

dieser Zeit im Wahltest auf dem Glu-behandelten Trieb um 17,2% mehr Tiere als auf der Kontrollpflanze (3463:2954). Noch deutlicher wird die Bevorzugung des AS-reicherem Substrates, wenn man die Zahl der Versuchskontrollen mit überwiegendem Befall der «Glu-Pflanze» denen mit Bevorzugung der «H₂O-Pflanze» gegenüberstellt. Das Überwiegen der ersten ist nach dem χ^2 -Test sehr gut gesichert ($P < 0,001$).

Trotz einer zweiten Glu-Behandlung ist 45 h nach dem Abschneiden der relative Unterschied der beiden Pflanzen im AS-Gehalt kleiner geworden, weil nun auch bei der Kontrollpflanze der AS-Spiegel im Laufe der fortschreitenden Seneszenz stark angestiegen ist (Tabelle I). Trotzdem wird auch jetzt noch die Bevorzugung der Glu-Pflanze im Wahlversuch deutlich (Tabelle II). Die Fälle von überwiegendem Glu-Pflanzenbefall nehmen zwar ab –

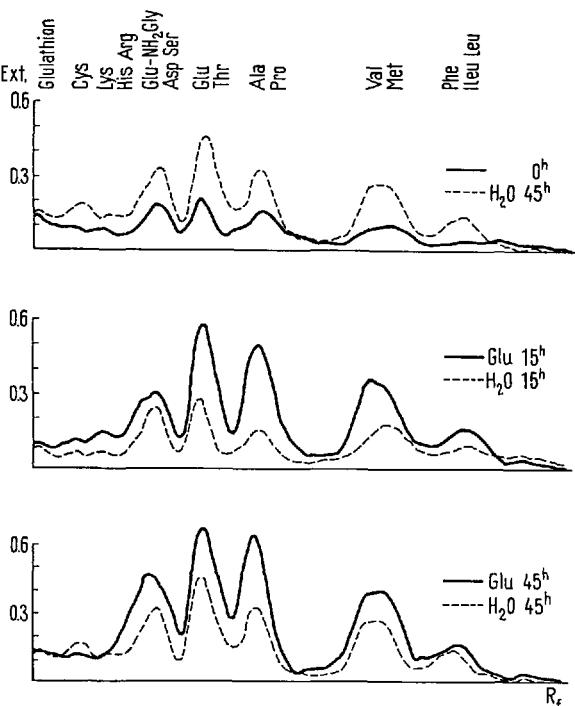
bei allgemein sinkender Saugbereitschaft der Tiere (Pflanzen beginnen auszutrocknen) –, sind aber immer noch signifikant zahlreicher als die mit Bevorzugung der Kontrolle ($P < 0,01$).

Nach den Ergebnissen der eindimensionalen papierchromatographischen Auftrennungen der AS-Extrakte beruht die in Tabelle I registrierte «künstliche» Erhöhung der AS-Gesamtkonzentration und damit die Bevorzugung des Glu-behandelten Sprosses im Wahlversuch nicht allein auf einer Zunahme der Glu in der Pflanze. In den Extinktionskurven (Figur) sind vielmehr nahezu alle AS-Gipfel gegenüber der gleich alten Kontrollpflanze angewachsen. Ein ähnliches Ansteigen der AS-peaks – beim Vergleich mit frisch abgeschnittenen Trieben – finden wir auch bei den natürlich gealterten 45-h-Kontrollen. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass dieser Anstieg in beiden Fällen auf der gleichen Grundlage beruht, dass also auch bei der Glu-Behandlung lediglich der normale Alterungsprozess beschleunigt und der AS-pool der Pflanze durch Proteinabbau aufgefüllt wurde. Die von der Pflanze über das Xylem und die Epidermis aufgenommene Glu dürfte vielmehr durch intermolekulare Verschiebung der Amino-gruppe in eine Reihe anderer AS umgewandelt worden sein (vgl. die zentrale Rolle der Glu bei der AS-Synthese^{6–8}). Bei dieser Transaminierung ergeben sich einige (erst im zweidimensionalen Chromatogramm erfassbare) Unterschiede im AS-Muster gegenüber der seneszenten Pflanze, auf die an anderer Stelle eingegangen werden soll. Ungeachtet der Bedeutung solcher Unterschiede für die Wirtswahl kann nach den vorliegenden Versuchen der Einfluss des AS-Gehaltes der Pflanze auf das Präferenzverhalten von *Dactynotus jaceae* grundsätzlich als gesichert angesehen werden.

Summary. In isolated shoots of *Centaurea jacea*, placed in a solution of 0.5% glutamic acid for 15 h, the concentration of free amino acids in the stems is more than doubled. Compared with the controls, these shoots with an increased amino acid concentration are preferred by aphids in the preference-test.

G. CH. MOSBACHER

Zoologisches Institut der Universität Saarbrücken (Saar, Deutschland), 7. März 1963.



