

Analiza modeli klimatycznych i ich wpływu na owady zapylające w perspektywie 2050 r. na niemiecko-polskim obszarze przygranicznym Górne Łużyce-Dolny Śląsk

Owady zapylające odgrywają kluczową rolę dla różnorodności biologicznej i stabilności ekosystemów. Około 75% najważniejszych roślin spożywczych na świecie jest przynajmniej częściowo uzależnionych od zapylania przez zwierzęta. Bez tej usługi plony znacznie spadłyby, zwłaszcza w przypadku owoców, warzyw i roślin oleistych. Oznacza to, że zapylacze mają zasadnicze znaczenie dla globalnego bezpieczeństwa żywnościowego, zabezpieczenia dochodów w rolnictwie oraz funkcjonowania naturalnych siedlisk.

Populacje owadów zapylających na całym świecie maleją. Do głównych przyczyn należą utrata siedlisk, intensywne rolnictwo, stosowanie pestycydów, wprowadzone choroby i pasożyty oraz zanieczyszczenie środowiska. Fragmentacja krajobrazów oraz brak kwiatów i miejsc lęgowych znacznie ograniczają możliwości reprodukcyjne wielu gatunków. Do tego dochodzi presja ze strony gatunków inwazyjnych. Zanieczyszczenie światłem również przyczynia się do tego obciążenia.

Zmiany klimatyczne mają różnorodny wpływ na owady zapylające. Zmiany temperatury, zmodyfikowane wzorce opadów i częstsze ekstremalne zjawiska pogodowe wpływają zarówno na zachowanie, jak i rozmieszczenie zapylaczy. Modele klimatyczne przewidują do 2050 r. znaczące przesunięcia stref klimatycznych, co może prowadzić do zmian w okresach kwitnienia roślin i aktywności zapylaczy. To rozdzielenie fenologii znacznie zagraża skuteczności zapylania. Ponadto wiele gatunków może zostać wypartych ze swoich tradycyjnych siedlisk lub całkowicie wyginąć z powodu stresu cieplnego lub suszy, zwłaszcza w już rozdrobnionych siedliskach. W związku z tym zmiany klimatyczne stanowią coraz większe zagrożenie dla zapylaczy i zależnych od nich usług ekosystemowych.

Niemiecko-polski region przygraniczny Górne Łużyce–Dolny Śląsk charakteryzuje się niezwykłą różnorodnością krajobrazową i ekologiczną, która stwarza zarówno szanse, jak i wyzwania dla owadów zapylających. W kontekście zmian klimatycznych i kryzysu różnorodności biologicznej szczególnie istotne są następujące cechy: 1. Bogaty strukturalnie krajobraz kulturowy o dużej różnorodności siedlisk; 2. Znaczenie tradycyjnego rybołówstwa stawowego; 3. Strefa przejściowa klimatyczna z coraz częstszymi ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi; 4. Transgraniczne obszary chronione i korytarze różnorodności biologicznej; 5. Wykorzystanie rolnicze i zmiana użytkowania gruntów.

Celem niniejszego opracowania jest z jednej strony przedstawienie spodziewanych zmian klimatycznych w niemiecko-polskim regionie przygranicznym oraz ich skutków dla owadów i ich funkcji zapylających. Z drugiej strony mają zostać przedstawione zalecenia dotyczące sposobów wspierania ochrony owadów w różnych obszarach regionu przygranicznego.

Niniejsze 28-stronicowe opracowanie ma następujący układ:

Wprowadzenie

1. Zmiany klimatyczne na pograniczu niemiecko-polskim w regionie Górnych Łużyc i Dolnego Śląska
2. Owady zapylające
 - 2.1. Funkcje ekologiczne i rola w zapylaniu
 - 2.2. Zależność od czynników klimatycznych
3. Analiza wpływu obecnych i prognozowanych zmian klimatycznych na owady zapylające
 - 3.1. Bezpośredni wpływ zmian klimatycznych na owady zapylające
 - 3.2. Pośredni wpływ zmian ekologicznych
 - 3.3. Gatunki i siedliska szczególnie narażone
 - 3.4. Łączne obciążenia i długoterminowe zagrożenia
4. Strategie adaptacyjne owadów zapylających w kontekście zmian klimatu
 - 4.1. Adaptacje behawioralne
 - 4.2. Zmiany fenologiczne
 - 4.3. Rozprzestrzenianie się geograficzne i migracje
 - 4.4. Adaptacja genetyczna i ewolucja
 - 4.5. Koewolucyjne dostosowania z roślinami
5. Granice zdolności adaptacyjnych
6. Zagrożenie dla zapylania roślin uprawnych i produkcji rolnej spowodowane zmianami klimatu
7. Promowanie ochrony owadów w obliczu zmian klimatu
 - 7.1. Metody ograniczania negatywnych skutków zmian klimatu
 - 7.2. Ochrona siedlisk i różnorodności biologicznej
 - 7.3. Monitorowanie owadów
8. Zalecenia dotyczące ochrony owadów na polsko-niemieckim obszarze przygranicznym Górne Łużyce-Dolny Śląsk
 - 8.1. Ochrona owadów na obszarach wiejskich
 - 8.2. Ochrona owadów na obszarach miejskich
 - 8.3. Zalecenia dla gmin
 - 8.4. Ochrona owadów w domu, ogrodzie i życiu codziennym
9. Bibliografia

Analyse von Klimamodellen und deren Auswirkungen auf bestäubende Insekten in der Perspektive 2050 im deutsch-polnischen Grenzgebiet Oberlausitz-Niederschlesien

Bestäubende Insekten spielen eine zentrale Rolle für die Biodiversität und Stabilität von Ökosystemen. Rund 75 % der weltweit wichtigsten Nahrungspflanzen sind zumindest teilweise auf tierische Bestäubung angewiesen. Ohne diese Dienstleistung würden Ernteerträge deutlich sinken, insbesondere bei Obst, Gemüse und Ölpflanzen. Damit sind Bestäuber essenziell für die globale Ernährungssicherheit, die Einkommenssicherung in der Landwirtschaft sowie die Funktionalität natürlicher Lebensräume.

