet átölelő megközelítést tesz szükségessé.”

Erik Solheim

ügyvezető igazgató

Egyesült Nemzetek Környezetvédelmi Programja (UNEP)

„A beporzókról, a beporzásról és az élelmiszer-előállításról szóló IPBES jelentés keretein belül került sor első ízben arra, hogy egy helyen szerepelt a tudomány és az őshonos tudás egy fontos, biodiverzitástól függő szolgáltatás – a beporzás – értékelése céljából, elősegítve az élelmiszer-biztonságot és hozzájárulva a 2030-ig tartó időszakra vonatkozó fenntartható fejlesztési menetrendhez. Az UNESCO-t örömmel tölti el, hogy közvetlenül hozzájárult ehhez az erőfeszítéshez.”

Irina Bokova

főigazgató

Az ENSZ Oktatási, Tudományos és Kulturális Szervezete (UNESCO)

„A beporzási szolgáltatás egy olyan „mezőgazdasági input”, mely gondoskodik a növények előállításáról. Szerte a világban az összes gazda – különösen a családi gazdálkodók és a kisgazdák – élvezi ezen szolgáltatások előnyeit. A beporzók sűrűségének és sokszínűségének növelése közvetlen pozitív hatást gyakorol a terméshozamra, következésképp elősegíti az élelmiszer- és táplálkozásbiztonságot. Emitt a beporzó szolgáltatások elősegítése fontos a fenntartható fejlődési célok elérése, valamint azon segítség szempontjából, melyet a családi gazdálkodók kapnak a klímaváltozáshoz történő alkalmazkodás terén.”

Jose Graziano da Silva

főigazgató

az ENSZ Élelmészeti és Mezőgazdasági Szervezete (FAO)

Az összetett és integrált fejlődési kihívások, melyekkel ma szembenézünk, megkövetelik, hogy a döntéshozás szilárd tudományos alapokon álljon, és figyelembe vegye az őshonos és helyi tudást. Ha olyan területeken alkalmazzuk a tudományt, mint például a beporzás, akkor az tájékozottabb szakpolitikai döntésekhez fog hozzájárulni, melyek megvédik az élelmiszer-biztonság és a szegénység felszámolása szempontjából fontos ökoszisztéma-szolgáltatásokat. Az UNDP proaktívan hozzájárul ahhoz, hogy elősegítse a párbeszédet a tudósok, a szakpolitikai döntéshozók és a gyakorló szakemberek között ebben és az ehhez kapcsolódó témakörökben, miközben támogatja az országokat a 2030-ig tartó időszakra vonatkozó fenntartható fejlesztési menetrend megvalósításában.

Helen Clark

tanácsos

Egyesült Nemzetek Fejlesztési Programja (UNDP)

TARTALOMJEGYZÉK

3. oldal

ELŐSZÓ

.....

4. oldal

A LEGFŐBB PARTNEREK NYILATKOZATAI

.....

8. oldal

LEGFONTOSABB ÜZENETEK

A. A beporzók és a beporzás által képviselt értékek

B. A beporzók és a beporzás helyzete és tendenciái

C. A változás előidéző tényezői, kockázatok, lehetőségek, szakpolitikai és gazdálkodási lehetőségek

.....

12. oldal

HÁTTÉR A BEPORZÓKRÓL, A BEPORZÁSRÓL ÉS AZ ÉLELMISZER-ELŐÁLLÍTÁSRÓL

A. A beporzók és a beporzás által képviselt értékek

B. A beporzók, a beporzás, a beporzótól függő haszonnövények és vadon élő növények helyzete és tendenciái

C. A változás előidéző tényezői, kockázatok, lehetőségek, szakpolitikai és gazdálkodási lehetőségek

.....

32. oldal

MELLÉKLET

1. MELLÉKLET

Kifejezések, melyek kulcsfontosságúak a politikai döntéshozók számára készített összefoglaló megértéséhez

A platform koncepcionális keretének főbb elemei

2. MELLÉKLET

A megbízhatósági szintre vonatkozó információk

.....

LEGFONTOSABB ÜZENETEK

LEGFONTOSABB ÜZENETEK

A. A BEPORZÓK ÉS A BEPORZÁS ÁLTAL KÉPVISELT ÉRTÉKEK

1. Az állatok által történő beporzás létfontosságú szerepet tölt be a természetben előforduló ökoszisztéma-szolgáltatások szabályozásában. Globális szinten a vadon élő virágos növények közel 90%-a függ legalább részben a virágpórázó állatok által történő szállításától. Ezek a növények nélkülözhetetlenek az ökoszisztéma folyamatos működéséhez, mivel élelmet biztosítanak, lakóhelyeket hoznak létre, és egyéb erőforrásokot nyújtanak számtalan más faj számára.

2. A globális élelmisznőnövények legfőbb fajtáinak több mint háromnegyede támaszkodik valamilyen mértékben az állatok által történő beporzásra a terméshozam és/vagy a megfelelő minőség elérése szempontjából. A beporzótól függő növények a globális növénytermesztés mennyiségének 35 százalékához járulnak hozzá.

3. Figyelembe véve, hogy a beporzótól függő növények eltérő mértékben támaszkodnak az állatok által történő beporzásra, a becslések szerint a jelenlegi globális növénytermesztés 5-8 százaléka (melynek éves piaci értéke 235-577 milliárd amerikai dollár volt 2015-ben¹) tudható be közvetlenül az állatok által történő beporzásnak.

4. Az állatok által történő beporzás fontossága jelentős mértékben eltér az egyes növények között és amiatt a regionális növényi gazdaságok között is. A világ legfontosabb árunövényei közül sok élvezi az állatok által történő beporzás előnyeit a terméshozam és/vagy a minőség tekintetében, és ezen növények vezető exporttermékeknek számítanak a fejlődő országokban (pl. kávé és kakaó) és a fejlett országokban (pl. mandula), ami több millió ember számára biztosít foglalkoztatást és jövedelmet.

5. A beporzóktól függő élelmiszeripari termékek jelentősen hozzájárulnak az egészséges emberi étrendhez és a táplálkozáshoz. A beporzóktól függő fajok közé számos gyümölcs, zöldség, mag, dióféle és olajnövény tartozik, melyek az emberi étrendhez szükséges mikrotápanyagok, vitaminok és ásványi anyagok jelentős részével szolgálnak.

6. A beporzó fajok nagy többsége vadon él, a méhek több mint 20 000 faja, a legyek, a pillangók, a molylepkék, a darazsak, a bogarak, a tripszek, a madarak, a denevérek és egyéb gerincesek néhány faja tartozik közéjük. A méhek néhány fajtát széles körben telepítik, köztük a nyugati mézelő méhet (*Apis mellifera*)², az indiai méhet (*Apis cerana*), néhány poszméhet, néhány fullánk nélküli méhet és pár magányos méhet. A méhészet fontos jövedelemforrást biztosít sok vidéki területen. A nyugati mézelő méh a legnagyobb körben elterjedt telepített beporzó a világon. Globális szinten körülbelül 81 millió kaptárja létezik, melyek a becslések szerint évente 1,6 millió tonna mézet adnak.

¹ Az érték 2015-ös amerikai dollárban történő megadásakor csak az inflációt vették figyelembe.

² Európai mézelő méhnek is nevezik, de őshonos Afrikában, Európában és Nyugat-Ázsiában is. A méhészek és a méhkirálynő-tenyésztők az egész világon elterjesztették.

7. Mind a vadon élő, mind a telepített beporzókra jelentős szerep hárul globális szinten a növények beporzása során, bár a viszonylagos hozzájárulás növényenként és helyszínenként eltér. A termés hozam és/vagy a minőség egyaránt függ a beporzók abundanciájától és sokszínűségétől. Ha sokféleség jellemzi a beporzók közösségét, az általában hatékonyabb és stabilabb beporzást jelent, mintha csak egyetlen faj lenne jelen. A beporzók sokszínűsége akkor is hozzájárul a növények beporzásához, ha a telepített fajok (pl. mézelő méhek) nagy számban vannak jelen. A vadon élő beporzók növénytermesztésben játszott szerepe alulértékelt.

8. A beporzók sok előnnyel járnak az emberek számára, az élelmiszer biztosításán túl közvetlenül hozzájárulnak a gyógyszerekhez, bioüzemanyagokhoz (pl. repce³ és pálmaolaj), szálanyagokhoz (pl. pamut és vászon), építőanyagokhoz (faanyag), hangszerekhez, iparművészetekhez, rekreációs tevékenységekhez, valamint az inspiráció forrásai a képzőművészetet, a zenét, az irodalmat, a vallást, a hagyományokat, a technológiát és az oktatást tekintve. A beporzók számos kultúrában fontos spirituális jelképnek számítanak. A világ összes főbb vallásában szent passzusok szólnak a méhekről, ami kiemeli az emberi társadalmakban játszott több évezredes jelentőségüket.

9. Sokak számára a jó életminőség függvénye az, hogy a beporzók szüntelenül eljuttassák a rájuk hárult szerepet a világszinten is jelentős örökségben. A beporzók az identitás jelképei, hozzájárulnak az esztétikai értékkel rendelkező tájak látványához, maguk is esztétikai értéket képviselő állatok, melyek felbukkannak a társas kapcsolatokban, az oktatásban és a rekreációban, valamint a kormányzati interakciókban. A beporzók közössége és a beporzás kulcsfontosságú a szellemi kulturális örökség megőrzéséről szóló egyezmény megvalósításához, a világ kulturális és természeti örökségének védelméről szóló egyezmény, továbbá a világ számára jelentős mezőgazdasági örökségi rendszerek kezdeményezésének valóságba történő átültetéséhez.

B. A BEPORZÓK ÉS A BEPORZÁS HELYZETE ÉS TENDENCIÁI

10. A vadon élő beporzók előfordulása és sokszínűsége (valamint bizonyos fajok esetében az abundanciája) Északnyugat-Európában és Észak-Amerikában helyi és regionális szinten csökkent. Mivel nem állnak rendelkezésre Latin-Amerikából, Afrikából, Ázsiából és Óceániából származó adatok (fajok azonosítása, eloszlás és bőség) a vadon élő beporzókkal kapcsolatban, nem lehet általánosító kijelentéseket tenni a regionális állapotokra vonatkozóan, ugyanakkor több helyen is hanyatlást mutattak ki. Sürgősen szükség van a beporzók és a beporzás hosszú távú nemzetközi és országos nyomon követésére, hogy információkat lehessen kapni a legtöbb fajjal és a világ legnagyobb részével kapcsolatos állapotokról és tendenciákról.

11. A telepített nyugati mézelőméh-kaptárak száma világszerte növekedett az utóbbi öt évtizedben, bár ugyanezen időszak során hanyatlást tapasztaltak pár európai országban és Észak-Amerikában. A nyugati mézelő méhek idényjellegű családpusztulása az utóbbi években számottevőnek bizonyult az északi félteke mérsékelt égövi területeinek legalább néhány részén és Dél-Afrikában. A méhészek bizonyos feltételek teljesülése esetén (és az

³ Olajrepce néven is nevezik.

ezekhez társult gazdasági kiadások árán) a telepített kolóniák felezésével tudják kompenzálni ezeket a veszteségeket.

12. A Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) veszélyeztetett fajokat tartalmazó vörös listájának értékelései arra utalnak, hogy a gerinces beporzók 16,5 százalékát fenyegeti világméretű kihalás (a szigeten élő fajok esetében ez a szám 30 százalékra emelkedik). Nincsen olyan globális értékelés a veszélyeztetett fajokat tartalmazó globális listáról, mely a beporzást végző rovarokról szólna. Ugyanakkor a regionális és országos értékelések magas fenyegetésről adnak számot néhány méh és pillangó esetében. Európában a méh- és pillangófajok 9 százaléka fenyegetett, és a populációk a méhek esetében 37, a pillangóknál 31 százalékkal csökkennek (ez nem tartalmazza azokat a fajokat, melyekről nem áll rendelkezésre kellő adat, és ebbe a méhek 57 százaléka tartozik bele). Ahol elérhető a veszélyeztetett fajokat tartalmazó országos lista, az azt mutatja, hogy a méhfajok gyakran több mint 40 százaléka lehet fenyegetett.

13. A beporzótól függő növények természetésének mértéke az utóbbi öt évtizedben 300 százalékkal nőtt, ami miatt a megélhetés egyre nagyobb mértékben támaszkodik a beporzás biztosítására. Ugyanakkor egészében véve ezekre a növényekre alacsonyabb növekedés és stabilitás volt jellemző a terméshozam terén, mint a beporzótól független növényekre. A beporzótól függő növények hektáronkénti terméshozama kisebb mértékben emelkedett, és évről évre egyre nagyobb változatosságot mutat, szemben a beporzótól független növények hektáronkénti terméshozamával. Bár ennek a tendenciának a mozgatórugói nem egyértelműek, néhány növény esetében a helyi szintű tanulmányok azt mutatják, hogy a termelés csökken, ha a beporzók terén is hanyatlás tapasztalható.

C. A VÁLTOZÁS ELŐIDÉZŐ TÉNYEZŐI, KOCKÁZATOK, LEHETŐSÉGEK, SZAKPOLITIKAI ÉS IGAZGATÁSI LEHETŐSÉGEK

14. A beporzók bőségét, sokszínűségét és egészségét, valamint a beporzás biztosítását közvetlen előidéző tényezők fenyegetik, melyek kockázatot jelentenek a társadalmakra és az ökoszisztémákra nézve. A fenyegetések közé tartozik a földhasználatban megmutatkozó átalakulás, az intenzív mezőgazdasági művelés és a növényvédőszeres használata, a környezetszennyezés, az idegenhonos inváziós fajok, a kórokozók és a klímaváltozás. Nem lehet közvetlenül összekapcsolni a beporzók számának csökkenését egyetlen közvetlen előidéző tényezővel vagy ezek kombinációjával, mert korlátozott az adatok hozzáférhetősége és összetettsége. Ugyanakkor a világ minden táján számos egyéni esettanulmány született, amelyek arra utalnak, hogy ezek a közvetlen előidéző tényezők gyakran károsan befolyásolják a beporzókat.

15. A beporzókkal és a beporzással kapcsolatos kockázatokra és lehetőségekre adott stratégiai válaszok célkitűzésben és időléptékben szerteágazóak. Vannak köztük azonnali, viszonylag egyértelműen alkalmazható válaszok, melyek csökkentik vagy elkerülik a kockázatokat, és léteznek viszonylag nagy szabású és hosszabb távon gondolkodó válaszok is, melyek át akarják alakítani a mezőgazdaságot vagy a társadalom természettel való kapcsolatát. Hét átfogó, tevékenységekkel összekapcsolt

stratégia létezik a kockázatokra és lehetőségekre irányuló válaszok tekintetében (SPM 1. táblázat), melyekbe az őshonos és helyi tudásra építő számos megoldás is beletartozik. Ezen stratégiákat párhuzamosan lehet alkalmazni, és elvárható tőlük, hogy a világ bármely táján csökkentsék a beporzók hanyatlásával kapcsolatos kockázatokat a beporzó helyzetére vonatkozó elérhető tudás mértékétől vagy a beavatkozások hatékonyságától függetlenül.

16. A jelenlegi intenzív mezőgazdálkodási gyakorlatok számos jellemzője jelent fenyegetést a beporzókra és a beporzásra. A fenntarthatóbb mezőgazdaság felé történő elmozdulás és a mezőgazdasági vidékek leegyszerűsítésének visszafordítása kulcsfontosságú stratégiai válaszokat kínál a beporzók hanyatlásával kapcsolatos kockázatokra. Az egészséges beporzói közösségek és a termelékeny mezőgazdaság fenntartására irányuló három egymást kiegészítő megközelítés a következő: (a) ökológiai hatékonyság növelése (azaz a természet ökológiai funkcióinak kezelése a mezőgazdasági termelés fokozása és a jobb megélhetés érdekében a környezetkárosodás minimálisra csökkentése mellett); (b) a már meglévő diverzifikált gazdálkodási rendszerek (beleértve az erdőkertészeteket, házi kerteket, agrárerdészetet, a vegyes növénytermesztést és az állattenyésztési rendszereket) megerősítése a tudomány vagy az őshonos és helyi tudás által igazolt, a beporzókat és a beporzást támogató gyakorlatokon keresztül (pl. vetésforgó); és (c) befektetés az ökológiai infrastruktúrába a természetes és féltermészetes élőhelyek darabkáinak megóvása, helyreállítása és összekötése által a termékeny mezőgazdasági vidékeken. Ezek a stratégiák egyidejűleg enyhíthetik a földhasználatban bekövetkező változásoknak, a területgazdálkodás intenzitásának, a növényvédőszeres használatának és a klímaváltozásnak a beporzókra gyakorolt hatásait.

17. Az őshonos és helyi tudáson alapuló gyakorlatok a tudománnyal karöltve a jelenlegi kihívásokkal kapcsolatos megoldások forrásai lehetnek a beporzók sokféleségének és abundanciájának támogatása által. A gyakorlatok közé tartoznak a sokrétű gazdasági rendszerek, a tájak és kertek heterogenitásának előnyben részesítése, a bizonyos beporzókat védő rokon kapcsolatok, az idényjellegű mutatók (pl. virágzás) felhasználása bizonyos tevékenységek beindítására (pl. ültetés), a beporzók széles körének megkülönböztetése, valamint a fészkelőhelyül szolgáló fák és a virágos és egyéb beporzói erőforrások gondozása. A tudáson alapuló együttműködés jobb kialakítású kaptárakhoz, az élősködők hatásainak alaposabb megértéséhez és a tudomány számára új, fullánk nélküli méhek azonosításához vezetett.

18. A növényvédőszeres beporzókra jelentett kockázata a toxicitás és a kitettség mértékének kombinációja által fejt ki a hatását, ami földrajzilag más és más a felhasznált vegyületek, a területgazdálkodás léptéke és a tájon fellelhető élőhelyek miatt. A növényvédőszeresekkel, különösen a rovarirtókkal kapcsolatban kimutatták, hogy ellenőrzött kísérleti feltételek között széles körű letális és szubletális hatást gyakorolnak a beporzókra. A tereprealisztikus kitettség hatásait felmérő pár rendelkezésre álló tereptanulmány egymásnak ellentmondó bizonyítékokat vonultat fel a hatásokkal kapcsolatban a tanulmányozott fajok és a növényvédőszer-használat alapján. Jelenleg nem ismert, hogy a növényvédőszeresek való kitettség egyes rovarok esetében feljegyzett szubletális hatásai hogyan gyakorolnak befolyást a telepített méhek és a vadon élő beporzók

kolóniáira és populációira, különösen hosszú távon. A neonikotinoid rovarirtókra összpontosító közelmúltbeli kutatás bizonyítékot szolgáltat a méheket érő letális és szubletális hatásokra, valamint a méhek által biztosított beporzást érintő hatásokra. Egy újabb keletű tanulmányban bizonyíték található arra, hogy tényleges helyszíni kitétség esetén a neonikotinoidok hatással vannak a vadon élő beporzók túlélésére és szaporodására.⁴ A telepített mézelőméh-kolóniákra gyakorolt hatásokat vizsgáló ezen és egyéb tanulmányok bizonyítékai ellentmondásosak.

