©Thüringische Botanische Gesellschaft e. V.

(1866), 130 sagt: „Lejeune l' avait autrefois observée". Er fügt dort noch einen Fundort im vlaemischen Sprachgebiet, Stuyvekenkerke, nach Carnoy hinzu, sagt aber, die Umstände seien ihm unbekannt." Lejeune bezeichnete seine Pflanze als „vere indigena". Heute steht die amerikanische Herkunft außer Zweifel, wie schon Mert. u Koch durch die Worte „unstreitig ausländischen Ursprungs" und Crépin (l. c.) durch den Zusatz „cult. et très-rar. subspontané" ausgedrückt haben.

Lysim. ciliata würde wohl in ähnlicher Weise wie in Obermehler noch an mehreren Orten sich finden, wenn sie noch allgemeiner oder länger kultiviert worden wäre. Die neueren Kataloge der Gärtnereien führen sie nicht mehr auf. Sie scheint aus der Mode gekommen zu sein, vermutlich weil die Zahl der gleichzeitig geöffneten Blüten bei ihr zu gering ist.

Die meteorologischen Ursachen der Schlitzblättrigkeit von Aesculus Hippocastanum.

Von Prof Dr. **Fr. Thomas** (Ohrdruf).

(Eingegangen am 29. Juni 1904.)

Wohl in jedem Jahrzehnt kehrt in Mitteleuropa in der einen oder anderen Gegend einmal oder öfter noch die Erscheinung eines zahlreichen Auftretens von durchlöcherten oder geschlitzten bis fiederteiligen Blättern der Roßkastanie wieder.[1]) Im Frühjahr 1902 war sie in Thüringen an vielen Orten wahrzunehmen. Auf dem Wege, der von Ohrdruf, parallel und westlich der Chaussee nach Oberhof, durch die Felder unter Querung einer Terrainfalte zum Walde ansteigt, waren alle Exemplare von *Aesculus* mehr oder weniger geschädigt, die Mehrzahl nur an den äußeren Blättern, die in der erwähnten Depression stehenden Bäume auch im Innern der Laubkrone, und ich schätzte an einem von diesen, den ich genauer durchmustert, die Zahl aller intakt gebliebenen Blätter auf höchstens 50 %.

---

[1]) Von der *f. laciniata* genannten Spielart der Roßkastanie, deren Blätter immer geschlitzt sind, ist in dieser Abhandlung keine Rede.

©Thüringische Botanische Gesellschaft e. V.

Nur wer ganz oberflächlich urteilt, hält die Löcher und Schlitze vielleicht für eine Wirkung fressender Insekten. Wer aufmerksamer hinschaut — was fast immer erst geschieht, wenn die normalen Blätter fertig gebildet sind und der Kontrast auffällig wird, also im Mai oder noch später — und dann wohl findet, daß unter einem überragenden Gebäudeteile (Dachvorsprung) oder anderen Baum oder drgl. die Blätter unversehrt sich entwickelt haben, was tatsächlich oft vorkommt, der schreibt die Erscheinung einem Spätfroste zu. Mit der Feststellung eines solchen, der meist zur Zeit der Beobachtung noch in lebhafter Erinnerung ist, und mit der bestätigenden Auffindung von Frosteffekten bei der mikroskopischen Untersuchung des Blattes pflegt das Urteil über die Ursache dann fertig zu sein: Frostwirkung.

