

Dr. T. Jermy

Ungarisches Forschungsinstitut für Pflanzenschutz, Budapest

ÜBER EINBÜRGERUNGSVERSUCHE MIT *PERILLUS BIOCULATUS* FABR. (HETEROPTERA, PENTATOMIDAE) IN UNGARN

Die Geschichte der biologischen Schädlingsbekämpfung verzeichnet die meisten praktischen Erfolge in den Fällen, wo gegen eingeschleppte Schädlinge aus deren Urheimat möglich spezialisierte natürliche Feinde eingebürgert wurden. Es ist also selbstverständlich, dass solche Versuche schon am Anfang der Verbreitung des Kartoffelkäfers in Europa angestellt wurden. Diese in den 20er und 30er Jahren in Frankreich durchgeführten Arbeiten blieben jedoch ohne Erfolg, sei es wegen der kleinen Individuenzahl der ausgesetzten Nützlinge oder wegen der zu frühen Abbrechung der Versuche.

Die Bildung der »Arbeitsgruppe für Populationsdynamik und biologische Bekämpfung des Kartoffelkäfers« im Rahmen der C. I. L. B. (Commission Internationale de Lutte Biologique), unter der Leitung von Herrn Oberregierungsrat Dr. J. Franz, ermöglichte seit dem Jahre 1957 eine neue Inangriffnahme dieses Forschungsgebietes, woran jetzt zahlreiche europäische Länder, u. a. auch Ungarn, beteiligt sind. Im folgenden sei kurz über die mit der nordamerikanischen Pentatomide *Perillus bioculatus* Fabr. in Ungarn durchgeführten Versuche berichtet.

Die ersten, insgesamt 388 *Perillus*-Eier enthaltenden Sendungen, die uns Herr Dr. Franz aus dem Institut für biologische Schädlingsbekämpfung (Darmstadt) freundlicherweise zukommen liess, trafen im Frühling 1959 im Laboratorium des Ungarischen Forschungsinstitutes für Pflanzenschutz (Keszthely, Komitat Veszprém) ein, wo sie dann weitergezüchtet wurden.

Zur Züchtung im Laboratorium verwendeten wir im grossen und ganzen die von Franz und Szmidt (1960) ausgearbeiteten Methoden. Eine Vereinfachung dieser konnte dadurch erzielt werden, dass wir in der zweiten Hälfte des Sommers und im Herbst statt den Eiern und Larven auch die Puppen des Kartoffelkäfers zur Fütterung benützen, wodurch das öftere Wechseln der Kartoffelpflanzen in den Zuchtkäfigen und das damit verbundene Stören der Zuchten ausgeschaltet wird. Auch die durch Übergiessen mit heissem Wasser (70 °C) abgetöteten Kartoffelkäfer erwiesen sich als entsprechende Nahrung.

Die Freilassung von *Perillus* wurde zuerst am 11. und 13. Juni 1960 im Versuchsgarten des Laboratoriums in Keszthely an einer kleinen Kartoffelparzelle mit bloss 100 Individuen vorgenommen und war nur zur Beobachtung des Verhalten der Wanze vorgesehen, da von der Freilassung einer so kleinen Population die Einbürgerung nicht zu erwarten ist. Trotz der geringen Individuenzahl hat sich die Wanze auch hier gut vermehrt, besiedelte binnen zwei Monate sämtliche in einem Umkreis von 100 m befindlichen kleinen Kartoffelparzellen und war auch in einer benachbarten Luzernenparzelle zu beobachten. Die Imagines, wurden an diesen Ort bis Ende September gefunden.

Als zweiter Freilassungsort diente ein Kartoffelfeld südlich der Stadt Keszthely. Das Feld wurde nicht mit Pflanzenschutzmitteln behandelt und es waren sämtliche Entwicklungsstadien des Kartoffelkäfers in grosser Anzahl anwesend. Hier wurden am 28. Juni und am 8. Juli 1960 insgesamt 1000 *Perillus*-Exemplare (600 junge Imagines und 400 Ls) ausgesetzt. Zum zweiten Zeitpunkt herrschte bei der Freilassung eine Lufttemperatur von 29,5 °C und es kam zum sofortigen Abfliegen eines Teiles der ausgesetzten Imagines vom Versuchsfeld. Es ist also ratsam die Freilassung von Imagines bei niedrigeren Temperaturen durchzuführen.

