

25. Friedl Weber: Über die Winterruhe der Holzgewächse.

(Aus dem pflanzenphysiologischen Institut der Universität Graz.)

(Eingegangen am 12. Februar 1921. Vorgetragen in der Februarsitzung.)

Es ist seit langem bekannt, daß viele Pflanzen, die im Winter dauernd in geheizten Räumen gehalten und so dem Einfluß der Kälte entzogen werden, später austreiben als solche, die man erst nach Beendigung ihrer freiwilligen Ruhe ins Warmhaus bringt. Die eingehendsten Versuche darüber hat MOLISCH (1909) angestellt; er kommt zu dem Ergebnis: Das Austreiben erfolgt um so rascher, je länger die Knospen vorher Gelegenheit hatten, im Freien niedere Temperaturen zu genießen. Die Pflanzen befinden sich im Freien also gewissermaßen einem natürlichen Frühtriebverfahren ausgesetzt. Es ist anzunehmen, daß dieses — wie die übrigen, künstlichen — von streng lokaler Wirkung ist; Versuche darüber scheinen nicht vorzuliegen, besonders vermißt man solche, welche entscheiden, ob es für das vor- oder rechtzeitige Austreiben bewurzelter Holzgewächse nötig ist, daß auch ihr Wurzelsystem der Kälte ausgesetzt wird und umgekehrt, ob durch Kältebeeinflussung des Wurzelsystems allein eine Wirkung auf die Ruheperiode der Knospen der Baumkrone ausgeübt werden kann. Um dies zu entscheiden, kam folgender einfache Versuch zur Ausführung:

Von jungen zirka 1,50 m hohen Lindenbäumchen, die bei mehrjähriger Freilandkultur auf die Gleichmäßigkeit ihres Vegetationsrhythmus hin beobachtet worden waren, wurde ein eingetopftes Exemplar (*Tilia I*) am 18. 10. 1920 noch vor Eintritt des ersten Frostes in einen ständig geheizten Kellerraum eingestellt; ein zweites (*Tilia II*) befand sich ebenfalls ab 18. 10. in demselben Raum, aber nur mit dem oberen verzweigten Stammteil, der Baumkrone, während das eingetopfte Wurzelsystem ins Freie ragte; dies ließ sich so bewerkstelligen: In einen Fensterrahmen wurden an Stelle des Glases zwei gut aneinander gepaßte Holzbretter eingesetzt, die mit einem der Baumstammdicke entsprechenden Ausschnitt versehen waren; durch dieses Loch ragte der Stamm nach außen; undichte Stellen wurden mit Sphagnum verstopft und mit Tüchern umwickelt. Das eingetopfte Wurzelsystem im Freien war wegen der Erfrierungsgefahr in Erde und Laub eingebettet. Das dritte

Exemplar (*Tilia III*) wurde analog dem zweiten, aber in umgekehrter Richtung, angeordnet: Der Wurzelballen im Innern des geheizten Raumes, die Baumkrone außerhalb desselben, im Freien. Über die Witterungsverhältnisse ist nur zu sagen: Ab 26. 10. bis Ende Dezember herrschten anhaltend niedere Temperaturen (um 0°), stärkere Fröste blieben aus. Der warme Kellerraum, in dem sich die Heizanlage für das Gewächshaus befindet, wies ziemlich hohe Temperaturen auf (16 bis 22° C). Am 29. 12. kamen die drei Exemplare in das mäßiger temperierte „Warm“haus (8—20° C).

Tilia III begann bereits Mitte Januar mit der Knospentfaltung und war Anfang Februar vollständig und gleichmäßig belaubt — die neu entstandenen Triebe bis zu 28 cm lang. *Tilia I* zeigte zu dieser Zeit noch keine Spur von Knospenschwellung und verharrte auch weiterhin im Ruhezustand. *Tilia II* verhielt sich ebenso wie *I*, nur am basalen Stammteil, der sich im Freien befunden hatte, entfalteten sich die Knospen einzelner Stockausschläge, die jedoch dann entfernt wurden. Prüfung des Fettgehaltes der Zweige dieses Exemplares am 5. 2. zeigte folgende Verteilung: Sehr viel Fett in der Markkrone, viel im Holz, der Cambiumzone und Phloemparenchym beträchtlich weniger in den verbreiterten Rindenmarkstrahlen, wo — im Gegensatz zu den übrigen Teilen — ziemlich viel Stärke festzustellen war¹⁾. Besichtigung des Wurzelsystems an dem gleichen Tage ergab: Sehr reichliche Wurzelneubildung bei *Tilia II*; die neuen Wurzeln bis 18 cm lang, auch zahlreiche Faserwurzeln; *Tilia III* geringe Wurzelneubildung; *Tilia I* nur ganz vereinzelte neue Wurzeln²⁾. Demnach geht aus diesen Versuchen hervor:

1. Nach Einwirkung von Kälte getriebene Lindenbäumchen belauben sich frühzeitig, auch wenn ihr Wurzelsystem der Kältewirkung nicht ausgesetzt war. Das Wurzelsystem befriedigt den Wasserbedarf der sich belaubenden Krone,

1) Übereinstimmung mit früheren Befunden, wonach die Fettbildung bei *Tilia* im Winter durch Temperaturerhöhung nicht rückgängig gemacht werden kann (WEBER 1909).

