

EINFLUSS DER DÜNGUNG AUF DIE GESUNDHEIT DER KARTOFFEL

VON

IR. J. J. JANSSEN

MIT EINER EINLEITUNG VON

PROF. DR. H. M. QUANJER.

Nach LINDNER, KOTTMEIER und KRÜGER kann der Wert von Kartoffeln als Pflanzgut durch die Bestimmung des Verhältnisses von Amidn zum Eiweiss beurteilt werden. Düngung mit Natronsalpeter soll dieses Verhältniss ungünstig beeinflussen; die ungünstige chemische Zusammensetzung soll noch in den Kartoffeln der folgenden Generation nachwirken, so dass diese „abbauen“. Ammoniak, Harnstoff und Kalkstickstoff hatten diesen schädlichen Einfluss nicht. Kartoffeln von Marsch- und Sandböden (Donau-Moos, Nord-Hannover), wo kein „Abbau“ auftritt, wurden verglichen mit Kartoffeln von Humus-Sandböden in der Provinz Sachsen, wo der „Abbau“ verbreitet ist. Die Amidtheorie soll somit den „Abbau“ erklären.

QUANJER aber, der in Holland und anderen Ländern West- und Nord-Europas und in den nördlichen Staaten von Nord-Amerika die Kartoffelkrankheiten studierte, hat niemals einen „Abbau“ feststellen können, der nicht gekennzeichnet wäre durch Viruskrankheiten (Blattroll, Mosaik, Kräusel- oder Stippstreifenkrankheit). Alle Forscher in diesen Ländern sind darüber einig. Alle diese Krankheiten werden von Blattläusen übertragen. In Gegenden mit rauhem Klima bleiben die Kartoffeln gesund, weil die Blattläuse wenig widerstandsfähig gegen ein solches Klima sind; in einem milden Klima verbreiten sich die genannten Krankheiten schnell. Starke Stickstoffdüngung übt einen Einfluss aus, der etwa mit dem eines milden Klimas zu vergleichen ist. Die die Krankheit übertragende Blattläuse bevorzugen die jungen Schösslinge der stark mit Stickstoff gedüngten Pflanzen. Solche Pflanzen werden auch später gerodet, sodass die Viruskrankheiten mehr Zeit haben, um bis in die Knollen zu dringen.

JANSSEN hat nun Feldversuche auf schwerem Ton- und armen Sandboden ausgeführt. Die Düngung ist in der vorliegenden Arbeit (S. 123) angegeben. Zwischen den absolut gesunden Pflanzen wurden solchen, die von der Mosaikkrankheit befallen waren, regelmässig ausgepflanzt. Es stellte sich heraus, dass die Knollen der an Phosphormangel leidenden Pflanzen mehr durch *Phytophthora infestans*, und die an Stickstoff- und Kalimangel leidenden mehr durch *Rhizoctonia solani* angegriffen wurden als die anderen (Ertragsverhältnisse S. 126, 127). Alle zwei Wochen von 4 Juli bis 15 Sept. wurde ein Teil der Pflanzen gerodet. Von jeder wurde der Ertrag getrennt gehalten und ausgepflanzt. Fast immer fand sich der kleinste Prozentsatz an von Mosaik angesteckten Pflanzen bei den stickstoffarmen Nachzuchten und der grösste Prozentsatz bei den Nachzuchten der kaliarmen Pflanzen (S. 128, 129, 130, 131.)

Derselbe Versuch wurde mit an Blattrollkrankheit leidenden Pflanzen als Infektionsquelle ausgeführt. Dabei kommt noch deutlicher zum Ausdruck, dass die stickstoffarmen Pflanzen am wenigsten empfänglich sind. Weniger deutlich ist es jedoch, dass die kaliarmen am empfänglichsten sind. Weiter ergibt sich, wie früh schon das Vorhandensein von einigen kranken Pflanzen im Feld Veranlassung zur Ansteckung der gesunden geben kann und wie schnell die Infektion bis in die Knollen gedrungen ist (S. 132). Gleichfalls tritt ein Unterschied in der Empfänglichkeit der Sorten hervor (S. 131). Man soll also die Feldkontrolle früh beginnen und eventuell vorhandenen kranke Pflanzen frühzeitig entfernen.