Am zweiten Freilassungsort wurde nach einem Monat die Anzahl der anwesenden *Perillus*-Individuen geschätzt und es ergab sich eine Individuenzahl von rund 7000. Es war auffallend, dass der grösste Teil verschwand, wass nur mit einer durch den Dispersionstrieb bedingten Abwanderung zu erklären ist, da bei

sorgfältigster Untersuchung keine eingegangene Exemplare aufzufinden waren. Nach zwei Monaten, nachdem die Kartoffelstauden abtrockneten, sind sämtliche Perillus-Individuen vom Versuchsfeld verschwunden.

Im Frühling 1961 wurden bloss im Versuchsgarten des Laboratoriums im April bzw. im Mai insgesamt zwei Männchen im Freien beobachtet. Am zweiten Freilassungsort war kein einziges Exemplar aufzufinden.

In diesem Jahre (1961) kamen am 17. und 21. Juli insgesamt 1900 Imagines zur Freilassung an demselben Ort, wo im Vorjahr die 1000 Individuen ausgesetzt wurden. Unglücklicherweise sind jedoch die Kartoffelstauden infolge der Dürre frühzeitig eingegangen, sodass nach einem Monat am Kartoffelfeld weder der Kartoffelkäfer, noch Perillus zu beobachten war. Auch die in der Umgebung an anderen Pflanzenbeständen durchgeführten Ketscherfänge blieben ohne Erfolg.

Obzwar eine Einbürgerung des Nützlings in Ungarn bis jetzt nicht festgestellt werden konnte, ist es gelungen durch Laboratoriumsversuche und Freilandbeobachtungen einige wichtige Züge seiner Biologie zu klären, die hinsichtlich der Beurteilung seiner zu erwartenden Wirksamkeit gewisse Schlüsse zu ziehen ermöglichen und deren Erörterung darum hier von Interesse sein dürfte.

Über die Biologie und Ökologie von Perillus bioculatus sind eingehendere Angaben bei Knight (1923), Landis (1937), Franz (1957) und Franz und Szmidt (1960) zu finden. Im folgenden werden bloss unsere zur Ergänzung der bisherigen Kenntnisse dienenden Untersuchungsergebnisse behandelt.

Zur Feststellung der Überwinterung von Perillus unter den klimatischen Bedingungen Ungarns wurden im Herbst der Jahre 1959, 1960 und 1961 Imagines in Freilandkäfigen unterbracht, die mit entsprechenden Verstecken (alte Holzstücke, Wellpappe, Baumrindenstücke) versehen waren. Den Winter haben in 1959/60 23% und in 1960/61 21% der Tiere überstanden. Sie ertrugen in den beiden Wintern absolute Minima von $-14,8^{\circ}\text{C}$ bzw. $-13,9^{\circ}\text{C}$ (Radiationsminima von $-17,3^{\circ}\text{C}$ bzw. $-15,1^{\circ}\text{C}$). Ein charakteristischer Zug der Überwinterung scheint das verhältnismässig frühe Verlassen des Winterquartiers im Frühling zu sein. So sind im Jahre 1960 bis zum 20. April, im Jahre 1961 bis zum 18. April sämtliche Imagines aktiv geworden. Diese Zeitpunkte lagen in beiden Jahren etwa drei Wochen vor dem massenhaften Auflaufen der Kartoffelbestände und etwa 1 bis $1\frac{1}{2}$ Monaten vor dem Beginn der intensiven Eiablage des Kartoffelkäfers an demselben Ort. Es ist also zu befürchten, dass in der Natur die überwinterten Imagines im Frühling erst andere Pflanzenbestände besiedeln werden und es ist sehr fraglich ob sie später die Kartoffelbestände aufsuchen werden.

