

**Über die Massen- und Pertelarzucht der Jasside
Euscelis plebejus Fall. (Homoptera Auchenorrhyncha)
sowie anderer Pflanzensaftsauger**

VON H. J. MÜLLER

Institut für Pflanzenzüchtung Quedlinburg
der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften

(Mit 1 Textfigur)

Die eingehende Erforschung einer physiologisch und ökologisch spezialisierten Tiergruppe erfordert stets das Vorhandensein wenigstens eines Vertreters, der sich unter Laborverhältnissen bei annähernd optimalen Bedingungen ohne Schwierigkeiten halten läßt und dabei eine genügend rasche Fortpflanzungsgeschwindigkeit (Generationenfolge) aufweist (z. B. *Paramecium*, *Drosophila*, Weiße Maus, Goldhamster usw.). Bei den Pflanzensäfte saugenden Insekten tritt als weitere Bedingung die leichte Haltung und Anzucht geeigneter Nähr- und Brutpflanzen hinzu. Unter den Rhynchoten findet sich deshalb abgesehen von einigen Blattläusen — wie *Doralis fabae* — kaum eine Form, die diesen Anforderungen gerecht wird, die man an ein „wissenschaftliches Haustier“ stellen muß. Blattläuse sind jedoch infolge ihrer teilweise komplizierten Entwicklungs- und Wirtswechselzyklen und ihres die Übersichtlichkeit erschwerenden Herdentriebes, ihrer Zartheit (keine Trockenkonservierbarkeit) usw. nur für bestimmte Fragestellungen brauchbar.

Es erscheint deshalb geboten, die von uns gefundene gute Eignung der Jasside *Euscelis plebejus* Fall. für kontinuierliche Massenzucht einem weiteren Kreise bekannt zu machen, insbesondere da die Zikaden als Virusüberträger auch in Europa steigende Bedeutung erlangen (FLUITER u. a., 1953; SHUKOV u. a., 1938, 1947 u. 1948; PANJAN, 1950; RASWJASKINA, 1950)¹⁾ und zur Erprobung von Bekämpfungsmitteln und -methoden günstige Objekte darstellen. In Amerika, wo zahlreiche Zikaden-Arten verschiedene Virosen an Kulturpflanzen übertragen (z. B. *Circulifer tenellus* das Curlytop der Zuckerrüben, *Philaenus spumarius* und viele andere die Pierce'sche Krankheit der Reben) und auch sonst schwere Schäden verursachen (Saug-schäden durch *Empoasca fabae*, Verletzungen von Obstbäumen durch Ei-ablageinstiche durch Membraciden und *Magjicada septemdecim* usw.) ist die Biologie und daher auch die Zucht und Haltung verschiedener Zikaden seit längerem bekannt (CARTER, 1927, 1928; FIFE, 1932, 1936; ACKERMAN

¹⁾ Nach einer brieflichen Mitteilung von Herrn Dr. EVENHUIS, Wageningen, hat MARAMOROSCH kürzlich festgestellt, daß auch *Euscelis plebejus* ein (Inkarnatklee-) Virus überträgt.

& ISELEY, 1931, WEAVER & HIBBS, 1952); in der Alten Welt, wo sie als Schädlinge bisher kaum hervortraten, fehlen entsprechende Angaben dagegen fast völlig (SCHMUTTERER, 1953; CHU, 1950). — Zugleich soll im Anschluß ein für Zikaden und andere Pflanzensaftsauger besonders geeignetes Experimentalzuchtverfahren, die Pertelar-Methode, geschildert werden.

Euscelis plebejus Fall. tritt in trockneren Mähwiesen Mitteleuropas (MARCHAND, 1953; H. J. MÜLLER, 1954), aber auch in älteren Klee- und Luzerneschlägen überall häufig auf und ist dort im Frühjahr (Ende März bis Ende Mai) als dunklere Frühjahrsform (*f. incisus*) und im Hochsommer (Juli—September) als hellere und etwas größere Sommerform (*f. plebejus*) mit Streifsack (Kätscher) und Exhaustor (Aspirator) leicht zu erbeuten. Sie erwies sich im Labor als polyvoltine Art ohne festliegende Reaktionsnorm und läßt sich an Ackerbohnen, *Vicia faba*, leicht und verlustlos kontinuierlich züchten.

