

Populationsdynamik der Erbsenblattlaus(*Acyrtosiphon pisum* Harr.) und ihrer Antagonisten

Doctoral Thesis

Author(s):

Suter, Heinrich

Publication date:

1977

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000120174>

Rights / license:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#)

Diss. N. 5932

POPULATIONSDYNAMIK DER ERBSENBLATTLAUS (ACYRTHOSIPHON PISUM HARR.)
UND IHRER ANTAGONISTEN

ABHANDLUNG
zur Erlangung
des Titels eines Doktors der technischen Wissenschaften
der
EIDGENOESSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE ZUERICH

vorgelegt von
HEINRICH SUTER
dipl. Ing.-Agr.
geboren am 5. Dezember 1946
von Zug und Hünenberg

Angenommen auf Antrag von
Prof. Dr. V. Delucchi, Referent
Dr. W. Meier, Korreferent

1977

- WIACKOWSKI, S.K., 1962: Studies on the biology and ecology of the parasite Aphidius smithi SHARMA and SUBBA RAO (Hym. Braconidae) a parasite of the pea anhid Acyrtosiphon pisum HARRIS. Bull. ent. Pologne, 32, 253-310.
- WILBERT, H., 1967: Mechanische und physiologische Abwehrreaktionen einiger Blattlausarten (Aphididae) gegen Schlupfwespen (Hymenoptera). Entomophaga, 12, 127-137.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Erbsenblattlaus verursacht in der Schweiz sporadisch Saugschäden an Drescherbsen. Mit der Zielsetzung Möglichkeiten für eine biologische oder integrierte Bekämpfung zu finden, wurde die Populationsdynamik von A. pisum in einem grösseren Talkessel der Nordostschweiz während den Jahren 1972 bis 1974 genauer untersucht.

Die Messung der Populationsdichten von A. pisum und der durch die drei Hauptantagonistengruppen verursachten Sterblichkeit erfolgte durch meist wöchentliche Entnahme von Stichproben in verschiedenen Feldern und Kulturen. Auf mehrjährigen Wirtspflanzen liess sich nach dem Schlüpfen der Fundatrizenlarven (Ende März bis April) zunächst eine allgemeine Vermehrung der Blattläuse bis zum Monat Juli feststellen. Anschliessend folgte eine Depression der Blattlauspopulationsdichten, an die ein erneuter Anstieg im Herbst anschloss. Die Besiedlung der einjährigen Drescherbsen durch geflügelte Blattläuse erfolgte meist Ende Mai. Aufgrund von Uebertragungsversuchen ist nicht auszuschliessen, dass die im Sommer auf Erbsen lebenden Formen von A. pisum sowohl auf wildwachsenden Wicken- und Platt-erbsenarten, als auch auf Luzerne überwintern können. Die Progression der Blattlausdichten setzte in Drescherbsen jeweils Mitte Juni stärker ein.

Die regulatorische Bedeutung der einzelnen Antagonisten war unterschiedlich. Allgemein führten Parasitoiden und Chrysopidenlarven zu einer zum Teil erheblichen Sterblichkeit von A. pisum bei geringen Blattlausdichten. Im Laufe der Progression der Populationsdichten der Erbsenblattlaus traten insbesondere Syrphiden stärker in Erscheinung, während Coccinelliden ihre Eier bevorzugt in Kolonien von Aphidenarten ablegten, die schwächere Feindreaktionen zeigen als A. pisum. Die genannten Antagonisten vermochten die Vermehrung der Blattläuse zu verlangsamen. Der Zusammenbruch der Blattlauspopulationen fiel meist zusammen mit dem epizootischen Auftreten der Mykosen.

A. pisum verursachte 1973 Saugschäden an Drescherbsen. In diesem Jahr entwickelten

sich die meisten Blattlausarten im Frühjahr auf den Winterwirtspflanzen kaum, sodass die Antagonisten nicht in der Lage waren grosse Biomassen aufzubauen und entsprechend wenig zahlreich in die Erbsenfelder migrierten. 1972 und 1974 fanden die Antagonisten im Frühjahr in Kolonien verschiedener Blattlausarten günstige Bedingungen für die Entwicklung vor. Ihrem zahlreichen Erscheinen in Erbsenfeldern folgte der natürliche Zusammenbruch der Populationen von A. pisum bevor Saugschäden entstanden. Basierend auf dem Erkenntnis, dass die Frühjahrsentwicklung von Blattläusen und Blattlausfeinden von ausschlaggebender Bedeutung ist für das spätere Geschehen in Dreschererbsenfeldern, wurde eine einfache Prognosemethode entwickelt, die eine mittelfristige Vorhersage der Blattlausvermehrung ermöglicht.

Im Hinblick auf eine vorgesehene Einführung von Aphidius smithi zur biologischen Bekämpfung von A. pisum wurde der Wirkungsgrad der bedeutendsten einheimischen Parasitoidenart, Aphidius ervi, genauer untersucht.

