Zeitschrift: Acta Tropica

Herausgeber: Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)

Band: 3 (1946)

Heft: 3

Artikel: Miscellanea : Die Entwicklung von Tabak- und Kartoffelkulturen in Abhängigkeit von den äusseren Bedingungen neuer Anbaugebiete

Autor: Silberschmidt, Karl

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-310019

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die Entwicklung von Tabak- und Kartoffelkulturen in Abhängigkeit von den äußeren Bedingungen neuer Anbaugebiete.

Von KARL SILBERSCHMIDT
(Leiter der Pflanzenphysiologischen Abteilung des «Instituto Biologico», São Paulo, Brasilien).

(Eingegangen am 25. August 1946.)

Eine der reizvollsten Aufgaben der Pflanzen- und Wirtschaftsgeographie besteht zweifellos darin, das Verhalten der Kulturpflanzen unter den speziellen Klimabedingungen neuer Anbaugebiete zu verfolgen. Handelt es sich dabei um Beobachtungen an Pflanzen, die ursprünglich aus den Tropen stammen, oder die von ihren kälteren Verbreitungszentren her in tropischen Gebieten eingebürgert werden sollen, so sind die Ergebnisse stets von großem Interesse für die Tropenkunde.

Es ist deshalb ein großes Verdienst von *C. Dwars,* das Problem der Einführung der Kulturpflanzen in neue und klimatisch ungünstige Klimabezirke im Rahmen dieser Zeitschrift behandelt zu haben, und zwar in Form einer gedrängten Darstellung der mannigfaltigen Wanderwege des Tabaks (8, 1945). Vielleicht ist es aber gerade auf die knappe Ausdrucksweise von *C. Dwars* zurückzuführen, daß es uns scheint, als ob manche seiner Feststellungen zu Mißverständnissen Anlaß geben könnten. Zur Klärung derselben nach Möglichkeit beizutragen, ist der Zweck der vorliegenden Mitteilung.

Von grundsätzlicher Bedeutung scheint uns, in erster Linie, die Frage zu sein, in welcher Weise sich die Tabakpflanze veränderten klimatischen Bedingungen anpaßt. *Dwars* vertritt hierzu die Ansicht, daß Klima und Bodenbeschaffenheit auf die äußere Erscheinung des Tabaks viel größeren Einfluß ausüben als die genetischen Faktoren. Gerade hinsichtlich der äußeren Erscheinung des Tabaks (bei der ja Stengelhöhe, Blattform und Blattbestielung und ähnliche Merkmale eine ausschlaggebende Rolle spielen) scheint uns dieser Schluß nicht allgemeine Gültigkeit zu besitzen. Die weitgehende Beständigkeit der äußeren Erscheinungsform einer Tabaksorte auch unter verschiedenen klimatischen Bedingungen und im Mischbestand mit anderen Varietäten ist auch leicht verständlich, wenn wir uns erinnern, daß, wie z. B. *F. G. Brieger, A. Lima Rodrigues* und *R. Forster* (3, 1942) hervorheben, beim Tabak normalerweise Selbstbestäubung stattfindet. In den Versuchsstationen fast aller tabakbauenden Staaten finden wir Seite an Seite Pflanzungen verschiedener Tabaksorten (z. B. Sumatra, Kentucky, Virginia, Samsun), die stets nach ihrer äußeren Erscheinungsform ohne weiteres voneinander unterschieden werden können. So lassen sich beispielsweise an Pflanzen von Virginiatabak, die in Brasilien (vgl. *R. Azzi* und *V. Fruccella,* 1, 1920) und in Argentinien (vgl. z. B. *F. A. Villanueva,* 24, 1932) angepflanzt werden, die charakteristischen Blattmerkmale dieser Sorten, wie sie von dem nordamerikanischen Anbauzentrum her bekannt sind, klar beobachten.

Von entscheidender Bedeutung für den Handel sind natürlich Aroma, Nikotingehalt und andere Besonderheiten physiologischer Art, die durchaus nicht ohne weiteres an die äußere Erscheinungsform geknüpft sind. Eine bestimmte Sorte von «Brasil»-Tabak, die in Bahia wegen ihres vorzüglichen Aromas besonders geschätzt ist, kann auch in südlicheren Staaten Brasiliens angepflanzt werden, und die Vertreter dieser Sorte gleichen dann in ihrer äußeren Erschei-

nungsform weitgehend den Exemplaren aus den entsprechenden Anbaubezirken von Bahia. Trotzdem ist der Handelswert der gleichen Sorten aus den beiden genannten Anbaugebieten sehr verschieden. Wenn daher, wie *Dwars* in Anmerkung 2 der erwähnten Abhandlung mit Recht hervorhebt, im Handel großer Wert auf die Herkunftszone des Tabaks gelegt wird, so erklärt sich dies aus der entscheidenden Bedeutung, die die klimatischen und edaphischen Bedingungen für die Physiologie und den gesamten Stoffwechsel der Tabakpflanze besitzen, nicht aber aus dem Einfluß dieser Faktoren auf die äußere Erscheinungsform, der unserer Ansicht nach von *Dwars* überschätzt wird.