Als Nähr- und Brutpflanze für Laborzuchten eignen sich am besten junge, ca. zwei- (bis vier-)blättrige Pflanzen, die im Gewächshaus (bei ausreichender Wärme (15—20° C) und Langtagbeleuchtung auch während der Wintermonate) bekanntlich jederzeit leicht (im Erdbeet oder in Blumentöpfen) aus Samen angezogen werden können (Anzucht bei 20° C ca. 15 Tage).

Zur kontinuierlichen Massenzucht erwiesen sich einfache Glaszylinder (Ø 10 cm, Höhe 16 cm) als praktisch. Sie werden über je 2 in einem Blumentopf (Ø 12 cm) eingepflanzte Jungpflanzen gestülpt und oben mit Stoff- oder Perlongaze verschlossen. Es empfiehlt sich, den Gipfelvegetationspunkt der Pflanzen zu entfernen, da weitere Vermehrung der Blattmasse die Luftfeuchtigkeit und damit die Gefahr der Kondenswasserbildung zu stark steigern würde. In die Erde werden zwei Bohnensamen gesteckt, damit später die Junglarven sofort nach dem Schlüpfen an den Keimpflanzen zartes, saftreiches Futter vorfinden. Der Erdboden wird mit einer Schicht sterilen weißen Sandes bedeckt, um Sauberkeit und Übersichtlichkeit (Totenfall!) sowie sicheren Abschluß zu gewährleisten. 5—10 Paare bilden einen für Massenzuchten ausreichenden Besatz, da ein Weibchen innerhalb der mehrwöchigen Imaginal-Lebensdauer 400 bis 600 Eier in das Blattspreitengewebe der Bohnenblätter (versenkt) ablegt. Es empfiehlt sich, die Zuchttiere nach jeweils ca. 8—10 Tagen an neue Pflanzen in entsprechend vorbereitete Zylinder umzusetzen, da bei zu starkem Eibesatz die Blätter welken, bevor die Eier schlüpfen. Die Eizeit beträgt bei 20° C etwa 17—19 Tage. Nach dem Schlüpfen aller Eier werden die Junglarven ebenfalls auf neue Pflanzen übertragen. Auch die Larven, die sich über 5 Stadien in insgesamt 3 bis 4 Wochen zu Imagines entwickeln, sind tunlichst aller 8 Tage an neue Pflanzen zu setzen, wobei man nicht mehr als 100 Jung- bzw. 50 Altlarven in einer Zylinderzucht hält, da die Pflanzen sonst infolge des Saftentzugs zu rasch leiden und kein voll-

wertiges Futter mehr darstellen. (Bei geringerem Besatz ist Pflanzenwechsel seltener nötig!). Bei einer Zuchttemperatur von im Mittel 20° C Zimmertemperatur (kühlere Nächte und heißere Tage schaden nicht) beträgt die gesamte Generationsdauer ca. 2 Monate. Durch ineinandergeschachtelte Zuchten lassen sich leicht jederzeit alle Stadien in ausreichender Zahl zur Verfügung halten. Bei Langtag (>15^h) entstehen *plebejus*-, bei Kurztag (<15^h) *incisus*-Formen, deren Entwicklung im übrigen in gleicher Weise verläuft. Natürliches Tageslicht (Gewächshaus), im Winter mit künstlicher Zusatzbeleuchtung ist für die Bohnen wie für die Jassiden am zweckmäßigsten.

