

# Globale Metaanalyse zur Effektivität von konservierenden biologischen Kontrollmaßnahmen im Apfelanbau

Judt C<sup>1,2</sup>, Korányi D<sup>3</sup>, Zaller JG<sup>1</sup> & Batáry P<sup>3</sup>

*Keywords: Arthropoden, konservierende biologische Kontrolle, Ökosystemleistungen*

## Abstract

*Intensive agricultural production has led to a loss of biodiversity and related ecosystem services such as natural pest control. Conservation biological control (CBC) addresses this problem by providing alternative habitats and food sources for natural enemies and/or through an extensification of the orchard management via reduced agrochemical input and/or less disturbance. However, implementation by farmers is rare, and due to the wide range of options for interventions, their effects are inconsistent. We used hierarchical meta-analyses to synthesize 54 studies worldwide and identify general patterns of CBC measures in apple orchards. We found that ground covers promoted natural enemies most and indicated to reduce pest insects. Likewise, flowering components enhanced natural enemies while not affecting fruit quality. In contrast, extensification of orchard management alone had no significant effect on the abundance of natural enemies.*

## Einleitung und Zielsetzung

Die konservierende biologische Kontrolle (CBC) ist eine umweltfreundliche Strategie, die darauf abzielt, Lebensräume im Agrarökosystem zu diversifizieren (z.B. durch Begrünungen, Blühkomponenten) oder die Anbauintensität zu reduzieren, um natürliche Feinde zu schützen und zur Schädlingskontrolle beizutragen (Muneret et al. 2018). Da CBC eine Reihe ökologischer und verhaltensbezogener Prozesse umfasst, die von vielen Faktoren abhängen (Landis et al., 2000), sind die Ergebnisse einschlägiger Studien uneinheitlich (Begg et al. 2017) und die Umsetzung in der Praxis spärlich. Das Hauptziel dieser Studie war es, die durchschnittliche Wirksamkeit lokaler CBC-Maßnahmen auf i) die Häufigkeit von Schadinsekten, (ii) ihre natürlichen Feinde, (iii) die biologische Kontrolle und (iv) die Fruchtqualität in Apfelanlagen zu evaluieren und die effektivsten Maßnahmen zu identifizieren (Judt et al. 2023).

## Methoden

Aus 54 wissenschaftlichen Publikationen wurden 285 Datensätze zu den o.g. Fragestellungen extrahiert. Um die Ergebnisse auf derselben Skala zu vergleichen und zu bewerten, wurde jeder Datensatz in eine gemeinsame Effektstärke (ES, Pearson's r) umgewandelt. Die Auswertung der Daten erfolgte mit der 'rma.mv' Funktion des 'metafor' Pakets (Viechtbauer, 2010) im Statistikprogramm R (R Core Team 2022).

---

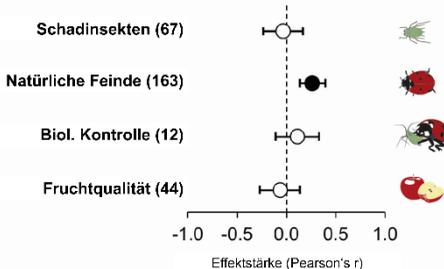
<sup>1</sup> Universität für Bodenkultur Wien, Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung, Institut für Zoologie, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180, Wien, Österreich, <https://boku.ac.at/dibb/zoology>

<sup>2</sup> Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, Doblhoffgasse 7, 1010, Wien, Österreich, [christine.judt@fibl.org](mailto:christine.judt@fibl.org), <https://www.fibl.org/de/standorte/oesterreich>

<sup>3</sup> "Lendület" Landscape and Conservation Ecology, Institute of Ecology and Botany, Centre for Ecological Research, Alkotmány u. 2-4, 2163 Vácrátót, Hungary

## Ergebnisse und Diskussion

Lokale CBC-Maßnahmen zeigten einen signifikant positiven Effekt auf die Häufigkeit natürlicher Gegenspieler; es wurden keine Auswirkungen auf das Auftreten von Schadinsekten, die biologische Schädlingskontrolle oder die Fruchtqualität festgestellt (Abb. 1). Parasitoide profitierten speziell von Blühkomponenten, Prädatoren von Bodenbegrünungen. Extensivierungsmaßnahmen zeigten keine Auswirkungen auf Nützlinge. Dies könnte auf sehr geringe Unterschiede in der Bewirtschaftungsintensität zwischen den Versuchsanlagen in einigen der betrachteten Studien zurückzuführen sein. Für die Bewertung der biologischen Schädlingskontrolle waren nur 12 Datensätze verfügbar.



**Abbildung 1: Gesamtergebnis der Metaanalysen.** Dargestellt sind mittlere ES und 95%-CI. Volle Kreise stellen signifikante Effekte dar ( $p < 0,05$ ). Ein positiver Wert bedeutet eine Zunahme der Schadinsekten/natürlicher Gegenspieler/biol. Kontrolle bzw. eine bessere Fruchtqualität durch CBC-Maßnahmen. Die Zahlen in Klammern geben die Stichprobengröße an.

## Schlussfolgerungen

Von den lokale CBC-Maßnahmen sollten v.a. Bodenbegrünungen und Blühkomponenten durch gezielte Agrarumweltprogramme stärker gefördert werden, um mehr Apfelbetriebe zur Umsetzung zu ermutigen. Weitere wissenschaftliche Studien zu den Auswirkungen auf die biologische Schädlingskontrolle würden dies zusätzlich unterstützen.

## Literatur

- Begg, G. S., Cook, S. M., Dye, R., Ferrante, M., Franck, P., Lavigne, C., Lövei, G. L., Mansion-Vaquie, A., Pell, J. K., Petit, S., Quesada, N., Ricci, B., Wratten, S. D., & Birch, A. N. E. (2017). A functional overview of conservation biological control. *Crop Protection*, 97, 145–158. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.11.008>
- Judt, C., Korányi, D., Zaller, J. G., & Batáry, P. (2023). Floral resources and ground covers promote natural enemies but not pest insects in apple orchards: A global meta-analysis. *Science of The Total Environment*, 903, 166139. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166139>
- Landis, D. A., Wratten, S. D., & Gurr, G. M. (2000). Habitat Management to Conserve Natural Enemies of Arthropod Pests in Agriculture. *Annual Review of Entomology*, 45(1), 175–201. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.45.1.175>
- Muneret, L., Mitchell, M., Seufert, V., Aviron, S., Djoudi, E. A., Pétilon, J., Plantegenest, M., Thiéry, D., & Rusch, A. (2018). Evidence that organic farming promotes pest control. *Nature Sustainability*, 1(7), 361–368. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0102-4>
- R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. (o. J.). [Software].
- Viechtbauer, W. (2010). Conducting Meta-Analyses in R with the metafor Package. *Journal of Statistical Software*, 36(3). <https://doi.org/10.18637/jss.v036.i03>