Morphologische Beobachtungen

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg**

Band (Jahr): **44 (1954)**

PDF erstellt am: **20.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

A. Morphologische Beobachtungen

Auffallend ist, daß Erbsen in mit Tabakrauch verunreinigter Luft einen völlig veränderten Habitus zeigen im Vergleich zu den Erbsen, die in reiner Luft aufwachsen, wie schon MOLISCH (1911) und PURKYT (1912) festgestellt haben. Während die Stengel der in reiner Luft wachsenden Erbsen schlank sind und gerade aufwärts streben, haben die Erbsen, die in Tabakrauch wachsen, ein leicht knorriges Aussehen. Dickere und dünnere Stellen wechseln ab. Oft dreht sich der Stengel um die vertikale Achse und nimmt ein schwach schraubenförmiges Aussehen an. Die Stengel der Reinlufterbsen verjüngen sich von unten nach oben, diejenigen der Rauchlufterbsen besitzen von unten bis oben annähernd die gleiche Dicke. In der Nähe des Vegetationspunktes nimmt die Dicke plötzlich ab, und unvermittelt geht der Stengel in einen ca. 1 mm dünneren Abschnitt über. Das Längenwachstum ist deutlich gehemmt, dagegen wird das Dickenwachstum stark gefördert.

Am 15. Mai wurden Erbsensamen in Sägemehl zum Keimen gebracht und am 21. auf das Netz versetzt, die einen unter ein Gefäß mit reiner und die andern unter ein solches mit 10 Zügen Zigarettenrauch verunreinigter Luft. Gleich alte Pflanzen, die in Rauchluft oder in gewöhnlicher Luft wuchsen, wurden ausgemessen und die Ergebnisse zusammengestellt.

Tab. 1. Stengel- und Wurzelmaße von Pisum sativum

	Länge				Dicke			
	Rauchluft		Reinluft		Rauchluft		Reinluft	
	Stengel cm	Wurzel cm	Stengel cm	Wurzel cm	Stengel mm	Wurzel mm	Stengel mm	Wurzel mm
23. Mai	0.4	3.5	1.5	5.2	—	—	—	—
24. »	0.7	6.0	2.2	6.5	2.5	2.0	2.1	1.5
26. »	1.8	7.0	3.5	8.7	4.0	3.0	2.2	1.5
27. »	2.8	7.0	8.2	11.5	4.5	3.0	2.2	1.5
29. »	4.0	9.0	13.5	13.3	4.0	3.0	2.2	1.5
31. »	6.0	10.4	22.0	14.0	4.0	3.0	2.3	1.5
3. Juni	6.5	11.0	25.0	14.7	4.0	3.0	2.4	1.5
5. »	7.1	11.2	28.1	16.2	4.2	3.0	2.4	1.5
7. »	7.9	12.0	32.0	17.1	4.0	3.0	2.5	1.5
10. »	9.0	12.3	33.2	18.4	4.0	3.0	2.5	1.5

Die Tabelle zeigt vom 24. auf den 26. Mai zunächst eine starke Zunahme der Dicke der Rauchluftstengel, worauf in den folgenden Tagen keine weitere Dickenzunahme mehr erfolgte.

Um jeweils die Länge der Stengel und der Wurzeln zu ermitteln, maß ich vier Exemplare aus und errechnete den Mittelwert. Die Angabe der Dicke gestaltete sich schwieriger, da sie beim Stengel von der Basis bis zur Spitze abnahm, desgleichen bei der Wurzel von den Kotyledonen bis zur Wurzelspitze. Ich maß am Stengel die dickste Stelle und die Wurzel etwas unterhalb der Kotyledonen.