2) Auch zwei zirka 1 m hohe, seit dem Herbst im Warmhaus stehende noch völlig ruhende Buchenbäumchen zeigten bis Februar so gut wie keine Wurzelneubildung; analoges (auch in bezug auf die Verzögerung der Knospentfaltung) ergab eine vor Jahren durchgeführte Versuchsserie mit je 20 Stück 2- und 3jähriger Linden und Buchen, die als Wasserkultur gehalten dauernd der Kälte entzogen blieben. Über die Verlängerung der Ruheperiode durch Warmhauskultur vgl. auch WEBER 1916.

auch nach dauernder Entziehung der Einwirkung winterlicher Temperaturen¹⁾.

2. Ein der Winterkälte ausgesetzt gewesenes, sich reichlich erneuerndes Wurzelsystem vermag die Knospen der dauernd warm gehaltenen Krone nicht frühzeitig²⁾ zur Entfaltung zu bringen.
3. Dauernde Warmhaustemperatur während der Ruheperiode verzögert das Austreiben der Knospen (*Tilia II*), verhindert aber nicht das Funktionieren von Wurzel und Stamm in bezug auf Wasseraufnahme und -leitung (*Tilia III*).
4. Das Wurzelsystem von *Tilia* scheint eine freiwillige Ruhe durchzumachen³⁾ und durch Kälte sich frühtreiben zu lassen.
5. Wurzelsystem und Stamm passen sich anscheinend hinsichtlich der Wasseraufnahme und -leitung dem Bedürfnis der unbelaubten oder belaubten Baumkrone völlig an.

Ob letzteres auch für andere Pflanzen gilt, ist fraglich. SORAUER (1909, p. 353) führt den krankhaften Blattverlust bei *Ficus*, *Camellia* u. a. im Winter in geheizten Räumen und bei reichlicher Wasserzufuhr darauf zurück, daß das nicht ruhende Wurzelsystem dem in der Vegetationsruhe befindlichen Blattapparat zu viel Wasser zuströmen läßt, „das die Blätter nicht zu verarbeiten vermögen“.

Ebenso schieben die Praktiker die Schuld für das Versagen der Veredelung spätaustreibender Sorten mancher Fruchtbäume auf frühtreibende (und umgekehrt), auf eine Disharmonie zwischen Leistung des Wurzelsystems und Wasserbedarfs der Krone, so z. B. — nach einer Zusammenfassung von SCHECHNER (1911), der diese und die folgenden Angaben entnommen sind — bei Nuß- und Kastanienbaumsorten. „Der Eintritt der Vegetation ist ebenfalls ein mit der Unterlage variierendes Faktum. Ja, die Verbindung von Edelreis und Unterlage, die beide selbst der gleichen Art angehören, kann die Belaubung verzögern oder beschleunigen.

1) Die normale Verteilung der Saugkraft (Zunahme mit der Entfernung von der Absorptionszone der Wurzel nach URSPRUNG und BLUM 1918, diese Berichte 36) kann also durch die verschiedene Behandlung von Wurzel und Stamm nicht gestört worden sein.

2) D. h. gleichzeitig mit vorher der Kälte ausgesetzten Knospen.

3) Ebenso wie nach MOLISCH (1917) die Adventivwurzelbildung an Stecklingen verschiedener Holzgewächse. (Über die Winterruhe der Rebenwurzeln siehe KRÖMER 1918.) Die vereinzelt Wurzelneubildung am dauernd warm gehaltenen Wurzelsystem spricht wohl nicht dagegen, da diese wahrscheinlich als frühtreibende Wirkung zufälliger Verletzungen aufzufassen ist; vgl. WEBER 1911.

Die Lalande-Varietät des Walnußbaumes beblättert sich zwischen 20. April und 15. Mai; ihre Sämlinge vererben diese Gewohnheit unverändert fort. Andere Arten der Walnuß hingegen bekommen erst im Juni Laub. Werden nun auf diesen Lalande-Varietäten veredelt, so beblättern sie sich zu verschiedenen Zeiten, oft erst anfangs Juni¹⁾.

