

4. Hermann Dingler: Über das herbstliche Absterben des Laubes von *Carpinus Betulus* an geschneidelten Bäumen.

Eingegangen am 22. Januar 1906.

In dem vorletzten Heft dieser Berichte habe ich kurze Mitteilung gemacht über das Verhalten einer Anzahl im Januar bzw. Februar des Versuchsjahres geschneidelter und geköpfter Bäume beim herbstlichen Laubfall, darunter auch von einigen Exemplaren von *Carpinus Betulus*. Das spät entwickelte Laub dieser Art erwies sich, indem es in jugendkräftigem Zustand in den Herbst trat, als ganz besonders widerstandsfähig gegen Wetterungunst.

Es wurden am 14. I. 1902 ein Exemplar (Nr. 1) und am 10. II. 1903 vier Exemplare (Nr. 2—5) in der früher geschilderten Weise behandelt. Die Blattentwicklung verzögerte sich infolge der Operation bei Nr. 1 um 47 Tage, bei den vier übrigen um 42 bis 46 Tage. Bei Nr. 1 trat im Herbst überhaupt keine Verfärbung oder wenigstens nur Spuren derselben ein (mit Verspätung von 33 Tagen gegenüber normalen Bäumen gleichen Standortes — Blattfall fehlte ganz). Bei Nr. 2—5 verzögerte sich die Verfärbung um 43 bis 48 Tage, der Laubfall um 34 bis 41 Tage. Bei Nr. 1 fielen fast sämtliche Blätter in vollkommen frischem, lebenskräftigem Zustande der Vertrocknung infolge länger dauernder, intensiver Frostperioden zum Opfer, bei Nr. 2—5 hatten dieses Schicksal nur die obersten, jüngsten Blätter der Zweige.

Im Grunde reagierten alle fünf Individuen sehr ähnlich, nur zeigte Nr. 1 das extremste Verhalten, indem seine Blätter ganz besonders lange in den Spätherbst und Winter hinein aushielten. Es war dies ohne Zweifel die Folge des sehr schattigen Standortes des Baumes. Die anderen waren alle mehr oder weniger der Sonne ausgesetzt. Die Versuche fielen leider in zwei verschiedene Jahre. Jedenfalls würde, wenn sie im gleichen Jahre ausgeführt worden wären, der Unterschied in der herbstlichen Lebensdauer noch etwas grösser ausgefallen sein, denn der Herbst des Jahres 1902, in dem Nr. 1 operiert wurde, war für das Blattleben entschieden ungünstiger wie der Herbst 1903. In jedem Falle zeigen die Versuche, wie schon meine ersten im Jahre 1900 mit *Populus fastigiata*, besonders der mit dem Exemplar Nr. 1, die Bedeutung des Alters der Blätter für ihre Widerstandsfähigkeit und Lebensdauer ganz ausserordentlich charakteristisch. Sie zeigte sich freilich auch bei allen anderen operierten Arten, aber die Unterschiede gegenüber dem Verhalten der normalen

Bäume traten nirgends so scharf hervor. Ich halte es daher für gerechtfertigt, gerade den Verlauf des Laubabsterbens bei *Carpinus* und speziell das Beispiel des Exemplares Nr. 1 zum Gegenstand eines etwas eingehenderen Berichts zu machen.

Am 7. VI. wurde die erste entfaltete junge Blattspreite notiert. Der Ausschlag erfolgte reichlich und ziemlich üppig längs des ganzen Stammstumpfes in Zweiggruppen mit Zwischenräumen von etwa 20—40 *cm*. Die stärksten Triebe verzweigten sich, erreichten 80 bis 90 *cm* Länge und trugen bis 25 entfaltete Blätter, von denen die unteren und mittleren wie bei Stockausschlägen über normale Grösse hatten. Wachstum, Verlängerung des Stammes und Vergrößerung der von den nicht abgeschlossenen Knospen abgelösten entfalteten Spreiten dauerte bis 10. X. Nach dieser Zeit konnte keine Zunahme mehr festgestellt werden, aber alle Blätter von der Zweigbasis bis zur Spitze waren vollkommen gesund und glänzend dunkelgrün, die jüngsten hellgrün, während bei allen normalen Individuen gleicher Lichtstellung schon seit 20. X. Vergilbung begonnen hatte.¹⁾ Am 23. X. wurden an den untersten sechs Blättern eines starken vielblättrigen Triebes (das unterste derselben war das am 7. VI. notierte erste geöffnete Blatt des Baumes!) Andeutungen von Vergilbung bemerkt, doch sassen alle sechs Blätter fest und waren noch zum grössten Teil dunkelgrün.