Direkte pralle Besonnung der Zylinder ist tunlichst zu vermeiden, da bei zu starker und anhaltender Kondenswasserbildung die Pflanzen evtl. verpilzen (besonders auf Kotflecken). — Selbstverständlich können auch größere Zylinder oder andersartige Käfige verwandt werden, wenn dafür gesorgt wird, daß die Pflanzen Boden, Deckel und Wände derselben an mehreren Stellen berühren. — Das Abfangen der sprunglustigen Imagines und Larven von den Pflanzen nach Entfernung des Glaszylinders erfolgt mittels Aspirator zweckmäßig in einem größeren, von oben hinten beleuchteten Auslesekäfig, der das Entspringen der positiv phototaktischen Tiere verhindert. Zum bequemen Sortieren (etwa der Geschlechter oder Larvenstadien), Zählen und Umsetzen werden die Zikaden dann durch kurzes Einsaugen gasförmigen Äthers in den Aspirator bis zur Bewegungslosigkeit narkotisiert, so daß unsanftes Festhalten mit Pinzetten usw. unnötig wird.

Die Massenzucht in den Glaszylindern kann im Wesentlichen naturgemäß nur dazu dienen, das Ausgangsmaterial für Experimentalzuchten mit spezieller Fragestellung zu liefern, da sie für eingehendere Untersuchungen zu unübersichtlich ist. Zur genaueren Beobachtung und Kontrolle, wie sie bei allen biologischen, physiologischen und phytopathologischen Fragestellungen erforderlich ist, wurde deshalb die Pertelarmethode entwickelt, die praktisch eine Übertragung des (— in der medizinischen Entomologie seit SIKORA erfolgreich verwandten —) Prinzips der Fütterung von blutsaugenden Insekten durch das Käfiggewebe auf Pflanzensaftsauger darstellt. (Wie mir erst nachträglich bekannt wird, hat MARAMOROSCH bereits 1951 ähnliches empfohlen.) Die Nahrungsaufnahme erfolgt dabei durch die Maschen des (Stoff-, Metall-, Perlon-) Gewebes, so daß beim Futterwechsel kein Umsetzen oder Berühren der Insekten nötig ist. So kann die Fütterung leicht genau überwacht, dosiert und gewechselt werden, und die Sicht wird dabei durch die Futterpflanzen nicht behindert. Da *Euscelis plebejus* auch die Eier bereitwillig durch die Maschen hindurch in das Blattgewebe versenkt, kann zudem der gesamte Entwicklungszyklus in Pertelarzucht ablaufen und die Eiproduktion leicht überwacht werden. — Die Eier von *Euscelis plebejus* stellen übrigens

— wie die der meisten Zikaden (H. J. MÜLLER, 1951) — ideale Objekte zur Lebendbeobachtung der Embryonalentwicklung und vermutlich auch für entwicklungsphysiologische Studien dar, da sie infolge ihres dünnen, glashellen Chorions gut durchsichtig sind. Sie lassen sich mit stumpfen Hakennadeln besonders aus dem zarten Bohnenblattgewebe leicht herauspräparieren und entwickeln sich unter (sterilem Leitungs-) Wasser (in Blockschälchen) ohne Schwierigkeiten weiter. Zum Schlüpfen müssen sie dann auf mäßig feuchtes Fließpapier übertragen werden. Auf diese Weise ist nicht nur eine Möglichkeit für linienmäßige Zucht, etwa bei genetischen Untersuchungen, gegeben, sondern auch für eine Verknüpfung derselben mit entwicklungsphysiologischen Experimenten!

Der Pertelarkäfig (Fig. 1) besteht aus einem Zylinder (*Z*) aus durchsichtigem Material (Glas, Cellon, Plexiglas) von beliebigen Abmessungen. Der Durchmesser soll jedoch zweckmäßig nicht viel größer sein als die größte Breite der Blätter der Futterpflanze (bei Primärblättern von *Vicia faba* ca. 5 cm). Die beiden Zylinderöffnungen werden mit glattfaserigem Gewebe (*G* = Gaze aus Stoff, Perlon, Neylon) bespannt, wobei die Maschenweite, wenigstens für Junglarvenaufzucht, nicht größer als 0,4 mm sein darf. Auf der Oberseite wird die Gaze am Rande fest mit einem wasserfesten Klebstoff angeheftet, auf der Unterseite nur durch einen Gummiring (*R*) straff gehalten, so daß der Zylinder zum Reinigen und Einsetzen der Tiere leicht geöffnet werden kann. Ein oder zwei schmale Kartonstreifen (2 mm) dienen den Insassen (insbesondere bei Häutungen) als Halt (*K*), besonders wenn die Wände von Kondenswasser befeuchtet sind.

