Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 51 (1941)

Artikel: Die Guttation als allgemeine Erscheinung

Autor: Frey-Wyssling, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-35123

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: 16.07.2025

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

Die Guttation als allgemeine Erscheinung.

Von *A. Frey-Wyssling.*

(Pflanzenphysiologisches Institut der E. T. H. Zürich.)

Eingegangen am 19. August 1940.

Freilandbeobachtungen haben gezeigt (*3*), dass die Guttationserscheinungen in unserem Klima viel weiter verbreitet sind, als im allgemeinen angenommen wird. Nicht nur bei krautigen, sondern auch bei verholzten Pflanzen (z. B. Rose) kann Guttation auftreten. Die Voraussetzung für die Ausscheidungen von Wassertropfen können folgendermassen umschrieben werden : Die Pflanzen müssen sich im Triebe, d. h. in regem Wachstum befinden, die Spaltöffnungen müssen geschlossen sein (was bei Nacht immer der Fall ist), es muss eine hohe Luftfeuchtigkeit herrschen und die Bodentemperatur soll womöglich über der Lufttemperatur liegen. Dies hat eine rege Wurzeltätigkeit bei gedrosselter Transpiration zur Folge, weshalb die Guttation als Ausfluss einer mangelhaften Korrelation zwischen dem eingeschränkten Wasserverbrauch durch die Blätter und der uneingeschränkten Wasseraufnahme durch die Wurzeln zu deuten ist (*2*, S. 229).

Nach den instruktiven experimentellen Versuchen von Gäumann (*4*) ist die Bedingung der Boden*übertemperatur* bei 12° C Lufttemperatur nur für wärmebedürftige Pflanzen wie *Tomate* und *Kartoffel* eine notwendige Voraussetzung für die Guttation. Bei andern Pflanzen (*Mimulus cupreus* und *Brassica Napus*) tritt die Guttation auch auf, wenn die Bodentemperatur bis neun Grad unter der Lufttemperatur von 12° C liegt. Bei tiefen Lufttemperaturen, wie sie bei uns in kalten Frühlingsnächten auftreten, dürfte allerdings eine Uebertemperatur des Bodens stets guttationsfördernd wirken. Dies wird durch die Beobachtung der Guttation bei Frost belegt (*3*). Die Verwirklichung einer hohen Luftfeuchtigkeit und die äusserste Drosselung der Transpiration wird in kalten Nächten am besten erreicht (Taubildung und völlige Sistierung der kutikularen Transpiration). Die günstigsten Guttationsbedingungen herrschen daher nicht, wie in den Lehrbüchern angegeben wird, in « feuchtwarmen » Nächten (*4*, S. 198), sondern in kalten Nächten mit stark abgekühlter Luft und warmem Boden.

Während in den Tieflagen die Vegetation vornehmlich im Frühjahr durch kalte Nächte heimgesucht wird, treten diese in den Gebirgslagen während der ganzen Vegetationsdauer auf. Durch das ausgesprochene Strahlungsklima der Gebirgswelt (*7*) wird der Boden während des Tages

stark erwärmt, während nachts durch die intensive Ausstrahlung die bodennahen Schichten eine ausserordentliche Abkühlung erfahren, was zu überreichlicher Taubildung oder sogar mitten in der Vegetationsperiode zu Reifbildung führt. In der montanen und alpinen Region treten daher die optimalen Guttationsbedingungen, die in der Ebene nur in gewissen Frühlingsnächten herrschen, viel häufiger auf. Ueber die grosse Verbreitung der Guttation am natürlichen Standort kann man daher im Gebirge viel besser ein Urteil gewinnen als im Tiefland. Aus diesem Grund habe ich auf Alpenexkursionen nach kühlen Nächten am frühen Morgen mit Unterstützung einiger Studierender Daten über die Pflanzenarten gesammelt, die tropfbares Wasser ausscheiden. Ihre Anzahl ist, wie aus der unten angegebenen Pflanzenliste hervorgeht, überraschend gross.