Zu einer weiteren Versuchsreihe wurden am 18. November Erbsensamen « Maikönigin » während einer Stunde in Wasser aufgeweicht und in Sägemehl, das reichlich begossen wurde, zum Keimen gebracht. Am 22. November waren die Keimlinge so weit vorangeschritten, daß sie auf das Netz verbracht und zu einem Teil der Tabakrauchluft ausgesetzt werden konnten. Unter das Sturzglas blies ich 6 Züge Zigarettenrauch. Die übrigen Keimlinge dienten als Kontrolle unter einem Sturzglas mit gewöhnlicher Luft. Am 24., 25., 27., 29. Nov., 1., 6., 9. und 13. Dez. hob ich einzelne Exemplare vom Netze ab, um O_g-Messungen durchzuführen, wobei ich jedesmal 5 Züge Zigarettenrauch als Ersatz des entwichenen Tabakrauches zugab. Auch in der Reinluftanlage wurde gleichzeitig die Luft ausgewechselt. Am 13. Dezember, also 25 Tage nach Beginn, wurde der Versuch abgeschlossen, Stengel- und Wurzellängen, sowie die Dicke der verbliebenen Erbsenpflanzen gemessen. Die Dicke der Wurzel wurde 2 cm unterhalb des Wurzelhalses bestimmt.

Tab. 2. Stengel- und Wurzelmaße von Pisum sativum 25 Tage nach Versuchsbeginn

Länge				Dicke			
Rauchluft		Reinluft		Rauchluft		Reinluft	
Stengel cm	Wurzel cm	Stengel cm	Wurzel cm	Stengel mm	Wurzel mm	Stengel mm	Wurzel mm
14.0	15.0	32.0	4.0	3.0	2.0	2.0	1.5
13.5	18.5	27.5	4.2	3.0	2.0	2.0	1.8
15.0	9.5	28.0	6.5	2.8	2.1	1.9	1.5
15.0	12.0	25.0	2.5	3.0	2.0	1.5	2.0
15.0	17.5	30.0	5.0	2.9	2.0	2.0	1.8
15.0	3.0	31.5	9.5	3.0	2.0	2.0	2.0
15.0	8.5	32.5	11.0	3.5	2.0	2.0	1.5

Im Durchschnitt erreichten die Erbsenstengel in reiner Luft eine Länge von 29.5 cm, während das Mittel für die Rauchluftpflanzen 14.6 cm betrug. Der hemmende Einfluß des Tabakrauches auf das Längenwachstum zeigte sich deutlich, auch ließ sich eine Förderung

des Dickenwachstums feststellen. Im allgemeinen ist das Längenwachstum der Wurzeln in Tabakrauch geringer als in reiner Luft (Tabelle 1 und einzelne Fälle in Tabelle 2). Daß es auch anders sein kann, beweist unsere Tabelle 2, in der die Wurzeln in Rauch meistens eine Förderung erfahren, deren Ursache mir nicht näher bekannt ist, vielleicht weil das Wasser im allgemeinen weniger Rauch absorbiert.

Die Anzahl der Internodien ist bei den Rauchpflanzen die nämliche wie bei den Reinluftpflanzen ; sie bleiben aber entsprechend kurz. Die Fiederblättchen entwickeln sich nur kümmerlich und sehen blaßgrün aus. Die Clorophyllbildung wird vom Tabakrauch hemmend beeinflußt. Obwohl die Rauchluftpflanzen abwechslungsweise leichte Krümmungen nach allen Seiten aufweisen, ist doch im allgemeinen keine klare einseitige Krümmung des Stengels zu beobachten, wie Dostál (1941/1942) dies an mit Äethylen behandelten Pflanzen beobachtet hatte. Keimen Erbsen bei Lichtabschluß in äthylenvergaster Atmosphäre, so wächst die den Keimblättern zugekehrte Ventralseite der Wurzel schwächer als die Gegenseite ; die Wurzel krümmt sich also zur Spalte der Kotyledonen. Umgekehrt wird die Ventralseite des Epikotyls gefördert ; dieses krümmt sich somit in entgegengesetzter Richtung. Die Ursache sieht Dostál in einem Vorwiegen des Wuchsstoffes auf der Ventralseite, der für die Wurzel hemmend, für den Sproß aber fördernd wirke.