Die Frage, ob durch Pfropfung die Ruheperiode beeinflussbar ist, wurde nur selten gestellt. Nach DE CANDOLLE (1835, p. 518) hält es schwer, immergrüne Bäume auf solche zu pflanzen, die ihre Blätter verlieren, und zwar deshalb, weil sie nicht gleichzeitig im Saft stehen; am besten gelinge eine Pfropfung von *Mespilus japonica* auf *Crataegus oxyacantha*. WINKLER (1912, p. 135) sagt: „Ob die Winterruhe durch das Pfropfen beeinflusst werden kann, ist noch genauer zu untersuchen. Ich finde darüber nur eine kurze Angabe bei SAHUT . . . „Le Néflier du Japon, conservant ses feuilles et fleurissant en plein hiver, doit avoir nécessairement besoin d'entretenir, pendant la saison hivernale, une certaine activité de végétation; cependant rien n'est modifié dans sa maniere de vivre quoiqu'il soit greffé sur Cognassier ou sur Aubépine, c'est-à-dire sur des arbres à feuilles caduques qui, livrés à eux-mêmes, restent . . . pendant tout l'hiver dans un repos à peu près absolu de végétation. Il faut donc que, cédant à l'influence du greffon, les sujets de Cognassier et d'Aubépine modifient sur ce point leurs habitudes de végétation.““ Es scheint, hiernach als könne in der Tat das Wurzelsystem von Pflanzen, die an sich eine strenge Winterruhe durchmachen, unter dem Einfluß des im Winter wachsenden Reises zu dauerndem Funktionieren und Wachsen veranlaßt werden und es muß damit auch das Umgekehrte nicht unmöglich sein²⁾.

Ich habe seit 1913 eine Verbindung von *Eriobotrya japonica* als Reis mit einem Stamm von *Crataegus oxyacantha* als Unterlage dauernd im Warmhause in Kultur; es war meine Absicht, Reis und Unterlage gleichzeitig vegetieren zu lassen. Das Reis unterdrückte aber bald die Triebentfaltung der Unterlage, nur im ersten Jahre der Vereinigung entwickelten sich an der Basis der Unter-

1) Daß tatsächlich das frühe oder späte Ausschlagen einzelner Individuen eine erbliche Eigenschaft ist, hat 1918 RAUNKIAER für *Fagus* festgestellt. Bot. Tidskr. 36.

2) Dafür, daß eine aktivierte Baumkrone das an und für sich ruhende Wurzelsystem zum Funktionieren bringen kann, sprechen ja auch die Erfolge der Warmbadmethode (MOLISCH 1909) und anderer Frühtriebverfahren, bei denen die Wurzeln nicht behandelt werden.

lage einige Wassertriebe, und zwar in den Wintermonaten. Leider wurden diese Triebe ohne mein Wissen entfernt und trotz mehrmaligen Zurückschneidens des Reises gelang es nicht mehr, die Unterlage zum Austreiben zu bringen. Der Stamm der Unterlage ist etwas schwächlich geblieben, da er kein merkliches Dickenwachstum zeigt, das Wurzelsystem derselben aber ist stark ausgebildet. Die Trieb- und Blattentfaltung der *Eriobotrya* ist üppig und geht gewöhnlich am intensivsten in den Wintermonaten vor sich, 1920 z. B. ab November. Daraus geht in Übereinstimmung mit früheren Angaben jedenfalls hervor:

Die wintergrüne, eine freiwillige Ruhe entbehrende *Eriobotrya japonica*, gepfropft als Reis auf der winterkahlen, normalerweise eine freiwillige Winterruhe besitzenden *Crataegus oxyacantha*, wird in ihrem Wachstum während der Winterzeit nicht gestört; die *Crataegus*-Unterlage versorgt das *Eriobotrya*-Reis zu jeder Jahreszeit anscheinend völlig entsprechend mit Wasser und Nährsalzen¹⁾.

Literatur.

- DE CANDOLLE, 1835, Pflanzenphysiologie, übersetzt von RÖPER. 2. Bd.
 KROEMER, 1918, Landwirtsch. Jahrbücher 51.
 MOLISCH, 1909, Sitzber. Akad. Wissensch. Wien 118, 1917 ebenda 126
 SCHECHNER, 1911, Die Wechselbeziehungen zwischen Edelreis und Unterlage.
 Verh. Österr. Obstbau- und Pomologen-Ges. Wien.
 SORAUER, 1909, Handbuch der Pflanzenkrankheiten 1, Berlin.
 WEBER, 1909, Sitzber. Akad. Wissensch. Wien 118, 1911 ebenda 120, 1916
 ebenda 125.
 WINKLER, 1912, Unters. über Pfropfbastarde 1, Jena.

1) Auch *Viscum album* bezieht ja von dem „ruhenden“ Wirt das benötigte Wasser; ob durch den *Viscum*-parasit die Ruheperiode des Wirtes beeinflusst wird, wie dies nach SCHELLENBERG (diese Berichte 33, 1915) bei den Hexenbesen der Fall ist, scheint nicht untersucht zu sein. Nach der Ansicht dieses Autors besitzen Weißtannenzweige im Zustande der Winterruhe ein vermindertes Wasserleitungsvermögen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [39](#)

Autor(en)/Author(s): Weber Friedl

Artikel/Article: [Über die Winterruhe der Holzgewächse. 152-156](#)