© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

		Gr. H. Fufs	Schritte
c)	Die Breite der Nidda unter der Niddabrücke in Ilbenstadt beträgt . . .	143 =	43
d)	„ „ „ Seemenbach bei Düdelsheim beträgt	43 =	13
e)	„ „ „ „ „ der Büdinger Saline beträgt	67 =	20
f)	„ „ „ Seemenbach bei Büdingen beträgt .	50 =	15
g)	„ „ „ Wetter bei Dorheim beträgt . .	33 =	10
h)	„ „ des Neckars bei Hirschhorn beträgt .	440 =	132
i)	„ „ „ „ „ Neckargemünd beträgt	320 =	96
k)	„ „ „ „ „ Heidelberg beträgt .	610 =	183
l)	„ „ „ „ „ Mannheim bei der Kettenbrücke beträgt . . .	490 =	147
m)	„ „ „ Rheins bei Mannheim an der Brücke beträgt	1380 =	414
n)	„ „ „ Rheins bei Worms an der Brücke beträgt	1100 =	330
o)	„ „ „ Rheins bei Rheindürkheim beträgt	1800 =	540
p)	„ „ „ „ „ Gernsheim beträgt .	1410 =	423
q)	„ „ „ „ „ Oppenheim am Fahrt beträgt	990 =	297
r)	„ „ „ „ bei Nierstein beträgt .	1600 =	480
s)	„ „ „ „ „ Nackenheim beträgt .	2310 =	693
t)	„ „ „ „ „ Mainz an der Brücke beträgt	2140 =	642
u)	„ „ „ „ bei Budenheim beträgt .	2350 =	705
v)	„ „ „ „ „ Rüdesheim beträgt .	3050 =	915
w)	„ „ „ „ „ Bingen am Krahnen beträgt	2080 =	614

IX.

Die Kartoffelkrankheit im Jahre 1856 und 1857.

Von Herrn Professor **H. Hoffmann** in Gieſsen.

Die nachfolgend mitgetheilten Beobachtungen sind, wie alle meine früheren, im botanischen Garten in Gieſsen ausgeführt und schlieſsen sich an das im sechsten Berichte Seite 15 Mitgetheilte an, worauf ich hiermit zurückweise.

1856.

Das Auftreten der Krankheit fand in zwei Perioden Statt; das erste fällt fast auf dieselbe Zeit, wie im vorhergehenden Jahre.

I. Periode. Der Kartoffelschimmel (*Peronospora devastatrix* **Caspary** *s. P. trifurcata* **Ung.**) wurde in den Gärten um Gieſsen zum ersten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Mal am 27. Juni beobachtet. — Die eigenthümliche und verdächtige Kräuselung der Blätter zeigte sich im botanischen Garten zuerst am 1. Juli und zwar bei Frühkartoffeln. (1855 wurde dieselbe Erscheinung am 25. und 26. Juni beobachtet; 1854 war der 3. bis 6. Juli die Zeit des Erkrankens; am 14. Juli war das seit dem 4. schon brandfleckige Kraut der Frühkartoffeln bereits übel riechend, und begann schon am 26. Juli zu verdorren.) Schon am 23. Juni hatten sich an den Blattspitzen jene vielbesprochenen violettschwarzen, verfärbten Stellen gezeigt, welche in ihrem Innern keine Pilzfäden bergen, wie auch **Schacht** (Bericht über die Kartoffelpflanze und deren Krankheiten. 1856, Seite 15, Taf. VI, 11 u. 12) nachgewiesen hat. Kräuselung und Schwarzfärbung der Blattspitzen scheinen bereits den abnormen Säftezustand der Pflanze zu verrathen, welcher der späteren, massenhaften Invasion des Pilzes den geeigneten Boden vorbereitet.

Die meteorologischen Bedingungen des Erkrankens waren nachweisbar wieder dieselben, wie in den vorhergehenden Jahren, nämlich eine gewisse Combination von Tag- und Nacht-Kühle bei überschüssiger Nässe und mangelhafter Verdunstung; und dies Alles unmittelbar nach einer durch hohe Temperatur bei starker Befeuchtung auf's höchste gesteigerten Vegetationsepoche.