Bis zum 23. X. war frostfreies Wetter. Am 24. begann eine kurze, leichte Frostperiode: 24. X. -1° C. min.; $+10,4^{\circ}$ C. max. 25. $-0,6^{\circ}$; $+7,5^{\circ}$. 26. $-1,6^{\circ}$; $+8,2^{\circ}$ ²⁾. Irgend welche Einwirkung war nicht zu bemerken. — Am 3. XI. -1° ; $+7,5^{\circ}$ und am 5. XI. $-0,95^{\circ}$; $+7,3^{\circ}$. Es folgte keine Schädigung, am 7. XI. war alles noch im gleichen Zustand wie 23. X. — Am 12. XI. $+0,1^{\circ}$; $+7,9^{\circ}$. Infolge Abhaltung konnte erst am 14. XI. kontrolliert werden: Die nicht geschlossenen, sehr lockeren Endknospen wie die allerjüngsten, noch sehr stark gefalteten Blättchen zeigten sich welk und zum Teil vertrocknet. An dem oben erwähnten Zweig fing das siebente Blatt an etwas zu vergilben. An einem weiteren Zweig waren an den beiden untersten Blättern ebenfalls Spuren von Vergilbung entstanden. Sonst war alles normal.

Vom 16. XI. bis 24. XI. wurden bei meist heiterem Wetter und östlichen Winden folgende Minima und Maxima beobachtet: 16. $-4,15^{\circ}$; $+4,2^{\circ}$. 17. $-3,05^{\circ}$; $+1^{\circ}$. 18. -6° ; $+0,3^{\circ}$. 19. $-6,65^{\circ}$; $+0,8^{\circ}$.

1) Ich möchte dabei schon hier auf die von mir vielfach beobachtete Tatsache aufmerksam machen, dass im allgemeinen die fruchttragenden Bäume ihr Laub etwas früher abwerfen als die sterilen.

2) In meiner vorigen Mitteilung S. 465 d. B. in der 11. Zeile von oben soll es anstatt 14. X. bis 16. X. heissen 24. X. bis 26. X.

20. $-7,3^{\circ}$; $+0,8^{\circ}$. 21. $-10,7^{\circ}$; $+0,5^{\circ}$. 22. $-11,3^{\circ}$; $+0,2^{\circ}$. 23. $-10,85^{\circ}$; $+0,2^{\circ}$. 24. $-2,4^{\circ}$; $+4,1^{\circ}$. Am 27. XI. folgte noch ein schwacher Frost mit $-1,3^{\circ}$ und $+3,7^{\circ}$.

Am 17. XI. war trotz der stärkeren Fröste keine Schädigung zu finden, ausser dass vereinzelte untere (ältere) Blätter stellenweise schmale, vertrocknete Randpartien und ganz vereinzelte von diesen in der Mitte des Interkostalgewebes zwischen den Seitenrippen kleine vertrocknete Stellen zeigten. Am 18. XI. nahmen die vertrockneten Stellen etwas zu und flossen zu schmalen, medianen Streifen zwischen den Rippen zusammen, auch die Vertrocknung der Ränder machte Fortschritte. 19. bis 24. XI: Geringe weitere Zunahme der Vertrocknung, die Blätter sind Tag für Tag steif gefroren und zum Teil stark eingerollt; dennoch ist der Baum noch im ganzen frisch grün und die vertrockneten Teile nehmen am 25. XI. meist nur etwa $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{6}$, höchstens und selten $\frac{1}{3}$ der Spreite ein. Die grünen Teile sind gesund und lebenskräftig. Die geschilderte Vertrocknung betrifft ausschliesslich die unteren und mittleren Blätter. Die oberen Blätter sind noch vollkommen intakt. Während dieser Frostperiode tauten die Blätter meist in den Mittagsstunden auf und gefroren dann wieder, ohne dass das Auftauen einen erkennbaren schädigenden Einfluss gehabt hätte.