Die Feindreaktionen von A. pisum und das Angriffsverhalten von A. ervi sind in einem Beziehungsgefüge miteinander verknüpft. Während die Aktivität der Parasitoiden und der Wirtstiere durch abiotische Faktoren in ähnlicher Weise beeinflusst wird, variiert die Angriffsaktivität von A. ervi ausserdem in Abhängigkeit von der Wirtsdichte und vom Alter der Weibchen. Bei verschiedenen Herkünften von A. pisum und zwischen den verschiedenen Entwicklungsstadien der Blattläuse waren unterschiedlich starke Abwehrreaktionen festzustellen. Die intensiveren Feindreaktionen der älteren Blattläuse (L_4 - ad) führen zu einer scheinbaren Präferenz der Parasitoiden für jüngere Entwicklungsstadien der Wirtstiere.

Der Wirkungsgrad der Parasitoiden ist bei Parasitierung von älteren Blattläusen vermindert. Einerseits sind diese Wirtsstadien noch in der Lage, Nachkommen zu produzieren, bevor sie durch die Parasitoidenlarven abgetötet werden. Andererseits ist die Fekundität der Weibchen von A. ervi aus diesen älteren Wirtsstadien geringer als jene von Weibchen aus in jüngeren Stadien parasitierten Erbsenblattläusen. Der verminderte Wirkungsgrad wird teilweise dadurch kompensiert, dass in ältere Blattläuse mehr befruchtete Eier abgelegt werden als in jüngere und demnach mehr Weibchen entstehen.

Die gegenseitige Warnfähigkeit der Wirtstiere durch Abgabe eines Alarmpheromons verunmöglicht es den Parasitoiden alle Blattläuse einer Kolonie zu parasitieren. Sie vermindert aber auch die Wahrscheinlichkeit, dass gleiche Blattläuse mehrfach mit Eiern belegt werden. Je Blattlaus kann nur eine Parasitoidenlarve überleben und die Weibchen von A. ervi sind nicht in der Lage, bereits parasitierte Wirtstiere zu erkennen. Die durch die Parasitoiden bewirkte Beunruhigung in den Blattlauskolonien vermindert die Fekundität der adulten Aphiden. Sie beschleunigt jedoch

die Ausbreitung von A. pisum im Pflanzenbestand.

Die Parasitoiden bilden innerhalb einer Vegetationsperiode weniger Generationen als die Wirtstiere. Wegen der im Vergleich zu A. pisum grösseren Fekundität, erfolgt der Populationsaufbau von A. ervi bei 20°C / 16h TL trotz längerer Entwicklungsdauer schneller als derjenige der Blattläuse. Bei 10°C / 16h TL ist die Fekundität von A. ervi stark vermindert, während die Wirtstiere eher mehr Nachkommen produzieren als bei 20°C. A. pisum vermehrt sich deshalb bei der kühlen Temperatur rascher als A. ervi.

Die Anpassung von A. ervi an die holozyklische Lebensweise von A. pisum ist durch eine fakultative Diapause gewährleistet, deren Induktion bei ähnlichen Bedingungen erfolgt wie bei den Wirtstieren.

Während anzunehmen ist, dass die Parasitoiden die Wirtspflanzen von A. pisum aufgrund olfaktorischer Reize erkennen, schränkt die relativ schlechte Suchfähigkeit nach dem Zufalls-Irrtums-Prinzip die Wirkung von A. ervi bei geringen Wirtsdichten ein. Die Gefahr eines Zusammenbruchs der Parasitoidenpopulation kann in diesem Fall durch die Tatsache vermindert werden, dass eine Entwicklung der Larven von A. ervi in Blattläusen verschiedener Arten möglich ist.

Verschiedene Mortalitätsfaktoren beschränken das Auftreten von A. ervi. Die Larven in noch lebenden Blattläusen sterben, wenn die Wirtstiere von Prädatoren gefressen oder von Mykosen infiziert werden. Während der Mumienbildung sind die Larven ausserdem durch Niederschlag stark gefährdet. Sekundärparasitoiden, Prädatoren sowie starker Niederschlag verursachen eine zum Teil erhebliche Mortalität der präimaginalen Stadien von A. ervi in mumifizierten Blattläusen. Parasitoidenlarven und -puppen werden durch Kulturmassnahmen stets stark dezimiert.

Bezüglich der Befallssituation von A. pisum in Drescherbsenfeldern ist A. ervi nur dann von regulatorischer Bedeutung, wenn sich in mehrjährigen Kulturen im Frühjahr eine grosse Parasitoidenpopulation entwickeln kann. Bei geringer Dichte der Parasitoiden und ausreichender Wirtsdichte ist die Tendenz zur Ausbreitung von A. ervi von mehrjährigen in einjährige Leguminosenkulturen gering.

Möglichkeiten einer biologischen Bekämpfung von A. pisum werden diskutiert.