



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Management implications for invertebrate assemblages in the Midwest American agricultural landscape

Evans, T.R.

Citation

Evans, T. R. (2017, February 2). *Management implications for invertebrate assemblages in the Midwest American agricultural landscape*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/45834>

Version: Not Applicable (or Unknown)

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/45834>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/45834> holds various files of this Leiden University dissertation

Author: Evans, Tracy

Title: Management implications for invertebrate assemblages in the Midwest American agricultural landscape

Issue Date: 2017-02-02

Samenvatting

Het aantal mensen op aarde groeit met ongeveer 1,1 % per jaar tot 9,6-12,3 miljard in 2100. Extreme armoede is tot minder dan de helft afgenomen van 1,9 miljard in 1990 tot 836 miljoen in 2015. Een toename in de landbouw productie van voedsel, brandstof en vezels zal noodzakelijk zijn om in de behoefte van de groeiende populatie te kunnen voorzien. De groei van de landbouwproductie concurreert vaak met andere maatschappelijke behoeften. Waterverbruik door de landbouw verkleint de beschikbaarheid van water voor andere doelen waaronder voor drinkwaterproductie. Het kappen van bossen voor uitbreiding van het landbouw areaal vermindert de biodiversiteit en de vastlegging van CO₂. De grote en vitale uitdaging voor de toekomst is de balans te vinden tussen onze maatschappelijke behoeften op de meest duurzame manier mogelijk.

Dit proefschrift richt zich op het beheer van niet-agrarische vegetaties in het agrarisch landschap en bestudeert wat de gevolgen ervan zijn voor de gemeenschap van ongewervelde dieren die een belangrijke voedselbron zijn voor andere dieren. We richten ons op het beantwoorden van de volgende vragen:

- 1) Hoe beïnvloeden maairegiems van wegbermen in landbouwgebieden de gemeenschap van ongewervelde dieren?
- 2) Hoe beïnvloedt extreem grondverplaatsing de gemeenschap van ongewervelde dieren in een nieuw prairie herstel project?
- 3) Hoe beïnvloedt een spontane brand in de zomer de gemeenschap van ongewervelde dieren in een grasland?
- 4) Hoe wordt de gemeenschap van ongewervelde dieren in agrarische percelen en hun randen beïnvloedt door de lokale en landschappelijke complexiteit?
- 5) Hoe wordt de voedselbeschikbaarheid, in termen van ongewervelde dieren voor vogels tijdens het broedseizoen, in agrarische percelen en hun randen beïnvloedt door de lokale en landschappelijke complexiteit?

In hoofdstuk 1 introduceer ik de algemene achtergrond van dit proefschrift, de gehanteerde terminologie en de ecologische theorie waarop het gebaseerd is. Ik geef een overzicht van de landbouw in de Verenigde Staten van America en van Europa. Ook bespreek ik de onderzoeksvragen en de onderzoeksopzet.

In hoofdstuk 2 worden wegbermen beschouwd als een belangrijk onderdeel van het landelijk gebied met de mogelijkheid bij te dragen aan het vergroten van de biodiversiteit ervan. Wegbermen worden over het algemeen onderhouden met een verscheidenheid aan maairegimes die gebaseerd zijn op niet-ecologische doelen, zoals verkeersveiligheid, minimale kosten en mooiheid. We voerden een pilotstudie uit landelijk Sangamon County, Illinois USA, om de invloed van beheer op de biodiversiteit van wegbermen te bestuderen. De bermgrenzen aan landbouwvelden of natuurbehoud gebieden (Conservation Reserve Program). Drie maairegimes werden toegepast in de wegbermen. Twee ervan worden algemeen ingezet in Illinois: twee keer per jaar maaien en regelmatig (zes keer) maaien in het groeiseizoen, beiden zonder het weghalen van het maaisel. Het derde regiem was regelmatig maaien met weghalen van het maaisel. Onze studie liet zien dat de taxonomische rijkdom van de ongewervelde dieren het hoogst was bij dit derde regiem. Wanneer de ongewervelde dieren werden ingedeeld in functionele groepen, nl. predatoren, parasieten, omnivoren, herbivoren, bloembezoekers en detritivoren, dan bleef de taxonomische rijkdom het hoogste in het derde regiem, maar de abundantie van de groepen verschilde per groep tussen de regimes. De taxonomische diversiteit, waarbij rekening wordt gehouden met verschillen in abundantie tussen taxa, was niet verschillend tussen de maairegimes.