Auch Gewächshausversuche wurden von JANSSEN ausgeführt. Gesunde Pflanzen wurden in Töpfen gezogen, die 0,05m³ Sand enthielten und auf 6 verschiedene Arten (S. 132) gedüngt waren. Die Pflanzen waren in besonders für solche Versuche gebauten Gewächshäusern durch Glas und feine Insektengaze für Blattläuse unzugänglich. Spontane Infektion fand deshalb nicht statt. Wenn mit Blattrollkrankheit oder Mosaik infizierte Blattläuse in den Spitzen der Pflanzen ausgesetzt, oder wenn sie an den Spitzen durch Pfropfung angesteckt wurden, ergab sich bei den stark gedüngten Pflanzen in 8 von den 12 Fällen schon nach 12 Tagen, dass das Blattrollvirus bis in die Knollen gedrungen war. Bei den stickstoffarmen Pflanzen dauerte es viel länger oder die Knollen wurden überhaupt nicht infiziert. Das war umso bemerkenswerter, als infolge des geringen Wachstums dieser Pflanzen, nur ein Abstand zurückgelegt werden musste, der dreimal so klein war. Das ist in Übereinstimmung mit Erfahrungen von Doolittle und Böning.

Was jedoch besonders auffiel, war der Unterschied in der Fortpflanzung der Blattläuse bei verschiedener Düngung. Die Anzahl Nachkommen von 10 Blattläusen in 19—20 Tagen findet man auf S. 136. Man erkennt somit starke Förderung der Entwicklung bei Abwesenheit von Kali, starke Hemmung bei Abwesenheit von Stickstoff. Wiederholungen brachten stets entsprechende Resultate (S. 138); nur bei sehr jungen Pflanzen zeigten sich keine deutlichen Unterschiede (S. 137).

Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass die Fortpflanzung der Blattläuse, welche im Juni von den Pfirsichbäumen auf die jungen Pflanzen übersiedeln (ELZE), von der vorjährigen Düngung abhängig ist. Das muss noch näher untersucht werden.

Aus den Versuchen ergab sich weiterhin, dass die Sorten Eigenheimer und Roode Star, mehr von den Läusen bevorzugt wurden als Thorbecke und Paul Krüger. Industrie stand, in dieser Hinsicht zwischen beiden (S. 137, 138). Auf an Blattrollkrankheit und Mosaikkrankheit leidenden Pflanzen entwickeln sich die Blattläuse stärker als auf gesunden (S. 138.)

Wenn die Versuche mit Wasserkulturen ausgeführt wurden (fig. 1), kamen die Unterschiede in der Entwicklung der Blattläuse viel weniger stark zum Ausdruck (139, 140); man konnte nur feststellen, dass Stickstoffmangel hemmend wirkt. Da bei den Wasserkulturen keine Knollenbildung eintritt, — die Assimilate können nicht abgeführt werden, — konnte man auch nicht solche typischen Resultate erwarten. Sehr schön zeigte sich jedoch der Unterschied in der Wurzelentwicklung (fig. 2).

Volldüngung: kräftige Wurzeln, Hauptwurzeln nicht sehr lang, aber dick und über den grössten Teil der Länge verzweigt, Nebenwurzeln mässig dick, wenig verzweigt, weisse Farbe.

Phosphorsäuremangel: Lange Wurzeln, stark verzweigt. Lange dünne Nebenwurzeln, auch stark verzweigt, an den Spitzen sehr dünn, weisse Farbe.

Kalimangel: Hauptwurzeln kurz, vor allem an der Spitze dick, Verzweigung in der ersten Hälfte, kurze, dicke, wenig verzweigte Nebenwurzeln, graue Farbe.

Stickstoffmangel: Mässige Bewurzelung, geringe Anzahl ziemlich dicke Hauptwurzeln, lang und beinahe über die ganze Länge verzweigt; Nebenwurzeln fein, verzweigt und lang, ebenso wie die Hauptwurzeln an den Spitzen dünn, weisse Farbe.

Bei Stickstoffmangel stellte sich heraus, dass die Cuticula etwas dicker war als bei Stickstoffüberfluss; auch gehen die Pflanzen bei Stickstoffmangel früher zur Bildung von secundären Geweben über, wobei mehr Holz als Parenchym entsteht. Zählung der markständigen Siebbündel leitete zu den auf S. 146 genannten Zahlen. Die Anzahl untersuchter Stengel ist jedoch zu klein, um mit Sicherheit sagen zu können, dass die Zahl bei Kalimangel stets grösser ist. Bei Kalimangel ist die Oberhaut der Wurzeln abgeworfen; an ihrer Stelle sieht man an der Oberfläche eine körnige Masse.

Sowohl von den Versuchsfeldern in Wageningen als auch von den Versuchsfeldern der Vereenigde Kalimaatschappij in Hedel wurde Material gesammelt und chemisch analysiert (S. 143, 144).

