

Die Bestimmung der Saisonaufnahme von ^{131}J durch Erbsenkeimlinge unter konstanten Wachstumsbedingungen mittels der Radio-indikatormethode

Variations in the Uptake of ^{131}J by Pea Seedlings in Constant Conditions

Gizela Liptáková

Czechoslovak Research and Development Centre for Environmental Pollution Control — UNO/WHO Programme, Bratislava, Radioecology Station in Košice, ČSSR

(Z. Naturforsch. 29 c, 229–231 [1974] ; eingegangen am 1. Februar/18. März 1974)

Seasonal Uptake, Radiotracing Method, Root, Above-ground Parts, Pea Seedlings

It has been established that the uptake of radioactivity showed seasonal variations, although the experimental material was being cultivated all the year through in the same growth conditions in an airconditionned laboratory. Changes of the freshweight of the organs were also observed, but they were less than those in the uptake of radioactivity.

Einleitung

In unseren Experimenten über einige radioökologische Grundfragen, bei welchen ^{131}J (ein wichtiges Spaltprodukt) verwendet wurde, wurde im Verlauf von etwa 1 Jahr festgestellt, daß die Werte der Radioaktivität in den Wurzeln sowie in den oberirdischen Teilen der Versuchspflanzen im Verlauf des Jahres Schwankungen aufweisen, obwohl die Pflanzen in einer Klimakammer unter konstanten Bedingungen gezogen wurden. Diese Schwankungen erstreckten sich über längere Zeitabschnitte.

Material und Methode

Junge Erbsenkeimlinge (*Pisum sativum* L. cv. Pyram) wurden nach dreitägigem Vorkeimen acht Tage in einer Klimakammer unter folgenden konstanten Wachstumsbedingungen gezogen: Temperatur $20 \pm 1^\circ\text{C}$, relative Luftfeuchtigkeit $60 \pm 5\%$, Lichtintensität 10 000–13 000 Lx, Beleuchtungsdauer 14 Stunden täglich. Diese Bedingungen wurden das ganze Jahr über eingehalten. Die Experimente liefen 345 Tage. In den während dieser Zeit entnommenen Pflanzenproben wurde die Aufnahme von trügerlosem ^{131}J bestimmt, bzw. dienten die Pflanzen methodischen Zwecken bei der direkten Messung radioaktiver Proben. Die angewendete ^{131}J -Radioaktivität betrug $10 \mu\text{Ci}$ in 5500 ml Knopf-Nährlösung, in welche die Wurzeln der Versuchspflanzen für 2 Stunden eingetaucht wurden. Die Anzahl der Versuchspflanzen pro Kultivierungsgefäß, das gemessene Volumen der radioaktiven Proben, die Anzahl der einzelnen Organe in jeder Probe, die Meßtechnik sowie der Zeitpunkt der

Probeentnahme wurden in jedem ausgewerteten Experiment gleich gehalten.

Unsere Experimente liefen vom 16. Januar bis 12. Dezember. Jede einzelne Probe enthielt fünf Organe, da das Gewicht der achttägigen Keimlinge noch gering war. Der graphische Verlauf der Schwankungen in der Aufnahme von ^{131}J und der Gewichte der einzelnen Organe im Verlauf des Jahres ist in Abb. 1 dargestellt. Die Pfeile im oberen Teil der Abbildung kennzeichnen die ontogenetischen Stadien des Wachstums und der Entwicklung von Erbsenpflanzen unter Freilandbedingungen.