Zu diesem Ergebnisse kam auch Alexander Braun, der 1861 die erste wissenschaftliche Erörterung über die Erscheinung gab (Monatsberichte der Berliner Akademie der Wissensch., Sitzung vom 18. Juli 1861, S. 691 ff.) und auch die einzelnen Stufen der Schädigung genauer beschrieb (die ich oft an einem Baume, einmal sogar sämtlich an den verschiedenen Blättchen eines und desselben Blattes nebeneinander beobachtete). Braun sah in den Spätfrösten und der langandauernden Hemmung der Entwicklung die Ursache und belegt die Hemmung u. a. damit, daß das phänologische Intervall von „Blattoberseite sichtbar“ und „erste Blüte offen“ sich 1861 von dem damaligen Mittelwert für Berlin, nämlich 23 Tagen, auf 50 Tage vergrößert hatte. Aber für das Auftreten der Schlitzblättrigkeit der Roßkastanie ist eine so enorme Dehnung der Vegetationsperiode von „B. o. s.“ bis zu „e. B.“ gar nicht nötig. Für unser Beobachtungsjahr 1902 war jener zeitliche Zwischenraum sogar kleiner, als er bei uns durchschnittlich ist. Hemmung der Entwicklung durch Temperaturrückschlag und Frost sind zwar in der Regel beteiligte Faktoren, aber keine unerläßliche Vorbedingungen der Schädigung. Geringere Grade (Löcherreihen zwischen den Seitennerven) können entstehen, ohne daß die Temperatur unter den Gefrierpunkt sinkt. Diese Feststellung hat Robert Caspary 1863 und 1868 im Botanischen Garten zu Königsberg gemacht. In seinem Berichte (Botanische Zeitung 1869 No. 13) weist er nach, daß das Absterben des Gewebes zwischen den Seitennerven als eine Wirkung des Windes aufzufassen ist, der die zarten Teile der jungen Spreite durch Reibung an anderen Teilen meist desselben Baumes (benachbarte Foliola desselben oder eines anderen Blattes, Blattstiele,

©Thüringische Botanische Gesellschaft e. V.

Zweige u. s. w.) zerscheuert. Umgekehrt beobachtete er 1864 bei gleichem Entwicklungsstadium der Blätter starken Frost ohne Löcherbildung oder dergl.

Am Schlusse seiner Abhandlung (l. c. Spalte 207. f.) sagt Caspary, daß „der Einfluß der Ausstrahlung[1]), der Verdunstungskälte, der Wechsel von Frost und Insolation“[2]) als Ursache der Beschädigung „gar keine Rolle spielt“, und an einer anderen Stelle (Spalte 202): „daß der Frost mit ihr (der Löcherbildung nämlich) gar nichts zu tun habe“. Das war für Casparys eigene Beobachtungen nicht falsch, führte aber doch zu einer unnötigen Schärfe der Gegensätze in den Ansichten. Seine Beobachtungen beweisen nur, daß die Erscheinung mit dem Froste in keinem notwendigen Zusammenhange steht.

Alex. Braun († 1877) und Caspary († 1887) sind zu einer Ausgleichung ihrer gegenteiligen Auffassungen nicht gekommen. Für Al. Braun geht das meines Erachtens aus einer Äußerung von Magnus hervor, die er bei Besprechung der Windeffekte an *Fagus* und gleichzeitiger Demonstration des Braunschen Herbarmaterials von *Aesculus* auf der Versammlung des Botan. Vereines d. Mark Brdbg. im Frühjahre 1876 zu Lübben machte, und die nach dem Sitzungberichte (cf. Verhandl. des genannten Vereines XVIII. S. IX) lautet: „A. Braun hatte . . . sie . . . als Wirkung der Spätfröste aufgefaßt, was Casparys . . . Beobachtungen zurückwiesen“. Da nach demselben Bericht A. Braun der Versammlung beiwohnte, würde er ein Wort der Klarstellung angeschlossen haben, wenn er Magnus, dessen Stellungnahme auf Grund der ihm vorliegenden Literatur jedenfalls korrekt war, nicht beigestimmt hätte. Auch eine weitere Äußerung Casparys zu der Angelegenheit ist meines Wissens nicht erfolgt. Die botanischen Jahresberichte von 1877 bis 1887 durchsuchte ich vergeblich.

Frank in seinem Handbuch „Die Krankheiten d. Pfl.“ 1880 erwähnt beide Ansichten, neigt aber augenscheinlich dazu, der Braunschen beizustimmen. Denn er sagt S. 353: „Caspary will (sic!) es nach Sturm, wobei kein Frost herrschte, beobachtet haben.“ Dieses „will“ findet sich ebenso in der 2. Auflage des Handbuches (I. 1895 S. 232), wo er bestimmter sagt: „Wir haben jedoch

---

[1]) Jul. Sachs, Handbuch d. Experimental-Physiol. d. Pfl. 1865, S. 52.