In hoofdstuk 3 wordt beschreven hoe we de kans kregen bij een prairie-herstel programma, dat gekoppeld was aan een de ontwikkeling van een woonwijk in midden Illinois, de ongewervelde dieren te bestuderen in drie fasen van het herstel van de vegetatie. Deze studie naar het herstel van de gemeenschap van ongewervelde dieren in vegetaties van twee, vier en vijf jaar na het begin van de restoratie liet zien dat er geen verschil bestond tussen de fasen in de taxonomische rijkdom of diversiteit. De totale abundantie was het hoogst in de laatst herstellende vegetatie, die van twee jaar geleden. Rijkdom, diversiteit en abundantie van zes functionele groepen verschilde niet tussen de fasen. De herstel fasen in onze studie bleken alle drie de kenmerken te dragen van vroege pionier gemeenschappen en verschilde onderling niet van elkaar. De conclusie is dat de ontwikkeling naar

rijkere gemeenschappen met hogere diversiteit waarschijnlijk langer dan vijf jaar duurt bij prairie herstel projecten. Onverwacht en nieuw was de ontdekking dat de vestiging van gemeenschappen van ongewervelde dieren niet sterk verbonden is met de herstellende vegetatie.

In hoofdstuk 4 bestudeerden we het gevolg van een spontane, zomerse brand in een 20 ha groot hersteld grasland in centraal Illinois, USA. De hergroei na de brand voorzag de rupsen van twee mottensoorten (*Heliothis virescens* Fabricius 1777; *Helicoverpa zea* Boddie 1850) van een voedselbron. Dit zijn plaaginsecten van een aantal belangrijke gewassen en hebben soms geleid tot een verlies van 50 % van de opbrengst. Ongewervelde dieren werden in ons onderzoek verzameld op dag 16, 45, 70 en 101 na de brand. Een vergelijking van de vangsten in trapvallen liet op dag 70 een aantal mottenrupsen zien dat in het verbrande gebied 18 keer hoger was dan in het ernaast gelegen niet-verbrande gebied. Dit laat zien dat een brand in de zomer gevolgen kan hebben voor economische belangrijke insecten.

In hoofdstuk 5 vervolgden we ons onderzoek naar de directe en lange termijn gevolgen van een spontane brand in het herstelde grasland. Iedere maand van het groeiseizoen volgend op de brand en het eerste en derde seizoen daarop volgend werden ongewervelde dieren verzameld met plak- en trapvallen in het verbrande en niet-verbrande gebied. We vonden dat in het derde groeiseizoen na de brand bepaalde taxa nog steeds niet dezelfde taxonomische rijkdom, diversiteit en abundantie hadden als in het ernaast gelegen niet-verbrande gebied. Samenvattende maten voor de taxonomische rijkdom, diversiteit en abundantie bleken geen goed beeld te geven van de feitelijke veranderingen die plaatsvonden in de gemeenschap van ongewervelde dieren in de drie groeiseizoenen na de brand. Dit heeft gevolgen voor het beheer dat gebruik maakt van branden.

Een beter begrip van de factoren die de taxonomische rijkdom en diversiteit van ongewervelde dieren bepalen, zowel op lokaal als landschapsniveau, is belangrijk voor het behoud van biodiversiteit in agrarische gebieden. Het doel van de studie die beschreven wordt in hoofdstuk 6 was om vast te stellen of de rijkdom en diversiteit van de ongewervelde dieren op agrarisch gebruikte velden en in hun randen in centraal Illinois, USA, gerelateerd was aan de complexiteit van het landschap eromheen. Onze resultaten laten zien dat de taxonomische rijkdom en diversiteit positief samenhangt met de complexiteit van het landschap, maar

dat deze relatie negatief is voor de velden. Deze onverwachte resultaten behoeven verder onderzoek.

In hoofdstuk 7 leggen we een verband tussen structurele complexiteit op lokaal en landschapsniveau en de biomassa en diversiteit van ongewervelde dieren als voedselbron voor vogels. We kijken daarvoor naar de lineaire, niet-agrarische elementen in het agrarische landschap als mogelijkheid voor vogels om er het voedsel te verzamelen voor hun jongen. We maten de beschikbaarheid aan ongewervelde dieren en relateerde dat aan de structurele complexiteit op lokaal en landschapsniveau in drie regio's in centraal Illinois, USA. De beschikbaarheid aan gewervelde dieren werd gemeten als geschatte biomassa en taxonomische diversiteit in het voorjaar van 2012 en 2013. Onze studie liet zien dat kenmerken van de randen om de velden de grootste invloed hebben op de biomassa en diversiteit, in vergelijking met de kenmerken van de velden en het landschap. Dit laat zien dat de beschikbaarheid van voedsel voor vogels, zowel in termen van biomassa als diversiteit, gemakkelijk kan worden vergroot zonder dat veranderingen in de landbouw zelf nodig zijn.

Tot slot geeft hoofdstuk 8 een overzicht van de belangrijkste resultaten en bespreekt deze binnen het raamwerk van de ecologische theorie, worden de implicaties voor beheer besproken en worden aanbevelingen gedaan.