In der Zeit vom 25. XI. bis 2. XII. war keine messbare Zunahme der Vertrocknung zu verzeichnen. Am 3. XII. begann eine neue starke Frostperiode, welche bis zum 16. XII. dauerte, mit folgenden Minimal- und Maximaltemperaturen: 3. $-1,9^{\circ}$; $+4,8^{\circ}$. 4. $-9,1^{\circ}$; $-6,5^{\circ}$. 5. -10° ; $-4,9^{\circ}$. 6. $-13,4^{\circ}$; $-6,1^{\circ}$. 7. -10° ; -5° . 8. $-12,2^{\circ}$; $-5,8^{\circ}$. 9. $-8,9^{\circ}$; $-2,6^{\circ}$. 10. $-4,5^{\circ}$; $+1,1^{\circ}$. 11. -7° ; $+0,75^{\circ}$. 12. -11° ; $-1,9^{\circ}$. 13. $-11,2^{\circ}$; $-0,7^{\circ}$. 14. -9° ; $-0,1^{\circ}$. 15. $-8,4^{\circ}$; $+2,7^{\circ}$. 16. $-0,8^{\circ}$; $+4^{\circ}$. Während dieser Zeit schritt der Vertrocknungsprozess zwar langsam aber jetzt doch deutlicher fort, am raschesten an den älteren Blättern. Am 11. XII. waren an einzelnen Zweigen drei Viertel der Blätter ganz oder fast ganz vertrocknet, aber an der grossen Mehrzahl der Zweige waren die meisten Blätter noch zu etwa $\frac{5}{7}$ bis $\frac{2}{3}$ der Fläche am Leben und schön dunkelgrün, indem nur die Ränder und schmale Streifen in den Mittelfeldern zwischen den Seitenrippen abgestorben waren. Die drei bis vier jüngsten, noch nicht ausgewachsenen Blätter der Zweigspitzen waren immer noch vollkommen intakt, obschon sie am Baum eingeschrumpft und halb vertrocknet erschienen und ihre Ränder aufwärts gekrümmt waren.

Noch am 13. XII. waren diese Verhältnisse kaum verändert. Erst von diesem Tage an schlug die Vertrocknung einen zusehends rascheren Gang ein, und auch die meisten der oberen, bisher unbeschädigten Blätter fingen an von den Rändern aus zu vertrocknen.

Eine weitere, kurzdauernde Frostperiode brachten die Tage vom 22. XII. bis 25. XII. mit folgenden Temperaturen: 22. $-3,9^{\circ}$; $-0,2^{\circ}$. 23. -5° ; $+2,5^{\circ}$. 24. $-6,05^{\circ}$; $+1,18^{\circ}$. 25. $-5,8^{\circ}$; $-3,2^{\circ}$.

Am 23. XII. waren die meisten Blätter abgestorben, aber eine ganze Anzahl der obersten besaßen noch beiderseits der Mittelrippe grüne, lebende Gewebestreifen von etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{6}$ der Spreitenausdehnung, welche an den Seitenrippen kleine Ausbuchtungen bildeten. An einem der unteren Zweige auf der Nordseite des Baumes befanden sich an diesem Tage noch drei vollkommen gesunde, kleine, flache und scheinbar ausgewachsene Blätter, von denen eines, das mittlere, noch am 7. Januar 1903 frisch grün und lebend befunden wurde. Alle übrigen vertrockneten in der Zwischenzeit nach und nach völlig.

