

Vielfalt der Arten und Lebensräume der Agrarlandschaft fördern und nutzen

Autoren: Robert Baur & Felix Herzog

Frühjahr 2019

Mit 18.5 FTE (davon knapp 50% drittfinanziert) ist das SFF16 «Biodiversität» eines der kleineren Forschungsfelder von Agroscope. Umso mehr ist es auf zusätzliche Ressourcen angewiesen. Im Jahr 2018 konnten Projektbeiträge von SNF (mehrere Projekte), H2020, FAO, BAFU und mehreren Stiftungen eingeworben werden, ausserdem übernimmt Agroscope die wissenschaftliche Begleitung mehrerer BLW Ressourcenprojekte, darunter das Projekt PestiRed von IP-Suisse. Dies widerspiegelt auch die gesellschaftliche Bedeutung des Forschungsthemas «Biodiversität – Landwirtschaft», welche in Zukunft eher noch zunehmen wird.

Neue Erkenntnisse und Fortschritte

Monitoring und Evaluation

Die Ökobilanzmethode SALCA-Biodiversität wurde für Anwendungen im Obstbau weiterentwickelt und bereits eingesetzt, ausserdem wurde ein Ökobilanzindikator für das Landschaftsbild erarbeitet und der wissenschaftlichen Gemeinschaft zur Beurteilung unterbreitet. Der Kompetenzaufbau im Bereich Fernerkundung (Drohnen- und Satellitenbilder) wurde fortgesetzt und wird zunehmend Agroscope-weit koordiniert. Meta-Genomics und NGS-Methoden zur Identifikation von Wildbienen und der Diät von Nützlingen und Schädlingen kamen in mehreren Projekten zur Anwendung. Diese Technologien entwickeln sich so schnell, dass die Methoden laufend überarbeitet werden müssen und sich für den Routineeinsatz in Monitoringprojekten noch nicht eignen.

Nutzorganismen und Ökosystemleistungen

Halbnatürliche Lebensräume in der Agrarlandschaft, insbesondere Bäume und Gehölze, erbringen mannigfache Ökosystemleistungen. In mehreren Publikationen konnten wir die Bedeutung kleinstrukturierter Agrarlandschaften mit verschiedenen Typen von Biodiversitätsförderflächen und halbnatürlichen Lebensräumen für die Artenvielfalt in der Agrarlandschaft und für die Förderung von Nützlingen zeigen. Früh blühende Gehölze sind wichtige Pollen- und Nektarspender für die sich aufbauenden Populationen von Bestäubern und Nützlingen. Feld- und Laborversuche zeigen ausserdem, dass Schlupfwespen in halbnatürlichen Lebensräumen Schutz und Nahrung finden. Gleichzeitig sind diese Strukturen jedoch auch wichtige Refugien für Schadorganismen, insbesondere für invasive Arten wie die Kirschessigfliege. So sind Kirschenanlagen in Waldrandnähe deutlich stärker befallen als Anlagen in offenen Landschaften. Hier besteht ein Zielkonflikt und weiterer Forschungsbedarf, um zu Empfehlungen zu kommen, wie Landschaften optimal gestaltet werden sollen.

Agroscope erforscht seit mehr als 20 Jahren ökologische Effekte von gentechnisch veränderten (GV) Pflanzen. Es konnten Übersichtsartikel zu Effekten von GV Pflanzen auf natürliche Gegenspieler sowie zur Rolle von GV Pflanzen in Integrierten Produktionssystemen publiziert werden.

Verbesserung des ökologischen Ausgleichs

Im Berg- und Sömmerungsgebiet setzt sich der Trend zur Nutzungsaufgabe von marginalen Weiden fort. Die Wirkung der dadurch einsetzenden Verbuschung auf die Biodiversität ist von der Art der Sträucher abhängig. Die Grünerle beeinträchtigt die Biodiversität stark, während bei anderen Arten ein Deckungsgrad von bis zu 50% sogar positiv sein kann. Mit Grünerlen verbuschte Flächen können mit einzelnen Nutztierassen ohne negative Auswirkungen auf Zuwachs und Fleischqualität genutzt werden und insbesondere Robustschafe eignen sich zur Kontrolle der Büsche.

Die Bewässerung von Mähwiesen und –weiden im Berggebiet ist einer von mehreren Aspekten der Intensivierung in Gunstlagen und sollte sich vor allem auf die produktivsten Flächen beschränken. Ökotypen-spezifische

Samenmischungen von Nutz- und Wildpflanzenarten, die für die Etablierung und Verbesserung von Biodiversitätsförderflächen im Grasland zur Anwendung kommen, liegen nun in besserer Zusammensetzungen vor und befinden sich in der Markteinführung in den biogeographischen Regionen zwischen Alpennordflanke und Jura.