Der Pertelarkäfig wird neben der Futterpflanze mittels Stativ oder auf einem Sockel (*S*) so aufgestellt, daß auf die Gazebespannung der Oberseite und Unterseite — bzw. nur auf einer von beiden — jeweils ein Blatt (*Bl*) bequem auf- bzw. untergelegt werden kann, normalerweise mit der Unterseite zum Zylinder (Fig. 1). Beschwerte Uhrgläschen (*U*) entsprechenden Durchmessers und genügender Wölbung drücken die Blätter im Zentrum so fest gegen die Gazebespannung, daß Rüssel und Terebra der Zikaden die Blattfläche (zwischen den Maschen) unmittelbar erreichen können. Ein mehr oder weniger großer peripherer Ring der Gazebespannung bleibt dagegen auf diese Weise ganz frei oder wird nur lose bedeckt, so daß die Luft oben und unten ungehindert durchtreten und ausreichend zirkulieren kann und Kondenswasserbildung praktisch vermieden wird. Zur Regulierung des Gewichts, mit dem die Uhrgläser die Blätter gegen die Gazebespannung der Zylinderöffnungen pressen, dient eine \pm mit Wasser gefüllte Glasschale (*Sch*), an die das obere Uhrglas zweckmäßigerweise angekittet wird. Bei nicht zu rasch wüchsigen Pflanzen ist dieser Aufbau selbst ohne Stativ (siehe Figur) überraschend stabil und standfest und infolgedessen sehr handlich. Bei sehr rasch wachsenden Futterpflanzen, etwa Grastrieben, besteht allerdings die Gefahr, daß die sich strecken-