19. A beporzók növényvédőszernek való kitétségét csökkenteni lehet a növényvédőszer használatának mérséklésével, a kártevők elleni védelem alternatív módjainak felkutatásával és sajátos alkalmazási gyakorlatok során alkalmazásával, beleértve a növényvédőszer szétzóródását csökkentő technológiákat is. A növényvédőszer használatát csökkentő intézkedések közé tartozik az integrált növényvédelem népszerűsítése, melyet a gazdák oktatása, a biogazdálkodás és az általános használat csökkentését célzó szakpolitikák is támogatnak. A kockázatértékelés hatékony eszköz lehet annak megállapításához, hogyan lehet biztonságosan használni a növényvédőszerket a beporzók szempontjából. Ennek során figyelembe kell venni azt, hogy különböző szintű kockázat jellemző a vadon élő és telepített beporzó fajokra ezek biológiai felépítésének megfelelően. Azt ezt követő használati szabályozások (beleértve a címkézést is) fontos lépésnek számítanak az egyes növényvédőszer nem megfelelő használatának elkerülése felé. Az Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezet által kiadott Növényvédőszer Használatának Szabályozására Vonatkozó Nemzetközi Magatartási Kódex és az Egyesült Nemzetek Egészségügyi Világszervezete számos önkéntes intézkedést kínál a kormányok és az ipar számára az emberi egészséggel és a környezettel kapcsolatos kockázatok csökkentésére^{5,6}.

20. A legtöbb mezőgazdasági, genetikailag módosított szervezet (GMO) magán viseli a gyomirtó szerekkel szemben ellenállóság (HT) vagy a rovarokkal szembeni ellenállóképesség (IR) jegyeit. A gyomnövények fogyatkozó populációi nagy valószínűséggel velejárói a gyomirtó szerekkel szemben ellenálló (HT) legtöbb haszonnövénynek, ami azt jelenti, hogy a beporzóknak egyre kevesebb élelmiszerforrásra kell hagyatkozniuk. Nem ismertek a gyomirtó szerekkel szemben ellenálló (HT) növényekkel bevetett területeken táplálkozó beporzók sokféleségére és abundanciájára ható tényleges következmények. A rovarokkal szemben ellenálló (IR) növények a növényvédőszer

⁴ Rundlöf és mtsai (2015). Seed coating with a neonicotinoid insecticide negatively affects wild bees. (A neonikotinoid rovarirtóval történő csávázás kedvezőtlen hatást gyakorol a vadméhekre) Nature 521: 77-80 doi:10.1038/nature14420.

⁵ Egy 2004-2005-ös felmérés alapján; Ekstrom, G. és Ekblom, B. (2010). Can the IOMC Revive the 'FAO Code' and take stakeholder initiatives to the developing world? (Képes az IOMC feléleszteni a „FAO kódexet”, és a fejlődő világba is eljuttatni az érintettek kezdeményezéseit?) Outlooks on Pest Management 21:125-131.

⁶ Helyesbítés: a) Az „Egyesült Nemzetek Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezetének (FAO) Nemzetközi Magatartási Kódexe a növényvédőszer használatával kapcsolatban” megnevezés az „Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezet által kiadott Növényvédőszer Forgalmazására és Használatának Szabályozására Vonatkozó Nemzetközi Magatartási Kódex és az Egyesült Nemzetek Egészségügyi Világszervezete” megnevezésre módosult a 2014-ben eszközölt átdolgozás tükrözése érdekében b) Egy 2004-2005-ből származó felmérés szerint az 51 országból a felmérést kitöltő 31, vagyis 61 százalék alkalmazta ezt, és nem 15 százalék. Emiatt a helytelennek ítélt 15 százalékos adatot töröltük a szövegből.

csökkent használatát eredményezhetik. A használat mértéke regionálisan eltérő a kártevők előfordulásának, a nem célzott kártevők másodlagos kitörésének vagy az elsődleges kártevőrezisztenciának megfelelően. Ha a növényvédőszer visszafogott használata tartós, akkor az csökkentheti a nem célzott rovarokra irányuló nyomást. Nem ismert, milyen hatást gyakorol a beporzók abundanciájára és sokszínűségére a rovaroknak ellenálló (IR) növények ültetése és a növényvédőszer csökkent használata. A legtöbb országban kockázatértékelést szükséges készíteni a genetikailag módosított szervezetek (GMO) jóváhagyásához, azonban ez a kockázatértékelés nem foglalkozik kellőképp a rovaroknak ellenálló (IR) növények közvetlen szubletális hatásaival vagy a gyomirtó szerekkel szemben ellenálló (HT) és rovaroknak ellenálló (IR) növények közvetett hatásaival, ami részben az adathiánynak tudható be.

21. A méhek számos élősködőtől szenvednek, beleértve a nyugati és indiai méheket sújtó varroaatkát is. A felbukkanó és újból felbukkanó betegségek jelentős fenyegetéssel járnak a mézelő méhek, a poszméhek és a magányos méhek egészségére nézve, különösen ha ezeket kereskedelmileg telepítik. Ha nagyobb hangsúly lenne a higiénian és a kórokozók kordában tartásán, akkor az segítené csökkenteni a betegségek terjedését a telepített és vadon élő beporzók teljes közösségében. A telepített beporzók tömeges tenyésztése és nagybani szállítása kockázatot jelenthet a kórokozók és élősködők átvitele szempontjából, és növelheti a virulensebb kórokozók kiválasztódásának, az idegenhonos fajok invázióinak és az őshonos beporzó fajok regionális kihalásának valószínűségét. A vadon élő és telepített beporzóknak okozott szándékolatlan kár kockázata csökkenthető a kereskedelmük és felhasználásuk alaposabb szabályozása által.

22. Egyes vadon élő beporzó fajok (pl. poszméhek és pillangók) hatóköre, abundanciája és szezonális aktivitása megváltozott az utóbbi évtizedekben, ami az érzékelhető klímaváltozásra adott reakciónak tekinthető. A most zajló klímaváltozásnak a beporzókra, a beporzási szolgáltatásokra és a mezőgazdaságra gyakorolt hatásai általánosságban pár évtizedig még nem lesznek teljes mértékben nyilvánvalóak, ami az ökológiai rendszerek megkésett válaszával tudható be. A klímaváltozásra adott adaptív válaszok közé tartozik a növények és a regionális gazdaságok sokszínűségének fokozása, a célzott élőhelymegóvás, -kezelés és -helyreállítás. A klímaváltozáshoz történő alkalmazkodásra irányuló, a beporzást biztosító erőfeszítések hatékonyságát még nem ellenőrizték.

23. A vadon élő és telepített beporzókat és a beporzást támogató számos tevékenységet (leírás fent és az SPM 1. táblázatban) még hatékonyabban lehetne megvalósítani, ha jobb irányító rendszerek állnának rendelkezésre. Például az átfogó kormányzati szakpolitika túl homogén lehet, és nem teszi lehetővé a gyakorlatok helyi módosítását; az igazgatás több különböző szintre lehet lebontva; a célok pedig ellentétesek lehetnek a különböző ágazatok között. Ezekon a kihívásokon felülkerekedhetnek az összehangolt, együttműködésen alapuló intézkedések és a tudás megosztása, ami kapcsolatokat építhet ki az ágazatok (pl. mezőgazdaság és természetvédelem), a hatáskörök (pl. privát, kormányzat, nonprofit) és a szintek (pl. helyi, országos, globális) között. Ezek a beporzókat kedvezően érintő, hosszú távú változásokhoz vezethetnek. A hatékony igazgatás megteremtéséhez az kell, hogy hosszú távon megváltozzanak a szokások, az indíttatások és a társadalmi normák.

Ugyanakkor fel kell ismerni annak lehetőségét, hogy az együttműködésre irányuló erőfeszítések után is megmaradhatnak a szakpolitikai ágazatok közötti ellentétek, és ennek a későbbi tanulmányokban figyelmet kell szentelni.

HÁTTÉR

HÁTTÉR A BEPORZÓKRÓL, A BEPORZÁSRÓL ÉS AZ ÉLELMISZER-ELŐÁLLÍTÁSRÓL

A beporzás a virágpor átvitelét jelenti a virágos növények hímnemű és nőnemű részei között, ami lehetővé teszi a megtermékenyítést és a szaporodást. A termesztett és vadon élő növények nagy többsége legalább részben állati hordozóktól (más néven beporzóktól) függ, mert ezek szállítják a virágport, ugyanakkor szintén fontosak a virágpor átvitelének egyéb módszerei, mint például az önbeporzás vagy a szél általi megporzás is {1.2}.

A beporzók egy sokszínű állatcsoportot alkotnak, melyet főként a rovarok, különösen a méhek uralnak, azonban a legyek, a darazsak, a pillangók, a molylepkék, a bogarak, a zsizsikek, a tripszek, a hangyák, a muslicák, a denevérek, a madarak, a főemlősök, az erszényesek, a rágcsálók és a hüllők néhány faja is közéjük tartozik (SPM 1. ábra). Míg a méhek közül majdnem az összes faj beporzó, az egyéb taxonokba tartozó fajok egy kisebb (és változékony) hányada számít annak. A világ legfőbb haszonnövényfajtaípusainak több mint 90 százalékát keresik fel méhek és körülbelül 30 százalékát legyek, míg a többi taxon mindegyike a növényfajtaípusok kevesebb mint 6 százalékát látogatja meg. A méhek pár faja telepített, ilyen például a nyugati mézelő méh (*Apis mellifera*) és az indiai méh (*Apis cerana*), néhány poszméh, néhány fullánk nélküli méh és pár magányos méh; ugyanakkor a világon ismert 20 077 méhfaj nagy többsége vadon élő (azaz szabadon él, nem telepített){1.3}.

A beporzók elsősorban azért keresik fel a virágos növényeket, hogy nektárt és/vagy virágport gyűjtsenek vagy vegyenek magukhoz, bár néhány speciális beporzó az egyes virágos növények által kínál egyéb dolgokat (mint például olajokat, illatanyagokat és gyantát) is begyűjtheti. A beporzók egyes fajai szakosodnak (azaz a virágzó növényfajok csak szűk körét keresik fel), míg a többi általánosan tevékenykedik (azaz sokféle fajt felkeres). Ehhez hasonlóan a szakosodott növényeket csak pár faj porozza be, míg az általános növényeket a fajok széles skálája látogatja {1.6}. Jelen összefoglaló A szakasza a beporzókhöz és a beporzáshoz társuló értékek⁷ sokszínűségét vizsgálja, foglalkozik a gazdasági, környezetvédelmi, szociokulturális, öshonos és helyi szempontokkal. A B szakasz a vadon élő és telepített beporzók és a beporzótól függő haszonnövények és vadon élő növények helyzetével és tendenciáival foglalkozik. A C szakasz a növénybeporzó rendszerek közvetlen és közvetett mozgatórugóit, valamint negatív hatások esetén az alkalmazkodást és a kárenyhítést célzó kezelési és szakpolitikai lehetőségek tárgyalja.

⁷ Értékek: azon tevékenységek, folyamatok, entitások vagy tárgyak, melyek értékesek vagy fontosak (az értékek olykor erkölcsi elvekre is utalhatnak). Diaz és *mtsai* (2015) „The IPBES Conceptual Framework – connecting nature and people.” (Az IPBES koncepcionális kerete – a természet és az emberek összekapcsolása.) *Current Opinion in Environmental Sustainability* 14: 1–16.

Az értékelő jelentés a tudományos, technikai, társadalmi-gazdasági, őshonos és helyi tudás forrásainak hatalmas tudásbázisát értékeli ki. Az 1. melléklet definiálja a jelentésben és a politikai döntéshozók számára készített jelen összefoglalóban használt központi fogalmakat. A 2. melléklet magyarázza el a kulcsfontosságú eredmények megbízhatósági szintjének kijelöléséhez és közléséhez használt szakkifejezéseket. A politikai döntéshozók számára készült jelen összefoglaló kapcsos zárójeleiben található fejezethivatkozások (pl. {2.3.1, 2.3.4. szövegdoboz}) azt jelölik, hol találhatóak az értékelő jelentésben a megállapításokat alátámasztó tények, ábrák, szövegdobozok és táblázatok.

SPM 1. ÁBRA

A vadon élő és telepített beporzók globális sokszínűsége Az itt felsorakoztatott példák csupán a szemléltetést szolgálják, kiválasztásuk során arra törekedtünk, hogy a regionálisan megtalálható állati beporzók széles skáláját vissza lehessen adni.



wild pollinators	vadon élő beporzók
managed pollinators	telepített beporzók

Frame colour indicates the main area of species' distribution

A keret színe a fajok eloszlásának fő területét jelöli



wild pollinators

vadon élő beporzók

managed pollinators

telepített beporzók

A. A beporzók és a beporzás által képviselt értékek

A sokszínű ismeretrendszer (beleértve a tudományt és az őshonos és helyi tudást is) hozzájárulnak a beporzók és a beporzás, ezek gazdasági, környezetvédelmi és szociokulturális értékeinek megértéséhez, valamint globális kezelésükhöz (jól megalapozott). A tudományos ismeretek kiterjedt és többdimenziós tudással ruháznak fel a beporzókkal és a beporzással kapcsolatban, aminek következtében részletes információkra lehet szert tenni a sokszínűségükkel, a funkcióikkal, valamint a beporzók és az általuk

képviselt értékek védelméhez szükséges lépésekkel kapcsolatban. Az őshonos és helyi tudáson alapuló rendszerekben a beporzási folyamatokat gyakran holisztikusan képzik el, ünneplik meg és kezelik abban az értelemben, hogy a termékenység, a bőség, a spiritualitás, a gazdaságok, kertek és egyéb élőhelyek sokszínűségének előmozdításán keresztül őrzik meg az értékeket. A beporzókkal kapcsolatos nyereségek és veszteségek gazdasági, szociokulturális és holisztikus értékelésének egymással ötvözött alkalmazása – több ismeretrendszer használatával – egy helyen összesíti a különböző érdekelt csoportjainak eltérő szempontjait, így több információt biztosít a beporzókkal és a beporzással kapcsolatos kormányzáshoz és döntéshozatalhoz, ugyanakkor továbbra is fontos ismeretbeli hiányosságokkal kell számolni {4.2, 4.6, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.2.1, 5.2.5, 5.3.1, 5.5, 5-5. ábra, 5-1. és 5-2. szövegdoboz}.

Az állatok által történő beporzás létfontosságú szerepet tölt be a természetben előforduló ökoszisztéma-szolgáltatások szabályozásában. A világ vadon élő virágzó növényei közül a becslések szerint 87,5 százalék (körülbelül 308 000 faj) függ legalább részben az állatok által történő beporzástól a szaporodás miatt, és ennek eloszlása a trópusi közösségek 94 százalékától a mérsékelt égövi közösségekben megfigyelhető 78 százalékig terjed (megalapozott, de nem teljes). A beporzók központi szerepet játszanak számos szárazföldi élelmiszerhálózat stabilitásában és működésében, mivel a vadon élő növények megannyi erőforrást nyújtanak, például élelmiszert és hajlékot biztosítanak számos egyéb gerinces, emlős, madár és más taxon számára {1.2.1, 1.6, 4.0, 4.4}.

A világ vezető élelmiszernövény-típusainak (melyek a mezőgazdasági földek 33-35 százalékát foglalják el) több mint háromnegyede esetében a termesztés, a terméshozam és a minőség javára válik⁸ az állatok által történő beporzás (jól megalapozott). A 107 globálisan vezető haszonnövénytípus⁹ közül 91 növény (gyümölcs, mag és dióféle) termesztése hagyatkozik valamilyen mértékben az állatok által történő beporzásra. A beporzók teljes hiánya a globálisan vezető növények 12 százalékánál több mint 90 százalékos termelés kiesést eredményezne, a növények 7 százalékára nem lenne hatással, a növények 8 százalékára gyakorolt hatás pedig nem ismert. Emellett a növények 28 százaléka esetén 40 és 90 százalék közötti termelésvesztéssel kellene számolni, míg a megmaradt növényeknél 1 és 40 százalék közötti kiesés lenne megfigyelhető (SPM 2. ábra). A globális termelési volument nézve a termelés 60 százalékát olyan növények teszik ki, amelyek nem függenek az állatok által történő beporzástól (pl. gabonafélék és gumós növények). A termelés 35 százaléka olyan növényektől származik, amelyek legalább részben függenek az állatok által

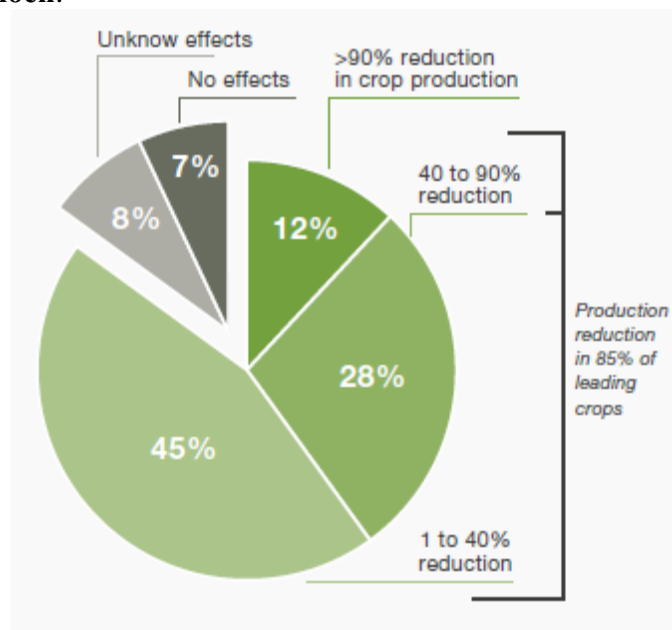
⁸ Amikor nincsenek egyéb korlátozó tényezők, pl. terméstápanyag.

⁹ Klein és mtsai (2007) „Importance of pollinators in changing landscapes for world crops” (A beporzók fontossága a világ növényeinek változó környezetében) Proc. R. Soc. B 274: 303-313. Vegyük figyelembe, hogy ez az ábra és a rajta lévő számok Klein és mtsai 2007-es publikációjának 3. ábrájáról kerültek átemelésre, és csak azokat a növényeket (107-et) tartalmazzák, melyek a közvetlen emberi, élelmiszerként történő felhasználás céljából adnak gyümölcsöt vagy magokat. Ebbe nem tartoznak bele azok a növények, amelyek esetében a magokat csak tenyésztésre vagy közvetlen emberi felhasználásra/takarmány termesztésére szolgáló zöldségrészek növesztésére használnak, továbbá nem tartoznak bele azok a növények sem, melyeket köztudottan csak a szél poroz be, vagy amelyeket passzív önbeporzás vagy vegetatív szaporodás jellemez.

történő beporzástól, a maradék 5 százalék felmérésére pedig még nem került sor (megalapozott, de nem teljes). Emellett számos növény (pl.: a burgonya, a répa, a paszternák, az allium és egyéb zöldségek) nem függ közvetlenül a beporzóktól az emberek által fogyasztott részeik (pl.: gyökerek, gumók szár, levelek vagy virágok) kifejlődése tekintetében, azonban a beporzók ennek ellenére fontos szerepet játszanak a szaporításukban a magokon keresztül vagy a tenyésztési programokban. Továbbá számos takarmányfajta (pl. a hüvelyesek) szintén élvezi az állatok által történő beporzás előnyeit {1.1, 1.2.1, 3.7.2}.