In diesem Zusammenhang interessierte uns die Frage, ob Perillus eine Bevorzugung der Kartoffelpflanze als Aufenthaltsort gegenüber andere Pflanzenarten aufweist. In unseren Laborversuchen, in welchen die zur Fütterung dienenden Kartoffelkäfererier auf Kartoffel-, Luzerne- und Rotklee-Triebe gesetzt waren, zeigten weder die verschieden alten Larven, noch die Imagines eine Bevorzugung der Kartoffelpflanze. Das Saugen an den Luzerne- und Rotklee trieben war bei den Larven und Imagines ebenso oft zu beobachten als an den Kartoffeltrieben. Am Freilassungsort wurden die Perillus-Eigelege sehr oft an dem im Kartoffelfeld befindlichen Unkräutern, besonders an dem Blättern von Gramineen, gefunden.

Bezüglich des regelmässigen Saugen der Larven und Imagines von Perillus an den Pflanzen, warf sich die Frage auf, ob zur Larvenentwicklung unbedingt auch pflanzliche Nahrung benötigt wird, wie es Franz und Szmidt (1960) behaupten. Es gelang uns die L₁ von Perillus an Kartoffelkäfer-Puppen ohne Darbietung von pflanzlicher Nahrung bis zu normalen Imagines aufzuziehen. Die Anwesenheit von frischen Kartoffeltrieben oder sonstigen lebenden Pflanzen ist also keine unerlässliche Bedingung der Larvenentwicklung. Trotzdem ist es ratsam die Zuchten immer mit frischen Pflanzen zu versehen, da die Mortalität in den Zuchten ohne Pflanzen im allgemeinen höher ist. Beim Saugen an den Pflanzen wird wahrscheinlich bloss das Wasserbedürfnis der Wanze gedeckt.

Hinsichtlich der Beurteilung der zu erwartenden Wirksamkeit des Praedatoren ist auch die Kenntnis seines Beutetier-Spektrums von Bedeutung. Bei unseren Fütterungsversuchen konnten wir folgendes feststellen:

1) es werden gerne verzehrt: die Eier von *Gastroidea polygoni* L.; die Larven von *Phytodecta fornicata* Brüggen., *Cassida nebulosa* L., *Subcoccinella 24-punctata* L., *Phytonomus variabilis* Hbst., *Athalia rosae* L. und *Polia oleracea* L.; die Imagines von *Phytodecta fornicata* Brüggen. und *Galeruca pomonae* Scop.;

2) weniger gerne werden angenommen: die Puppen von *Acanthoscelides obtectus* Say;

3) es werden als Nahrung abgelehnt: die Larven und Imagines von *Coccinella septempunctata* L., die Raupen und Puppen von *Hypnatria cunea* Drury, sowie die Larven und Imagines von *Acyrtosiphon onobrychis* B. de Fonsc und *Aphis fabae* Scop.

Bemerkenswert ist das Verzehren der drei häufig vorkommenden Luzernenschädlinge (*Ph. fornicata*, *S. 24-punctata* und *Ph. variabilis*), was auf die Möglichkeit der Besiedlung der Luzernfelder hindeutet.

Es sei noch erwähnt, dass sowohl die Larven als auch die Imagines von *Perillus* im Freiland die Eigelegen und die jungen Larven des Kartoffelkäfers gegenüber dessen älteren Ontostadien bevorzugen. Dies ist hinsichtlich ihrer populationsdynamischen Wirkung sehr vorteilhaft.

Im Zusammenhang mit der Feststellung des wahrscheinlichen jährlichen Entwicklungszyklus des Nützlings war u. a. die Frage zu klären, ob die Photoperiode in der Auslösung der imaginalen Diapause eine Rolle spielt, oder ob diese durch andere Faktoren bedingt wird. Zu diesem Zwecke führten wir im Glashaus des Laboratoriums (Tagesdurchschnitt der Temperatur zwischen 17 und 26 °C) orientierende Untersuchungen mit 8 und 20stündiger bzw. mit natürlicher Belichtung durch. Es konnte der eindeutige Einfluss der Photoperiode auf die Aktivität von *Perillus* bewiesen werden. Das auf die Photoperiode ansprechende Stadium liegt am Ende der ontogenetischen Entwicklung, denn jene Imagines, die sich bis zu L₄ bei 20stündiger und nachher bei 8stündiger Belichtung entwickelten, legten keine Eier, wogegen in der umgekehrten Variante Eiablage stattfand. Auf Grund der bei natürlicher Belichtung gewonnenen Ergebnisse ist es anzunehmen, dass in Ungarn schon ab Anfang August ein stets zunehmender Anteil der Imagines die Diapause beginnen wird.