Die Förderung des Dickenwachstums des Epikotyls von Erbsenkeimlingen in von Tabakrauch verunreinigter Luft könnte durch Zellvermehrung und durch Zellvergrößerung hervorgerufen werden. Querschnitte aus gleichen Regionen der Rauchluft- und der Reinluftpflanzen zeigten auf ihren Durchmessern annähernd die gleiche Anzahl Zellen. Diese Feststellung stimmt überein mit den Angaben O. Richters (1908), der an Gas- und Reinluftpflanzen die gleiche Beobachtung machte. Purkyt (1912) gibt sogar an, daß die Differenz nie über zwei bis drei Zellen hinausging. Die Zahl der Zellen erleidet somit keine Änderung durch den Aufenthalt in Rauchluft. Das Dickenwachstum beruht demzufolge auf Zellenvergrößerung in radialer und tangentialer Richtung des Stengels.

Die Epidermis von Reinluftkeimlingen zeigt im Längsschnitt langgestreckte prismatische Zellen, die oben und unten von mehr oder weniger schief zur Hauptachse liegenden Querwänden begrenzt sind. Der Flächenschnitt weist ein außerordentlich regelmäßiges Bild auf.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Keimlingen, die in Rauchluft aufgewachsen sind. Im Flächenschnitt zeigen die Epidermiszellen krummlinige Konturen, die von eigenartigen Ausbuchtungen herrühren. Oft sind sie am oberen oder unteren Ende erweitert. Zusammenfassend kann von den Epidermiszellen gesagt werden, daß sie bei den Reinluftkeimlingen lang und schmal, bei den Rauchluftkeimlingen kurz und breit sind.

In den vom Tabakrauch im Längenwachstum gehemmten Stengeln der Erbsenkeimlinge sind die Längendimensionen der Parenchymzellen entsprechend kürzer als in den Reinluftkeimlingen. Die Unterschiede sind nicht in allen Regionen gleich groß. In der Nähe des Vegetationspunktes stellte ich kleinere Unterschiede fest ; sie nahmen gegen die Basis hin zu, wo die ausgewachsenen Zellen der Reinluftkeimlinge oft sechs- bis achtmal länger waren als die der Rauchluftkeimlinge. In der Tabakrauchluft wachsen die Parenchymzellen in die Breite, das Längenwachstum erfährt eine starke Hemmung. Auch die Spaltöffnungen veränderten in der Tabakrauchluft ihre Gestalt. Die beiden Schließzellen wuchsen sehr stark in die Breite. Ihre Außenwand bauchte sich nach außen, so daß die beiden Enden, die bei der normalen Schließzelle sich mit breiter Kante berühren, sich kugelig abrunden. Dabei erfuhr auch die Lage der Spalte eine Veränderung. Sie kam oft senkrecht zur ursprünglichen Richtung zu liegen (vgl. Purkyt 1912).

Bei der Beobachtung der Grenzplasmolyse fiel mir auf, daß diese in Zellen von Rauchkeimlingen viel deutlicher zu sehen war als bei den Reinluftpflanzen. Der Zellsaft erschien irgendwie verändert, war besser sichtbar, und offenbar veränderte sich auch die Viskosität des Plasmas.

Ein weiterer auffallender Unterschied besteht darin, daß sich bei den Reinlufterbsen im Stengel ein zentraler, durchgehender, nur an den Knoten unterbrochener Hohlraum bildet, wie dies bei Erbsen, die in freier Natur wachsen, auch der Fall ist. Hingegen bleibt der Stengel der Rauchlufterbsen gefüllt. Es sind keine Anzeichen da, daß sich etwa ein Hohlraum bilden würde. Das hängt wohl damit zusammen, daß die Rauchkeimlinge nicht jene Größe erreichten, bei der erst die Bildung des Hohlraumes beginnt. O. Richter (1908) berichtet von seinen Beobachtungen an Kürbispflanzen, bei denen in reiner Luft Markhöhlen auftraten, die in den Gaspflanzen niemals festgestellt wurden.