SPM 2. ÁBRA

Az emberek által közvetlenül fogyasztott vagy a világpiacon értékesített globálisan vezető növények százalékos megoszlása az állatok közvetítésével történő beporzástól való függésnek megfelelően.¹⁰



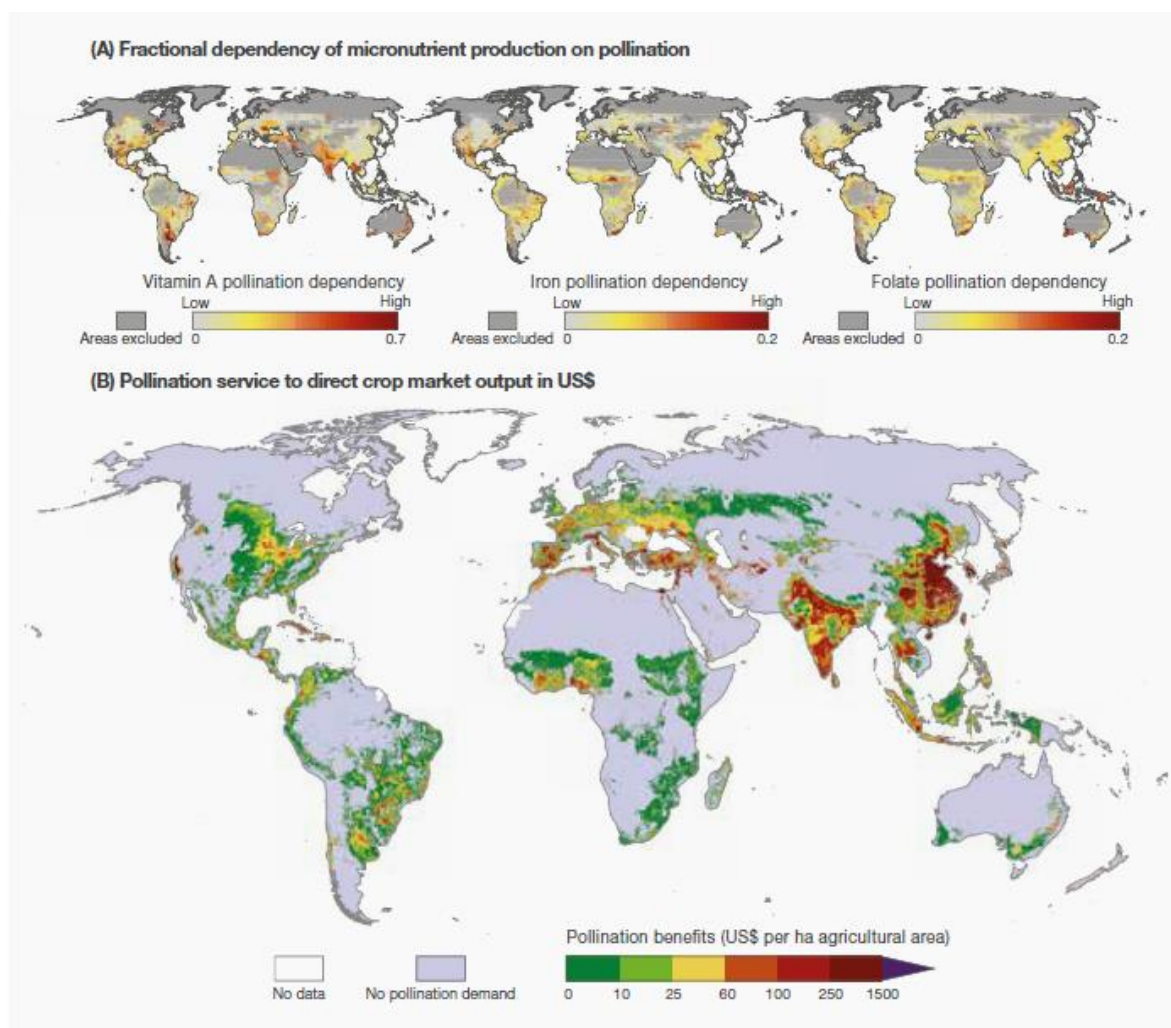
unknow effects	nem ismert hatások
no effects	nincs hatás
>90% reduction in crop production	>90%-os csökkenés a növénytermelésben
40 to 90% reduction	40 – 90%-os csökkenés
1 to 40% reduction	1 – 40%-os csökkenés
Production reduction in 85% of leading crops	A vezető növények 85%-ánál termeléses csökkenés

¹⁰ Klein és mtsai (2007) „Importance of pollinators in changing landscapes for world crops” (A beporzók fontossága a világ növényeinek változó környezetében) Proc. R. Soc. B 274: 303-313. Vegyük figyelembe, hogy ez az ábra és a rajta lévő számok Klein és mtsai, 2007-es publikációjának 3. ábrájáról kerültek áttemelésre, és csak azokat a növényeket (107-et) tartalmazzák, melyek a közvetlen emberi, élelmiszerként történő felhasználás céljából adnak gyümölcsöt vagy magokat. Ebbe nem tartoznak bele azok a növények, amelyek esetében a magokat csak tenyésztésre vagy közvetlen emberi felhasználásra/takarmány termesztésére szolgáló zöldségrészek növesztésére használnak, továbbá nem tartoznak bele azok a növények sem, melyeket köztudottan csak a szél poroz be, vagy amelyeket passzív önbeporzás vagy vegetatív szaporodás jellemez.

SPM 3. ÁBRA

(A) A mikrotápanyag-termelés beporzástól való frakcionális függése Ez az ábra a termelésnek azt a hányadát jeleníti meg, mely a beporzástól függ az (a) A vitamin, (b) a vas és (c) a folsav tekintetében. Chaplin-Kramer és mtsai (2014) publikációjára alapozva.¹¹

(B) Globális térkép: beporzási szolgáltatás a közvetlen növényi piac kibocsátás számára amerikai dollár/hektáronkénti hozzáadott termelésre vetítve egy 5×5-fokos szélességi és hosszúsági rácsot alapul véve. Az előnyöket amerikai dollárban adjuk meg a 2000-es évre vetítve. Ezeket az inflációnak (a 2009-es évre) és a vásárlóerő-paritásnak megfelelően korrigáltuk. Az elemzések országspecifikus FAO-adatokat használtak a termelési árakra, a termelési mennyiségekre és a növények beporzástól való függésének arányára vonatkozóan. Lautenbach és mtsai (2012) publikációjára alapozva.¹²



(A) Fractional dependency of micronutrient production on pollination.

(A) A mikrotápanyag-termelés beporzástól való frakcionális függése

¹¹ Chaplin-Kramer és mtsai (2014) „Global malnutrition overlaps with pollinator-dependent micronutrient production.” (A globálisan megfigyelhető hiányos táplálkozás átfedést mutat a beporzóktól függő mikrotápanyag-termeléssel) Proc. R. Soc. B 281: 2014.1799.

¹² Lautenbach és mtsai (2012) „Spatial and temporal trends of global pollination benefit.” (A globális beporzás adta előnyök helyi és időbeli tendenciái) PLoS ONE 7: e35954.

Vitamin A pollination dependency	Az A vitamin beporzástól való függése
Areas excluded	Kizárt területek
low	alacsony
high	magas
Iron pollination dependency	A vas beporzástól való függése
Folate pollination dependency	A folsav beporzástól való függése
(B) Pollination service to direct crop market output in US\$	(B) Beporzási szolgáltatás a közvetlen növénypiaci kibocsátás számára amerikai dollárban
No data	Nincs adat
No pollination demand	Nincsen beporzási igény
Pollination benefits (US\$ per ha agricultural area)	A beporzás adta előnyök (amerikai dollár/hektárnyi mezőgazdasági terület)

Az állatok által történő beporzás a jelenlegi globális mezőgazdasági termelési volumen 5-8 százalékáért felel közvetlenül (azaz a termelés ennyi része veszne el, ha nem lennének beporzók), és ebbe beletartoznak azok az élelmiszerek, melyek a mikrotápanyagok (mint például az A vitamin, a vas és a folsav) jelentős részével szolgálnak a globális emberi étrendben (SPM 3A ábra) (megalapozott, de nem teljes) {3.7.2, 5.2.2}.

A beporzók hiánya az olyan haszonnövények és vadon élő növények alacsonyabb elérhetőségéhez vezethet, melyek lényeges mikrotápanyagokkal szolgálnak az emberi étrend számára, ami hatással van az egészségre és a táplálkozásbiztonságra, valamint magában foglalja annak kockázatát, hogy egyre több ember szenved majd A vitamin-, vas- és folsavhiánytól. Mostanra már széles körben elismert tény, hogy az éhséget és a hiányos táplálkozást úgy lehet leginkább célba venni, ha figyelmet fordítanak a különféle táplálkozási követelményre, és nem csak kizárólag a kalóriákra; azonban nem szabad megfeledkezni a nem alapvető élelmiszerként hasznosított növényi termékek étrendi tápértékről sem, és ezen növények közül sok függ a beporzóktól {1.1, 2.6.4, 3.7, 3.8, 5.4.1}. Itt szerep jut néhány állati beporzónak is, amelyeket önmagukban is fogyasztanak élelmiszerként, és melyek fehérje-, vitamin- és ásványianyag-tartalma magas.

A termelés azon 5-8 százalékának éves piaci értéke, mely közvetlenül kapcsolatban áll a beporzási szolgáltatásokkal, a becslések szerint (2015-ben) 235-577 milliárd amerikai dollárt tesz ki világszerte (megalapozott, de nem teljes) (SPM 3B ábra) {3.7.2, 4.7.3}. A beporzótól függő növények általában drágábbak, mint a beporzótól független társaik. Ezen pénzügyi előnyök eloszlása nem egyenletes, a legnagyobb hozzáadott termelésre Kelet-Ázsiában, a Közel-Keleten, Európa mediterrán részein és Észak-Amerikában kerül sor. A beporzási szolgáltatásokhoz kapcsolódó hozzáadott pénzbeli hozam a teljes növénytermesztés 5-15 százalékáért felel az Egyesült Nemzetek különböző régióiban, a legnagyobb hozzájárulás a Közel-Keleten, Dél-Ázsiában és Kelet-Ázsiában tapasztalható. Az állatok által történő beporzás kiesésével a globális növényellátásban bekövetkező változások növelhetik a fogyasztói árakat, és csökkenthetik a termelői nyereséget. Ez a növényfogyasztók és -termelők számára éves szinten globálisan 160-191 milliárd amerikai dollárnyi nettó

veszteséget eredményezhet a gazdasági jólétre vetítve. További 207-497 milliárd dollárnyi veszteség sújthatja a termelőket és fogyasztókat az egyéb, nem növényi piacokon (pl. nem haszonnövényekkel foglalkozó mezőgazdaság, erdőgazdaság és élelmiszerfeldolgozás) {4.7}. Az ezen értékek becsléséhez használt gazdasági módszerek pontossága korlátozott a számos hiányos adat miatt, emellett a legtöbb tanulmány csak a fejlett országokra összpontosít {4.2, 4.3, 4.5, 4.7}. A gazdasági előnyök olyan eszközök által történő konkrét becslése és átgondolása, mint a költség-haszon elemzések és a többkritériumú elemzések, információt nyújtanak az érdekelt felek számára, és segíthetnek a földhasználattal kapcsolatos tájékozottabb döntések meghozatalában, mert nagyobb elismerésben részesítik a beporzók biodiverzitását és a fenntarthatóságot {4.1, 4.6}.

Számos terület függ a beporzóktól, azok termékeitől és számos előnyétől (megalapozott, de nem teljes). A világ legfontosabb árunövényei közül sok hagyatkozik a beporzókra. Ezek vezető exporttermékeknek számítanak a fejlődő országokban (pl. kávé és kakaó) és a fejlett országokban (pl. mandula), ami több millió ember számára biztosít foglalkoztatást és jövedelmet. Emiatt a beporzók hiányával járó hatások eltérőek lesznek az egyes regionális gazdaságokban. Súlyosabbak lesznek a következmények azokban a gazdaságokban, amelyek nagyobb mértékben támaszkodnak a beporzótól függő növényekre (teremjenek azok az országon belül vagy kívül). A beporzás gazdasági értékéről szóló, már meglévő tanulmányok nem adnak számot a gazdaságok nem pénzbeli szempontjairól, különösen a vidéki gazdaságok alapját képező eszközökről, mint például az emberi (pl. a méhészek foglalkoztatása), társadalmi (pl. a méhészegyesületek), fizikai (pl. mézelőméh-kolóniák), pénzügyi (pl. a méz értékesítése) és természeti (pl. nagyobb biodiverzitás a beporzóbarát gyakorlatok következtében) eszközökről. Ezen eszközök összege és mérlege képezi a jövőbeli fejlődés és a fenntartható vidéki megélhetés alapját {3.7, 4.2, 4.4, 4.7}.

Számos vidéki gazdaság esetében a méhészet és a mézvadászaton alapuló megélhetés a forrása több oktatási és rekreációs előnynek is mind vidéki, mind városi környezetben (jól megalapozott). Globálisan szinten az elérhető adatok azt mutatják, hogy 81 millió kaptár éves szinten 65 000 tonnányi méhviaszt és 1,6 millió tonna mézet termel, melyből körülbelül 518 000 tonna kerül kereskedelmi forgalomba. Számos vidéki gazdaságban előnyben részesítik a méhészetet és a mézvadászatot, mivel ezekhez minimális befektetés szükséges, sokféle terméket lehet általuk értékesíteni, a többféle tulajdoni forma elősegíti a hozzáférést, családi táplálkozási és orvosi előnyök származnak belőlük, rugalmas a tevékenységek időzítése és helyszíne, valamint számos kapcsolatot teremtenek a kulturális és szociális intézményekkel. A méhészet emellett egyre fontosabbá válik számos városi környezetben, egy ökológiai ihletésű életmódbeli döntésként jelenik meg. A világ fejlődő részein jelentős mértékű kiaknázatlan lehetőség áll a méhészet előtt, mert az egy fenntartható, megélhetést biztosító tevékenység {4.3.2, 4.7.1, 5.2.8.4, 5.3.5, 5.4.6.1; 5-10, 5-11, 5-12, 5-13, 5-14, 5-21, 5-24 és 5-25 esettanulmány, valamint 5-12., 5-13., 5-14., 5-15. és 5-22. ábra}.

A beporzók sok előnnyel járnak az emberek számára, az élelmiszer biztosításán túl közvetlenül hozzájárulnak a gyógyszerekhez, bioüzemanyagokhoz, szálanyagokhoz, építőanyagokhoz, hangszerekhez, iparművészetekhez, valamint az inspiráció forrásai a képzőművészetet, a zenét, az irodalmat, a vallást, a hagyományokat, a technológiát és az

oktatást tekintve (jól megalapozott). Például néhány antibakteriális, gombaölő és vércukorszint-csökkentő anyag, melyeket a mézből vonnak ki; a beporzóktól függő bioüzemanyag-, rostszál- és faanyagforrásra a példa a jatrophaolaj, a pamut és az eukaliptuszfa; a méhviasz pedig felhasználható a kényes hangszerek megóvására és karbantartására. A beporzók által ihletett képzőművészeti, irodalmi és vallási művek közé tartozik számos könnyű- és komolyzenei alkotás (pl. Slim Harpo I'm a King Bee című dala és Rimszkij-Korszakov A dongó című darabja); a méhekről szóló szent passzusok szerepelnek a maja kódexekben (pl. a fullánk nélküli méhekről), a Korán An-Nahl szúrájában, a hindu, a buddhista és a kínai hagyományokban (mint például a Csuang-ce), de ide tartozik VIII. Orbán pápa három méhet tartalmazó motívuma is. A beporzók által ihletett technikai megoldások közé tartozik a robotok vizuálisan irányított repülése és a manapság néhány amatőr etnomológus által használt 10 méteres teleszkópos hálók {5.2.1, 5.2.2., 5.2.3, 5.2.4, 5-2. és 5-16. esettanulmányok, valamint az 5-7., 5-8., 5-9., 5-10. és 5-24. ábra}.

Sokak számára a jó életminőség függvénye az, hogy a beporzók szüntelenül eljuttassák a rájuk hárult szerepet a világszinten is jelentős örökségben. A beporzók az identitás jelképei, az esztétikai értékkel rendelkező tájak elemei, virágok, madarak, denevérek, pillangók, melyek megjelennek az őslakosok és a helyi közösségek társas kapcsolataiban és kormányzati interakcióiban (jól megalapozott). Példaként felhozható az világörökség részét képező Agavé-mező és Tequila régi ipartelepe, mely esetében a denevérek által történő beporzás biztosítja az agavé genetikai sokszínűségét és egészségességét. Az emberek számos európai kultúrtájon jellegzetes esztétikai értéket tulajdonítanak a virágzás idejének. Jamaica nemzeti jelképe a kolibri, Szingapúr a nektármadár, Sri Lanka nemzeti pillangója pedig egy endemikus madárszárnyú lepke. Burkina Fasóban a bobo nép több mint két méter széles lepkemaszkja jelképezi a termékenységet az ünnepeken, a Fülöp-szigeteki tagbanua törzs tagjai pedig a hagyomány szerint két méhstípussal lépnek kapcsolatban, akik az erdőben és a karszton élnek, és ők a változékony mezőgazdaság legfőbb urai {5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.; 5-16., 5-17., 5-18., 5-19. és 5-20. esettanulmány, valamint 5-16., 5-17., 5-18., 5-19., 5-20. és 5-21. ábra}.

A diverzifikált gazdálkodási rendszerek – melyek közül pár az őshonos és helyi tudáshoz kapcsolódik – fontos beporzóbarát hozadékot jelentenek az ipari mezőgazdaság számára. Ide tartozik az égetéses földművelés, a házi kert, az árucikkek létrehozását célzó agrárerdészet és a méhészeti rendszerek (megalapozott, de nem teljes). Míg a kiscgazdaságok (méretük 2 hektárnál kisebb) a globális mezőgazdasági területek 8-16 százalékát teszik ki, nagy hézagok jellemzik az őshonos és helyi tudáshoz kapcsolódó diverzifikált gazdálkodási rendszerek területeire vonatkozó ismereteinket. A diverzifikált gazdálkodási rendszerek a következők által segítik elő a mezőgazdasági biodiverzitást és a beporzást: váltógazdálkodás, az élőhely támogatása a szukcesszió különböző szintjein, a virágos erőforrások sokszínűsége és abundanciája; a vadon élő erőforrások és a fák lombzatában élő fajok folyamatos számon tartása; innovációk, mint például a méhészetekben, a rajok befogása és a kártevő elleni védelem terén; a társadalmi-környezeti változásokhoz való alkalmazkodás, például pár új invazív méhfaj és a beporzási erőforrások belefoglalása a gazdálkodási gyakorlatokba {5.2.8; 5-7., 5-8., 5-9., 5-10., 5-11., 5-12. és 5-13. esettanulmány; 5-14., 5-15. és 5-22. ábra}.