Blühstreifen als Biodiversitätsförderflächen erhöhen den Reproduktionserfolg von Wildbienen, indem sie Nahrung bieten und den Zeit- und Energieaufwand für die Wildbienen verringern, um Pollen für ihre Nachkommen zu sammeln. Davon profitiert auch die Bestäubung von angrenzenden Kulturen. Eine Metaanalyse hat ergeben, dass Blühstreifen, und teilweise auch Hecken, Schädlingskontroll-Leistungen und Bestäubungsleistungen in angrenzenden Kulturen stark erhöhen können.

Nutzen für die Politikberatung und die Praxis

Erste Auswertungen des Monitoringprojektes « Arten und Lebensräume Landwirtschaft – Espèces et milieux agricoles » ALL-EMA im Hinblick auf die Agrarpolitik 22+ haben gezeigt, dass die Biodiversität auf Wiesen, die als Biodiversitätsförderflächen bewirtschaftet werden, zwar zugenommen hat, dass sie jedoch v.a. im Tal- und Hügelland noch unter den gesetzten Zielen liegt.

Um die Verbesserung der Erreichung der Umweltziele Landwirtschaft für Arten von wechselfeuchten Standorten wie Amphibien und Libellen zu unterstützen, wurde eine Karte der potenziellen Feuchttackernflächen der Schweiz erstellt und die Möglichkeiten zu ihrer Vernetzung berechnet. Dies stellt eine Grundlage für eine Entscheidungshilfe dar, wie mit vernässten Ackerflächen umgegangen werden soll. Als alternative Nutzungsart, welche Artenförderung und trotzdem eine produktive Nutzung ermöglichen könnte, wurden Pilotversuche zum Anbau von Nassreis nördlich der Alpen initiiert. Die ersten Ergebnisse sind sowohl vom Reisertrag wie auch von den beobachteten Ziel- und Leitarten her vielversprechend. Als weiteres alternatives Anbausystem, das Ökosystemleistungen und landwirtschaftliche Produktion vereint, wurden Empfehlungen zu Agroforstsystemen erarbeitet. Insbesondere konnte gezeigt werden, dass die Etablierung von Agroforst auf weniger als 10% der Landwirtschaftsfläche Europas die Kompensation von bis zu 40% der Treibhausgase des Landwirtschaftssektors erlauben würde. Beide Anbausysteme (Nassreis, Agroforst) werden in Zusammenarbeit mit externen Partnern und mit der Praxis weiterentwickelt (www.nassreis.ch, www.agroforst.ch).

Zur Unterstützung der Aktionspläne «Nationaler Massnahmenplan Bienengesundheit» und «Pflanzenschutzmittel» übernahm Agroscope die wissenschaftliche Begleitung mehrerer Ressourcenprojekte. An Hand von räumlich expliziten Daten zu Insekten-bestäubten Kulturen, Honigbienenvölkern (Potential Honigbienen) und dem potenziellen Vorkommen von Wildbienen wird auf nationaler Ebene für mehrere Regionen eine relativ geringe Dichte an Honig- und Wildbienen vermutet, so dass möglicherweise nicht alle Kulturen optimal bestäubt werden. In umfangreichen Erhebungen wurden geringe aber signifikante Defizite festgestellt, insbesondere bei Kirsche, Raps und Himbeere. Beim Apfel (z.B. Gala) waren die Äpfel von besser bestäubten Anlagen durchschnittlich grösser, was ökonomisch ebenfalls relevant ist. Insbesondere für die Bestäubung von Kirschen wird die Förderung von Wildbienen empfohlen, da diese bei schlechten Witterungsbedingungen aktiver sind als die Honigbiene. Die Arbeiten von Agroscope in diesem Bereich erhalten auch internationale Beachtung. So startete 2018 ein neues H2020-Projekt zu Interaktionen zwischen Bestäubern, Verfügbarkeit von Nahrungsressourcen, Pflanzenschutzmitteln und Krankheiten, und unsere Expertise wurde von der FAO in Anspruch genommen, um die «International Pollinator Initiative» neu zu lancieren.

Auf nationaler Ebene setzt das von Agroscope, IP-Suisse und den Kantonen VD, GE und SO initiierte Ressourcenprojekt "PestiRed" die Prinzipien der Agrarökologie und der funktionellen Biodiversität um, mit dem Ziel, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln durch innovative Anbaumethoden zu reduzieren (Systemansatz). Agroscope ist für das Wirkungsmonitoring und die wissenschaftliche Begleitung zuständig. Das Projekt unterstützt Innovationen von Landwirtinnen und Landwirten, der Beratung und der Forschung, ermöglicht die Bewertung von vorbeugenden Massnahmen und Alternativen zum chemischen Pflanzenschutz und unterstützt damit den Aktionsplan Pflanzenschutzmittel des Bundes.

Ebenfalls international gefragt ist die Expertise zur Risikoabschätzung von neuen Technologien, wie klassische Gentechnik, Genome Editing, RNAi und Gene Drive, auch über landwirtschaftliche Anwendungen hinausgehend (z.B. zur Bekämpfung von Malariavektoren). Aufgrund der Erfahrungen mit der Beurteilung von gentechnisch veränderten Pflanzen können hier Empfehlungen abgegeben werden.