Die Beobachtungen erfolgten in der montanen und subalpinen Region an vier verschiedenen Standorten, die durch die Buchstaben (A) bis (D) in der Liste angedeutet sind :

(A) 10.8.39. Hochstaudenflur am Weg durch das Ausser Kinn (1650 m) ob Aeuja (Klosters) zur Gatschieferalp (1810 m).

(B) 12.8.39. Fichtenwald. Aufstieg von Schwendi (1380 m) bei Monbiel (Klosters) durch den Pardenner Wald zur Fergenhütte (2200 m).

(C) 9.8.40. Wildheuplangge und Bergbach. Aufstieg von Engstlenalp (1835 m) nach Tannenalp (2015 m) (Frutt).

(D) 12.8.40. Streuehang und Laubwald. Melchtal (894 m).

Die einwandfreie Feststellung der Guttation wird durch die starke Taubildung erschwert. Man muss daher bei der Beobachtung grosse Vorsicht walten lassen und dabei folgendes beachten : Ausgeschiedene Wassertropfen sitzen an der Blattspitze oder in regelmässigen Abständen am Blattrand, an den Blattzähnen oder in den Blattrandkerben. Nur wenn sie wesentlich grösser sind als die Tautropfen auf der Blattfläche, können sie mit Sicherheit als Guttationstropfen identifiziert werden. In Zweifelsfällen hilft die Untersuchung ganz junger Blätter, deren frische Kutikula häufig vom Tau unbenetzt bleibt, während die Hydathoden grosse Perlen tragen, die dann an dem trockenen Blatte in der Morgensonne um so auffallender funkeln; oder man muss im Tauschatten unter dem Laubdach von Gebüsch oder grösserer Stauden beobachten, wo der Tauniederschlag fehlt oder doch gering ist.

Die folgende Liste guttierender Alpenpflanzen (Nomenklatur nach Schinz und Keller, 4. Aufl.) kann wohl bei weiterer Beobachtung beliebig vermehrt werden. Denn man kann von keiner Pflanze mit Sicherheit behaupten, dass sie überhaupt nie guttiert, bevor man sie nicht in allen möglichen (namentlich jungen) Entwicklungsstadien bei den ver-

schiedensten kleinklimatischen Bedingungen beobachtet hat. Das bis jetzt gesammelte Material ist jedoch schon so gross, dass es bereits Schlüsse über die allgemeine Verbreitung der Guttation zulässt. Gräser und Alchemilla-Arten, deren Guttationstätigkeit allgemein bekannt ist, sind nicht in die Liste aufgenommen.

Liste guttierender Pflanzen in der montanen und subalpinen Region.
(unter Weglassung der Gramineen und Alchemilleen).

Equisetaceen	*Equisetum arvense* (B, D)
Salicaceen	*Salix spec.* (C)
Betulaceen	*Alnus viridis* (A)
Caryophyllaceen	*Silene inflata* (A, C)
Ranunculaceen	*Caltha palustris* (B) *Aconitum Lycoctonum* (C) *Ranunculus aconitifolius* (C)
Saxifragaceen	*Saxifraga stellaris* (A) *Saxifraga rotundifolia* (A, C) *Chrysosplenium alternifolium* (C)
Rosaceen	*Rubus idaeus* (B) *Fragaria vesca* (B) *Potentilla aurea* (A) *Potentilla erecta* (B) *Geum rivale* (D) *Sanguisorba officinalis* (D)
Leguminosen	*Trifolium medium* (D) *Trifolium dubium* (D) *Lotus corniculatus* (D)
Geraniaceen	*Geranium silvaticum* (C) *Geranium Robertianum* (D)
Oxalidaceen	*Oxalis Acetosella* (A)
Hypericaceen	*Hypericum perforatum* (D)
Violaceen	*Viola biflora* (A, C)
Oenotheraceen	*Epilobium montanum* (B)
Umbelliferen	*Chaerophyllum Villarsii* (A) *Chaerefolium silvestre* (D) *Pimpinella major* (A) *Pimpinella saxifraga* (D) *Heracleum Sphondylium* (D)