[2]) Herm. Karsten (Botanische Zeitung 1861. Seite 291 f.) suchte in den „plötzlichen, großen Schwankungen der Temperatur“ das zerstörende Moment.

©Thüringische Botanische Gesellschaft e. V.

diese Erscheinungen oben mit A. Braun als Frostwirkungen hingestellt". Frank hat hiernach die Richtigkeit der Casparyschen Beobachtungen angezweifelt.

Sorauer erwähnt in der ersten Auflage seines „Handb. d. Pflanzenkrankheiten" 1874 nur die Braunsche Darstellung, während ich in der so sehr erweiterten zweiten Auflage gerade umgekehrt nur die Casparyschen Beobachtungen (auch mit Hinweis auf Magnus) kurz angeführt finde. Warum er in demselben Kapitel unter der Rubrik „Wärmemangel" einen Hinweis auf Brauns Arbeit nicht wieder aufgenommen hat, weiß ich nicht. Aus dem Jahre 1903 liegen zwei Veröffentlichungen von ihm vor: Gartenflora, 52 Jahrg. S. 366 und Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten XIII S. 214—216 (mit Abbildungen). In beiden redet Sorauer nur vom Frost, erwähnt des Windes als Faktor überhaupt nicht. Dagegen sagt in demselben Jahre R. Laubert in einem gleichfalls mit Abbildungen versehenen Aufsatze in der Gartenflora (52. Jahrg. S. 510): „Man könnte denken, daß der Wind die Blätter, als sie noch jung und weich waren, derart zerfetzt hat. Auch dies trifft nicht zu". Weiter sagt Laubert über den Wind nichts. Man erwartet vergeblich den Nachweis völliger Windstille.

Andere Publikationen, die neue Gesichtspunkte gebracht hätten, sind mir nicht bekannt. Also muß ich annehmen, daß jene Kontroverse in der sogleich zu erörternden Weise, die mir ebenso einfach wie befriedigend erscheint, bisher ihre Lösung noch nicht gefunden habe.[1]) Es ist dies um so auffallender, als schon von Schlechtendal (sen.) in seinem Referate (Botan. Zeitung 1861 S. 264) über Brauns Arbeit, also lange vor Caspary, schrieb, daß ihm die Beschädigung, die er aus dem Botanischen Garten zu Halle kannte, „nicht als eine alleinige Wirkung des Frostes, sondern zugleich auch des Windes vorgekommen" sei (das soll sagen, es habe für ihn diesen Anschein gehabt). Aber von Schlechtendal hat freilich den springenden Punkt in der Beziehung der Wirkung des Frostes zu der des Windes nicht gefunden.

Der gefrorene Pflanzenteil ist spröde und im Vergleich mit dem ungefrorenen wenig elastisch. Der Versuch, den ich (zwar nicht mit Kastanien- aber mit anderen Blättern) anstellte, beweist, daß sogar erwachsene Blätter in gefrorenem Zustande durch Reibung aneinander

[1]) Ich gab darüber eine kurze vorläufige Mitteilung in „Natur und Schule" III, 1904, S. 270.

©Thüringische Botanische Gesellschaft e. V.

leichter verletzt werden, als ungefrorene. Ich benutzte das, was mir zur Zeit der Untersuchung mein Hausgarten bot, die auch im Winter grünenden Blätter der gewöhnlichen Gartenprimel. Ich ließ einige Blätter in einer Kältemischung gefrieren und versuchte sie dann mit einer scharfen Präpariernadel zu ritzen. Da war es schwer, die Nadel so leicht über die Blattoberhaut hinwegzuführen, daß sie keine Verletzung bewirkte. Am nicht gefrorenen Blatte brachte die Nadel bei genau gleicher Führung gar keine Wirkung hervor, und bei schwachem Drucke verursachte sie zunächst nur eine seichte Furche, erst bei noch stärkerem Aufdrücken eine Verletzung. Die Zellen des nicht gefrorenen Blattes weichen durch elastisches Nachgeben aus, was die des gefrorenen nicht können.