Folgende kleine Uebersicht wird dies zur Genüge zeigen. (*Ma* bedeutet die höchste, *Mi* die niederste Lufttemperatur im Schatten; *Ni* die Höhe des Niederschlags in 45tel par. Zollen, nach Messung um 9 Uhr Morgens; *Bi* zeigt die Bilanz der Verdunstung in dem früher beschriebenen Verdunstungsmesser; derselbe wurde täglich Morgens um 9 Uhr auf 10,0 auf- oder abgefüllt. Wenn also z. B. am darauf folgenden Morgen der Wasserstand auf 9,0 oder 11,0 gefunden wurde, so hatte das Wasser im ersten Falle durch Verdunstung $^1/_{10}$ par. Cub.-Zoll verloren, im zweiten Falle $^1/_{10}$ durch nicht verdunsteten Niederschlag gewonnen. *Ne* bezeichnet das Auftreten von Nebeln.)

Juni	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.
Ma	20,0	14,0	15,0	15,2	14,3	13,2	15,3	14,4	15,1	16,4	19,0	21,2	16,2
Mi	9,6	9,3	8,6	11,0	7,7	6,5	9,8	5,3	10,5	12,9	10,1	10,1	10,3
Ni	0,0	23,6	0,7	10,0	5,0	3,2	8,0	3,7	*Sp.**)	0,0	2,0	0,0	16,0
Bi	9,3	17,8	10,0	12,9	10,3	10,0	13,6	9,2	9,0	9,8	10,0	7,1	13,0
Ne	—	—	*Ne*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*) Einige Tropfen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

II. Periode. Das erste Auftreten der Krankheit ging ohne bleibende Folgen vorüber, indem die nächste Zeit durch hohe Temperaturen, reichliche Insolation und starke Verdampfung der normalen Vegetation der Kartoffelpflanzen sehr günstig war; selbst die rasch vorübergehende Frostperiode zu Anfang Juli, welche am 2., 3., 4. und 5. bis zur Reifbildung führte, ein in Deutschland äufserst seltener Fall, war für sich allein aufser Stande, bleibenden Schaden hervorzubringen.

Erst am 21. Juli wurde, und zwar im botanischen Garten zum ersten Male in diesem Sommer, die *Peronospora* wieder aufgefunden; am 24. Juli war jedoch ein stark pilziger Stock an den Knollen noch gesund. Diese Tage waren der von **Speerschneider** und Anderen supponirten Uebertragung der Krankheit vom Kraute auf die Knollen nicht günstig, die Wärme nahm rasch zu, der Niederschlag war sehr gering, die Verdampfung stark. Aber schon am 31. ergab die von 8 zu 8 Tagen seit Anfang Juni wiederholte Untersuchung der Knollen je eines Stockes, dafs die Knollenfäule (an den Frühkartoffeln) bereits eingetreten war, also nur wenige Tage später als die Pilzinfection des Krautes. (Aufserhalb des botanischen Gartens hatte man schon am 21. Juli faule Knollen beobachtet.) Die Frühkartoffeln hatten um diese Zeit ziemlich ihre volle Gröfse erreicht. (An den Spätkartoffeln stellte sich die Fäule der Knollen erst weit später ein, die 8tägig wiederholten Aerndten je eines Stockes liefsen bis zum 21. August noch keine faulen Knollen entdecken.)

Auch diesem zweiten und stärkeren Auftreten der Pilzkrankheit geht wieder eine Combination meteorologischer Verhältnisse vorher, welche die gröfste Analogie mit der vorhin geschilderten hat; besonders sind die anhaltenden Niederschläge vom 7. Juli an hervorzuheben. Nebel, welcher das Wuchern der Pilze zu begünstigen scheint, fand nicht Statt.

Juli	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
Ma	18,5	16,2	13,9	14,8	16,0	18,3	16,7	16,3	18,6	20,4	17,5	17,6
Mi	10,3	11,3	7,5	6,7	4,5	11,3	11,1	8,8	8,9	7,8	7,3	**6,5**
Ni	0,0	4,0	7,8	2,0	6,0	4,3	6,5	7,0	4,2	0,0	0,7	0,0
Bi	9,0	9,2	11,0	10,8	10,0	9,5	11,0	10,4	10,5	8,0	6,1	9,0

Juli	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
Ma	17,8	17,5	14,8	17,3	20,2	22,2	18,6	17,4	18,5	19,6	19,2	20,4
Mi	10,0	12,0	9,9	10,1	11,5	9,3	12,7	8,7	7,2	10,9	9,6	10,0
Ni	2,0	1,7	0,0	0,0	0,5	0,0	**21,4**	3,0	0,0	0,0	6,0	0,0
Bi	9,0	10,0	8,9	9,5	9,2	8,8	**15,7**	10,1	8,6	8,9	10,8	8,1

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Im Jahre 1855 waren gleichfalls die ersten faulen Kartoffeln um diese Zeit (am 5. August) beobachtet worden.