Nimmt man die Verhältnisse der Imaginalen Diapause und die Dauer Entwicklung in Betracht, so können wir in Ungarn mit jährlich zwei vollen Generationen von *Perillus* rechnen.

Bezüglich der Einbürgerung der Wanze in Ungarn ist die Tatsache, dass bereits kurz nach der Freilassung in der Natur beträchtliche biotische Begrenzungsfaktoren zur Geltung kamen, als ein sehr ungünstiges Vorzeichen zu betrachten. Es waren nämlich die am Anfang August 1960, also knapp ein Monat nach der Freilassung, vom Versuchsfeld eingesammelten *Perillus*-Eier bis zu 42% (!) durch den Eiparasiten *Telenomus sokolowi* Mayr befallen. (Für die Bestimmung des Parasiten bin ich Herrn Dr. G. Szelényi zu Dank verpflichtet). Dies ist desto bemerkenswerter, da zu dieser Zeit im Kartoffelbestand keine andere bekannte Wirte des Parasiten vorhanden waren. Einen weiteren Begrenzungsfaktor dürften die *Chrysopa*-Larven darstellen, da am Freilassungsort die totale Vernichtung eines *Perillus*-Eigeleges durch eine Larve von *Chrysopa vulgaris* Schn. beobachtet wurde. Diese Tatsache ist ebenfalls schwerwiegend, denn unsere früheren, in Kartoffelfeldern durchgeführten zoözoologischen Untersuchungen bewiesen stets die Anwesenheit von starken Larven-Populationen der *Chrysopa*-Arten, besonders in der zweiten Hälfte des Sommers.

Wollen wir nun zum Schluss die bisherigen Kenntnisse über die Biologie des Praedatoren aus dem Gesichtspunkte seiner Einbürgerung und seiner Wirksamkeit gegen den Kartoffelkafer erwägen, so können wir folgendes sagen:

An der positiven Seite steht die bewiesene gute Überwinterung unter den gegebenen klimatischen Bedingungen, die bekannte Gefräßigkeit der Larven und Imagines, sowie die Bevorzugung der Eier und Junglarven des Kartoffelkäfers gegenüber den älteren Ontostadien. Als negative Momente sind dagegen erstens das frühzeitige Verlassen des Winterquartiers und die ziemlich breite Oligophagie zu nennen, die ein Abwandern der überwinterten Imagines z. B. in Luzernfelder zu Folge haben kann, wo sie zu dieser Zeit schon mehrere, gern angenommene Beutetiere finden. Weitere negative Züge sind: das Fehlen der Bevorzugung der Kartoffelpflanze als

Aufenthalts oder Eiablageort, der starke Dispersionstrieb der Imagines, welcher ein Zerstreuen der verhältnismässig wenigen ausgesetzten Tiere ergeben kann, sowie die starke Herabsetzung der Vermehrung durch *Telenomus* und *Chrysopa* und wahrscheinlich auch durch andere Entomophagen, die die Populationsdynamik unserer einheimischen Pentatomiden in sehr beträchtlichen Masse beeinflussen.

Auf Grund des oben erörterten ist es klar, dass von der Einbürgerung des *Perillus bioculatus* keine allzugrosse Erfolge in der Bekämpfung des Kartoffelkäfers zu erwarten sind. Trotzdem halten wir es für nötig, die Versuche weiter zu führen, da wegen dem sehr verwickelten Zusammenspiel der negativen und positiven Faktoren keine sichere Aussagen bezüglich des Endergebnisses werden können.

POKUSI UDOMAĆIVANJA *PERILLUS BIOCULATUS* FABR. (HETEROPTERA, PENTATOMIDAE) U MAĐARSKOJ

Dr. T. Jermy,

Institut za zaštitu bilja — Budimpešta

REZIME

Autor nas u svom radu upoznaje s rezultatima pokusa uvođenja grabljive stjenice *Perillus bioculatus* Fabr. protiv krumpirove zlatice. Ova stjenica potječe iz Amerike, a u posljednje vrijeme članovi radne grupe za dinamiku populacije i biološko suzbijanje krumpirove zlatice u okviru C. I. L. B. (Comission International de Lutte Biologique pod vodstvom dr J. Franza direktora Instituta za biološko suzbijanje štetnika u Darmstadtu vrše u raznim zemljama Evrope pa tako i u Mađarskoj (u FNRJ Institut za zaštitu bilja u Zagrebu) istraživanja na praktičnoj primjeni stjenice *Perillus bioculatus* protiv krumpirove zlatice.