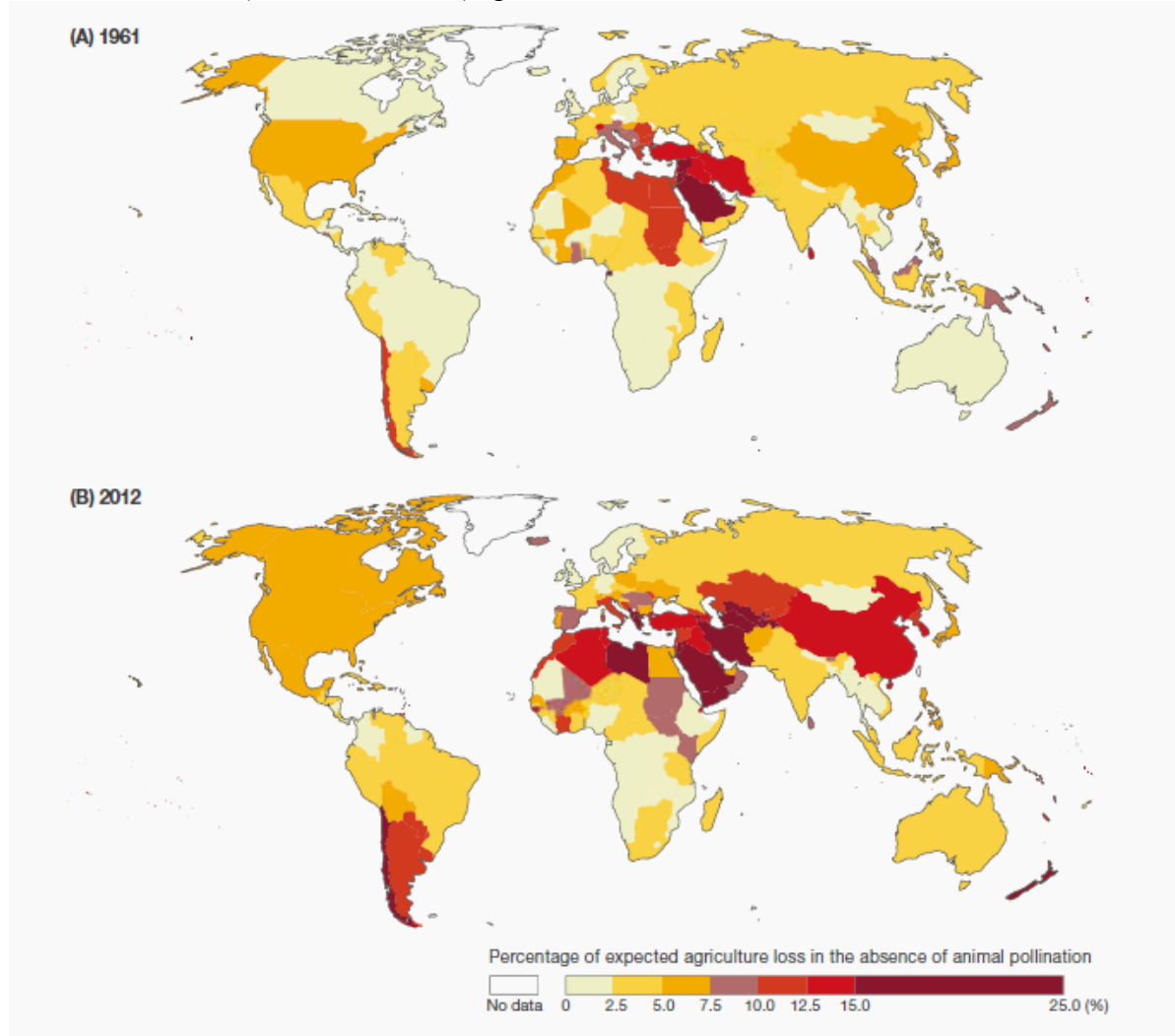
Az őshonos és helyi tudáson alapuló számos kulturális gyakorlat hozzájárul a beporzók sokféleségéhez és abundanciájához, valamint az értékes „biokulturális sokszínűség” fenntartásához (a jelen értékelés alkalmazásában a biológiai és a kulturális sokszínűségre, valamint a kettő közötti kapcsolatra „biokulturális sokszínűségként” utalunk) (megalapozott, de nem teljes). Ebbe beletartoznak a sokoldalú gazdálkodási rendszereknek; a tájak és kertek heterogenitásának előnyben részesítésének; a szakosodott beporzókat védő rokon kapcsolatoknak; a beporzók széles skálájának megkülönböztetésére támaszkodó biotemporális mutatók használatának; valamint a fészkelőhelyül szolgáló fák és a virágos és egyéb beporzó erőforrások gondozásának gyakorlatai. Az ezen kulturális gyakorlatok közötti folyamatos kapcsolatok, az ezek mögött meghúzódó őshonos és helyi tudás (amibe beletartozik az egyes beporzók helyi elnevezésének sokszínűsége is), valamint a beporzók képezik a „biokulturális sokszínűség” elemeit. Az olyan területeket, ahol fenntartják a „biokulturális sokszínűséget”, globális szinten is nagyra értékelik azért, mert szerepet játszanak a veszélyeztetett fajok és a veszélyeztetett nyelvek megőrzésében. Bár ezen területek kiterjedése nyilvánvalóan számottevő – például a fejlődő országokban az erdők több mint 30 százalékát fedik le –, még most is lényeges hiányosságok tapasztalhatók az ezek helyére, állapotára és tendenciáira vonatkozó ismeretek terén {5.1.3, 5.2.5, 5.2.6, 5.2.7, 5.4.7.2; 5-1., 5-3., 5-5. és 5-6. esettanulmány; 5-4. és 5-11. ábra}.

B. A beporzók, a beporzás, a beporzótól függő haszonnövények és vadon élő növények helyzete és tendenciái

Minden évben egyre több élelmiszert gyártnak, és az utóbbi öt évtizedben a volumen tekintve több mint 300 százalékkal növekedett a globális mezőgazdaság beporzótól függő növényekre való támaszkodása (jól megalapozott). A növények, a növényfajták és az országok között nagy eltérések tapasztalhatók abban, hogy milyen mértékben függ a mezőgazdaság a beporzóktól (SPM 4. ábra). Az állatok által történő beporzás leginkább az amerikai kontinensen, a mediterrán térségben, a Közel-Keleten és Kelet-Ázsiában növekedett, ami nagyrészt annak köszönhető, hogy ezeken a területeken sokféle gyümölcsöt és magvas növényt termesztenek {3.7.2, 3.7.3, 3.7.4, 3.8.3}.

SPM 4. ÁBRA

Világtérkép – a mezőgazdaság beporzóktól való függése (azaz az állatok által történő beporzás hiánya esetén a mezőgazdasági termelés volumenében megmutatkozó várható veszteség százalékos aránya – a kategóriákat a színes sáv jeleníti meg) 1961-ben és 2012-ben a FAO adatsorára (FAOSTAT 2013) építve és Aizen és *mtsai* (2009)¹³ módszertanát követve.

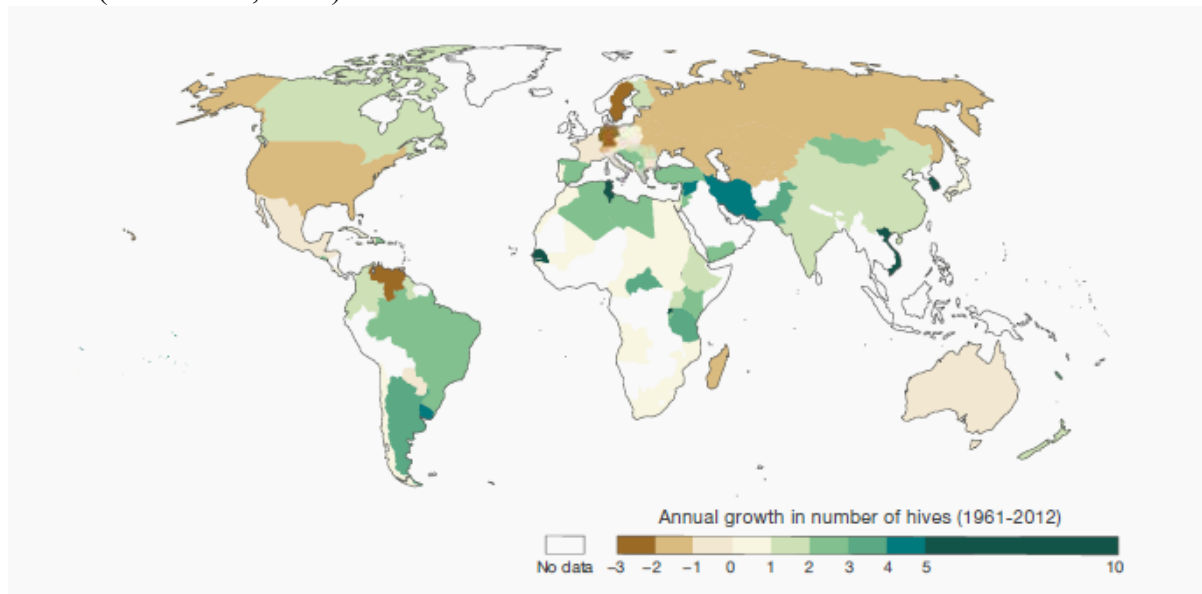


¹³ Aizen és *mtsai* (2009) „How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production” (Milyen mértékben függ a mezőgazdaság a beporzóktól? A növénytermesztés hosszú távú tendenciáinak tanulságai) *Annals of Botany* 103: 15791-588.

Percentage of expected agriculture loss in the absence of animal pollination	A várható mezőgazdasági veszteség százalékos aránya az állati beporzás elmaradása esetén
No data	Nincs adat

SPM 5. ÁBRA

A mézelőméh-kaptárak számának éves növekedési arányát (százalék/év) mutató világtérkép azon országokra vonatkozóan, amelyek közöltek ilyen adatokat a FAO-val 1961 és 2012 között (FAOSTAT, 2013).¹⁴



No data	Nincs adat
Annual growth in number of hives (1961-2012)	A kaptárak számában bekövetkező éves növekedés (1961-2012)

Míg a globális mezőgazdaság egyre nagyobb mértékben hagyatkozik a beporzókra, a beporzótól függő növények terméshozamának növekedése és stabilitása alacsonyabb a beporzótól független növényekénél (jól megalapozott). A beporzótól függő növények hektáronkénti terméshozama kisebb mértékben emelkedett, és évről évre egyre nagyobb változatosságot mutat, szemben a beporzótól független növények hektáronkénti terméshozamával. Bár ennek a tendenciának a mozgatórugói nem egyértelműek, néhány növény esetében a helyi szinten folytatott tanulmányok azt mutatják, hogy a termelés csökken, ha a beporzók terén is hanyatlás tapasztalható. Továbbá számos növény terméshozama helyi hanyatlást és kisebb stabilitást mutat, amikor a beporzói közösségeket nem jellemzi faji sokszínűség (jól megalapozott). A változatos beporzói közösség nagyobb valószínűséggel biztosít stabil és elégséges beporzást, mint a kevésbé sokszínű közösség, ami annak köszönhető, hogy a beporzó fajok eltérő élelmiszereket részesítenek előnyben,

¹⁴ Ötvöztük az olyan országok adatait, melyek az egykori Szovjetunió, Jugoszlávia vagy Csehszlovákia részét képezték.

máshogy táplálkoznak, és különböző az aktivitási mintázatuk. Továbbá a helyi szinten folytatott tanulmányok azt mutatják, hogy a növénytermesztés eredményesebb a sokszínű és nagy abundanciájú beporzói közösséggel rendelkező földeken, mint a kevésbé változatos beporzói közösséggel rendelkező területeken. Néhány növény esetében a vadon élő beporzók nagyobb mértékben hozzájárulnak a globális növénytermesztéshez, mint a mézelő méhek. A telepített mézelő méhek gyakran nem tudják teljes mértékben kompenzálni a vadon élő beporzók hiányát, és sok növény esetében kevésbé hatékony beporzónak bizonyulnak, emellett sok országban nem lehet mindig kellő számban biztosítani őket a beporzási igények maradéktalan kielégítéséhez (megalapozott, de nem teljes). Ugyanakkor a vadon élő beporzó fajok közül párra dominancia jellemző. A becslések szerint a globális növények beporzásának 80 százalékára a vadon élő méhfajok mindössze 2 százalékának tevékenysége nyomán kerül sor. A beporzási lehetőségek (beleértve a vadon élő és telepített fajokat is) sokszínűségére van szükség a legtöbb szabadföldes rendszerben, ahol az időjárás és a környezet kiszámíthatatlan lehet (megalapozott, de nem teljes) {3.7.2, 3.8.2, 3.8.3}.

Globális szinten egyre nagyobb számban vannak jelen a telepített nyugati mézelő méhek kaptárjai, azonban az idényjellegű családpusztulás néhány európai országban és Észak-Amerikában nagy mértéket ölt (jól megalapozott) (SPM 5. ábra). A családpusztulás nem mindig eredményez visszafordíthatatlan hanyatlást, mivel a veszteségeket csökkenthetik a méhészek, ha megfelelnek a kolóniákat¹⁵, amivel kompenzálhatják az idényjellegű veszteségeket, vagy akár még a várhatónál is jobb eredményeket érhetnek el. A nyugati mézelő méhek Európában és Észak-Amerikában tapasztalt idényjellegű pusztulása országonként, államonként és tartományonként, valamint évenként jelentős eltérést mutat, azonban az utóbbi évtizedekben (legalábbis a varroa-atka széles körben való elterjedése óta) gyakran magasabb volt a korábban normálisnak tekintett 10-15 százaléknál (megalapozott, de nem teljes). A világ egyéb régióira vonatkozó adatok meglehetősen hiányosak {2.4.2.3, 2.4.2.4, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4, 3.3.5}.

Számos vadméh- és pillangófajra hanyatlás jellemző az abundancia, az előfordulás és a sokszínűség tekintetében helyi és regionális szinten Északnyugat-Európában és Észak-Amerikában (megalapozott, de nem teljes). Az egyéb régiókra és beporzói csoportokra vonatkozó adatok jelenleg nem elégségesek ahhoz, hogy általános következtetéseket lehessen levonni, ugyanakkor több forrás helyi hanyatlásokról adott számot. Regionális szinten a méhek és a beporzóktól függő vadon élő növények sokszínűségének csökkenését jegyezték fel a világ leginkább iparosított régióiban, különösen Nyugat-Európában és Észak-Amerika keleti részén az elmúlt száz évben (jól megalapozott). Egyes fajok hanyatlása kritikus mértéket öltött, ilyen például a Franklin méh (*Bombus franklini*) az Amerikai Egyesült Államok nyugati részén és a nagy sárga poszméh (*Bombus distinguendus*) Európában (jól megalapozott). Az egyéb fajokra vonatkozó tendenciák nem ismertek, vagy csak a faj eloszlásának egy kis részére vonatkozóan ismertek. A beporzást végző egyéb rovar- és gerinces csoportoknál (mint például molylepkéknél, kolibriknél és denevéreknél) is rögzítettek hanyatlást. Néhány európai országban lelassultak vagy akár meg is álltak a

¹⁵ A méhkolóniák felezésére úgy kerül sor, hogy egy erős kolóniából eltávolítják a dolgozók egy részét, és valahol máshol egy új királynőt nevelnek az új kolónia kialakítására. Ehhez a tevékenységhez gazdasági kiadás társul.

beporzást végző rovarok sokszínűségének csökkenő tendenciái (megalapozott, de nem teljes). Ugyanakkor ennek oka(i) továbbra sem tisztázott(ak). A mezőgazdasági rendszerekben a vadméhek helyi abundanciája és sokszínűsége erőteljesen csökken a táblaszegélyektől vagy a természetes vagy féltermészetes élőhelyek maradványaitól való távolsággal pár száz méteres léptékkal mérve (jól megalapozott) {3.2.2, 3.2.3}.

SPM 6. ÁBRA

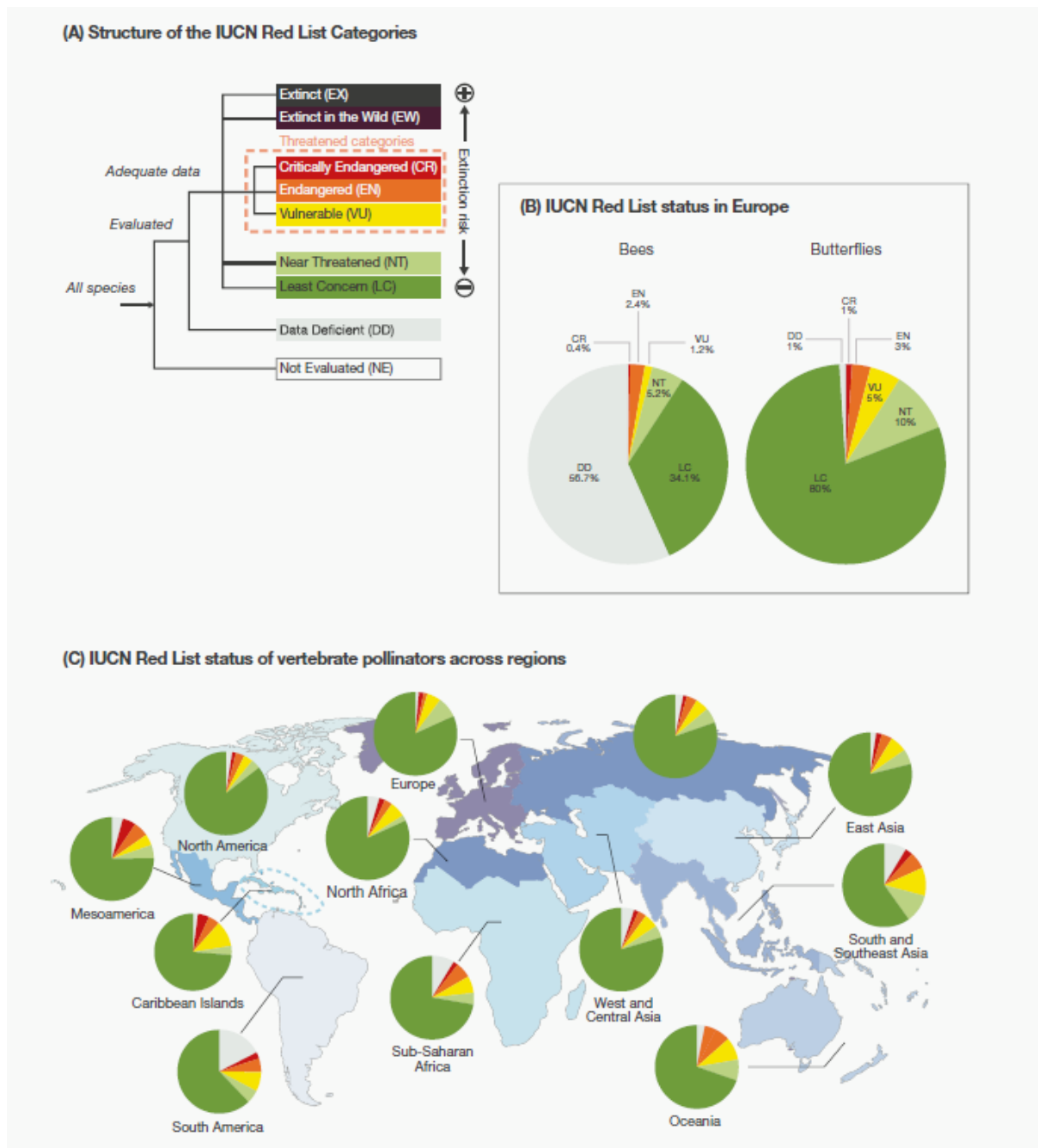
A Természetvédelmi Világszövetség (IUCN)¹⁶ veszélyeztetett fajokat tartalmazó listája a vadon élő beporzók taxonjairól.

(A) Az IUCN relatív kockázati kategóriái: EW = vadon kihalt; CR = súlyosan veszélyeztetett; EN = veszélyeztetett; VU = sebezhető; NT = mérsékelten fenyegetett; LC = nem fenyegetett; DD = adathiányos; NE = felméréstlen.

(B) Európai méhek és pillangók.

(C) Gerinces beporzók (beleértve az emlősöket és madarakat is) az IUCN régióiban.

¹⁶ Klein és mtsai (2007) „Importance of pollinators in changing landscapes for world crops” (A beporzók fontossága a világ növényeinek változó környezetében) *Proceedings of the Royal Society B* 274: 303-313.