Die nachfolgende Zeit war nun aber von so entschieden günstiger Witterungsbeschaffenheit für das ersprieſsliche Wachsthum der Kartoffelpflanze, daſs die Krankheit nur eine geringe Höhe erreichte. Die sehr gleichmäſsig vertheilten, niemals über $^1/_2$ Zoll hohen Niederschläge, die sehr normale, fast ununterbrochen starke Verdunstung — am 3. August sogar bis auf 5,3 herab! —, die hohe Wärme des August bei Tag, die Seltenheit kühler Nächte, sowie die Seltenheit von Nebeltagen (nur 2 im ganzen August, wogegen in dem üblen Jahre 1854 die Summe von 10 Nebeltagen auffallend genug absticht), sind hier noch besonders hervorzuheben.

Das Blühen (die Vollblüthe war im Allgemeinen um den 10. Juli) ging reichlich vor sich, indeſs fielen die Blumen vielfach ab; der Fruchtansatz blieb bei der Spätkartoffel, wie sogar schon die Blüthe, ganz aus; bei der Frühkartoffel, deren Vollblüthe um den 28. Juni fiel, wurden einige wenige Beeren angesetzt.

Der Zuwachs der Knollen zeigte nichts Besonderes, die je 8tägig wiederholten Aerndten ergaben sehr schwankende Zahlen. Die Frühkartoffeln waren schon am 10. Juli fast reif und genieſsbar; um den 31. Juli erreichten ihre Knollen ein weiterhin ziemlich constant bleibendes Gesammtvolum von 27,0 p. Cub.-Zoll per Stock. Dieser Zeitraum fällt, wie ich schon 1855 fand (Pflanzenklimatologie S. 57), gerade 7 Wochen nach der ersten Anlage der Knollen, am 12. Juni (Volum : 0,2 Cub.-Zoll). Die Knollen nehmen an Gesammtvolum noch wesentlich zu, nachdem die ersten bereits bis zu genieſsbarer Reife entwickelt sind.

Die Gröſse des Zuwachses steht in durchaus keinem Verhältniſs zu der Gröſse der Wurzeln, wie die regelmäſsig wiederholten Messungen bei Früh- und Spät-Kartoffeln bewiesen; es kommt vor, daſs bei einer Wurzel von 0,6 C.-Z. Volum die Knollen 26 C.-Z. betragen, und wieder bei einer Wurzel von 1,5 C.-Z. die Knollen nur 5,1; oder auch zur Zeit der vollendeten Gröſse 0,2 auf 30.

Der Grad der Erkrankung muſs bezüglich des Krautes, verglichen mit den vorhergehenden Jahren, als wesentlich geringer bezeichnet werden. Seit Jahren zuerst wieder sah man die unteren Blätter zum Theil wenigstens gelb abwelken, statt schwarz zu verdorren. Um die Mitte des August kam die Verbreitung der *Peronospora* im Ganzen zum Stillstande; man sah jetzt, und so bis Ende August, einen guten Theil des Laubes noch grün. Am 14. August waren bei der Frühkartoffel etwa $^2/_3$ des Krautes noch grün; am 21. August wenigstens einzelne Stöcke noch ziemlich grün; — während 1855 schon am 7. August alle Blätter der Frühkartoffel abgestorben waren. Bei der Spätkartoffel stand es in dieser Beziehung noch besser. Eine Continuität des Brandes vom Laub zu den Stengeln und Wurzeln fand nicht Statt; — beide letztere sind oft ganz gesund, während Blätter und Knollen brandig sind. Noch mehr war die Fäule der Knollen, im Abnehmen gegen die vorhergehenden Jahre.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Frühkartoffel. Bei der Hauptärndte am 7. October ergab sich, dafs auf 100 gesunde Knollen nur 1,9 faul waren, im Mittel aus 44 Stöcken mit 382 Knollen oder 8,7 Knollen per Stock. (1854 belief sich die Zahl nur auf 1,6 % faule bei der Frühkartoffel [9 Stöcke mit 6,9 Knollen per Stock]; 1855 dagegen auf 90,0 % faule [14 Stöcke mit 11 Knollen per Stock].)

Spätkartoffel. Bei der Hauptärndte am 7. October ergaben sich 7,9 % faule Knollen auf 85 Stöcke mit 8,8 Knollen per Stock. (1854 betrug die Zahl der faulen Knollen bei verschiedenen Sorten bis zu der enormen Summe von 131,4 %; im Felde um Giefsen bis $^2/_3$ der Gesammtärndte; 1855 betrug die Zahl der faulen 18,3 %, an 21 Stöcken mit 5,5 Knollen per Stock.)