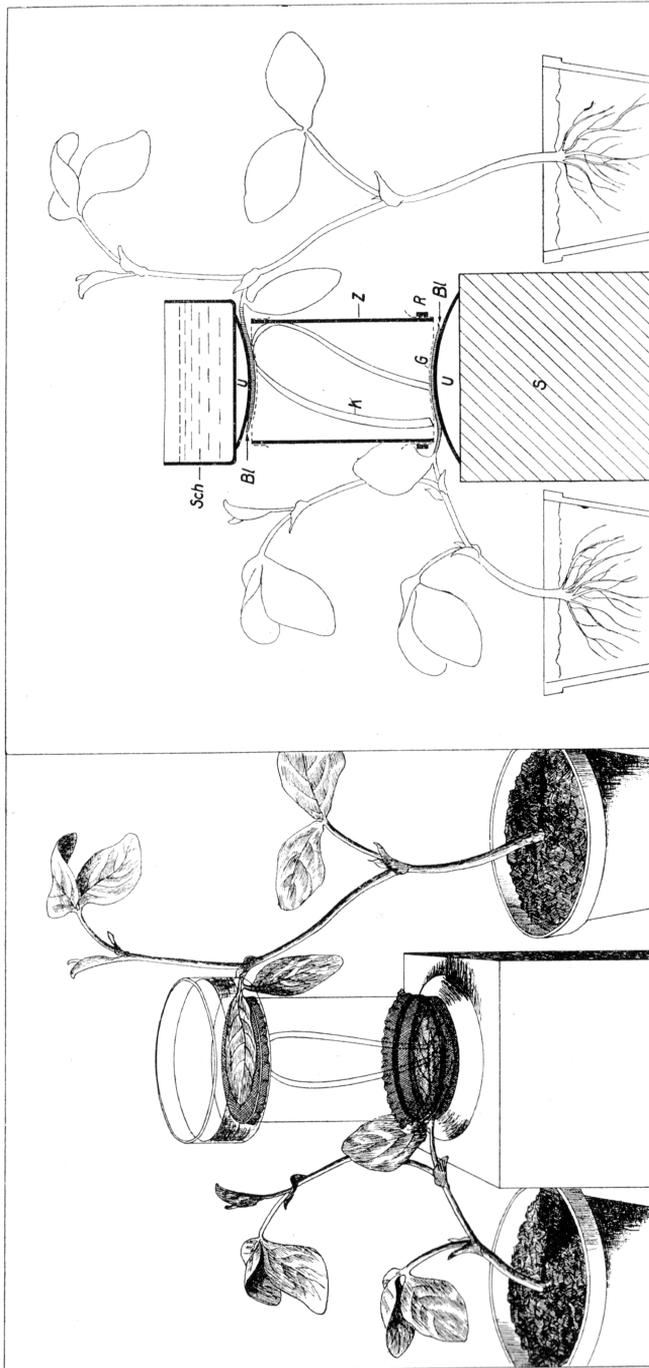


Fig. 4. Perlzucht-Einrichtung für Zikaden und andere Pflanzensaftsauger
Links halbschematisch, rechts schematisch im Längsschnitt (Erläuterungen im Text)

den Triebe den Zylinder abscheren, so daß dann die Befestigung mit einer Stativklammer unerlässlich wird.

Wird das Material des Käfigs und der Uhrgläschen leicht genug gehalten, so können kleine, flache Pertelarkäfige mit Hilfe von Leichtmetallfederklammern auch direkt, d. h. ohne Unterstützungsfläche oder Stativbefestigung, an den Blättern größerer Pflanzen befestigt werden. Auch andere, insbesondere blattsaugende Zikaden (z. B. Typhlocybinen) sowie andere Pflanzensaftsauger (Aphiden, Psylliden, Blattwanzen) können auf diese Weise vorteilhaft beobachtet, gehalten und gezüchtet werden, sofern die Maschenweite des Gewebes der Größe der kleinsten auftretenden Stadien angepaßt wird und die Eiablage nicht etwa in andere Substrate (Rinde, Erde u. a.) erfolgt. Jedoch sind zweckentsprechende Abwandlungen des Pertelarprinzips ja auch in solchen Fällen leicht möglich, wie überhaupt seiner vielseitigen Verwendbarkeit bei Pflanzensaftsaugern kaum Grenzen gesetzt scheinen.

Literaturverzeichnis

- ACKERMAN, A. J. & ISELEY, D. The leafhopper attacking apple in Ozarks. Tech. Bull. U. S. Dept. Agric. 263, 1931.
- CARTER, W., A technic for the use with homopterous vectors of plant disease with special reference to the sugar beet leaf hopper *Eutettix tenellus* Bak. J. agric. Res., **34**, 449—51, 1927.
- , An improvement in the technique for feeding homopterous insects. Phytopathol., **18**, 246—47, 1928.
- CHU, H. F. & TENG, K. F. Life-history of the leafhopper, *Cicadella viridis* (L.) (*Homoptera Cicadellidae*). Ann. ent. Sinici, **1**, 14—40, 1950.
- FIFE, J. M., A method of artificially feeding the sugarbeet leafhopper. Science, New York, **75**, 465—66, 1932.
- FIFE, J. M. & FRAMPTON, V. L., The pH gradient extending from the phloem into the parenchyma of the sugar beet and its relation to the feeding behaviour of *Eutettix tenellus*. J. agric. Res., **53**, 581, 1936.
- FLUITER, H. J. de & VAN DER MEER, F. A., Rubus stunt, a leafhopper-borne virus disease. Tijdschr. Plantenz., **59**, 195—97, 1953.
- MARAMOROSCH, K., Handy insect-vector cage. Journ. New York ent. Soc., **59**, 49—50, 1951.
- MARCHAND, H., Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikatoren verschiedener Graslandtypen. Beitr. Ent., **3**, 116—62, 1953.
- MÜLLER, H. J., Über das Schlüpfen der Zikaden aus dem Ei. Zoologica, **103**, 1951.
- , Der Saisondimorphismus bei Zikaden der Gattung *Euscelis* Brullé, Beitr. Ent., **4**, 1—56, 1954.
- PANJAN, M., Investigations on stolbur of Solanaceae and its control. Plant Prot., **2**, 49—58, 1950.
- RASWJASKINA, G. M., Über die Verbreitung des Stolbur-Virus in der Natur. Mikrobiologija, **19**, 256—59, 1950.
- SCHMUTTERER, H., Die Zikade *Cicadella viridis* (L.) als Roterlenschädling. Forstwiss. Cbl., **72**, 247—54, 1953.
- SHUKOV, K. S., Plant virus diseases and their control. Moscow. Inst. Mikrobiol., Izd. Akad. Nauk SSSR, 1951.