Iz podnesenog referata upoznajemo se s načinom uzgoja spomenute stjenice i praktičnom primjenom.

U Mađarskoj su prve stjenice puštene u prirodu 1960. g. i bilo je utvrđeno da su se stjenice nalazile na krumpirištu, kamo su bile puštene i na susjednom lucerištu. Kratko vrijeme iza prvog puštanja stjenica u prirodu, vršeno je i drugo. Međutim, opaženo je da se je dio stjenica razletio. Tu pojavu tumači autor time, što su stjenice puštene po razmjerno vrućem i sunčanom danu, a bolje bi ih bilo pušati po hladnijem vremenu. Iako je na pokusnom objektu ostao priličan broj stjenica, jer je tu pronađeno nakon dva mjeseca oko 7000 stjenica, nakon vađenja krumpira, stjenica je nestalo. U svemu su pronađena u pokusnom vrtu u proljeće 1961. g. samo dva primjerka stjenice. Na temelju daljnjih istraživanja donosi autor ove podatke o *Perillus bioculatus*:

1. Stjenica podnosi zimi niske temperature do -17.3°C , prema tome može u glavnom dobro prezimiti.

2. U proljeće stjenica izlazi iz svoga zakloništa ranije nego što se pojavi krumpirova zlatica i počne s odlaganjem jaja. Tu pojavu smatra autor negativnim svojstvom stjenice, jer ona prelazi u proljeće na lucerišta i tu napada štetnike te biljke kao npr. *Phytodecta fornicata* i *Subcoccinella 24-punctata*, a siše i sokove iz izboja lucerne i djeteline. Osim toga ona napada i uništava jaja, larve i razvite oblike i nekih drugih insekata. Prema tome ona je oligofagni predator.

3. Kao neprijatelj krumpirove zlatice, radije se hrani jajima i mladim larvama zlatice, nego odraslim larvama i kornjašima, ali rado napada i kukuljice zlatice. Pomanjkanje jaja i mladih larvi zlatice u prirodi, dovodi do razilaženja stjenice u prirodi u potrazi za drugom hranom.

4. Negativna strana primjene ovog korisnog predatora je u tome, što ga napadaju neki entomofagni insekti kao: *Telenomus* i *Chrysopa* koji smanjuju gustoću njezine populacije u prirodi.

Na koncu, autor zaključuje, da prema do sada postignutim rezultatima uzgoja *Perillus bioculatus* u Mađarskoj, ne možemo očekivati neki veliki uspjeh u borbi protiv krumpirove zlatice s ovim prirodnim neprijateljem. Međutim, pokuse je potrebno nastaviti, jer su kod dosadašnjih istraživanja došli do izražaja različiti negativni i pozitivni faktori, koji ne dozvoljavaju davanje konačnog mišljenja o vrijednosti spomenute stjenice.

LITERATUR

- Franz, J. (1957): Beobachtungen über die natürliche Sterblichkeit des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) in Kanada. — *Entomophaga*, 2, 192—212.
- Franz, J. und Szmidt A. (1960): Beobachtungen beim Züchten von *Perillus bioculatus* (Fabr.) (Heteropt., Pentatomidae), einem aus Nordamerika importierten Räuber des Kartoffelkäfers. — *Entomophaga*, 5, 87—110.
- Knight, H.H. (1923): Studien on the life history and biology of *Perillus bioculatus* Fabricius, including observations on the nature of the color pattern. — 19th Report State Entomologist of Minnesota, 50—96.
- Landis, B.J. (1937): Insect hosts and nymphal development of *Podisus maculiventris* Say and *Perillus bioculatus* F. (Hemiptera, Pentatomidae). — *Ohio J. Sci.*, 37, 252—259.