Ergebnisse und Diskussion

Während der Vegetationsruhe (Januar, Februar, Abb. 1, I., 1) ist die Aufnahme von ^{131}J durch achtägige Erbsenkeimlinge zunächst gering, Ende April erreicht sie nach einem vorhergehenden Anstieg ein Maximum. Unter Freilandbedingungen erfolgt die Aussaat von Erbsen ab Anfang März bis Anfang April, je nach den meteorologischen Gegebenheiten (Abb. 1, I., 2). Zu dieser Zeit war auch in unseren Experimenten die Aufnahme von ^{131}J am stärksten u. zw. ebenso im Wurzelsystem wie in den oberirdischen Pflanzenteilen. Die geringste Aufnahme wurde im Monat Juni festgestellt. Zu dieser Zeit befinden sich Erbsenpflanzen unter natürlichen Bedingungen im Stadium der grünen Hülse (Abb. 1, I., 5). Die Ernte der ausgereiften Erbsen zum Dreschen fällt in die Monate Juli bis Ende August, wo sich die Pflanzen bereits im Stadium der völligen Reife befinden (Abb. 1, I., 6). Zu dieser Zeit, hauptsächlich Anfang August, erfolgt die zweite Erbsensaat (zu-



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.

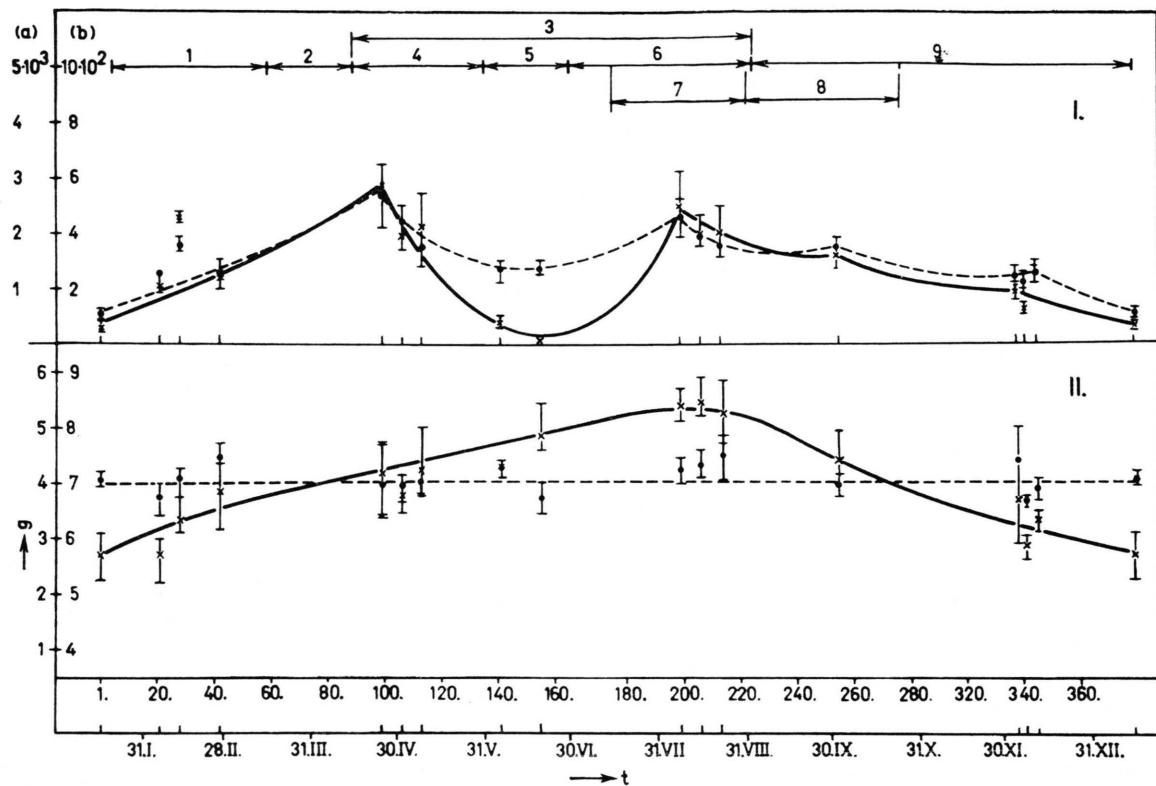


Abb. 1. I. Abhängigkeit der Radioaktivität ^{131}J in der Wurzel ● - ● (Achse y \equiv a) und im oberirdischen Teil $\times - \times$ (Achse y \equiv b) von Erbsenpflanzen in cpm/min/g, (für die einzelnen Experimentpunkte sind die Maximal- und Minimalwerte der Radioaktivität angeführt), im Vergleich zu den folgenden ontogenetischen Entwicklungsstadien unter Freilandbedingungen: 1, Vegetationsruhe, 2, Aussaat, 3, durchschnittliche Vegetationsdauer der Erbse (Erbse allgemein 140 Tage, cv. Pyram 90–100 Tage), 4, Wachstum, Entwicklung, Blüte, 5, grüne Hülse, 6, Reife und Ernte der Samen, 7, 8, Sommeraussaat für Grünfutterzwecke, Silage und Gründüngung, 9, Vegetationsruhe.

II. Abhängigkeit des Frischgewichtes der Wurzeln ● - - ● (Achse y \equiv a) und des oberirdischen Teils $\times - \times$ (Achse y \equiv b) von Erbsenpflanzen in Gramm.

Die angeführten Abhängigkeiten wurden zu verschiedenen Jahreszeiten verfolgt (auf der Achse x wurde die Reihenfolge der Experimente nach Tagen und Datum abgetragen).

sammen mit verschiedenen Getreidearten) für Futterzwecke, Silagen und Gründüngung (Abb. 1, I., 7, 8).