Wie schon in meiner vorigen Mitteilung gesagt, betrachte ich den Vorgang des geschilderten Absterbens der Blätter, wenn er auch äusserlich unter dem Bilde des allmählichen Erfrierens verlief, als nicht direkt durch Tötung des Plasmas infolge Erfrierens verursacht, indessen werde ich hierauf jetzt nicht weiter eingehen, sondern behalte mir darüber besondere Mitteilung vor. Im übrigen will ich hier nur noch in Kürze erwähnen, dass meist in Zwischenräumen von einigen Tagen, zeitweilig aber auch jeden Tag die Blätter auf ihre Lebensfähigkeit geprüft wurden. Unter anderem wurden die gefrorenen Blätter bzw. Zweige in verschiedener Weise aufgetaut. Sie liessen sich nur am Leben erhalten, wenn sie entweder längere Zeit vollständig unter Wasser getaucht gehalten wurden — dann lebten sie, mit der Basis in Wasser gestellt, wie sommerliche beblätterte Zweige 10 bis 14 Tage ungeschädigt weiter — oder wenn sie in Wasser gestellt sofort in eine feuchte Kammer gebracht wurden. Die aufgetauten lebenden Blätter reagierten genau wie sommerliche bei Verbringen in giftige Gasatmosphären, wie z. B. von Formaldehyd. Genau wie die ganzen Blätter verhielten sich die letzten lebenden Geweberudimente von sonst grossenteils abgestorbenen Blättern. Noch am 23. Dezember abgeschnittene Blätter mit schmalen lebenden Mittelfeld längs der Mittelrippe erhielten dieses nach dem Auftauen frisch bis zum 5. Jan. 1903. Dann erst fing die lebende Partie an, sich von den Rändern her zu verfärben.

Aus Vorstehendem geht hervor, dass bei *Carpinus* wie bei den übrigen früher aufgezählten Arten der Altersunterschied das Entscheidende in der Absterbefolge der Blätter ist, wenn dieses Verhalten auch infolge mancher äusseren Verhältnisse an den früh abschliessenden wenigblättrigen normalen „Kurztrieben“¹⁾ unserer Bäume nicht deutlich hervortritt. Unter dem Einfluss des schattigen Standortes entwickelten sich bei dem eingehender geschilderten Baum

1) Nicht als terminus technicus in morphologischem Sinne gemeint!

die Blätter sehr spät. Unter der Gunst ihrer jugendlichen Widerstandskraft, auf deren Definierung einzugehen ich einstweilen unterlassen will und ihrer, abgesehen von den stärkeren Frostzeiten verhältnismässig geringeren Transpiration bei gewaltigem Wurzelvermögen blieben sie ungewöhnlich lange am Leben und ertrugen starke, lang andauernde Fröste. Eine Andeutung beginnender Alterung, einhergehend mit Vergilbung, zeigte sich in typischster Weise nur an einigen wenigen und zwar gerade den alleruntersten bzw. allerältesten Blättern. Blattfall trat überhaupt nicht ein, oder richtiger, er trat ein nach vollständiger Vertrocknung und langem Hängenbleiben auf gewaltsamem Wege durch den Wind.

Das Absterben erfolgte, abgesehen von den ungeschlossenen, lockeren Knospen und den allerobersten, in Entfaltung begriffenen Blättchen, welche genau wie die sommerlichen eben aus der Knospe getretenen Organe sich als sehr empfindlich erwiesen und früh welkten, der Altersfolge nach in der Weise, dass immer die von den Hauptwasserbahnen entferntesten Teile zuerst litten und vertrockneten: Zuerst die Blattränder und dann die Mittelfelder des Interkostalgewebes. Am längsten widerstanden die rechts und links der Mittelrippe gelegenen Gewebe, welche den Leitungsbahnen am nächsten liegen. Die allerwiderstandsfähigsten waren die jüngst entfalteteten und schon in fixer Lichtlage befindlichen, noch nicht ausgewachsenen Blätter, welche wiederholtes, länger und kürzer dauerndes Gefrieren und Wiederauftauen einen langen Zeitraum hindurch ungeschädigt ertrugen¹).