(A) Structure of the IUCN Red List Categories	(A) Az IUCN veszélyeztetett fajokat tartalmazó listájának felépítése
Extinct (EX)	Kihalt (EX)
Extinct in the Wild (EW)	Vadon kihalt (EW)
Threatened categories	Fenyegetett kategóriák
Adequate data	Megfelelő adatok
Critically Endangered (CR)	Súlyosan veszélyeztetett (CR)
Endangered (EN)	Veszélyeztetett (EN)
Vulnerable (VU)	Sebezhető (VU)
Extinction risk	Kihalási kockázat
Evaluated	Felmért

Near Threatened (NT)	Mérsékelten fenyegetett (NT)
Least Concern (LC)	Nem fenyegetett (LC)
All species	Minden faj
Data Deficient (DD)	Adathiányos (DD)
Not Evaluated (NE)	Felméretlen (NE)
(B) IUCN Red List status in Europe	(B) Az IUCN veszélyeztetett fajokat tartalmazó listájának helyzete Európában
Bee	Méh
Butterflies	Pillangó
(C) IUCN Red List status of vertebrate pollinators across regions	(C) Az IUCN veszélyeztetett fajokat tartalmazó listájának helyzete a gerinces beporzók vonatkozásában az egyes régiókban

A Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) veszélyeztetett fajokat tartalmazó listájára vonatkozó felmérés célja az egyes fajok helyzetének objektív kiértékelése. Számos gerinces beporzóval (pl. madarak és denevérek) kapcsolatban érhetőek el globális felmérések (SPM 6A ábra). A becslések szerint a gerinces beporzók 16,5 százalékát fenyegeti globális kihalás (ez a szigeten élő fajok esetében 30 százalékra nő) (megalapozott, de nem teljes), a tendencia az egyre több kihalás felé mutat (jól megalapozott). A beporzást végző legtöbb rovar felmérésére nem került sor globális szinten (jól megalapozott). A beporzást végző rovarokra vonatkozó regionális és országos felmérések magas szintű fenyegetést jeleznek előre, különösen a méhek és a pillangók tekintetében (gyakran a fajok több mint 40 százaléka fenyegetett) (megalapozott, de nem teljes). A friss európai szintű értékelések azt mutatják, hogy a méhek 9 százaléka és a pillangóknak szintén 9 százaléka fenyegetett (SPM 6B ábra), és hogy a méhek 37, a pillangók 31 százalékánál fogyatkoznak a populációk (nem számítva az adathiányos fajokat). Az európai méhek többsége esetében nem áll rendelkezésre elég adat ahhoz, hogy az IUCN értékeléseket készítsen. Országos szinten, ahol elérhető a veszélyeztetett fajokat tartalmazó listák, az látszik, hogy a fenyegetett fajok száma általában sokkal nagyobb, mint regionálisan. Ezzel ellentétben a növényeket beporzó méhek általában gyakori fajok, és ritkán minősülnek fenyegetettnek. A növényeket beporzó 130 gyakori méhfaj közül csak 58 faj felmérésére került sor vagy Európában vagy Észak-Amerikában, és ezek közül mindössze kettő fenyegetett, kettő mérsékelten fenyegetett, és 42 nem fenyegetett (azaz az IUCN LC kockázati kategóriájába esik). 12 faj esetében nem áll rendelkezésre kellő adat az értékeléshez. A növények globális beporzásának 2007-es feltérképezése során 57 fajt vettek figyelembe, és ebből mindössze 10 fajt értékelték hivatalosan. A 10 faj közül egy poszméh súlyosan veszélyeztetett. Ugyanakkor legalább 10 másik fajt (köztük három mézelő méhfajt) tartanak nagyon elterjedtnek, bár a mézelő méhek kolóniáinak egészségét is figyelembe kellene venni {3.2.2, 3.2.3}.

C. A változás előidéző tényezői, kockázatok, lehetőségek, szakpolitikai és gazdálkodási lehetőségek

Világszerte rengeteg olyan megfigyelésen alapuló, empirikus és modellezési tanulmány született, mely szerint nagy a valószínűsége annak, hogy számos tényező volt vagy van negatív hatással a vadon élő és telepített beporzókra (megalapozott, de nem teljes). Ugyanakkor az adathiány (különösen Nyugat-Európán és Észak-Amerikán kívül) és a tényezők közötti korrelációk nagy mértékben megnehezítik, hogy konkrét közvetlen előidéző tényezőkkel lehessen összekapcsolni a beporzók hosszú távú hanyatlását. A beporzók egészségében, sokszínűségében és abundanciájában bekövetkező változások általában a beporzótól függő növények csökkent beporzásához vezetnek (csökkentve a terméshozam mennyiségét, minőségét vagy stabilitását), és hozzájárultak a vadon élő növények sokszínűségének átalakulásához helyi és regionális szinten, emellett jellegzetes életstílusok, kulturális gyakorlatok és hagyományok megszűnéséhez vezetnek a beporzók hiánya miatt (megalapozott, de nem teljes). Hosszú távon egyéb kockázatok is kialakulhatnak, beleértve a beporzókhoz kapcsolódó esztétikai érték vagy jóllét elvesztését, valamint az élelmiszer-előállítási rendszerek hosszú távú rezilienciájának megszakadását. Az egyes előidéző tényezők viszonylagos fontossága eltér a beporzó fajok között azok biológiájának és földrajzi helyének megfelelően. Az előidéző tényezők hatásai ötvöződhetnek vagy interakcióba léphetnek egymással, ami megbonyolítja ezen tényezők rangsorolását az ártalom kockázata¹⁷ szerint (nyitott kérdés) {2.7, 4.5, 6.2.1}.

Az élőhelyek elpusztítása, töredezettsége és romlása a hagyományos, intenzív területgazdálkodási gyakorlatok mellett gyakran csökkenti vagy módosítja a beporzók élelmiszer- (jól megalapozott) és fészkelési erőforrásait (megalapozott, de nem teljes). Ezen gyakorlatok közé tartozik az agrokemikáliák fokozott használata, az intenzíven alkalmazott tárcsázás, legeltetés és kaszálás. A beporzók erőforrásainak ilyen változásai köztudottan csökkentik a virágokról táplálkozó rovarok sűrűségét és sokszínűségét, valamint módosítják a beporzói közösségek összetételét és szerkezetét a helyitől a regionális szintekig (jól megalapozott) {2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.2, 2.3.1.2, 2.3.1.3, 3.2}.

Három kiegészítő stratégiát terveznek megvalósítani a fenntarthatóbb mezőgazdaságot szolgálva. Ezek a stratégiák a beporzók csökkenésének néhány fontos mozgatórugóját célozzák meg: az ökológiai hatékonyság növelése, a már meglévő, sokszínű gazdálkodási rendszerek megerősítése és az ökológiai infrastruktúrába történő befektetés (SPM 1. táblázat). (i) Az ökológiai hatékonyság növelése a természet ökológiai funkcióinak irányítását jelenti a mezőgazdasági termelés és a megélhetés továbbfejlesztése érdekében a környezetkárosodás minimalizálása mellett. (ii) A már meglévő, sokszínű gazdálkodási rendszerek megerősítése olyan irányítási rendszerekre vonatkozik, mint például az erdőkertészetek, a házi kertek és az agrárerdészet, melyek a tudomány vagy az őshonos és helyi tudás által igazolt gyakorlatokon (pl. váltógazdálkodás) keresztül támogatják a beporzókat és a beporzást. (iii) A beporzás fokozásához szükséges ökológiai infrastruktúrába tartoznak a természetközeli élőhelyek darabkái, melyek a termékeny mezőgazdasági

¹⁷ Ez az értékelés egy tudományos-technikai megközelítést használ a kockázatokkal kapcsolatban, és a kockázatot egy tudományos, számszerűsített veszély vagy bekövetkező hatás valószínűségéként értelmezi.

vidékeken vannak szétszóródva, és fészkelési és virágos erőforrásokkal rendelkeznek. Ezen három stratégia jelenleg úgy célozza meg a beporzók csökkenésének néhány fontos előidéző tényezőjét, hogy enyhíti a földhasználatban bekövetkező változásoknak, a növényvédőszeres használatának és a klímaváltozásnak a hatásait (megalapozott, de nem teljes). Ez ezeket kialakító irányelvek és gyakorlatok sok esetben közvetlen gazdasági előnyökkel járnak az emberek és a megélhetés számára (megalapozott, de nem teljes). A közvetlen kockázatok kezelésére alkalmas azonosított válaszok a mezőgazdaságban (SPM 1. táblázat) általában a beporzók hanyatlásának csak egy mozgatórugóját szorítják háttérbe, vagy még egyet sem. Ezen válaszok közül néhány (ezek az SPM 1. táblázatban csillaggal vannak megjelölve) lehetséges káros hatással járhat mind a beporzókra, mind a szélesebb körben értelmezett mezőgazdasági fenntarthatóságra nézve, ezért szükség van a számszerűsítükre és alaposabb megértésükre {2.2.1, 2.2.2, 2.3.1, 2.3.2.3, 3.2.3, 3.6.3, 5.2.8, 6.9}.

A beporzókra gyakorolt káros mezőgazdasági hatásokat csökkentő vagy enyhítő válaszok közé tartozik a biogazdálkodás és a virágos sávok ültetése. Mindkettő növeli a virágokról táplálkozó, beporzást végző rovarok helyi egyedszámát (jól megalapozott) és fokozza a beporzást (megalapozott, de nem teljes). Hosszú távú abundanciaadatokra lenne szükség (melyek még nem elérhetők) annak megállapításához, hogy ezek a megoldások populációs szinten is előnyökkel járnak-e. A biogazdálkodás hatásaira vonatkozó bizonyítékok nagyrészt Európából és Észak-Amerikából származnak. Az intenzív mezőgazdasági területen megvalósuló beporzás fokozására irányuló tevékenységek szintén serkentik az egyéb ökoszisztéma-szolgáltatásokat, beleértve a kártevők természetes szabályozását is (megalapozott, de nem teljes). Ugyanakkor léteznek lehetséges kompromisszumok a terméshozam növelése és a beporzás fokozása között. Például sok gazdálkodási rendszerben (de nem az összesben) a jelenlegi biogazdálkodási gyakorlatok általában kisebb terméshozammal járnak (jól megalapozott). Az ökológiai hatékonyság növelése által betöltött szerep alaposabb megismerése megválaszolhatná a kompromisszum kérdését úgy, hogy egyszerre fokozza a biogazdaságok terméshozamát és a beporzás adta előnyöket. Ezen megoldás hatásai – beleértve a kompromisszum csökkentésére való alkalmasságát – jelenleg nem ismertek {6.4.1.1.1, 6.4.1.1.4, 6.7.1, 6.7.2}.

A tájszintű élőhely fokozottabb sokszínűsége gyakran sokoldalúbb beporzói közösségeket (jól megalapozott) és hatékony beporzást eredményez a természetett és vadon élő növényeknél (megalapozott, de nem teljes). A földhasználatától függően lehetőség van a táj által biztosított élőhely sokszínűségének fokozására a beporzók támogatása céljából. Erre a következőket lehet felhasználni: köztes természet, váltógazdálkodás (beleértve a virágzó haszonnövényeket is), agrárerdészet, valamint a vadvirágos élőhelyek vagy az őshonos vegetáció létrehozása, helyreállítása vagy fenntartása (jól megalapozott). Az efféle intézkedések hatékonyságát fokozni lehet, ha a földterületen megvalósított olyan intézkedéseket emelik a vidék szintjére, melyek összhangban állnak a beporzók mobilitásával. Ezáltal biztosítani lehet az ezek között a táj jellemzők közötti kapcsolatot (megalapozott, de nem teljes) {2.2.2, 2.2.3, 3.2.3}. Az ilyen intézkedéseket a következőképp lehet elérni: gazdák vagy földkezelők jutalmazása a jó gyakorlatokért (jól megalapozott), a beporzási

szolgáltatások gazdasági értékének bemutatása a mezőgazdaságban, az erdőgazdaságban vagy az állattenyésztésben, valamint az (mezőgazdasági) ismeretek terjesztését biztosító szolgáltatások használata a tudás átadása és a gyakorlati alkalmazás bemutatása céljából a gazdák és földkezelők számára (megalapozott, de nem teljes). A természetközeli vagy természetes élőhely nagy (több tíz hektáros vagy kiterjedtebb) területeinek védelme regionális és országos szinten segít fenntartani a beporzók élőhelyét (megalapozott, de nem teljes), azonban nem fogja közvetlenül támogatni a mezőgazdasági beporzást az olyan területeken, melyek pár kilométernél messzebb vannak a nagyobb védett területektől, mert a növények beporzóinak korlátozott a röptávolsága (megalapozott, de nem teljes). Az összekapcsolhatóság fokozása – például az élőhely darabkáinak összekötése (beleértve az útszéleket is) – a vidék szintjén fokozhatja a vadon élő növények beporzását azáltal, hogy lehetővé teszi a beporzók mozgását (megalapozott, de nem teljes), azonban ennek a beporzói populációk fenntartásában játszott szerepe továbbra sem tisztázott {2.2.1.2, 6.4.1.1.10, 6.4.1.5, 6.4.1.3, 6.4.3.1.1, 6.4.3.1.2, 6.4.3.2.2, 6.4.5.1.6}.

A beporzók csökkenése hatást gyakorol a jó emberi életminőségre. Ezen hatások kezelése és enyhítése szempontjából segítséget jelentenének az olyan megoldások, melyek a hagyományos területekhez való hozzáférés megszűnésével, a hagyományos ismeretek, földbirtoklás és irányítás elvesztésével, valamint a közvetlen előidéző tényezők egymással interakcióba lépő, felhalmozódó hatásaival foglalkoznak (megalapozott, de nem teljes). Számos olyan integrált megoldást azonosítottak már, mely a beporzók csökkenésének ezen mozgatórugóival foglalkozik: 1) élelmiszer-biztonság, beleértve a saját mezőgazdasági és élelmiszerpolitika meghatározására való képességet, a rezilienciát és az ökológiai hatékonyság növelését is; 2) a biológiai és kulturális sokszínűség és a kettő közötti kapcsolat megőrzése; 3) a beporzókat támogató hagyományos irányítás megerősítése; 4) előzetes és tájékozott beleegyezés a megőréssel, a fejlesztéssel és a tudásmegosztással kapcsolatban; 5) a földbirtoklás elismerése; 6) a jelentős mezőgazdasági, biológiai és kulturális örökség elismerése, továbbá 7) a megőrzés és az emberi értékek összekapcsolása {5.4; 5-18., 5-19., 5-20., 5-21., 5-22., 5-23., 5-24., 5-25. és 5-26. esettanulmány; 5-26. és 5-27. ábra; 5-3. szövegdoboz}.

Ha olyan módon gazdálkodnak a városi és rekreációs zöld területekkel, hogy azok fokozzák a nektárt és virágport termelő virágos növények helyi abundanciáját, az növeli a beporzók sokszínűségét és abundanciáját (megalapozott, de nem teljes), ugyanakkor nincs arra vonatkozó információ, hogy ez hosszú távú előnyökkel járna-e populációs szinten. A városokban az útszélek, szervizutak és vasú töltések szintén kiváló lehetőséggel rendelkeznek (megalapozott, de nem teljes) a beporzók támogatására, ha azokat megfelelően karban tartják a virágzási és a fészkelési erőforrások biztosítása érdekében {6.4.5.1, 6.4.5.1.6}.

A növényvédőszer beporzókra jelentett kockázata a toxicitás (a vegyületek toxicitása eltérő a különböző beporzó fajokra nézve) és a kitétség mértékének kombinációja által fejt ki a hatását (jól megalapozott). A kockázat földrajzilag is eltérést mutat a használt vegyületek, a területgazdálkodás típusa és léptéke (jól megalapozott) és feltehetőleg a kezelésben nem részesített természetközeli vagy természetes élőhelyek által nyújtott

menedékek szerint (megalapozott, de nem teljes). A rovarirtók mérgezők a beporzást végző rovarokra nézve, és például magasabb a közvetlen letális kockázat, ha a termék címkéjén szereplő információk hiányosak, vagy ha azokat nem tartják be, ha az elosztást szolgáló berendezés hibás vagy a célnak nem megfelelő, vagy ha a szabályozó irányelvek és a kockázatértékelés elégtelen (jól megalapozott). A növényvédőszer használatának visszaszorítása vagy egy meghonosodott integrált növényvédelemi megközelítésen belüli használata csökkentené az olyan beporzó populációk hanyatlásának kockázatát, melyek elvégzik a haszonnövények és vadon élő növények beporzását. A mezőgazdasági termés hozam biztosítására irányuló szükséglet egyensúlyozása során ezt is figyelembe kell venni {2.3.1, 2.3.1.2, 2.3.1.3; 2.3.5. szövegdozoz}.

A növényvédőszerrel, különösen a rovarirtókkal kapcsolatban kimutatták, hogy ellenőrzött kísérleti feltételek között széles körű letális és szubletális hatást gyakorolnak a beporzókra (jól megalapozott). A tereprealisztikus kitétségek hatásait felmérő pár rendelkezésre álló tereptanulmány (SPM 7. ábra) egymásnak ellentmondó bizonyítékokat vonultat fel a hatásokkal kapcsolatban a tanulmányozott fajok és a növényvédőszer-használat alapján (megalapozott, de nem teljes). Jelenleg nem ismert, hogy a növényvédőszernek való kitétségek egyes rovarok esetében feljegyzett szubletális hatásai hogyan gyakorolnak befolyást a telepített méhek és a vadon élő beporzó kolóniáira és populációira, különösen hosszú távon. A rovarirtók beporzókra gyakorolt szubletális hatásait vizsgáló legtöbb tanulmány csak korlátozott számú növényvédőszerrel tesztelt – újabban a neonikotinoidekkel összpontosítva. Ezek során mézelő méheket és poszméheket használtak fel, és csak pár tanulmány foglalkozik a beporzást végző rovarok többi taxonjával. Emiatt továbbra is jelentős tudásbeli hiányosságok tapasztalhatók (jól megalapozott), ami lehetséges következményekkel járhat az átfogó kockázatértékelésre nézve. A neonikotinoidek rovarirtókkal összpontosító közelmúltbeli kutatás bizonyítékot szolgáltat a méheket kontrollált körülmények között érő letális és szubletális hatásokra (jól megalapozott), valamint a méhek által biztosított beporzást érintő hatásokra (megalapozott, de nem teljes). Egy újabb keletű tanulmányban bizonyíték található arra, hogy tényleges helyszíni kitétségek esetén a neonikotinoidek hatással vannak a vadon élő beporzó túlélésére és szaporodására (megalapozott, de nem teljes).¹⁸ A telepített mézelőméh-kolóniákra gyakorolt hatásokat vizsgáló ezen és egyéb tanulmányok bizonyítékai ellentmondásosak (nyitott kérdés). Továbbra sem tisztázott, mi számít tereprealisztikus kitétségeknek, valamint hogy milyen lehetséges szinergikus és hosszú távú hatásai vannak a növényvédőszernek (és azok keverékeinek) {2.3.1.4}.

