Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la

Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 72 (1962)

Artikel: Transport und Verteilung von markierten Substanzen VII: die

Teilnahme der Früchte am Stoffkreislauf in der Pflanze

Autor: Bachofen, Reinhard

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-50858

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Transport und

Verteilung von markierten Substanzen VII

Die Teilnahme der Früchte am Stoffkreislauf in der Pflanze

Von Reinhard Bachofen

Aus dem Institut für Allgemeine Botanik der Universität Zürich Eingegangen am 20. September 1962

Einleitung

Die einzige Hypothese, die bisher den Assimilattransport zwischen den vegetativen Teilen der Pflanze und ihren Früchten umfaßt, ist die Druckstromhypothese von Münch (1930). Nach seiner Auffassung fließt der Assimilatstrom in die Frucht, das Lösungswasser wird dort entweder transpiriert, bleibt bei fleischigen Früchten zum Teil oder ganz zurück in der Frucht oder wird durch das Xylem in die vegetativen Teile zurückgepreßt. Einen Export organischer Substanzen aus Früchten, wie wir dies früher beschrieben haben (Wanner und Bachofen, 1961), hielt er für unmöglich.

Wir haben unsere damaligen Ergebnisse an *Phaseolus* gewonnen und später im Zusammenhang mit der Frage der Lokalisierung des Aus- und Eintransportes in Fruchtstielen (vgl. Bachofen und Wanner, 1962) die Untersuchung auf andere Pflanzen ausgedehnt. In der vorliegenden Mitteilung soll über diese Resultate berichtet werden.

Methode

Für unsere Versuche verwendeten wir folgendes Pflanzenmaterial:

- 1. Phaseolus multiflorus
- 2. Pisum sativum
- 3. Lens culinaris
- 4. Lathyrus odoratus
- 5. Papaver rhoeas
- 6. Sinapis alba
- 7. Gossypium herbaceum
- 8. Solanum lycopersicum

- 9. Capsicum annuum
- 10. Coffea arabica
- 11. Cucumis sativus
- 12. Cyclanthera explodens
- 13. Ranunculus repens
- 14. Fragaria vesca
- 15. Heracleum sphondylium

Die Arten 1-12 wurden aus handelsüblichen Samen im Treibhaus gezogen, während die Pflanzen 13-15 vor der Blütezeit im Freien aus-

gegraben und in Töpfe umgepflanzt wurden; etwa eine Woche nach Ansetzen der Früchte verwendeten wir die Pflanzen zu den Versuchen.

Die Fütterung mit ¹⁴CO₂ geschah wie in der vorangehenden Mitteilung VI mit Perspexcuvetten. Die Versuchsdauer betrug in den meisten Fällen 24 Stunden; während dieser Zeit standen die Pflanzen unter Dauerlicht (400-W-Quecksilberdampflampe, Abstand etwa 50 cm). Die Messung der Radioaktivität erfolgte an der Trockensubstanz; eine nähere Beschreibung findet sich ebenfalls in der vorangehenden Mitteilung VI. Auch an dieser Stelle möchten wir der Atomforschungskommission des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung für die materielle Unterstützung bestens danken.

Ergebnisse

Von jeder Art wurde bei einer Pflanze an ein Blatt (in der Regel an eines der jüngsten entfalteten Blätter oder an Tragblätter von früchtetragenden Zweigen) und bei einer andern Pflanze an eine reifende Frucht markiertes CO₂ verabreicht und bei Versuchsabbruch nach 24 Stunden die Verteilung der Aktivität in den verschiedenen Teilen der Pflanze untersucht. Die Resultate sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengefaßt.

a) Blattfütterung (Tabelle 1)

Wie früher beschrieben (Jones et al., 1959; Wanner und Bachofen, 1961; und vorangehende Mitteilung VI), wandern während der ersten 24 Stunden aus jungen Blättern bedeutend mehr Assimilate aus als aus älteren Blättern. Diese Substanzen werden größtenteils in den Früchten wiedergefunden. Um in unseren Versuchen einen möglichst intensiven Transport nach den Früchten zu erzielen, wählten wir zur Fütterung jüngere Blätter, die zu den Früchten der Pflanze in günstiger Stellung standen.

Während in den drei Versuchspaaren bei *Phaseolus* die zusammengehörigen Versuchswerte nur geringe Schwankungen zeigen, liegen die einzelnen Werte für verschiedene Arten trotz gleichen Versuchsbedingungen zum Teil recht weit auseinander. Besonders auffallend ist der schwache Abtransport bei *Ranunculus*, aber auch bei *Gossypium*, *Pisum* und *Heracleum* verlassen nur wenig Assimilate das gefütterte Blatt. In jüngere vegetative Organe wurde nie mehr als 10% transportiert.

Der Transport in basale, ältere Teile ist in der Regel bedeutend geringer; einzig bei *Capsicum* waren die aus dem Blatt ausgewanderten Substanzen fast ausschließlich im Stengelteil unmittelbar unter der Fütterungsstelle aufzufinden.