Darnach heftete ich gefrorene und ungefrorene Primelblätter auf schwache Holzbrettchen, so daß ich sie je auf einander unter Belastung durch ein Gewicht von nur 175 g verschieben konnte. Die Blätter waren mit ihren Oberseiten einander zugekehrt. Bei Verschiebungen um 5 mm zeigten die gefrorenen Blätter (die durch stete Abkühlung zwar gefroren erhalten wurden, aber mit einer Auflösung der Kältemischung sich dabei überzogen) nach 420 Hin- und Herbewegungen des oberen Brettchens Längsrisse der Epidermis in der Bewegungsrichtung, die ungefrorenen (zwischen die ich, um übrigens möglichst gleiche Versuchsbedingungen herzustellen, etwas Wasser geben mußte) waren nach 540 genau ebenso ausgeführten Bewegungen noch unverletzt. Die Durchscheuerung würde aber offenbar noch viel schneller erfolgt sein, wenn ich 1. ganz junge Blätter angewendet hätte und 2. mit dauernd trocken bleibenden, gefrorenen Blättern hätte arbeiten können. Denn die noch zarte Cuticula gibt dem jungen Blatte geringeren Schutz ebensowohl gegen mechanischen Eingriff wie gegen Austrocknung. Und das trockene Blatt ist weniger nachgiebig gegen schwache Reibung als das safterfüllte.

Meine Anschauung über die Ursachen der durch die Witterung erzeugten Schlitzblättrigkeit der Roßkastanie habe ich in die zwei Sätze zusammengefaßt: 1. Der Wind, aber nicht der Frost, ist unerläßlicher Faktor für **alle** Grade der Schädigung. 2. Die höchsten Grade (fiederspaltige bis fiederteilige Foliola) entstehen bei Wind und gleichzeitigem Frost. Vom Winde mitgeführter Staub, besonders sandiger, sowie bei Temperaturen unter 0° Schneekristalle, die sich zwischen den Blättchen absetzen, werden als Scheuermaterial die Windwirkung erheblich steigern.

©Thüringische Botanische Gesellschaft e. V.

Offen muß ich die Frage lassen, ob ein sehr lange Zeit andauernder Kälterückschlag auch ohne Frost bei geeignetem Winde und Staube dieselbe hochgradige Durchscheuerung zeitigen kann. Außer durch experimentelle Prüfung könnte die Beantwortung wohl auch aus schon vorhandenen Beobachtungen gefunden werden, wenn man für eine größere Anzahl von Jahren, in denen die höchsten Grade der Schädigung konstatiert worden sind, die meteorologischen Data der betreffenden Gegend vollständig zur Verfügung hat. Bei Ohrdruf habe ich diese Grade nur zweimal gesehen, und in beiden Jahren, 1870 und 1902, war Frost mitbeteiligt, wie die nachfolgende Analyse ergibt.

Bis über die Mitte des April war 1870 die Entwickelung der Vegetation gegen andere Jahre zurück. Erst die vom 17. IV. ab steigende Temperatur brachte die Kastanienbäume zum Austreiben. Sie hielt sich aber auf ihrer Höhe nicht lange genug, um die Blätter sich völlig ausbilden zu lassen. Der dem Monatsmaximum am 22. IV. alsbald folgende Rückschlag dauerte mit geringen Schwankungen bis zum 9. V. an. Nachdem schon vom 23. IV. abends bis 25. IV. mittags Windstärke 2 nach der alten Skala (d. i. Wind, der Baumzweige bewegt), am 27. IV. sogar Stärke 3 (Wind, der starke Äste und ganze Bäume bewegt) geherrscht hatte, wurden in Gotha am 29. IV. bei einem Minimum von —0°,6 C. Schneeflocken und Graupelschauer und Windstärke 1 (Wind, der Baumblätter leicht bewegt), ferner am 30. IV. bei —0°,5 Wind morgens von Stärke 1, mittags und abends von Stärke 2, und wieder am 4. V. „in exponierten Lagen Nachtfrost; Schnee und Graupelschauer oft", dabei Windstärke 2 am Morgen, 3 am Mittag aufgezeichnet.[1]) Die Gothaer Station lag damals in einer Meereshöhe von 301 m, die Beobachtungsobjekte in Ohrdruf befanden sich an zwei Stellen bei 375 bis 390 m und von Gotha um 12 und 14 km entfernt.