- SHUKOV, K. S. & VOVK, A. M., The virus of stolbur — the causal agent of the mass wilting of peppers, egg-plant and potato in the South. Dokl. Akad. Nauk SSSR, (N. S.) **58**, 319—21, 1947.
- , On the mechanism of the relative resistance of the standard varieties of tomatoes to stolbur. Dokl. Akad. Nauk SSSR, (N. S.) **61**, 395—98, 1948.
- SHUKOV and others, Mosaic disease of oats. C. R. Akad. Sci. U.S.S.R., (N. S.) **19**, 207—10, 1938.
- WEAVER, C. R. & HIBBS, J. W., Effect of spittlebug infestation on nutritive value of Alfalfa and Red clover. Journ. econ. Ent., **45**, 626—28, 1952.

Ein Beitrag zur Methodik der Blattlauskultur

VON H. RÜPPOLD

Phytopathologisches Institut der Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg

(Mit 2 Textfiguren)

Bei einer Betrachtung der tierischen Pflanzenparasiten ist unschwer die Vorrangstellung der Insekten und unter diesen vor allen Dingen die der Blattläuse mit ihren zahlreichen Arten festzustellen. Schäden von großer wirtschaftlicher Bedeutung werden alljährlich dem Acker-, Gemüse-, Obst-, Wein- und Zierpflanzenbau durch die verschiedenen Blattlausarten zugefügt. Neben den durch ihre Saugtätigkeit hervorgerufenen direkten Schäden, sind die indirekten Schäden, so z. B. die Übertragungen von Viruskrankheiten besonders gefährlich und als phytopathologisches Problem zu bezeichnen. Es sei an dieser Stelle nur an die Kartoffelvirosen und die Vergilbungs-krankheit der Rübe erinnert. Aus dieser Tatsache erklärt es sich, daß die Biologie und die Bekämpfung der Blattläuse zur Zeit wieder vielfältige Beachtung erfahren. Mit einem natürlichen Blattlausbefall im Freiland hat man nur während der relativ kurzen Vegetationszeit und auch dann erfahrungsgemäß nur unter bestimmten Witterungsverhältnissen zu rechnen. Durch längere Regenperioden oder Hagelschlag können wertvolle Versuche vernichtet oder sehr stark in ihren Ergebnissen beeinflußt werden. Die Nachteile des Arbeitens im Freiland versuchte man zu umgehen, indem man auf Gewächshauspflanzen und -versuche zurückgriff. Besonders die Cinerarie findet infolge ihrer starken Anfälligkeit Verwendung. Wenn es dadurch auch gelingt, den Zeitraum für ein natürliches Blattlausauftreten beträchtlich zu verlängern, so muß nach eigenen Erfahrungen auch dieses Verfahren als noch nicht befriedigend bezeichnet werden. Vor allen Dingen ist selbst unter gleichbleibenden Verhältnissen aus bisher ungeklärten Gründen das Blattlausauftreten unbeständig. Zahlreiche Versuche konnten nicht ausgewertet werden, weil nach Ablauf der Versuchszeit an den Kontrollpflanzen der Blattlausbesatz stark zurückgegangen war. Weiterhin konnte trotz isolierter Aufstellung der Cinerarien nicht verhindert werden, daß die folgenden genannten Blattlausarten im wechselnden Verhältnis an den Cinerarien zu finden waren:

Macrosiphon solanifolii Ashm.
Cerosiphia gossypii Glov. und
Brachycaudus cardui L. ¹⁾

Für die Durchführung von Bekämpfungsversuchen ist es jedoch entscheidend, daß man mit einheitlichen Blattlausmaterial arbeitet. Andernfalls ist infolge der unter-

¹⁾ Für die Bestimmung der drei Blattlausarten sei Herrn Dr. F. P. MÜLLER, Naumburg, an dieser Stelle gedankt.