Tabelle 1

Prozentuale Verteilung von 14C in der Pflanze bei Blattfütterung

Anteil der Früchte ¹		99	46	66	86	06	78	94	73	20	89	5,3	82	77	77	71	86	87		78
Organe oberhalb Organe unterhalb der der Fütterungsstelle %		0,2	1,6	0,1	0,1	5,3	0,1	1,0	0,3	8,0	1,2	40,7	5,2	0,5	1,3	8,0	0,1	2,0		2,6
Organe oberhalb der Fütterungsstelle %		8,9	6,9	0,5	0,3	1	7,8	1,3	10,0	6,4	1,9	1	1	2,7	7,5	0,2	1,0	0,4		3,2
Früchte %		13,4	31,6	49,8	16,2	50,7	27,6	39,2	29,1	7,3	6,5	2.3	24,2	10,7	28,9	2,5	43,3	15,5		23,6
Gefütterte Blätter %		79,6	59,9	49,6	83,4	44,0	64,5	58,4	9,09	85,5	90,4	57,0	70,6	86,1	62,3	96,5	55,6	82,1		70,6
Zahl der Versuche		67	67	67	67	-	23	61	-	1	1	1	-	23	1	7	7	-		25
Versuchsdauer Stunden	48				24	24	24	24	24	24	24	24	48	24	24	24	24	24		
Pflanze	Phaseolus	Primärblätter	mittlere trifoliate	junge / Blätter	Pisum	Lens	Lathyrus	Papaver	Sinapis	Gossypium	Solanum	Capsicum	Coffea	Cucumis	Cyclanthera	Ranunculus	Fragaria	Heracleum		Im Mittel
Nr.	1				2	က	4	5	9	7	∞	6	10	11	12	13	14	15		

¹ Von aus Blatt ausgewanderten Stoffen.

70 bis nahezu 100% der aus dem Blatt ausgewanderten Stoffe fanden sich in der Regel in den Früchten. Geringere Mengen konnten nur bei Gossypium (50%) und bei Capsicum (5%) festgestellt werden; bei letzterem war, wie erwähnt, die Hauptmenge der ausgewanderten Stoffe noch in den vegetativen Teilen zwischen Fütterungsstelle und Früchten zu finden.

b) Fruchtfütterung (Tabelle 2)

Ein wesentlich einheitlicheres Bild zeigt sich bei Fruchtfütterung. In vegetativen Teilen sind, mit Ausnahme von *Cucumis*, in allen Fällen nur Spuren von Aktivität vorhanden; der Abtransport selbst ist unter den eingehaltenen Belichtungsbedingungen (Dauerlicht) nur sehr klein und überschreitet nirgends 10% (Cucumis).

Diskussion

Die früher gefundenen Resultate, daß Assimilate aus Früchten auswandern können, haben sich in der beschriebenen Versuchsserie für weitere Pflanzen bestätigen lassen. Die Größe dieses umgekehrten Assimilatstromes ist allerdings innerhalb 24 Stunden bei günstigen Lichtbedingungen sehr gering. Wie wir früher zeigen konnten, werden aus Früchten dann größere Assimilatmengen abtransportiert, wenn die übrigen Pflanzenteile verdunkelt sind. Im Dauerlicht scheint eine Beteiligung der Früchte an der Assimilatzirkulation, wie sie aus den Versuchsergebnissen der vorangehenden Arbeit bei normalem Tag-Nacht-Rhythmus geschlossen werden kann, wenig wahrscheinlich zu sein. Diese Zirkulation steht möglicherweise in engem Zusammenhang mit den wechselnden Aktivitäten von Verbrauchsorten im Pflanzenkörper unter den normalen Tag-Nacht-Bedingungen.

Zusammenfassung

An 15 Pflanzenarten wurde nach Fütterung von Blättern und von Früchten mit radioaktivem CO₂ die Verteilung der Radioaktivität in der Pflanze nach 24 Stunden (Dauerlicht) untersucht. Aus Blättern wandern in dieser Zeit in der Regel 20–55%, nur in seltenen Fällen weniger aus; der Abtransport aus Früchten dagegen übersteigt mit wenigen Ausnahmen kaum 1% der von der Pflanze assimilierten Aktivität. Sowohl die aus Blättern wie aus Früchten abtransportierten Stoffe sind größtenteils in andern Früchten wiederzufinden.

 ${\bf Tabelle~2}$ ${\bf Prozentuale~Verteilung~von~^{14}C~in~der~Pflanze~bei~Fruchtf\"utterung}$

Zahl der Früchte Andere Vegetative Organe Früchte Früchte Andere Oberhalb / unterhalb % der Fütterungsstelle		2 99,0 — 0,9 0,1	1		1	0,1			1 95,3 — 4,7	0,1	9,1		1	0,1	1 99,9 0 0 0,1		23 98.0 0.8 0.8 0.4
Versuchsdauer Zah Stunden Ver	24	24	24	24	24	24	24	24	24	48	24	24	24	24	24		
Pflanze	Phaseolus	Pisum	Lens	Lathyrus	Papaver	Sinapis	Gossypium	Solanum	Capsicum	Coffea	Cucumis	Cyclanthera	Ranunculus	Fragaria	Heracleum		Im Mittel
Nr.	-	61	က	4	2	9	7	8	6	10		12	13	14	15	<i>E</i> 1	

Literatur

- Bachofen R., Wanner H. 1962. Transport und Verteilung von markierten Assimilaten II. Über die Transportbahnen von Assimilaten in Fruchtstielen von *Phaseolus*. Planta 58, 225–236.
- Jones H., Martin R.V., Porter H.K. 1959. Translocation of ¹⁴C in Tobacco following assimilation of ¹⁴C-dioxide by a single leaf. Ann. Bot., London, N.S. 23, 493-508.
- Münch E. 1930. Die Stoffbewegungen in der Pflanze. Jena, Gustav Fischer.
- Wanner H., Bachofen R. 1961. Transport und Verteilung von markierten Assimilaten I. Planta 57, 531-542.