Der Aderlafs, am 10. Juli bei noch gesundem Zustande des Krautes ausgeführt, zeigte sich auch diesmal als eine zweckmäfsige Verhütungsmethode; an 9 geaderlafsten Stöcken der Spätkartoffel mit 89 Knollen war am 10. October keine einzige faul; bei der Frühkartoffel fand sich am 10. October auf 7 ebenso behandelten Stöcken mit 89 Knollen nur eine einzige faul.

1857.

In diesem durch feuchten Vorsommer und trockenen Nachsommer ausgezeichneten, ungewöhnlich warmen und sonnigen Jahre war die Erkrankung des Kartoffelkrautes um Giefsen, wie fast überall, im fortwährenden Abnehmen begriffen, nur auf wenige, der Krankheit besonders günstige Localitäten beschränkt; zu diesen gehört namentlich der botanische Garten. Die Knollenfäule blieb sogar — selbst am letztgenannten Orte — fast ganz aus.

Das Blühen ging nur unvollständig vor sich, Ende Juni war die Frühkartoffel abgeblüht, fast ohne Früchte anzusetzen, da die Blüthen stets bald nach der Entfaltung abfielen; an ihren Staubkölbchen zeigten sich vielfach braune Flecken.

Die erste Blattverfärbung (in's Violettbraune, wobei im Innern des Blattes keine Pilzfäden und auf demselben kein Schimmel nachzuweisen sind) trat bei der Frühkartoffel am 17. Juni ein nach einigen etwas nassen Tagen und sehr kühlen Nächten (bis + 1,0° R. am 14ten).

Die ersten trockenbrandigen Flecken, stets von Pilzvegetation auf dem Blatte und in dem Blattparenchym begleitet, fanden sich bei der Frühkartoffel am 24. Juni nach einem starken, übrigens ganz vorübergehenden Regen bei ziemlich hohen Temperaturen. In diesem wie in jenem Falle zeigte der Verdunstungsmesser einen starken Ueberschufs, anstatt der normalen Abnahme des Niveaus. Der präsumirten Uebertragung dieser Pilze — vorherrschend *Cladosporium herbarum* **Link**, nebst einem farblosen *Fusidium*, spärlichst und nur ganz vorübergehend *Peronospora* *) — auf die

*) Dieser Pilz trat in einigen Privatgärten Giefsens bei heifsem, trockenem Wetter nach einer kalten Nacht am 30. Juli (Minimum 6,2°) mit nachfolgendem Nebel am 1. August ganz spärlich auf, also ungefähr gleichzeitig wie auch anderwärts (s. Berl. bot. Zeitg. 1857, S. 602; **Regel's** Gartenflora 1858, S. 34), und war schon am

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Knollen war die Witterung entschieden ungünstig, so dafs der Erfolg sehr zu Gunsten dieser Uebertragungstheorie ausgefallen ist, selbst die schon frühzeitig ausgewachsenen Frühkartoffeln blieben, trotz dem überaus langen Verweilen in der Erde bis zum 26. October, und obschon ein nicht geringer Theil des Krautes trockenbrandig war, fortwährend unversehrt, wie die alle 3—10 Tage wiederholte Ausgrabung eines Stockes ergab (im Ganzen 30mal wiederholt). Nur am 20. October wurde Eine faule Knolle gefunden. Hauptärndte am 26. October: 53 Stöcke mit je 8—22 Knollen (im Mittel 13,4 Stück), von durchschnittlich 2 Zoll Länge und $1^1/_2$ Zoll Dicke.

Spätkartoffel. Die violettbraune Blattverfärbung trat fast gleichzeitig mit der bei der Frühkartoffel auf; die trockenbrandige am 30. Juni.

Das Blühen unterblieb fast vollständig. Die Blüthen fielen schon als Knospen ab. — Bei dieser Sorte begannen die wiederholten Ausgrabungen am 18. August, als mehrere Blätter schon ganz und gar unter Verfärbung in's Schwarzbraune trockenbrandig abgestorben waren. Anfangs September waren an diesen Stöcken öfters bereits mehr Blätter brandig abgestorben als grün; nur wenige von den unteren Stengelblättern waren normal unter Gelbverfärbung abgewelkt.