In stärkerem Maße als 1870 war der Frost an dem Zustandekommen der Blattschädigung bei Ohrdruf im Jahre 1902 beteiligt. Nachdem vom 18. bis 25. IV. die Temperatur übernormal gewesen, setzte nach den Beobachtungen des Herrn Dr. J. Baarmann in Schnepfenthal (das unmittelbar am Fuße der Vorberge des Thüringerwaldes und hierin der im Eingange meiner Mitteilung erwähnten Beobachtungsstelle „weißer Weg" bei Ohrdruf ganz ähnlich gelegen

[1]) Obige Angaben verdanke ich der gütigen Auskunft des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts zu Berlin.

©Thüringische Botanische Gesellschaft e. V.

und 14 km von ihr entfernt ist) die Kälte in der Nacht vom 26. zum 27. IV. ein. Die Minima betrugen am 27. —1°,4; 28. —4°,2; 29. —4°,4; 30 —0°,9 C. Während dieser Tage herrschten östliche Winde, die nach der Beaufortschen Skale (0 bis 12) am 27. mittags und abends Stärke 4, am 28. mittags 2^h sogar Stärke 6 erreichten.

Die ungleiche Wirkung eines und desselben Temperaturrückschlages auf die phänologischen Data verschiedener Orte — je nach dem bereits erreichten Entwickelungsgrade der Vegetation — erwähnte ich schon früher (Mitt. d. Geogr. Ges. zu Jena VI 1888, Anhang: „Botan. V." S. 41). Dieselbe Ungleichheit besteht auch für bleibende Schädigungen, wird aber bei diesen herabgesetzt, wenn die an einzelnen Orten bereits verminderte Empfindlichkeit des jugendlichen Organes durch eine ungewöhnliche Intensität des meteorologischen Einflusses ausgeglichen wird. In diesem Falle wird die Schlitzblättrigkeit die gewöhnlichen phänologischen Grenzen weiter als sonst überschreiten und in ausgedehnten Gebieten zugleich zur Beobachtung gelangen. So war es im Frühjahr 1903 bei dem Schneesturme vom 20. IV., der Ost- und Südostdeutschland bis zur Donau heimsuchte. Seine Wirkung auf die *Aesculus*-Blätter beschrieb (wie für die Mark Sorauer und Laubert) für Deutsch-Österreich Rothe in „Natur und Schule" III S. 51.

Von anderen Holzgewächsen ist Löcher- oder Schlitzbildung an der Blattspreite als Windeffekt bekannt und auch von mir beobachtet bei *Acer*arten, *Betula* und *Carpinus*, außerdem bei *Fagus* von Magnus (l. c.). Aus eigener Erfahrung kann ich noch *Pirus communis* hinzufügen. Aber an keinem von all diesen Bäumen zeigt sich die Wirkung jemals an so zahlreichen Blättern und über so weite Landstriche verbreitet wie an *Aesculus*, weil bei keinem die Bedingungen für die Reibung so regelmäßig gegeben sind wie bei der Roßkastanie, deren Blättchen, anfänglich schlaff herabhängend, auch bei schwachem Winde pendelnd sich an einander wetzen müssen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mittheilungen des Thüringischen Botanischen Vereins

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: NF_19

Autor(en)/Author(s): Thomas August Wilhelm Friedrich

Artikel/Article: Die meterologischen Ursachen der Schlitzblättrigkeit von Aesculus Hippocastanum. 10-16