SPM 7. ÁBRA

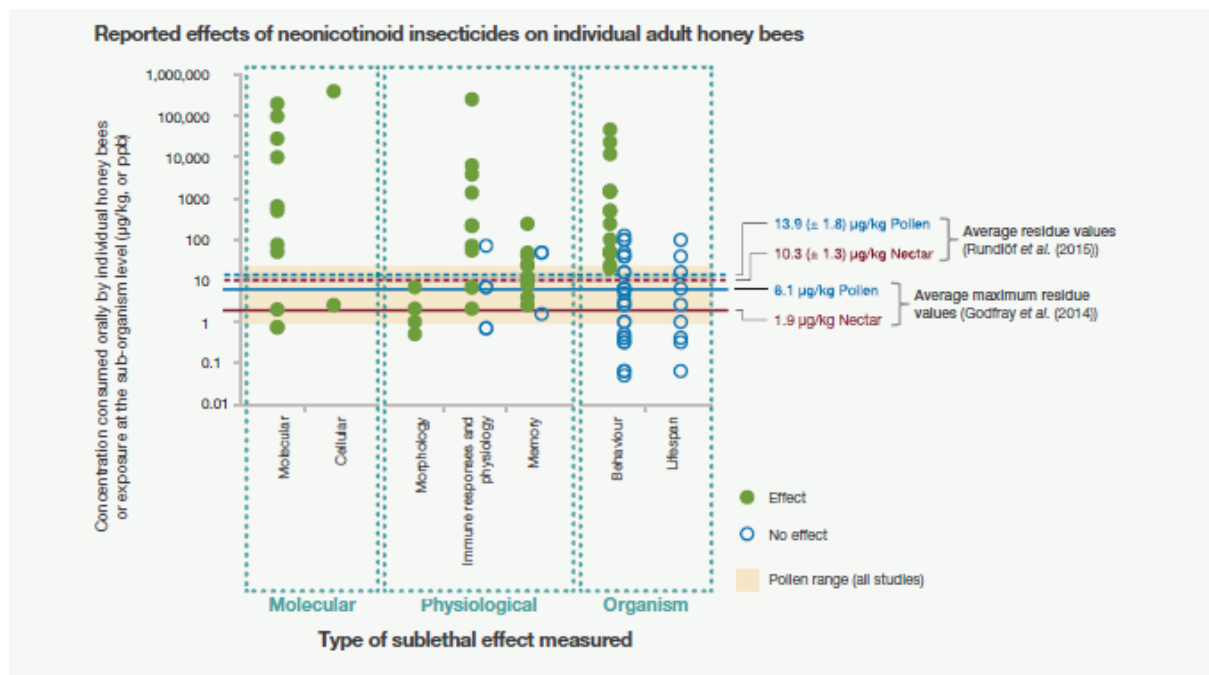
Ez a grafikon azt szemlélteti, hogy a neonikotinoidek rovarirtók különböző koncentrációi esetén érkezett-e bejelentés szubletális (káros, de nem halálos) hatásokról az egyes felnőtt mézelő méhekkel kapcsolatban (teli zöld kör), vagy nem (üres kék kör). A grafikonon feldolgozott tanulmányok a három neonikotinoidek rovarirtó valamelyikét használták: imidakloprid,

¹⁸ Rundlöf és mtsai (2015). Seed coating with a neonicotinoid insecticide negatively affects wild bees. (A neonikotinoidek rovarirtóval történő csávázás kedvezőtlen hatást gyakorol a vadméhekre) Nature 521: 77-80 doi:10.1038/nature14420.

klotianidin és tiametoxám. A kitétség vagy orális fogyasztás által vagy közvetlenül a belső szervekre és szövetekre kerülve valósult meg. A szubletális hatások különféle típusait a molekuláristól a teljes organizmusra (méh) kiterjedő szinteken tesztelték. Ezt mutatja a vízszintes tengely. A kolónia szintű hatások (mint például a teljes mézelőméh-kolónia bővülése vagy szukcessziója) nem szerepelnek a grafikonon. A besatírozott terület a koncentrációknak a virágpóban tapasztalt azon teljes tartományát (0,9-23 mg/kg) mutatja, melynek a mézelő méhek ki lehetnek téve a magkezelést követően az összes ismert tereptanulmány alapján.

Szaggatott vonal jelzi a klotianidin szintjeit az olajrepce virágpóban (kék; $13,9 \pm 1,8$ mg/kg, tartomány: 6,6-23 mg/kg) és nektárjában (piros; $10,3 \pm 1,3$ mg/kg, tartomány: 6,7-16 mg/kg), melynek felmérésére egy újkeletű svédországi tereptanulmányban került sor (Rundlöf és mtsai, 2015).

Godfray és mtsai (2014) az általuk áttekintett összes tanulmányban megvizsgálták a növények magkezelését követően mért maradványanyagok maximális értékét, amit folytonos vonal jelez a virágpó (kék, 6,1 mg/kg) és a nektár (piros, 1,9 mg/kg) esetében. A vonalak a tanulmányokban tapasztalt maximális értékek átlagát mutatják. A mezőkön táplálkozó mézelő méhek kizárólag nektárt fogyasztanak. A kaptárban lakó mézelő méhek virágpórt is fogyasztanak (ez teszi ki az étrendjük 16 százalékát; Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) 2013, Egyesült Államok Környezetvédelmi Hivatala (USEPA, 2014)).¹⁹



Reported effects of neonicotinoid insecticides on individual adult honey bees	A neonicotinoid rovarirtók felnőtt mézelőméh-egyekre gyakorolt bejelentett
---	--

¹⁹ EFSA (2013) „Guidance on the risk assessment of plant protection products on bees (*Apis mellifera*, *Bombus* spp. and solitary bees)”. (Útmutatás a növényvédőszer méhekre (*Apis mellifera*, *Bombus* fajok és magányos méhek) gyakorolt hatásának kockázatértékeléséhez) EFSA Journal 11: 3295; USEPA (2014) „Guidance for Assessing Pesticide Risks to Bees.” (Útmutatás a növényvédőszer méhekre jelentett kockázatainak felméréséhez) Egyesült Államok Környezetvédelmi Hivatala.

	hatásai
Concentration consumed orally by individual honey bees or exposure at the sub-organism level ($\mu\text{g}/\text{kg}$, or ppb)	A mézelőméh-egyedek által orálisan elfogyasztott koncentráció/expozíció az organizmus alatti szinten ($\mu\text{g}/\text{kg}$ vagy ppm)
Molecular	Molekuláris
Cellular	Sejtszintű
Physiological	Fiziológiai
Morphology	Morfológia
Immune responses and physiology	Immunválasz és fiziológia
Memory	Emlékezet
Organism	Organizmus
Behaviour	Viselkedés
Lifespan	Élettartam
13.9 (\pm 1.8) $\mu\text{g}/\text{kg}$ Pollen	13,9 (\pm 1,8) $\mu\text{g}/\text{kg}$ virágpor
10.3 (\pm 1.3) $\mu\text{g}/\text{kg}$ Nectar	10,3 (\pm 1,3) $\mu\text{g}/\text{kg}$ nektár
Average residue values (Rundlöf et al. (2015))	Maradványanyagok átlagos értékei (Rundlöf és mtsai (2015))
6.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Pollen	6,1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ virágpor
1.9 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Nectar	1,9 $\mu\text{g}/\text{kg}$ nektár
Average maximum residue values (Godfray et al. (2014))	Maradványanyagok átlagos maximális értékei (Godfray és mtsai (2014))
Effect	Hatás
No effect	Nincs hatás
Pollen range (all studies)	Virágpor tartománya (összes tanulmány)
Type of sublethal effect measured	A mért szubletális hatás típusa

Az adott növényvédőszer-összetevők kockázatértékelése és az azonosított kockázatokon alapuló szabályozások fontos válasznak minősülnek, melyek országos szinten csökkenthetik a mezőgazdaságban használt növényvédőszeres környezetvédelmi veszélyeit (megalapozott, de nem teljes) {2.3.1.1, 2.3.1.3, 6.4.2.4.1}. A növényvédőszereseknek való kitettséget csökkenteni lehet a növényvédőszeres használatának visszaszorításával, például az integrált növényvédelmi gyakorlatok alkalmazásával; és ahol növényvédőszeres használatára kerül sor, ezek hatásait enyhíteni lehet a szeres szétszóródását mérséklő alkalmazási gyakorlatokkal és technológiákkal (jól megalapozott) {2.3.1.3, 6.4.2.1.2, 6.4.2.1.3, 6.4.2.1.4}. Oktatásra és képzésre van szükség annak biztosításához, hogy a gazdák, mezőgazdasági tanácsadók, a növényvédőszeres alkalmazói és a nyilvánosság biztonságosan használja a növényvédőszereseket (megalapozott, de nem teljes). A növényvédőszeres használatát csökkentő vagy a visszaélést kikerülő szakpolitikai stratégiák közé tartozik a tapasztalati tanulásra építő gazdaiskolák támogatása, melyek bizonyítottan növelik az integrált növényvédelmi gyakorlatok alkalmazását, valamint a mezőgazdasági termelést és a gazda jövedelmét (jól megalapozott). Az Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezet által kiadott Növényvédőszeres Forgalmazására és Használatának Szabályozására

Vonatkozó Nemzetközi Magatartási Kódex és az Egyesült Nemzetek Egészségügyi Világszervezete önként vállalható tevékenységeket határoz meg a kormány és az iparág számára. Egy 2004-2005-ös felmérés arra utal, hogy a kérdőívet kitöltő országok közül hatvanegy százalék (az 51 országból 31) alkalmazza a kódexet {6.4.2.1, 6.4.2.2.5, 6.4.2.2.6, 6.4.2.4.2}.²⁰ A kártevők elleni védekezés hatékonyságának fokozására irányuló, a növényvédőszerket nem vagy minimális mértékben (pl. integrált növényvédelem) használó gazdálkodási rendszerek körében végzett kutatás segítene megvalósítható alternatívákkal szolgálni az eredményes, de hagyományosan sok vegyi anyagot bevívó rendszerekre, miközben csökkentené a beporzókra háruló kockázatot.

A gyomnövényeket kordában tartó gyomirtó szerek használata közvetetten hat a beporzókra azáltal, hogy csökkenti a virágport és nektárt adó virágzó növények abundanciáját és sokszínűségét (jól megalapozott). A sokféle gyomnövényfaj virágzását megengedő mezőgazdasági és városi földgazdálkodási rendszerek támogatják a sokszínűbb beporzói közösségeket, melyek fokozhatják a beporzást (megalapozott, de nem teljes) {2.2.2.1.4, 2.2.2.1.8, 2.2.2.1.9, 2.2.2.3, 2.3.1.2, 2.3.1.4.2}. Ezt úgy lehet elérni, ha kevesebb gyomirtószert használnak, vagy kevésbé szigorúan közelítenek a gyomirtáshoz, gondos figyelmet fordítanak a terméshozammal kapcsolatos lehetséges kompromisszumokra, és kordában tartják az idegenhonos inváziós fajokat {2.3, 6.4.2.1.4, 6.4.5.1.3}. Egy lehetséges megközelítést példáznak a hagyományos diverzifikált gazdálkodási rendszerek, melyekben maguk a gyomnövények is értékesek, mert kiegészítő élelmiszeripari termékeknek minősülnek {5.3.3, 5.3.4, 5.4.2, 6.4.1.1.8}. A gyomirtó szerek beporzókra gyakorolt lehetséges közvetlen szubletális hatásai jelentős mértékben feltáratlanok, és tanulmányozásukra ritkán kerül sor {2.3.1.4.2}.

A legtöbb mezőgazdasági, genetikailag módosított szervezet (GMO) magán viseli a gyomirtó szerekkel szemben ellenállóság (HT) vagy a rovarokkal szembeni ellenállóképesség (IR) jegyeit. A gyomnövények fogyatkozó populációi nagy valószínűséggel velejárói a gyomirtó szerekkel szemben ellenálló (HT) legtöbb haszonnövénynek, ami azt jelenti, hogy a beporzóknak egyre kevesebb élelmiszerforrásra kell hagyatkozniuk (megalapozott, de nem teljes). Nem ismertek a gyomirtó szerekkel szemben ellenálló (HT) növényekkel bevetett területeken táplálkozó beporzók sokféleségére és abundanciájára ható tényleges {2.3.2.3.1} következmények. A rovarokkal szemben ellenálló (IR) növények a növényvédőszeres csökkent használatát eredményezhetik. A használat mértéke regionálisan eltérő a kártevők előfordulásának, a nem célzott kártevők másodlagos kitérésének vagy az elsődleges kártevőrezisztenciának megfelelően (jól megalapozott). Ha a növényvédőszeres visszafogott használata tartós, akkor az csökkentheti a nem célzott rovarokra irányuló nyomást (megalapozott, de nem teljes). Nem ismert, milyen hatást gyakorol a beporzók abundanciájára és sokszínűségére a rovaroknak ellenálló (IR) növények ültetése és a növényvédőszeres csökkent használata {2.3.2.3.1}. Nem érkezett jelentés a rovarokkal szemben ellenálló (IR)

²⁰ Helyesbítés: a) Az „Egyesült Nemzetek Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezetének (FAO) Nemzetközi Magatartási Kódexe a növényvédőszeres használatával kapcsolatban” megnevezés az „Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezet által kiadott Növényvédőszeres Forgalmazására és Használatának Szabályozására Vonatkozó Nemzetközi Magatartási Kódex és az Egyesült Nemzetek Egészségügyi Világszervezete” megnevezésre módosult a 2014-ben eszközölt átdolgozás tükrözése érdekében b) Egy 2004-2005-ből származó felmérés szerint az 51 országból a felmérést kitöltő 31, vagyis 61 százalék alkalmazta ezt, és nem 15 százalék. Erre a kiigazításra a szövegben került sor.

növények (pl. a *Bacillus thuringiensis* (Bt) termelő toxinok) mézelő méhekre vagy más Hymenoptera fajokra gyakorolt közvetlen letális hatásáról. Néhány pillangó esetében letális hatásokat azonosítottak (megalapozott, de nem teljes), míg az egyéb beporzói csoportokkal (pl. a zengőlégyfélékkel) kapcsolatos adatok hiányosak {2.3.2.2}. Szükséges megvizsgálni, milyen ökológiai és evolúciós hatásokat gyakorol a lehetséges transzgnáramlás és az introgresszió a nem célzott organizmusokra (mint például a beporzókra) a vadon termő rokonfajták és a genetikailag nem módosított haszonnövények esetében {2.3.2.3.2}. A legtöbb országban kockázatértékelést szükséges készíteni a genetikailag módosított szervezetek (GMO) jóváhagyásához, azonban ez a kockázatértékelés nem foglalkozik kellőképp a rovaroknak ellenálló (IR) növények közvetlen szubletális hatásaival vagy a gyomirtó szerekkel szemben ellenálló (HT) és rovaroknak ellenálló (IR) növények közvetett hatásaival, ami részben az adathiánynak tudható be {6.4.2.6.1}. A genetikailag módosított szervezetek (GMO) beporzókra gyakorolt közvetlen és közvetett hatásainak számszerűsítése segítené információt szerezni arról, hogy van-e szükség válaszlehetőségekre, és ha igen, milyen mértékben.

A telepített nyugati mézelőméh-kolóniák számának csökkenése részben a méhészetet érintő társadalmi-gazdasági változásoknak és/vagy a nem megfelelő gazdálkodási gyakorlatoknak tulajdonítható be (nyitott kérdés) {3.3.2}. Bár a beporzókkal való gazdálkodás több ezer éven át fejlődött, vannak még lehetőségek a további lényeges innovációk és a gazdálkodási gyakorlatok tökéletesítése számára, amibe beletartozik az élőködők és a kórokozók megfelelőbb kordában tartása (jól megalapozott) {3.3.3, 3.4.3, 6.4.4.1.1.2}, a méhek esetében kívánatos jellemzők kiválasztásának finomítása (jól megalapozott) és a genetikai sokszínűséget szem előtt tartó tenyésztés (jól megalapozott) {6.4.4.1.1.3}. A méhekkal (beleértve a mézelő méheket és a fullánk nélküli méheket is) való sikeres gazdálkodás gyakran a helyi és hagyományos ismeretek rendszerein múlik. Ezen ismeretrendszerek eróziója, különösen a trópusi országokban hozzájárulhat a helyi hanyatláshoz (megalapozott, de nem teljes) {3.3.2, 6.4.4.5}.

A beporzást végző rovarok életét számos élőködő nehezíti meg. Ennek figyelemre méltó példái a varroaatkák, amelyek a mézelő méhek között terjesztik a vírusokat (jól megalapozott). Az újonnan megjelenő és újra felbukkanó betegségek (pl. a kórokozók és az élőködők gazdaváltása miatt) jelentős veszélyt jelentenek a mézelő méhek (jól megalapozott), a poszméhek és a magányos méhek (mindkét csoport esetében megalapozott, de nem teljes) egészségére a beporzásra hivatott méhek kereskedelme és a velük való gazdálkodás során {2.4, 3.3.3, 3.4.3}. A nyugati mézelő méhet, az *Apis mellifera*-t a világ minden tájára eljuttatták, és ez ennél a fajnál a kórokozók továbbterjedéséhez vezetett (pl. varroa-atka), továbbá áttejert erről a fajról a vadon élő beporzókra is (mint például a deformálszárny-vírus) (megalapozott, de nem teljes). Ha a beporzást végző telepített rovarok esetében nagyobb hangsúlyt fektetnének a higiéniára, a kártevők (a varroa-atka és a többi kártevő) és a kórokozók kordában tartására, az egészségügyi előnyökkel járna a beporzók teljes közösségére nézve (mind a telepített, mind a vadon élő állatoknál), mert korlátozná a kórokozók terjedését. Egyik telepített beporzófaj esetében sincsenek bizonyított megoldások a vírusok kezelésére, azonban az RNS-interferenciás technológia kijelölhet egy utat az ilyen kezelések számára (megalapozott, de nem teljes) {6.4.4.1.1.2.3.1}. A mézelő méhek legfőbb

élősködői, a varroaatkák ellenállóvá váltak pár vegyi kezeléssel szemben (jól megalapozott), ezért új kezelési megoldásokra van szükség {2.4, 3.2.3, 3.3.3, 3.4.3, 6.4.4.1.1.2.3.5}. Az egyéb stresszorok (mint például a vegyszereknek való kitettség vagy a nem megfelelő táplálkozás) olykor súlyosbíthatják az egyes betegségek hatásait (nyitott kérdés) {2.7}. Ezzel szemben meglehetősen kevés kutatást végeztek a többi beporzót (pl. más rovarokat, madarakat, denevéreket) érintő betegségekkel kapcsolatban {2.4}.

A kereskedelmi célú gazdálkodás, a tömeges tenyésztés, a szállítás és a beporzók eredeti hatókörén kívüli kereskedelme új inváziókhöz, a kórokozók és élősködők átadásához, továbbá az őshonos beporzó fajok regionális kihalásához vezetett (jól megalapozott). A melegházas és beporzásra való poszméhfajok újonnan kialakított kereskedelmi tartása, valamint ezek bevezetése az eredeti hatókörüken túli kontinenseken biológiai inváziókat, az őshonos fajoknak átadott kórokozókat és a kongenerikus fajok/alfajok kihalását eredményezte (megalapozott, de nem teljes). Egy alaposan dokumentált eset az óriási poszméh (*Bombus dahlbomii*) eredeti hatókörének számos területén tapasztalt súlyos egyedszökkenése és kipusztulása az európai *B. terrestris* Dél-Amerikában történő bevezetése és elterjedése óta (jól megalapozott) {3.2.3, 3.3.3, 3.4.32, 3.4.3}. A telepített mézelő méhek és azok utódjainak jelenléte (például az afrikai mézelő méhek az amerikai kontinensen) megváltoztatta ezekben a régiókban az őshonos növények látogatási mintázatait (nyitott kérdés) {3.2.3, 3.3.2, 3.4.2, 3.4.3}. Ha világszerte és az országokon belül sor kerül a telepített beporzókat alkotó összes faj mozgásának jobb szabályozására, akkor az gátat szabhat a kórokozók és az élősködők telepített és vadon élő beporzókra történő továbbterjedésének, és csökkenheti annak valószínűségét, hogy a beporzókat az őshonos területeken kívül is bevezessék és ezzel káros hatásokat érjenek el (megalapozott, de nem teljes) {6.4.4.2}.

Az idegenhonos inváziós fajok beporzókra és a beporzásra gyakorolt hatása nagy mértékben függ a betolakodó fajtól és az ökológiai és evolúciós környezettől (jól megalapozott) {2.5, 3.5.3}. Az idegen növények vagy idegen beporzók módosítják az őshonos beporzók hálózatait, azonban az őshonos fajokra vagy hálózatokra gyakorolt hatások az adott idegen fajtól függően kedvezőek, kedvezőtlenek és semlegesek is lehetnek {2.5.1, 2.5.2, 2.5.5, 3.5.3}. A más területre bevezetett invazív beporzók nagy abundancia elérése esetén kárt tehetnek a virágos növényekben, ezáltal visszafogják a vadon élő növények szaporodását és a termés hozamot (megalapozott, de nem teljes) {6.4.3.1.4}. Az invazív idegen ragadozók befolyással lehetnek a beporzásra, ha elfogyasztják a beporzókat (megalapozott, de nem teljes) {2.5.4}. Az invazív idegen fajok hatásai felerősítve vagy módosítva jelentkeznek, ha más fenyegetésekkel (pl. betegség, klímaváltozás és a földhasználat megváltozása) egy időben jelennek meg (megalapozott, de nem teljes) {2.5.6, 3.5.4}. A beporzókra káros hatást kifejtő invazív fajok kiirtása csak ritkán vezet sikerre, ezért az ezek hatásának csökkentésére és az új inváziók megelőzésére összpontosító irányelvek kiemelt jelentőséggel bírnak (megalapozott, de nem teljes) {6.4.3.1.4}.