Uebrigens ergiebt sich nun mit Bestimmtheit, dafs am Kartoffellaube im Sommer mindestens 2 Arten der Blattverfärbung oder Erkrankung vorkommen können. Die eine, violettbraune, betrifft vorzugsweise die Blattspitzen; sie ist frei von Pilzmycelium, auch wird sie nicht von einem Vertrocknen der betroffenen Stelle begleitet oder gefolgt. Hierbei zeigen sich unter dem Mikroscop die Zellwände bräunlich statt farblos, mit einer ulminartigen Substanz statt mit normalem Chlorophyll angefüllt. Sie geht nicht in die folgende über. Die zweite, das brandige Absterben unter raschem Vertrocknen der betroffenen Stelle mit schwarzbrauner Farbe, wobei niemals Pilze auf der Oberfläche und im Innern fehlen. Diese — die bei weitem auffallendere — Erscheinung tritt unmittelbar auf; sie ist, wie sich nun zeigt, keineswegs an die *Peronospora* gebunden, welche als weifslicher Saum den Flecken unterseits umgiebt; sondern kann eben so massenhaft durch ganz verschiedene Pilze, wie in diesem Jahre durch *Cladosporium herbarum*, hervorgerufen werden, ohne dafs sich ein wesentlicher Unterschied in der Form des Absterbens der Blätter angeben liefse. Wenn hiernach die Kartoffelfäule durch Pilze herbeigeführt wird, so hat man sich zu hüten, auf einen einzelnen zu übertragen, was vielleicht mehrere andere eben so gut veranlassen können.

Hauptärndte der Spätkartoffeln am 26. October; auf 72 Stöcke mit je 6—20 Knollen (im Mittel 12,0) wurde eine einzige faule Knolle (die erste bei dieser Sorte) gefunden; in dieser zeigte sich inmitten des abgeschlossenen, bräunlich verfärbten Parenchyms beim Präpariren mit der

---

7. wieder verschwunden; auf dem Versuchsfelde im botanischen Garten blieb er ganz aus. Eine Kräuselung der betroffenen Blätter war diesmal nicht vorhergegangen; Verfärbung nur theilweise.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Nadel eine grofse Menge von Pilzfäden, mit sehr entfernt stehenden Scheidewänden, ohne Fructification und daher unbestimmbar; übrigens von ähnlichem Habitus, wie es von **Harting** (Ann. sc. nat. Bot. 1848. T. IX, 9) bei *Oidium violaceum* abgebildet wird.

Rohan, von Eldena. Hauptärndte am 26. October; 19 Stöcke mit 8—52 Knollen (im Mittel 17,9); im Ganzen 13 faule. Hiernach weniger zu empfehlen.

Die ersten faulen Kartoffelknollen wurden um Gieſsen am 26. August beobachtet.

Die Haltbarkeit der Frühkartoffeln war gut; bei den Spätkartoffeln war die Klage über starkes Nachfaulen der jungen Knollen allgemein; es betraf dieſs eine zweite Brut, durch einige starke Regengüsse nach langer Trocknifs (auf den 18. August und vom 1—11. September) und nach langem Stillstande der Vegetation hervorgerufen.

Das Charakteristische der Witterung des Jahres 1857 während der Vegetationszeit der Kartoffel lag darin, dafs zwar die oben signalisirten ungünstigen Combinationen wohl vorkamen, aber nur sehr vereinzelt und vor Allem nur sehr rasch vorübergehend, eingeschlossen von trocknen, warmen Perioden, welche die etwa veranlafste Störung der normalen Respiration und Vegetation der Pflanze, sowie die beginnende Pilzvegetation über ein geringes Mafs nicht hinauskommen liefsen.

Der Durchschnitt der niedersten Temperatur eines jeden Tages, die Zahl der Regentage und die Höhe des Niederschlags, verglichen mit einem durch intensive Kartoffelfäule ausgezeichneten Jahre, läfst dieſs schon, ohne specielleres Eingehen auf die meteorologischen Verhältnisse im Einzelnen, deutlich erkennen.

	1854	1857
Regentage vom Juni bis August . . .	58	34
„ „ Mai bis October . . .	111	67
Niederschlag vom Juni bis August . . .	11,4″	4,9″
„ „ Mai bis October . . .	19,4″	10,9″

Ich füge die Mittel der täglichen niedersten Temperatur bei, um zu zeigen, dafs niedere Wärmegrade für sich, ohne gleichzeitige überreiche Niederschläge, die Krankheit hervorzubringen nicht im Stande sind. Es mag daran erinnert werden, dafs im Sommer 1854 die kühlen Nächte durch die häufigen Regenfälle, bei trübem Himmel, verursacht waren; 1857 aber, bei klaren Nächten, durch starke Strahlung.

	1854	1857
Mittel der Minima vom Juni bis August . .	9,4°	9,7°
„ „ „ „ Mai bis October . .	7,5°	7,9°

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde

Jahr/Year: 1859

Band/Volume: 7

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

Artikel/Article: Die Kartoffelkrankheit im Jahre 1856 und 1857. 65-71