Die Populationen bestäubender Insekten sind weltweit rückläufig. Zu den Hauptursachen zählen Lebensraumverlust, intensive Landwirtschaft, Pestizideinsatz, eingeschleppte Krankheiten und Parasiten sowie Umweltverschmutzung. Die Fragmentierung von Landschaften und der Mangel an Blüten und Nistplätzen reduzieren die Reproduktionschancen vieler Arten erheblich. Hinzu kommt der Druck durch invasive Arten. Auch Lichtverschmutzung tragen zur Belastung bei.

Der Klimawandel wirkt sich in vielfältiger Weise auf bestäubende Insekten aus. Temperaturveränderungen, veränderte Niederschlagsmuster und häufigere Extremwetterereignisse beeinflussen sowohl das Verhalten als auch die Verbreitung von Bestäubern. Klimamodelle prognostizieren bis zum Jahr 2050 signifikante Verschiebungen von Klimazonen, was zu Veränderungen in den Blütezeiten von Pflanzen und der Aktivität von Bestäubern führen kann. Diese Phänologie-Entkopplung gefährdet die Bestäubungseffizienz erheblich. Zudem könnten viele Arten durch Hitze- oder Trockenstress aus ihren angestammten Lebensräumen verdrängt werden oder ganz aussterben, insbesondere in bereits fragmentierten Habitaten. Damit stellen klimabedingte Veränderungen eine zunehmende Bedrohung für Bestäuber und die von ihnen abhängigen Ökosystemdienstleistungen dar.

Die deutsch-polnische Grenzregion Oberlausitz–Niederschlesien ist durch eine außergewöhnliche landschaftliche und ökologische Vielfalt geprägt, die sowohl Chancen als auch Herausforderungen für bestäubende Insekten bietet. Im Kontext des Klimawandels und der Biodiversitätskrise sind folgende Merkmale besonders relevant: 1. Struktureiche Kulturlandschaft mit hoher Habitatvielfalt; 2. Bedeutung der traditionellen Teichwirtschaft; 3. Klimatische Übergangszone mit zunehmenden Extremereignissen; 4. Grenzübergreifende Schutzgebiete und Biodiversitätskorridore; 5. Landwirtschaftliche Nutzung und Landnutzungswandel

Ziel dieser Fachstudie ist es zum einen, die zu erwartenden Klimaveränderungen in der deutsch-polnischen Grenzregion und deren Folgen für die Insekten und deren Bestäubungsleistungen darzulegen. Zum anderen sollen Empfehlungen gegeben werden, wie in den verschiedenen Bereichen der Insektenschutz in der Grenzregion gefördert werden kann.

Folgende Gliederung hat die 28 seitige Studie:

Einleitung

1. Klimaveränderung im deutsch-polnischen Grenzgebiet Oberlausitz-Niederschlesien
2. Bestäubende Insekten
 - 2.1. Ökologische Funktionen und Bestäubungsleistungen
 - 2.2. Abhängigkeit von Klimafaktoren

3. Analyse der Auswirkungen des gegenwärtigen und prognostizierten Klimawandels auf bestäubende Insekten
 - 3.1. Direkte Auswirkungen des Klimawandels auf Bestäuberinsekten
 - 3.2. Indirekte Auswirkungen durch ökologische Veränderungen
 - 3.3. Besonders betroffene Arten und Lebensräume
 - 3.4. Kombinierte Belastungen und langfristige Risiken
4. Anpassungsstrategien von bestäubenden Insekten im Zusammenhang mit dem Klimawandel
 - 4.1. Verhaltensanpassungen
 - 4.2. Phänologische Verschiebungen
 - 4.3. Geografische Ausbreitung und Wanderbewegungen
 - 4.4. Genetische Anpassung und Evolution
 - 4.5. Ko-Evolutionäre Anpassungen mit Pflanzen
5. Grenzen der Anpassungsfähigkeit
6. Bedrohung der Bestäubung von Kulturpflanzen und der landwirtschaftlichen Produktion durch den Klimawandel
7. Förderung des Erhalts von Insekten angesichts des Klimawandels
 - 7.1. Methoden zur Verringerung der negativen Auswirkungen des Klimawandels
 - 7.2 Lebensraum- und Biodiversitätsschutz
 - 7.3 Insektenmonitoring
8. Empfehlungen für den Insektenschutz im deutsch-polnischen Grenzgebiet Oberlausitz-Niederschlesien
 - 8.1. Insektenschutz im ländlichen Raum
 - 8.2. Insektenschutz im urbanen Raum
 - 8.3. Empfehlungen für Kommunen
 - 8.4. Insektenschutz im Haus, Garten und Alltag
9. Literaturverzeichnis