Extinktionskurven eindimensionalen aufsteigender Chromatogramme von AS-Extrakten aus Stengeln von *Centaurea jacea* L.; frische Triebe (0 h) und nach Glu- (bzw. H₂O-) Behandlung. – Abkürzungen für die Aminosäuren nach KARLSON⁸. – AS-Bestimmung: Stengel homogenisieren mit flüssigem N₂; 24 h Extraktion mit HCl-saurem Alkohol bei 0°C; aufsteigende Chromatographie auf S. u. S. 2040 b M; Lösungsmittel: Butanol-Eisessig-Wasser 4:1:1; Besprühen mit Ninhydrin; nach 24 h Entwicklung Messen der Extinktion bei 578 mμ.

- ⁶ B. FLASCHENTRÄGER und E. LEINARTZ, *Physiologische Chemie*, Bd. 2/1b (Springer-Verlag, Berlin 1954).
- ⁷ H. LINSER, *Grundlagen der allgemeinen Vitalchemie*, Bd. 5 (Verlag Urban & Schwarzenberg, Wien 1956).
- ⁸ P. KARLSON, *Kurzes Lehrbuch der Biochemie* (Thieme-Verlag, Stuttgart 1962).

Untersuchungen über Bildung und Weitergabe von Drüsensekreten bei *Formica* (Hymenopt. Formicidae) mit Hilfe der Radioisotopenmethode

Die Annahme, dass im Ameisenstaat neben gesammelter und erbeuteter Nahrung die sogenannten Futtersekrete eine wichtige Bedeutung für die Ernährung und das soziale Verhalten der Ameisen haben, besteht schon lange^{1–3}. GöSSWALD und KLOFT ist es erstmals gelungen, mit dem Radioisotop P^{32} eine Sekretübertragung nachzuweisen⁴. In Fortsetzung dieser Arbeiten wurde eine differenziertere Methode ausgearbeitet, um Sekrete nachzu-

weisen und die Bedingungen ihrer Bildung und Weitergabe untersuchen zu können. Weiterhin war zu ermitteln, welche Drüse hauptsächlich für die Bildung des Futtersekretes verantwortlich ist.

Bei den Ameisen werden Stoffe nur von Individuum zu Individuum direkt übertragen, wobei neben der Regurgi-

- ¹ K. GöSSWALD, *Die Rote Waldameise im Dienste der Waldhygiene* (Lüneburg 1951).
- ² K. GöSSWALD und K. BIER, *Insectes Sociaux* 1, 229 (1954).
- ³ K. GöSSWALD und K. BIER, *Insectes Sociaux* 1, 305 (1954).
- ⁴ K. GöSSWALD und W. KLOFT, *Zoologische Beiträge* 5, 519 (1960).

tation auch die Übernahme proctodeal oder cuticular ausgeschiedener Substanzen möglich ist. Deshalb war es wichtig, eine Möglichkeit der experimentellen Trennung zwischen der Übertragung primär aufgenommener Stoffe von radioaktiven Drüsensekreten zu finden. Durch Direktfütterung der Ameisen ♀♂ (*Formica polyctena* Först., *Formica nigricans* Em.) aus geeigneten Pipetten wurden Verunreinigungen ausgeschlossen. Nach der Fütterung wurden die Versuchstiere 48 h isoliert bei 25°C gehalten, in dieser Zeit wird das P³² resorbiert und im Organismus verteilt, also auch in Drüsensekrete eingebaut. Mittels einer «Durchspülungsmethode», bei welcher die ♀♂ wiederholt mit nicht radioaktivem Honigwasser gefüttert und jeweils anschliessend mit hungrigen ♀♂ zusammengesetzt wurden, denen sie ihren Kropfinhalt verfütterten, wurde erreicht, dass nach ungefähr 5 Regurgitationen der Kropfinhalt der radioaktiven Versuchstiere völlig P³²-frei war. Nun musste durch Einzwingung die Bewegungsfreiheit soweit eingeengt werden, dass die Ameisen mit ihren Mundwerkzeugen weder an ihre Extremitäten noch an Cuticularbereiche oder an ihren After gelangen konnten (für die Cuticula von *Formica* vgl. ⁵). Nach jeweils 1–7 Tagen wurden die eingezwängerten ♀♂ befreit und zu hungrigen, nicht markierten Ameisen gegeben. Nach beobachteter Fütterung ergab die Messung der zugesetzten ♀♂ jetzt überraschenderweise die Übertragung hoher Aktivitäten. Dadurch war die Übertragung von radioaktiv markierten Substanzen, bei denen es sich nur um Sekrete handeln kann, bewiesen.

Nun konnten die Bedingungen, unter denen eine Sekretion erfolgt, untersucht werden. Es zeigten sich folgende Ergebnisse:

Lediglich ein gewisser Prozentsatz der aktivierte Frühjahrstiere zeigte eine ausgeprägte Sekretionsaktivität, die unter Laborbedingungen nach 2 Monaten völlig erloschen ist. Die Sekretion ist sehr stark temperaturabhängig, sie setzt bei +15°C ein und erreicht ihr Maximum bei 30°C. Die Sekretabgabe erfolgt sowohl an ♀♀ als auch an ♀♂. Bei Versuchsgruppen von 1♀ zu 10–100 ♀♂ ist immer eine Verteilung nach der Gaußschen Funktion zu beobachten. Nicht alle Larven mit der mutmasslichen Potenz zur Geschlechtstierbildung, die Sekret erhalten hatten, entwickelten sich zu Geschlechtstieren. Offensichtlich ist eine bestimmte Sekretmenge zu einem bestimmten Zeitpunkt erforderlich, damit sich Geschlechtstiere entwickeln können.