Publikationen

- Albrecht, M., Sutter, L. & Herzog, F. 2018. The International Pollinator Initiative – IPI: Plan of action for a second phase. Draft for a new plan of action coordinated by FAO and CBD.
- Anderson J.A., Ellsworth P.C., Faria J.C., Head G.P., Owen M.D.K., Pilcher C.D., Shelton A.M., Meissle M. 2019. Genetically Engineered Crops: Importance of Diversified Integrated Pest Management for Agricultural Sustainability. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 7:24. doi: 10.3389/fbioe.2019.00024
- Churko, G., Szerencsits, E., Gramlich, A., Prasuhn, V., Walter, T., 2018. Arten der Feucht-(Acker-) Flächen der Schweiz und Korridore zwischen Schutzobjekten. *Agroscope Science* Nr. 76 / November 2018, 40 S.
- Collatz J., Hagenbucher S., Wyss U., 2019. *Drosophila suzukii* and native European parasitoids – A movie. Retrievable at: <https://www.youtube.com/watch?v=xHKtbTQFAFs>
- Ganser, D., Mayr, B., Albrecht, M. & Knop, E. (2018) Distinct responses of wild pollinator taxa and honey bees to sown wildflower strips and consequences on the pollination of adjacent strawberry crops. *Ecology & Evolution* 8: 11775-11784.
- Gramlich, A., Stoll, S., Stamm, C., Walter, T., Prasuhn, V., 2018. Effects of artificial land drainage on hydrology, nutrient and pesticide fluxes from agricultural fields – A review. *Agric., Ecosyst. Environ.* 266, 84-99.
- Gueuning, M., Ganser, D., Blaser, S., Albrecht, M., Knop, E., Praz, C., & Frey, J. E. (2019). Evaluating NGS methods for routine monitoring of wild bees: metabarcoding, mitogenomics or NGS barcoding. *Molecular ecology resources*. Doi: 10.1111/1755-0998.13013.
- Henning E. and Mazzi D., 2018. Spotted wing *Drosophila* in sweet cherry orchards in relation to forest characteristics, bycatch, and resource availability. *Insects* 9:118.
- Herzog F. Seidl I. 2018. Swiss alpine summer farming: Current status and future development under climate change. *The Rangeland Journal* 40, 501 – 511. <https://doi.org/10.1071/RJ18031>
- Hung, K.L.J., Kingston, J.M., Albrecht, M., Holway, D.A. & Kohn, J.R. 2018. The worldwide importance of honey bees as pollinators in natural habitats. *Proceedings of the Royal Society B* 285: 20172140.
- Jacot, K., Burri, M., Churko, G., Walter, T., 2018. Reisanbau auf temporär gefluteter Fläche im Mittelland möglich – ein ökonomisch und ökologisch interessantes Nischenprodukt. *Agroscope Transfer* Nr 238: 8 S.
- Karp, D.S., Chaplin-Kramer, R., Meehan, T.D., Martin, E.A., DeClerck, F., Grab, H., Albrecht, M. & O'Rourke, M.E. 2018 Crop pests and predators exhibit inconsistent responses to surrounding landscape composition. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* 201800042.
- Kay S., Herzog F. 2019. Agroforestry is paying off – Economic evaluation of ecosystem services in European landscapes with and without agroforestry systems. *Ecosystem Services* 36, 100896.
- Kay S., Herzog F. 2019. Agroforestry creates carbon sinks whilst enhancing the environment in agricultural landscapes in Europe. *Land-use policy* 83, 581 – 593. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.02.025>
- Kremen, C., Albrecht, M. & Ponisio, L. 2019. Restoring pollinator communities and pollination services in hedgerows in intensively-managed agricultural landscapes. In: *The Ecology of Hedgerows and Field Margins*. Eds. John W. Dover. Routledge, Oxford.
- Romeis J., Naranjo S.E., Meissle M., Shelton A.M. 2019. Genetically engineered crops help support conservation biological control. *Biological Control* 130: 136-154. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2018.10.001>
- Sutter, L., Albrecht, M. & Jeanneret, P. 2018. Landscape greening and local creation of wildflower strips and hedgerows promote multiple ecosystem services. *Journal of Applied Ecology* 55: 612-620.
- Sutter, L., Jeanneret, P., Bartual, A.M., Bocci & Albrecht, M. (2018) Enhancing plant diversity in agricultural landscapes promotes both rare and crop-pollinating bees through complementary increase in key floral resources. *Journal of Applied Ecology* 54: 1856-1864.
- Szerencsits, E., Prasuhn, V., Churko, G., Herzog, F., Utiger, C., Zihlmann, U., Walter, T., Gramlich, A., 2018. Karte potenzieller Feucht-(Acker-)Flächen der Schweiz. *Agroscope Science* Nr. 72 / November 2018. 68 S.
- Wolf S., Zeisler C., Sint D., Romeis J., Traugott M. and Collatz J., 2018. A simple and cost-effective molecular method to track predation on *Drosophila suzukii* in the field. *Journal of Pest Science* 91:927-935.