In unseren Experimenten ist zu beobachten, daß gerade zu dieser Zeit erneut ein Maximum in der ^{131}J -Aufnahme durch das Wurzelsystem sowie die oberirdischen Organe der Versuchspflanzen eintritt (Abb. 1, I., 7). Das zweite Maximum der Abhängigkeit auf Abb. 1 für die im Juli ausgesäten Erbsen ist nach unseren Voraussetzungen dem ersten Maximum bei im März ausgesäten Erbsen äquivalent. Nach diesem Zeitpunkt ist in unseren Experimenten wieder eine allmähliche Abnahme der Aufnahme von ^{131}J zu verzeichnen.

Die Aufnahme von Radiojod verlief bei unseren Versuchspflanzen in Übereinstimmung mit den ein-

zelnen ontogenetischen Entwicklungsstadien der unter Freilandbedingungen wachsenden Erbsenpflanzen, obwohl die ersteren immer wieder erneut ausgesät und acht Tage lang unter gleichbleibenden Bedingungen gezogen wurden.

Die Ergebnisse unserer Versuche deuten an, daß die in der Natur auftretenden saisonbedingten Erscheinungen auch künstlich konstant gehaltenen Wachstumsbedingungen in Erscheinung treten können. Helder¹ konnte – ähnlich wie in der vorliegenden Arbeit – bei unter konstanten Bedingungen gezogenen Gerstepflanzen Änderungen im Aussehen des Wurzelsystems sowie der oberirdischen Pflanzenteile beobachten. Er stellte Schwankungen in der Aufnahme von mit instabilen Nukliden markierten Chloriden und Bromiden fest, ohne daß jedoch eine

Korrelation zwischen der Aufnahme der genannten Ionen und der verschiedenen Länge der Blätter und der Wurzeln nachgewiesen werden konnte. Nach der Ansicht des Autors war das Verhalten des Versuchsmaterials saisonbedingt.

Die Radioindikatormethode ist empfindlicher als die gebräuchlichen physikochemischen analytischen Methoden und dürfte eine Chance darstellen, eine

Reihe heute noch unbekannter Gesetzmäßigkeiten zu klären.

Der experimentelle Teil der vorliegenden Arbeit wurde am Lehrstuhl für allgemeine Biologie der Naturwissenschaftlichen Fakultät der P. J. Šafárik-Universität in Košice durchgeführt. Für das freundliche Entgegenkommen dankt die Verfasserin Herrn Prof. MUDr. M. Praslička, DrSc.

¹ R. J. Helder, *Acta Bot. Neerl.* **13**, 488 [1964].