Als Bildungsort des Sekretes kommt außer der Labial- bzw. Pharyngealdrüse kaum ein anderes Organ in Frage. In der Annahme, dass die Radioaktivität des weitergegebenen Sekretes proportional der Radioaktivität der Drüse ist, wurde die Verteilung des P³² in den Teilen und Organen durch Präparationen geprüft. Es stellte sich heraus, dass der P³²-Anteil in der Pharyngealdrüse etwa 10mal grösser war als in der Labialdrüse; das bedeutet,

dass die Pharyngealdrüse mit ihrem grossen P³²-Gehalt massgeblich an der Sekretbildung beteiligt ist.

Die Tatsache jedoch, dass bei Versuchstieren vor und nach einer Sekretabgabe keine Unterschiede im P³²-Gehalt der Pharyngealdrüse nachzuweisen war, führte zu weiteren Untersuchungen. Die anatomische Lage der Pharyngealdrüse⁶ (die Ausführgänge münden bekanntlich in den Pharynx) liess vermuten, dass das Sekret durch die Ausführgänge in den Pharynx und von dort in den Kropf fließen könnte, dem Kropf somit die Funktion eines Reservoirs der Pharyngealdrüse zukommen würde.

Um dies zu beweisen, wurden radioaktive Ameisen, deren Kropf nach der vorher beschriebenen Methode P³²-frei gemacht worden war, nach verschiedenen Zeitabständen abgetötet und ihr Kropf auf seine Radioaktivität in Abhängigkeit zur Aktivität der übrigen Organe untersucht. Es liess sich eindeutig eine zunehmende Radioaktivierung des Kropfinhaltes ermitteln, die innerhalb von 7 Tagen bis 5% der Gesamtaktivität des Tieres erreichen konnte.

Wird Nahrung von draussen hereingebracht, so vermischt sich das Futter mit dem Sekret, das im Kropf der jeweiligen Futterüberträgerin vorhanden ist. Das Futter wird also in der sozialen Nahrungskette von ♀ zu ♀ veredelt, das heisst der Sekretgehalt steigt⁷. Da zu Beginn der Larvenaufzucht zwischen den ♀♂ nur Sekret ausgetauscht wird, kann sich auf diese Weise das Sekret bei den ♀♂ ansammeln, die für Larven- und ♀♀-Pflege verantwortlich sind.

Fütterungs- und Aufzuchtversuche, die hier weitere Aufklärung versprechen, werden in grösserem Maßstabe fortgeführt. Die Untersuchungen zur chemischen Zusammensetzung und Funktion des Sekretes, bei welchem es sich weder nur um ein Verdauungssekret, noch um einen ausschliesslich der Selbsterhaltung dienenden Reserveabbaustoff handeln kann, weisen auf interessante Ergebnisse hin.

Summary. Marking experiments with the tracer isotope P³² had the result that food-secretion of ants is mainly formed in the pharyngeal gland, then reaches the crop through the exit channel of the gland, where it is stored and released again, on regurgitation-stimuli, to ♀ and ♂ and larvae as well as workers.

HILTRUD NAARMANN

Institut für angewandte Zoologie der Universität Würzburg (Deutschland), 30. Januar 1963.

⁵ W. BERWIG, Naturw. 46, 610 (1959).

⁶ F. BAUSENWEIN, Acta soc. ent. czechoslov. 57, 31 (1960).

⁷ K. GöSSWALD und W. KLOFT, Entomophaga 5, 33 (1960).

Die Beeinflussung der Mikrophonpotentiale durch endocochleare Applikation von Jodacetat

Eine Beeinflussung der normalen Funktion cochlearer Rezeptoren durch subletale Dosen von Na-Jodacetat (IAA) war bisher nicht mit Sicherheit nachzuweisen; es wurde lediglich beobachtet, dass der Abfall der cochlearen Mikrophonpotentiale (CMP) bei Erstickung rascher erfolgte, wenn die Versuchstiere einige Minuten vorher eine subletale IAA-Dosis erhalten hatten^{1,2}. Um den Einfluss höherer lokaler Konzentrationen von IAA auf

die CMP zu prüfen, wurde die enzymblockierende Substanz in den vorliegenden Versuchen endocochlear appliziert.

Versuchstiere waren 6 Katzen (2,4–4,8 kg) in Pentothalnarkose (25–50 mg/kg). Nach einem anderweitig beschriebenen Verfahren³ wurden zwei Plastikkänen

¹ H. BURNSCHEIN und F. KREJCI, Acta otolar. 45, 467 (1955).

² K. G. WING, Acta otolar. Suppl. 148, 1 (1959).

³ R. THALMANN, H. BURNSCHEIN und F. KREJCI, Acta otolar. 56, 65 (1963).