Az utóbbi évtizedekben az észlelhető klímaváltozásra reagálva néhány beporzó faj (pl. pillangók) áthelyezte az elterjedési területét, módosította az abundanciáját, és megváltoztatta az idényjellegű tevékenységeit. Ugyanakkor a klímaváltozás miatt az élőhelyeken belül sok egyéb beporzó módosította az élőhelyét, ami súlyos hatásokkal járt

a populációikra és az általános eloszlásukra nézve (jól megalapozott) {2.6.2.2, 3.2.2}. A most zajló klímaváltozásnak a beporzókra, a beporzási szolgáltatásokra és a mezőgazdaságra gyakorolt hatásai általánosságban pár évtizedig még nem lesznek teljes mértékben nyilvánvalók, ami az ökológiai rendszerek megkésett válaszüdejének tudható be (jól megalapozott). Az Éghajlat-változási Kormányközi Testület által elkészített összes klímaváltozási forgatókönyv azt sugallja, hogy 2050 után (i) a közösségek összetétele várhatóan módosulni fog, mivel bizonyos fajok abundanciája csökkeni, másoké növekedni fog (jól megalapozott) {2.6.2.3, 3.2.2}; és (ii) számos faj szezonális aktivitása különbözőféleképp fog változni, ami megzavarja majd az élelciklusokat és a fajok közötti interakciókat (megalapozott, de nem teljes) {2.6.2.1}. Az éghajlat átalakulásának üteme – különösen az Éghajlat-változási Kormányközi Testület üvegházhatású gázok kibocsátására vonatkozó átlagos és legrosszabb kilátásokat tartalmazó forgatókönyvei²¹ szerint – várhatóan meghaladja majd azt a maximális sebességet, amely számos beporzói csoport (pl. sok poszméh és pillangófaj) esetében még elképzelhető lenne a szétszóródáshoz vagy elvándorláshoz. Ugyanakkor erre sok esetben a fajok mobilitása ellenére is sor fog kerülni (megalapozott, de nem teljes) {2.6.2.2}. Néhány növény (mint például az alma és a passiógyümölcs) esetében a nemzeti szintű előrejelzést adó modellek azt mutatták, hogy a klímaváltozás megzavarhatja a növények beporzását, mert a növények és a beporzók számára legjobb éghajlati feltételeket biztosító területek a jövőben már nem lesznek egymással átfedésben (megalapozott, de nem teljes) {2.6.2.3}. A klímaváltozásra adott adaptív válaszok közé tartozik a növények és a regionális gazdaságok sokszínűségének fokozása, a célzott élőhelymegóvás, -kezelés és -helyreállítás. A klímaváltozáshoz történő alkalmazkodásra irányuló, a beporzást biztosító erőfeszítések hatékonyságát még nem ellenőrizték. Kiugró hiányosságok mutatkoznak a kutatásokban a klímaváltozás beporzókra gyakorolt hatásaival és a hatékony alkalmazkodási lehetőségekkel kapcsolatban {6.4.1.1.12, 6.4.4.1.5, 6.5.1.10.2, 6.8.1}.

A beporzók egészségét, sokszínűségét és abundanciáját közvetlenül befolyásoló számos tényező (a gének szintjétől a biom szintjéig) hatása ötvöződhet, ezért növekszik a beporzókra nehezedő általános nyomás (megalapozott, de nem teljes) {2.7}. A közvetett (demográfiai, társadalmi-gazdasági, intézményi és technológiai) mozdítókörök környezeti nyomást (közvetlen előidéző tényező) hoznak létre, mely módosítja a beporzók sokszínűségét és a beporzást (jól megalapozott). A globális emberi populáció, a gazdasági jólét, a globalizált kereskedelem és a technológiai fejlődés növekedése (pl. a nagyobb szállítási hatékonyság) átalakította az éghajlatot, a felszínborítást, a művelés intenzitását, az ökoszisztéma tápanyageloszlását, valamint a fajok bioföldrajzi eloszlását (jól megalapozott). Ez világszerte következményekkel járt és jár továbbra is a beporzókra és a beporzásra nézve (jól megalapozott). Emellett az egyre gyarapodó és egyre gazdagodó populáció piaci igényeinek megfelelően globális szinten nőtt a beporzótól függő növények termesztésére szánt földek területe, bár ebben regionális eltérések mutatkoznak (jól megalapozott) {2.8, 3.7.2, 3.7.3, 3.8}.

A beporzókat és a beporzást érintő fenyegetések sokrétűsége és tömege kockázatot jelent az emberek és a megélhetések szempontjából (jól megalapozott). A világ egyes részein

²¹ Mint ahogy az az Éghajlat-változási Kormányközi Testület ötödik értékelő jelentésének forgatókönyvében szerepel (http://sedac.ipccdata.org/ddc/ar5_scenario_process/RCPs.html).

bizonyítékok vannak arra, hogy ez a növények beporzásának hiányossága miatt (ami alacsonyabb terméshozamhoz, rosszabb minőségű élelmiszer-előállításához és emberi étrendhez vezet) hatást gyakorol az emberek megélhetésére, valamint jellegzetes életmódok, kulturális gyakorlatok és hagyományok elvesztésével jár. Ezen kockázatokat nagyrészt a felszínborításban és a mezőgazdasági művelési rendszerekben bekövetkező változások (beleértve a növényvédőszeres használatát is) idézik elő (megalapozott, de nem teljes) {2.2.1, 2.2.2, 2.3.1, 2.3.2.3, 3.2.2, 3.3.3, 3.6, 3.8.2, 3.8.3, 5.4.1, 5.4.2, 6.2.1}.

A beporzókkal és a beporzással kapcsolatos kockázatokra és lehetőségekre adott stratégiai válaszok célkitűzésben és időléptékben szerteágazóak. Vannak köztük azonnali, viszonylag egyértelműen alkalmazható válaszok, melyek csökkentik vagy elkerülik a kockázatokat, és léteznek viszonylag nagy szabású és hosszabb távú, átalakító erejű válaszok is. Az SPM 1. táblázat a konkrét válaszokhoz kapcsolódó különböző stratégiákat foglalja össze a tapasztalatokra és az ebben az értékelésben részletezett bizonyítékokra alapozva.

SPM 1. TÁBLÁZAT

A kockázatokra adott stratégiai válaszok, valamint a beporzókkal és beporzással kapcsolatos lehetőségek áttekintése. Példákat sorolunk fel a konkrét válaszokra, melyeket az értékelő jelentés 5. és 6. fejezetéből választottunk ki az egyes javasolt stratégiák hatókörének szemléltetése érdekében. Ez nem képezi a rendelkezésre álló válaszok átfogó listáját, és az értékelő jelentésben szereplő elérhető lehetőségek körülbelül felét teszi ki. A „jelenlegi feltételeken javító” válaszok közül nem mind fog hosszú távú előnnyel járni a beporzók számára, a (kedvező mellett) lehetséges kedvezőtlen hatással járó válaszokat pedig csillaggal jelöltük meg. A világ valamely részén már alkalmazás alatt álló és a beporzók számára közvetlen (nem pedig feltételezhető vagy közvetett) előnyökkel járó, jól megalapozott bizonyítékokkal rendelkező, a 6. fejezetből származó összes válasz szerepel a táblázatban, és félkövérrel került kiemelésre.

TÖREKVÉS	STRATÉGIA	PÉLDÁK A VÁLASZOKRA	FEJEZETHIVATKOZÁSOK
A JELENLEGI FELTÉTELEK JAVÍTÁSA A BEPORZÓK SZÁMÁRA ÉS/VAGY A BEPORZÁS FENNTARTÁSA	KÖZVETLEN KOCKÁZATOK KEZELÉSE	Műveletlenül hagyott vegetációs foltok létrehozása, mint például a kiterjesztett virágzási időszakkal rendelkező táblaszegélyek	2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.2.1.1, 2.2.2.1.4, 6.4.1.1.1, 5.2.7.5, 5.2.7.7, 5.3.4
		Tömegesen virágzó növények virágzásának	2.2.2.1.8, 2.2.3, 6.4.1.1.3

	kézben tartása*	
	A füves területek művelésének megváltoztatása	2.2.2.2, 2.2.3, 6.4.1.1.7
	Gazdák jutalmazása a beporzóbarát gyakorlatokért	6.4.1.3, 5.3.4
	Gazdák tájékoztatása a beporzás követelményeiről	5.4.2.7, 2.3.1.1, 6.4.1.5
	A növényvédőszerke- kel és a genetikailag módosított szervezetekkel (GMO) kapcsolatos kockázatértékelés normáinak szigorítása	2.3.1.2, 2.3.1.3, 6.4.2.1.1, 6.4.2.2.5
	Olyan technológiák használatának kialakítása és népszerűsítése, melyek csökkentik a növényvédőszerke- szétszóródását, valamint olyan mezőgazdálkodási gyakorlatok kifejlesztése, melyek csökkentik a növényvédőszerke- nek való kitétséget	2.3.1.2, 2.3.1.3, 6.4.2.1.3, 6.4.2.1.2
	A telepített beporzók	2.4, 6.4.4.1.1.2.2, 6.4.4.1.1.2.3, 6.4.4.2

		fertőzéseinek megelőzése, betegségeinek kezelése; a telepített beporzók kereskedelmének szabályozása	
		A növényvédőszer használatának csökkentése (beletartozik az integrált növényvédelem is)	6.4.2.1.4
KÖZVETLEN LEHETŐSÉGEK KIAKNÁZÁSA		A termékek tanúsítását és a megélhetést célzó megközelítések támogatása	5.4.6.1, 6.4.1.3
		A telepített méhekkel való gazdálkodás továbbfejlesztése	2.4.2, 4.4.1.1, 5.3.5, 6.4.4.1.3
		Alternatív telepített beporzók kifejlesztése*	2.4.2
		A telepített beporzók előnyeinek számszerűsítése	6.4.1.3, 6.4.4.3
		Útszélek művelése*	2.2.2.2.1, 6.4.5.1.4, 6.4.5.1.6
		Városi közterületek és üresen álló földterületek művelése a beporzók támogatása érdekében	2.2.2.3, 6.4.5.1.4, 6.4.5.1.6, 6.4.5.4
	A	A	Diverzifikált

MEZŐGAZDASÁGI VIDÉK ÁTALAKÍTÁSA	MEZŐGAZDASÁG HATÉKONYSÁGÁNAK ÖKOLÓGIAI NÖVELÉSE AZ ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁSOK AKTÍV KÉZBEN TARTÁSA ÁLTAL	gazdálkodási rendszerek támogatása	2.2.2.1.6, 5.2.8, 5.4.4.1, 6.4.1.1.8
		Szántás nélküli mezőgazdaság népszerűsítése	2.2.2.1.3, 6.4.1.1.5
		A gazdálkodás klímaváltozáshoz történő hozzáigazítása	2.7.1, 6.4.1.1.12
		A gazdák bátorítása arra, hogy együttműködjenek egymással a vidékek megtervezése során; közösségek bevonása (részvételen alapuló irányítás)	5.2.7, 5.4.5.2, 6.4.1.4
		Az integrált növényvédelem elősegítése	2.2.2.1.1, 2.3.1.1, 6.4.2.1.4, 6.4.2.2.8, 6.4.2.4.2
		A beporzás nyomon követése és értékelése a gazdaságokban	5.2.7, 6.4.1.1.10
		Beporzási szolgáltatási sémákért történő kifizetés bevezetése	6.4.3.3
		Piac kialakítása és kiépítése az alternatív telepített beporzók számára	6.4.4.1.3, 6.4.4.3
		Az élőhelyek foltokban történő elhelyezkedésének kezelésére szolgáló	2.2.2.1.1, 2.2.3, 5.2.7, 5.4.7.3, 6.4.6.3.3

		<p>hagyományos gyakorlatok, a váltógazdálkodás, valamint a közös tudás létrehozásának támogatása az őshonos és helyi tudással bíró személyek, tudósok és érdekeltek között</p>	
	<p>A MÁR MEGLÉVŐ DIVERZIFIKÁLT GAZDÁLKODÁSI RENDSZEREK MEGERŐSÍTÉSE</p>	<p>A biogazdálkodási rendszerek, a diverzifikált gazdálkodási rendszerek és a élelmiszerbiztonság támogatása, beleértve a saját mezőgazdasági és élelmiszerpolitika meghatározására való képességet, a rezilienciát és az ökológiai hatékonyság növelését is</p>	<p>2.2.2.1.1, 2.2.2.1.6, 5.2.8, 5.4.4.1, 6.4.1.1.4, 6.4.1.1.8</p>
		<p>A „biokulturális sokszínűség” megőrzését célzó megközelítések támogatása a jogok és a földbirtoklás elismerése, valamint a beporzókat támogató őshonos és helyi tudás és a hagyományos</p>	<p>5.4.5.3, 5.4.5.4, 5.4.7.2, 5.4.7.3</p>

		irányítás megerősítése által	
	BEFEKTETÉS AZ ÖKOLÓGIAI INFRASTRUKTÚRÁBA	Természetes élőhelyek helyreállítása (a városi területeken is)	6.4.3.1.1, 6.4.5.1.1, 6.4.5.1.2
		A világörökség részét képező helyszínek és gyakorlatok megóvása	5.2.6, 5.2.7, 5.3.2, 5.4.5.1, 5.4.5.3
		Az összekapcsolhatóság fokozása az élőhely különböző darabkái között	2.2.1.2, 6.4.3.1.2
		Nagy szabású földhasználati tervek és hagyományos gyakorlatok támogatása, melyek az élőhelyek foltokban történő elhelyezkedésével és a „biokulturális sokszínűséggel” foglalkoznak	5.1.3, 5.2.6, 5.2.7, 5.2.9, 6.4.6.2.1
A TÁRSADALOM TERMÉSZETTEL VALÓ KAPCSOLATÁNAK ÁTALAKÍTÁSA	AZ EMBEREK SOKRÉTŰ TUDÁSÁNAK ÉS ÉRTÉKEINEK BELEFOGLALÁSA A MŰVELÉSBE	A beporzókkal kapcsolatos kutatás mezőgazdálkodási gyakorlatokba történő átfordítása	2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.1.2, 6.4.1.5, 6.4.4.5
		A beporzókat és a beporzást segítő őshonos és helyi tudás megerősítése, valamint a kutatók és érdekeltek	5.4.7.3, 6.4.1.5, 6.4.6.3.3

		közöti tudáscsere előmozdítása	
		Azon innovatív beporzói tevékenységek támogatása, melyek révén az érdekeltek kötödni tudnak a beporzók számos szociokulturális értékéhez	5.2.7, 5.4.7.1, 5.4.7.3, 6.4.4.5, 6.4.6.3.3
		A közös tudás létrehozásának és megosztásának támogatása az őshonos és helyi tudással bíró személyek, tudósok és érdekeltek között	5.2.3, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.4.7.1, 6.4.4.5
	AZ EMBEREK ÉS A BEPORZÓK ÖSSZEKAPCSOLÁ SA AZ EGYÜTTMŰKÖDÉ SEN ALAPULÓ, ÁGAZATOKON ÁTÍVELŐ MEGKÖZELÍTÉSE K ÁLTAL	A beporzók nyomon követése (együtműködés a gazdák, a szélesebb közösség és a beporzási szakértők között)	5.2.4, 5.4.7.3, 6.4.1.1.10, 6.4.4.5, 6.4.6.3.4
		A rendszertani szaktudás gyarapítása oktatás, képzés és technológia segítségével	6.4.3.5
		Oktatás és elérő programok	5.2.4, 6.4.6.3.1
		Városi területek művelése a beporzók számára és együtműködésen alapuló utak	6.4.5.1.3

		Magas szintű beporzási kezdeményezések és stratégiák támogatása	5.4.7.4, 6.4.6.2.2	6.4.1.1.10,
--	--	---	-----------------------	-------------

Az őshonos és helyi tudásrendszerek a tudománnyal együttműködve megoldások forrásaiként szolgálhatnak a beporzókat és a beporzást jelenleg érintő kihívásokra (megalapozott, de nem teljes). A gazdák, az őslakos népek, a helyi közösségek és a tudósok közötti, a tudást közösen létrehozó tevékenységek számos lényeges meglátáshoz vezettek. Ezek közé tartozik: jobb kialakítású kaptárok a méhek egészsége érdekében; a gyógynövények által felvett növényvédőszerrel kapcsolatos tudás elmélyítése, a fagyöngy mint élősködő hatása a beporzói erőforrásokra; a tudomány számára új fullánk nélküli méhfajok azonosítása; alapszintek lefektetése a beporzók körében megfigyelt tendenciák meghatározásához; az erdei méz gazdasági megtérülésének fokozása; annak felismerése, hogy a kávébab hagyományosan, árnyékban történő termesztésének lecserélése a napon történő termesztésre okozza a vándormadarak populációinak csökkenését; továbbá a beporzókra veszélyt jelentő kockázatra adott szakpolitikai válasz, mely a neonikotinoidok használatának szigorításához vezetett az Európai Unióban {5.4.1, 5.4.2.2, 5.4.7.3; 5-4. és 5-5. táblázat}.

A vadon élő és telepített beporzók és a beporzás hosszú távú nyomon követése kulcsfontosságú adatokat szolgáltathat az olyan fenyegetésekre adott azonnali válaszokhoz, mint a növényvédőszerrel okozott mérgezések és betegségek kitörése, továbbá hosszú távú információkat nyújthat a tendenciákkal, az elhúzódó problémákkal és a beavatkozás hatékonyságával kapcsolatban is (jól megalapozott). Az efféle nyomon követés célba venné a beporzók és a beporzás helyzetét és tendenciáit jellemző ismeretbeli hiányosságokat, különösen Nyugat-Európán kívül. A vadon élő beporzókat bizonyos mértékben a méhekre, madarakra vagy általánosságban a beporzókra összpontosító lakossági tudományos projektek által is nyomon lehet követni {6.4.1.1.10, 6.4.6.3.4}.

A beporzókat támogató számos tevékenység megvalósítása gátakba ütközik a kormányzati hiányosságok (beleértve a különálló, többszintű közigazgatási egységeket, a beporzókat védő gyakorlatok részletesen kidolgozott változatai közötti össze nem illéseket, az átfogó kormányzati politika homogenizálását, az ágazatok egymásnak ellentmondó céljait, valamint a földhasználat fölötti versengést is) miatt (megalapozott, de nem teljes). Ezeken a kihívásokon felülkerekedhetnek az összehangolt, együttműködésen alapuló intézkedések és a tudás megosztása, ami megerősítheti a kapcsolatokat az ágazatok (pl. mezőgazdaság és természetvédelem), a hatáskörök (pl. privát, kormányzat, nonprofit) és a szintek (pl. helyi, országos, globális) között. Ezek számos kormányzási hiányosságot képesek orvosolni. A hatékony kormányzási kimenetek szempontjából kulcsfontosságú társadalmi normák, szokások és indíttatások meghonosításához sok időre van szükség {5.4.2.8, 5.4.7.4}. Ugyanakkor fel kell ismerni annak lehetőségét, hogy az együttműködésre irányuló erőfeszítések után is megmaradhatnak a szakpolitikai ágazatok közötti ellentétek, és ennek a későbbi tanulmányokban figyelmet kell szentelni.