Man darf hieraus die Folgerung ziehen, dass die kaliarmen Pflanzen süsser sind; auch die stickstoffarmen sind wohl hin und wieder reich an Glucose; aber hier erschweren mechanische Gründe die Ernährung der Blattläuse. Zuckerreichtum scheint auch die Erklärung für die stärkere Vermehrung von Blattläusen auf mit Blattrollkrankheit befallenen Pflanzen zu sein. Weiter ist auffällig, dass die Sorte Roode Star, die mehr dem Geschmack der Blattläuse entsprach als die Sorte Paul Krüger, auch süsser ist als die letztere.

LITERATUUR.

1. BEWLEY, 1922. Tomato diseases. Journ. Horticult. Soc., XLVII, p. 169.
2. BÖNING, 1928. Beiträge zum Studium der Infektionsvorgänge Pflanzlicher Viruskrankheiten. Zeitschrift für Parasitenkunde, I, 1, p. 198.
3. DAVIDSON, 1928. The rejuvenation of the Champion potato. Econ. Proc. Royal Dublin Society. Vol. II, no. 21, p. 319.
4. ———, 1928. A review of literature dealing with the degeneration of varieties of the potato. Econ. Proc. Royal Dublin Society, Vol. II, no. 22, p. 331.
5. DOBY und HIBBARD, 1926. Verhalten, insbesondere Ionenaktivierung

- von Pflanzenenzymen in Abhängigkeit von der Ernährung. I. Mitteilung: Über die Amylase kalihungriger Zuckerrüben. Pag. 165—177. Biochemische Zeitschrift, Bd. 176.
6. DOOLITTLE, 1920. The mosaic disease of cucurbits. U. S. Dep. Agric. Bull., 879.
 7. DUCOMET, 1921. De la dégénérescence des végétaux multipliés par voie asexuée (en particulier de la pomme de terre). Journ. de la Société nationale d'Horticulture de France. Juillet.
 8. ELZE, 1927. De verspreiding van virusziekten van de aardappel (*Solanum tuberosum* L.) door insecten. Meded. v. d. Landbouwhoogeschool, Deel 31, Verh. 2.
 9. GRAM, 1924. Versuche über den Einfluss der Anbaustelle auf die Blattrollkrankheit der Kartoffel. Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten XXXIV, p. 35.
 10. KOESLAG, 1922. De pootgoedverwisselingsproeven met Eigenheimers van het centraal comité in 1920 en 1921. Cultura, 34ste jrg., p. 94.
 11. KOTTMEIER, 1927. Ertrag und Pflanzgutwert der Kartoffel unter Berücksichtigung des Einflusses von Stickstoff düngemitteln und verschiedenen Bodenarten. Inaugural-Dissertation, Halle.
 12. KRÜGER, 1927. Die Wirkung stickstoffhaltiger Düngemittel auf den Wert des Pflanzgutes und die Zusammensetzung der Kartoffel bei vier verschiedenen Bodenarten. Inaugural-Dissertation, Halle.
 13. LINDNER, 1926. Die Bedeutung der chemischen Zusammensetzung für den Abbau der Kartoffel. Deutsche Landw. Presse, n. 43.
 14. LOEW, 1924. Blattläuse und Düngung. Die Ernährung der Pflanze XX, no. 4, p. 25.
 15. MURPHY, 1926. Methods for investigating the virus diseases of the potato, and some results obtained by their use. Scient. Proc. R. Dublin Soc. 18 (N. S.) 169.
 16. OORTWIJN BOTJES, 1920. De bladrolziekte van de aardappelplant. Dissertatie Landbouwhoogeschool, Wageningen.
 17. QUANJER en ELZE, 1925. Achteruitgang van pootgoed van gelijke afstamming in de verschillende vroege-aardappeldistricten. Tijdschr. o. Plantenz., 31ste jrg., p. 11.
 18. ———, 1926. Waarnemingen over „kringerigheid" of „vuur" en over „netnecrose" van aardappelen. Tijdschrift over Plantenziekten, XXXII, p. 97.
 19. ———, 1928. De invloed van kaligebrek op de vatbaarheid van bloemkool voor *Peronospora parasitica*. Tijdschr. o. Plantenziekten, XXXIV, p. 254.
 20. SALAMAN, 1921. Degeneration of potatoes. Rep. International potato conference. Horticult. Soc. London, p. 79.
 21. SCHAFFNIT und VOLK, 1928. Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie verschieden ernährter Pflanzen. Landwirtschaftliche Jahrbücher, p. 305—329.
 22. SCHOORL, 1912. Het reduceerend vermogen der suikers. Chem. Weekblad, 9, p. 679 en tabellen Chem. jaarboekje 1913—'14.
 23. SCHULTZ and FOLSOM, Hildebrandt and Hawkins, 1919. Investiga-



Fig. 1