Sehr interessant ist die Einwirkung des Schneideln und Köpfens der Bäume auf das Verhalten des Laubes im Jahre nach dem Operationsjahr. Es lässt sich nämlich sehr deutlich die Wirkung des relativ vergrösserten Wurzelsystems und der verminderten Augenzahl auf die Grösse und bis zu einem gewissen Grade

1) WIESNER hat (diese Ber. 1905 S. 51) auch die grosse Widerstandsfähigkeit des spät entstandenen Laubes bei *Ligustrum vulgare* und *ovalifolium* bemerkt. Dieses Beispiel hat aber kaum das Gewicht wie das von *Carpinus*, *Populus* und anderer sommergrüner Holzarten. Das Laub von *Ligustrum vulgare*, bei welcher Art, wie schon sehr lange bekannt, überhaupt ein grösserer Teil der Blätter und nicht bloss der jüngeren, den Winter bis zum Frühling (besonders im Schatten höherer Bäume) zu überdauern pflegt, ist als halb immergrün zu bezeichnen, wie auch unsere *Rubus*-Arten zum grossen Teil halbimmergrün sind. Auch unsere Eichen haben eine gewisse Neigung zu langer Erhaltung ihrer jüngeren Blätter, und man könnte daran denken, dass dieses Verhalten und vielleicht auch die häufige Konservierung des abgestorbenen Laubes mit ihrer Abstammung von gewissen immergrünen Formen zusammenhängt. Der Gedanke ist um so näher liegend als unsere *Quercus sessiliflora* mit der sehr ausgeprägt halb immergrünen oder fast immergrünen Formengruppe der *Quercus infectoria* des Orients sehr nahe verwandt ist. *Ligustrum ovalifolium* ist fast immergrün.

auch auf die Langlebigkeit der Blätter noch im zweiten Jahre beobachten, wie ich es schon 1901 für *Populus fastigiata* gefunden hatte. Auch *Carpinus Betulus* verhält sich ähnlich, ebenso die meisten anderen Baumarten, mit denen experimentiert wurde. Ich werde auf diese Verhältnisse, welche, wie andere längst bekannte Dinge, das Verhalten der Stöcke usw., auch eine grosse Selbständigkeit des Wurzelsystems unserer Bäume beweisen, was ich hier nur in aller Kürze betonen will, in einer nächsten Publikation näher eingehen.

5. J. Stoklasa: Über die chemischen Vorgänge bei der Assimilation des elementaren Stickstoffes durch *Azotobacter* und *Radiobacter*.

(Vorläufiger Bericht von JULIUS STOKLASA unter Mitwirkung der Assistenten ADOLF ERNEST, JOHANN TRNKA und EUGEN VÍTEK.)

Eingegangen am 22. Januar 1906.

Während meiner Studien im Laboratorium von M. W. BEIJERINCK in Delft habe ich Gelegenheit gehabt, die Methoden der Isolierung des *Azotobacter chroococcum* und *Radiobacter* aus Ackerboden kennen zu lernen. Ich habe unter Mithilfe meiner Assistenten tatsächlich *Azotobacter chroococcum* und *Radiobacter* in unseren Ackerböden in Böhmen nachgewiesen und mit den frisch isolierten Reinkulturen Versuche behufs Studiums der chemischen Vorgänge, welche sich bei der Assimilation des elementaren Stickstoffes abspielen, angestellt.

Ich kann erklären, dass diese chemischen Vorgänge sich wirklich mit Leichtigkeit verfolgen lassen, denn durch das grosse Verdienst BEIJERINCK's wurde in *Azotobacter* eine Mikrobenart gefunden, welche sich durch grosse Energie bei der Assimilation des Luftstickstoffes auszeichnet.

Von allen bis jetzt bekannten Bakterienarten, bei welchen die Eigenschaft der Assimilation des Luftstickstoffes konstatiert wurde, hat sich bisher bei *Azotobacter* die grösste Potenz ergeben.

Ich will in dieser Abhandlung nur kurz über die umfangreichen Versuche, welche wir mit *Azotobacter* und *Radiobacter* angestellt haben, referieren.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Dingler Hermann

Artikel/Article: [Über das herbstliche Absterben des Laubes von Carpinus Betulus an geschneidelten Bäumen. 17-22](#)