Ericaceen	*Vaccinium uliginosum* (C)
Scrophulariaceen	*Veronica Beccabunga* (D)
	Veronica latifolia (B)
	Veronica officinalis (A)
	Digitalis ambigua (B)
	Bartsia alpina (D)
Dipsacaceen	*Knautia arvensis* (D)
	Knautia silvatica (C)
Compositen	*Adenostyles Alliariae* (A)
	Gnaphalium silvaticum (B)
	Achillea macrophylla (A)
	Chrysanthemum atratum (C)
	Tussilago Farfara (C)
	Petasites hybridus (D)
	Homogyne alpina (C)
	Senecio Fuchsii (A)
	Carduus defloratus (C)
	Cirsium spinosissimum (A)
	Cicerbita alpina (A)
	Prenanthes purpurea (A)
	Hieracium Pilosella (C)
	Hieracium murorum (D).

Diese Liste umfasst 12 Gattungen (Achillea, Adenostyles, Alnus, Bartsia, Chaerefolium [Anthriscus], Cicerbita, Cirsium, Gnaphalium, Homogyne, Knautia, Lotus und Prenanthes), die in der vollständigen Zusammenstellung der guttierenden Gattungen von Burgerstein (*1*) nicht enthalten sind. Sein Verzeichnis umfasst 333 Gattungen aus 115 Familien, und er bemerkt, wie dies auch hier geschehen ist, dass bei weiterer genauer Beobachtung die Zahl der guttierenden Pflanzen beliebig vermehrt werden könne. Berücksichtigt man ferner, dass die Ausscheidung von tropfbarem Wasser nicht nur bei den verschiedensten Familien der Angiospermen, sondern auch bei Pilzen, Moosen, Farnen und Koniferen (*1*) vorkommt, so muss die Guttation als eine ganz allgemeine Lebensäusserung der Landpflanzen (und auch bewurzelter Wasserpflanzen) gewertet werden.

Es darf mit Recht behauptet werden, dass wohl alle Kräuter bei geeigneten Bedingungen guttieren, und auch für sehr viele holzige Pflanzen muss dies gelten, wenn man sie im richtigen Entwicklungsstadium untersucht. Jedenfalls ist es falsch, wenn man auf Grund von orientierenden Laboratoriumsversuchen schliesst, die anatomisch entwickelten Hydathoden vieler Pflanzen seien « unnütze Organe », wie dies Lepeschkin (*6*) von 15 Gattungen behauptet, die er experi-

mentell nicht zum Guttieren bringen konnte. Fünf dieser Gattungen (Betula, Mercuralis, Populus, Salix und Vaccinium) sind übrigens bereits viele Jahre vor seinen Untersuchungen in der Liste von Burgerstein als guttierende Pflanzen veröffentlicht worden.

Auf Grund ihrer allgemeinen Verbreitung sollte daher die *Guttation* nicht, wie es in den meisten Lehrbüchern geschieht, als ein nebensächlicher Vorgang beiläufig erwähnt, sondern im Rahmen des Wasserhaushaltes der Pflanzen als wichtige *Grunderscheinung* behandelt werden.

Zitierte Literatur.

1. Burgerstein, A. Die Transpiration der Pflanzen. Jena 1904, S. 178 und 1920, S. 179.
2. Frey-Wyssling, A. Die Stoffausscheidung der höheren Pflanzen. Berlin 1935, S. 229.
3. — Beobachtungen über die Guttationstätigkeit am natürlichen Standort. Ber. schweiz. bot. Ges., **49,** 127 (1939).
4. Gäumann, E. Ueber die experimentelle Auslösung der Guttation. Ber. dtsch. bot. Ges. **56,** 396 (1938).
5. Jost, L. Lehrbuch der Botanik, 14. Aufl., Jena 1919, S. 198.
6. Lepeschkin, W. Recherches sur les organes du bord des jeunes feuilles. Bull. Soc. bot. Genève, **13,** 226 (1921).
7. Schröter, C. Das Pflanzenleben der Alpen, 2. Aufl., Zürich 1926.
8. Sperlich, A. Exkretionsgewebe. Hdb. d. Pflanzenanatomie, Bd. IV, Berlin 1939.