MELLÉKLET

1. MELLÉKLET

Kifejezések, melyek kulcsfontosságúak a politikai döntéshozók számára készített összefoglaló megértéséhez

A biológiai sokféleséggel és az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal foglalkozó kormányközi tudománypolitikai platform koncepcionális kerete egy nagy mértékben leegyszerűsített modellt testesít meg a természeti világ és az emberi társadalmak közötti és ezeken belüli összetett interakciókat célba véve. A keretrendszer hat egymással összekapcsolódó elemet tartalmaz. Ezek az elemek egy rendszert hoznak létre, mely térben és időben különböző szinteken működik (SPM A1. ábra): természet; a természet ember számára biztosított előnyei; antropogén vagyontárgyak; intézmények és kormányzási rendszerek, valamint a változás egyéb közvetett előidéző tényezői, a változás közvetlen előidéző tényezői, valamint a jó életminőség. Ez az ábra (átvéve: Diaz és mtsai 2015²²) a Platform plenáris ülésén, az IPBES-2/4 számú határozat keretében elfogadott ábra leegyszerűsített változata. Szerepel benne az összes lényeges elem, emellett kiegészítő szövegrészekkel van ellátva a beporzókkal, a beporzással és az élelmiszer-előállítással kapcsolatos tematikus értékelés során történő alkalmazás bemutatására.

A PLATFORM KONCEPCIONÁLIS KERETÉNEK FŐBB ELEMEI

A „**természet**” a Platform keretén belül a természeti világra utal a biodiverzitásra helyezett hangsúllyal együtt. A nyugati tudomány kontextusán belül olyan kategóriákat ölel fel, mint a biodiverzitás, az ökoszisztémák (mind a szerkezet, mind a működés), az evolúció, a bioszféra, az emberiség közös evolúciós öröksége és a „biokulturális sokszínűség”. Az egyéb ismeretrendszereket tekintve olyan kategóriák tartoznak bele, mint a földanya és az élet rendszerei, és gyakran az emberekhez elválaszthatatlanul kapcsolódó dologként, nem pedig különálló entitásként tekintenek rá.

Az „**antropogén vagyontárgyak**” a felépített infrastruktúrára, egészségügyi létesítményekre, a tudásra (beleértve az őshonos és helyi tudásrendszereket és a technikai vagy tudományos tudást is), valamint a formális és informális oktatásra, a technológiára (mind a tényleges tárgyakra, mind az eljárásokra) és a pénzügyi eszközökre utal. Az antropogén vagyontárgyak kiemelésére annak hangsúlyozása céljából kerül sor, hogy a jó életminőséget a természet és a társadalmak közötti előnyök közös előállítása által lehet elérni.

A „**természet ember számára biztosított előnyei**” az összes olyan előnyre utal, melyre az emberiség a természetből tesz szert. Az ökoszisztéma javai és szolgáltatásai is beletartoznak ebbe a kategóriába. A többi ismeretrendszeren belül a természet ajándékai és az ehhez hasonló fogalmak a természet azon előnyeire utalnak, melyek által az emberek jó életminőséget érhetnek el. A „természet ember számára biztosított előnyei” azokat az ártalmas és jótékony hatásokat tartalmazza, amelyeket a természet gyakorol jó életminőség különböző emberek által történő elérésére az egyes kontextusokban. Az organizmusok és az

²²Diaz és mtsai (2015) „The IPBES Conceptual Framework – connecting nature and people.” (Az IPBES koncepcionális kerete – a természet és az emberek összekapcsolása.) Current Opinion in Environmental Sustainability 14: 1–16.

ökoszisztémák jótékony és káros hatásai közötti kompromisszumok nem szokatlanok, és az adott ökoszisztéma által kifejtett számos hatás halmazának kontextusán belül kell értelmezni őket a sajátos környezeteken belül.

A **„változás előidéző tényezői”** az összes olyan külső tényezőre (azaz a kérdéses koncepcionális kereten kívül létrejött tényezőkre) utalnak, melyek hatást gyakorolnak a természetre, az antropogén vagyontárgyakra, a természet emberek részére biztosított előnyeire és az életminőségre. A változás előidéző tényezői magukba foglalják az intézményeket, a kormányzási rendszereket, az egyéb közvetett és közvetlen előidéző tényezőket, legyenek azok természeti eredetűek vagy antropogének (lásd alább).

Az **„intézmények, kormányzási rendszerek és a változás egyéb közvetett előidéző tényezői”** azok a módszerek, melyekkel a társadalmak megszervezik magukat (és a természettel való interakciójukat), továbbá az ennek eredményeként létrejövő, az egyéb összetevőkre ható befolyások. A változásnak vannak rejtett okai, melyek nem lépnek közvetlen kapcsolatba a természet kérdéses részévek, hanem a közvetlen antropogén előidéző tényezőkön keresztül hatnak rá (kedvezően vagy kedvezőtlenül). Az „intézmények” az érdekelték és társadalmi struktúrák összes olyan formális és informális interakcióját magukba foglalják, melyek meghatározzák, hogyan kerül sor a döntések megszületésére és megvalósítására, hogyan gyakorolják a hatalmat, és hogyan osztják fel újra a felelőségeket. Sokféle intézmény együtt olyan kormányzási rendszereket hoz létre, melyekbe beletartozik a társadalom különböző hatalmi központjai (vállalati, szokásjog alapú, kormányzati, bírói) közötti interakció a helyitől a globálisig terjedő szinteken. Az intézmények és a kormányzási rendszerek határozzák meg – különböző mértékben – a természet alkotóelemeihez, az antropogén vagyontárgyakhoz és az ezek emberek számára szolgáltatott előnyeikhez való hozzáférést, ezek irányítását, elosztását és kiutalását.

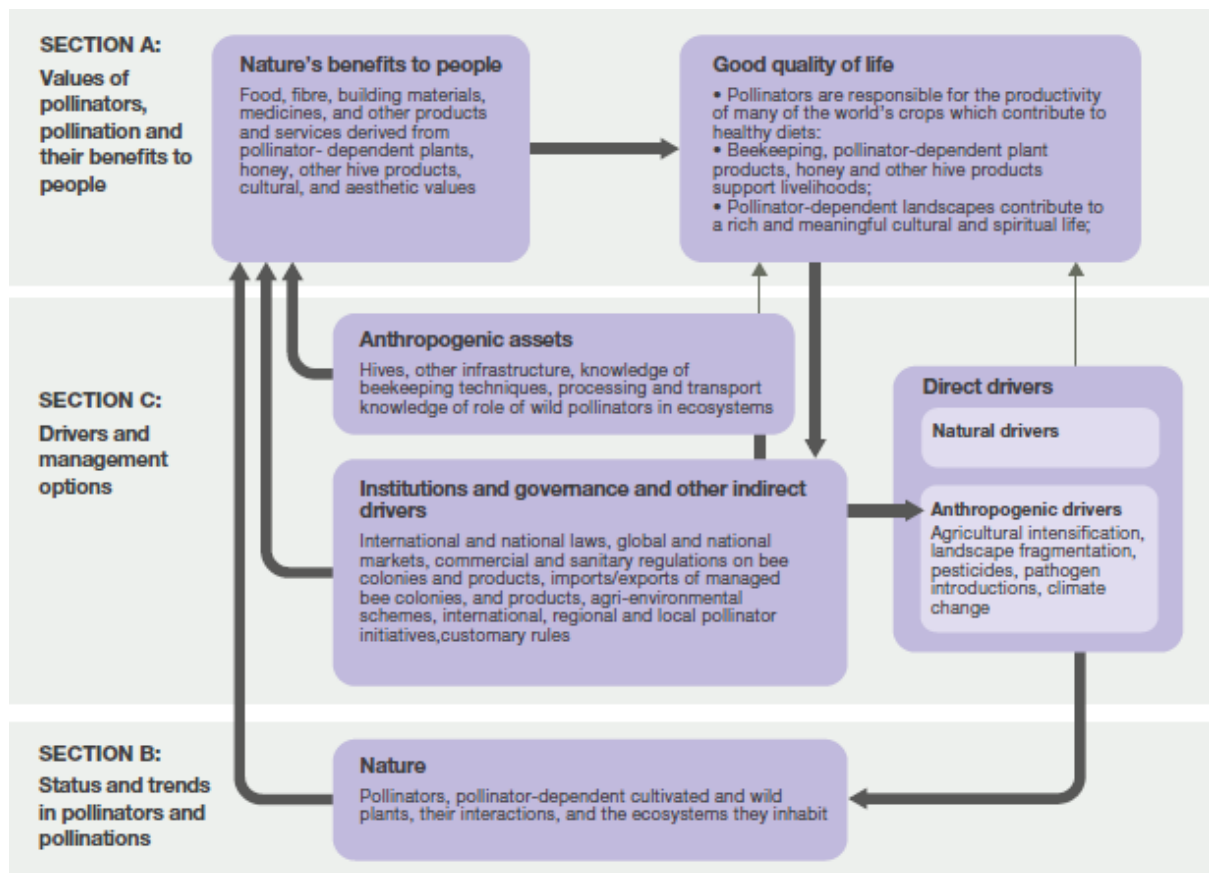
A **„közvetlen előidéző tényezők”** (akár természeti, akár antropogén) közvetlen hatást gyakorolnak a természetre. A **„természetes közvetlen előidéző tényezők”** azok a tényezők, melyek nem emberi tevékenységek eredményeként jöttek létre, és melyek előfordulására az emberek nem tudnak hatással lenni (pl. természetes éghajlati és időjárási mintázatok, szélsőséges időjárási események, mint például a hosszú aszályos és elhúzódó hideg időszakok, ciklonok és árvizek, földrengések, vulkánkitörések). Az **„antropogén közvetlen előidéző tényezők”** emberi döntések és cselekvések (úgy mint az intézmények, kormányzási rendszerek és egyéb közvetett előidéző tényezők) eredményeként jönnek létre (pl. a talajpusztulás és helyreállítás, az édesvízi szennyezés, az óceánok elsavasodása, az antropogén széndioxid-kibocsátás következményeként létrejövő éghajlatváltozás, az új fajok betelepítése). Néhány előidéző tényező (mint például a szennyezés) káros hatást gyakorolhat a természetre, míg mások kedvező befolyással lehetnek rá, amire példa az élőhelyek helyreállítása.

A **„jó életminőség”** a kiteljesedett emberi élet elérését jelenti. Ez a fogalom merőben mást jelenhet a különböző társadalmakban és az egyes társadalmakon belüli különböző csoportokban. Egyének és emberi csoportok olyan állapotára utal, mely függ a kontextustól, magába foglalja az élelemhez, vízhez és energiához való hozzáférést, a megélhetési biztonságot, az egészséget, a jó társas kapcsolatokat, az egyenlőséget, a biztonságot, a

kulturális identitást, továbbá a választási és a cselekvési szabadságot. Gyakorlatilag az összes szemszögben közös az, hogy a jó életminőséget többdimenziósnek tekintik, amelynek materiális, immateriális és spirituális összetevői is vannak. Ugyanakkor a jó életminőség folyamányai nagy mértékben függenek a helytől, időtől és kultúrától. A különböző társadalmak eltérően tekintenek a természettel való kapcsolatukra, különböző mértékű fontosságot tulajdonítanak a kollektív és individuális jogoknak, a materiális és a spirituális tartománynak, a belülről fakadó és az eszközök által biztosított értékeknek, a jelen időnek és a múltnak vagy a jövőnek. A számos nyugati társadalom által használt emberi jóllét fogalma és ennek változatai (a természettel való összhangban leélt élet, az egyensúlyra és a földanyával való összhangra törekvő élet) a jó életminőség különböző nézőpontjait példázzák.

SPM A1. ÁBRA:

A politikai döntéshozók számára készített összefoglalóban használt fő fogalmak szemléltetése, melyek a Platform koncepcionális keretén alapulnak. A szövegdobozok a természet, a társadalom és az e kettő kapcsolatának fő elemeit szemléltetik. A szövegdobozokban lévő fejszövegek inkluzív kategóriák, melyek felölelik a nyugati tudományt és az egyéb ismeretrendszereket. A vastag nyilak az elemek közötti ráhatásokat jelölik (a vékony nyilak olyan kapcsolatokra utalnak, melyek szintén fontosak, azonban nem állnak a platform homlokterében). A félkövér fejszövegek alatti példák pusztán a szemléltetést szolgálják, nem kimerítő jellegűek.



SECTION A: Values of pollinators, pollination and their benefits to people

A RÉSZ: A beporzók, a beporzás és ezek emberek számára biztosított előnyeinek

	értékei
Nature's benefits to people	A természet ember számára biztosított előnyei
Food, fibre, building materials, medicines, and other products and services derived from pollinator- dependent plants, honey, other hive products, cultural, and aesthetic values	Élelmiszerek, rostanyagok, építőanyagok, gyógyszerek és egyéb termékek és szolgáltatások, melyek a beporzóktól függő növényekből erednek, méz, egyéb méhészeti termékek, kulturális és esztétikai értékek
Good quality of life	Jó életminőség
Pollinators are responsible for the productivity of many of the world's crops which contribute to healthy diets:	A beporzók az egészséges étrendhez hozzájáruló számos növény termőképességéért felelnek szerte a világban:
Beekeeping, pollinator-dependent plant products, honey and other hive products support livelihoods;	A méhészet, a beporzóktól függő növényekből előállított termékek, a méz és az egyéb méhészeti termékek támogatják a megélhetést
Pollinator-dependent landscapes contribute to a rich and meaningful cultural and spiritual life;	A beporzóktól függő vidékek hozzájárulnak a gazdag és jelentőségteljes kulturális és spirituális élethez
SECTION C: Drivers and management options	C RÉSZ: Előidéző tényezők és gazdálkodási lehetőségek
Anthropogenic assets	Antropogén vagyontárgyak
Hives, other infrastructure, knowledge of beekeeping techniques, processing and transport knowledge of role of wild pollinators in ecosystems	Kaptárak, egyéb infrastruktúra, a méhészeti, feldolgozási és szállítási technikák ismerete, a vadon élő beporzók ökoszisztémában játszott szerepének felismerése
Institutions and governance and other indirect drivers	Intézmények, kormányzás és egyéb közvetett előidéző tényezők
International and national laws, global and national markets, commercial and sanitary regulations on bee colonies and products, imports/exports of managed bee colonies, and products, agri-environmental schemes, international, regional and local pollinator initiatives, customary rules	Nemzetközi és nemzeti törvények, globális és nemzeti piacok, a méhkolóniákra és méhészeti termékekre vonatkozó kereskedelmi és egészségügyi szabályozások, a telepített méhkolóniák és méhészeti termékek importja/exportja, agrár-környezetvédelmi tervek, a beporzókra vonatkozó nemzetközi, regionális és helyi kezdeményezések, szokásjogok
Direct drivers	Közvetlen előidéző tényezők
Natural drivers	Természetes előidéző tényezők
Anthropogenic drivers	Antropogén előidéző tényezők
Agricultural intensification, landscape	Mezőgazdasági intenzifikáció, a vidék

fragmentation, pesticides, pathogen introductions, climate change	szétszabdaltsága, növényvédőszer, kórokozók bevezetése, klímaváltozás
SECTION B: Status and trends in pollinators and pollinations	B RÉSZ: A beporzók és a beporzás helyzete és tendenciái
Nature	Természet
Pollinators, pollinator-dependent cultivated and wild plants, their interactions, and the ecosystems they inhabit	A beporzók, a beporzóktól függő termesztett és vadon élő növények, ezek interakciói és az élőhelyükül szolgáló ökoszisztémák

2. MELLÉKLET

A megbízhatósági szintre vonatkozó információk

Ebben az értékelésben a megbízhatósági szint minden egyes fő megállapítással kapcsolatban a bizonyítékok mennyiségén és minőségén, valamint az adott bizonyítékra vonatkozó egyetértés szintjén alapul (SPM A2. ábra). A bizonyítékok adatokat, elméleteket, modelleket és szakértői meglátásokat foglalnak magukba. A megközelítés további részleteit a titkárság által kiadott, a Platform értékeléseinek elkészítésére és integrálására vonatkozó útmutatóval kapcsolatos feljegyzés ismerteti (IPBES/4/INF/9).

Az összefoglalóban használt, bizonyítékokat leíró kifejezések a következők:

- **Jól megalapozott:** átfogó metaleemzés²³ vagy egyéb összefoglalás vagy egymással egyetértő több független tanulmány.
- **Megalapozott, de nem teljes:** általános egyetértés van vele kapcsolatban, bár csak korlátozott számú tanulmány érhető el. Nincsen átfogó szintézis, és/vagy a létező tanulmányok pontatlanul közelítenek a kérdéshez.
- **Nyitott kérdés:** számos független tanulmány létezik, azonban ezek eltérő következtetésekre jutottak.
- **Bizonytalan:** korlátozott számú bizonyíték szók mellett, ami jelentős ismeretbeli hiányosságokra mutat rá.

SPM A2. ÁBRA

A megbízhatóság kvalitatív kommunikációjára vonatkozó négyvezős modell A megbízhatóság szintje a jobb felső sarok felé haladva nő, amire az egyre erősebb árnyékolás is utal. Forrás: módosítottan átvéve: Moss és Schneider (2000).²⁴

²³ Egy statisztikai módszer a különböző tanulmányok eredményeinek összesítésére. Célja a tanulmányok eredményei által kiadott mintázatoknak, az eredmények közötti eltérések forrásainak, valamint a több tanulmány kontextusában napvilágra jutó egyéb kapcsolatoknak az azonosítása.

²⁴ Moss R.H. és Schneider S.H. (2000) „Uncertainties in the IPCC TAR: Recommendations to lead authors for more consistent assessment and reporting” (Az IPCC TAR bizonytalanságai: Ajánlások vezető szerzőknek a következetesebb értékelésekhez és jelentésekhez), Guidance Papers on the Cross Cutting Issues of the Third Assessment Report of the IPCC [szerk.: R. Pachauri, T. Taniguchi és K. Tanaka], World Meteorological Organization, Geneva, pp. 33–51.



High	Magas
Level of agreement	Egyetértés szintje
Low	Alacsony
Established but incomplete	Megalapozott, de nem teljes
Inconclusive	Bizonytalan
Well established	Jól megalapozott
Unresolved	Nyitott kérdés
Quantity and quality of the evidence	A bizonyítékok mennyisége és minősége
Robust	Tetemes
Certainty scale	Bizonyosság szintje

A biológiai sokféleséggel és az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal foglalkozó kormányközi tudománypolitikai platform (IPBES) egy kormányközi szerv, mely a biológiai sokféleség és az ökoszisztéma-szolgáltatások állapotát méri fel a kormányok, a privát szektor és a civil társadalom felkérésére.

Az IPBES küldetése a tudomány és a szakpolitika határfelületének megerősítése a biodiverzitás és az ökoszisztéma-szolgáltatások szempontjából. Célja a biodiverzitás megőrzése és fenntartható használata, a hosszú távú emberi jóllét és a fenntartható fejlődés.

Az IPBES együttműködési partnerségi megállapodást kötött az következő szervezetekhez: UNEP, UNESCO, FAO és UNDP. Titkárságának a német kormány biztosított helyet az ENSZ bonni campusán.

Az IPBES munkájához világszerte számos tudós járul hozzá önkéntes alapon. Ezeket a tudósokat a kormányok vagy egy szervezet jelöli ki, és az IPBES Ágazatközi szakértői testülete (MEP) választja ki. Az IPBES munkájának szerves részét képezi a szakmai lektorálás, mely biztosítja, hogy a szervezet munkája számos nézőpontot tükrözzön, és hogy az a legszigorúbb tudományos elvárásoknak is megfeleljen.

A BIOLÓGIAI SOKFÉLESEGGEL ÉS AZ ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁSOKKAL FOGLALKOZÓ KORMÁNYKÖZI TUDOMÁNPOLITIKAI PLATFORM (IPBES)

IPBES titkárság, ENSZ campus

Platz der Vereinten Nationen 1, D-53113 Bonn, Németország

Tel. +49 (0) 228 815 0570

secretariat@ipbes.net

www.ipbes.net