Daß das Aroma, der Nikotingehalt und andere physiologische Merkmale der Tabakpflanze weitgehend von äußeren Faktoren bestimmt werden, ist durch die ausgedehnten experimentellen Ergebnisse einer großen Anzahl von Forschern aufgezeigt worden. Natürlich kann hier nur in großen Zügen auf einzelne dieser Ergebnisse hingewiesen werden. Schon *P. König* (16, 1931) hat erfolgreiche Versuche angestellt, um in großem Ausmaß durch Anwendung einfacher Kulturmaßnahmen nikotinreiche und nikotinarme Tabake zu erzielen. Der Nikotingehalt läßt sich zum Beispiel durch Stickstoffdüngung und große Standweite der Pflanzen steigern, aber durch Beschattung oder Kultur unter hoher Luftfeuchtigkeit herabdrücken. In ähnlicher Weise wie der Nikotingehalt kann auch der Gehalt an aromatischen Ölen, deren Ausschwitzungen aus den Drüsenhaaren vor allem für das Aroma verantwortlich zu machen sind, durch äußere Bedingungen beeinflußt werden. Nach neueren Untersuchungen von *N. J. Bentley* und *F. A. Wolf* (2, 1945) wirkt auch hier große Standweite im Sinne einer Erhöhung, Kultur unter Glas im Sinne einer Abschwächung des Aromas. *Dwars* hebt daher mit Recht die starke Abhängigkeit hervor, die zwischen physiologischen Merkmalen der Tabakpflanze und äußeren Faktoren besteht. Nur ist auch hier seine Darstellung in manchen Punkten lückenhaft oder mißverständlich. Wenn er z. B. in seinem Artikel die Frage der Lokalisation des Nikotins in der Tabakpflanze anschneidet, so gewinnt der Leser nach seiner Darstellung den irrigen Eindruck, daß sich dieses nur in den Drüsenhaaren, und zwar der Blätter findet. Demgegenüber muß festgestellt werden, daß schon *H. Molisch* (18, 1923) Nikotin außer in den Blättern auch in der Wurzel, in den Vegetationsspitzen und Samenknospen fand und daß *G. Klein* und *E. Herndlhofer* (15, 1927) Spuren von Nikotin in allen Organen feststellen konnten. Der Nikotingehalt der Wurzel steht nach der Angabe der genannten Autoren dem der Blätter nur wenig nach. In diesem Zusammenhang mag es noch von Interesse sein, darauf hinzuweisen, daß nach den neuesten Forschungsergebnissen als Sitz der Nikotinbildung die Wurzel anzusehen ist. Schon *H. Hasegawa* (12, 1937) konnte zeigen, daß Tabakreiser, die auf artfremde Unterlagen gepfropft wurden, innerhalb 44 Tagen ihren Nikotingehalt völlig einbüßten. Ein ähnliches Ergebnis wurde auch von *B. P. Pal* und *B. V. Nath* (19, 1944) erzielt, deren Beobachtungen zu dem Ergebnis führten, daß Nikotin von Tabakunterlagen in Tomatenreiser, aber nicht von Tabakreisern in Tomatenunterlagen einwandert. Schließlich zog *R. T. Dawson* (7, 1945) aus Beobachtungen an einer großen Reihe heteroplastischer Tabakpfropfungen den Schluß, daß Nikotin ausschließlich in der Wurzel gebildet wird. Natürlich muß man auch diese Verteilung der Bildungszentren physiologisch wichtiger Substanzen innerhalb der Pflanze in Betracht ziehen, wenn man den Einfluß neuartiger klimatischer und edaphischer Bedingungen auf die Tabakpflanze verstehen will.

Um das Verhalten der Tabakpflanze gegenüber veränderten geographischen Umweltsbedingungen zu verdeutlichen, weist *Dwars* auf die Verwandtschaft

des Tabaks mit der Kartoffelpflanze hin und führt aus, daß beide Pflanzenarten, die ja verschiedenen Gattungen einer einzigen Pflanzenfamilie, der Nachtschattengewächse, angehören, in neuen Standorten binnen weniger Jahre der «Degeneration» anheimfallen. Diese Gleichsetzung des Verhaltens von Tabak- und Kartoffelpflanzen gegenüber neuartigen Umweltsbedingungen und die Anwendung des Begriffes der «Degeneration» auf die Anpassung der Tabakpflanze an fremde Anbaugebiete scheint mir dem heutigen Stand der Forschung nicht zu entsprechen. In erster Linie müssen wir betonen, daß die Tabakpflanze sich auf geschlechtlichem Wege, durch Samen, die Kartoffelpflanze aber rein vegetativ durch Knollen fortpflanzt. Durch diesen Unterschied in der Art der Fortpflanzung der beiden Gewächse wird es verständlich, daß sich alle Umweltseinflüsse auf die rein vegetative Nachkommenschaft der Kartoffelpflanze viel stärker auswirken als auf die Tochtergenerationen der Tabakpflanze. Deshalb erscheint uns schon aus rein genetischen Gründen eine Gleichsetzung der «Generationen» von Kartoffel- und Tabakpflanzen abwegig. Noch unzulässiger aber ist es, den Begriff der «Degeneration» («Abbau»), der bei Kartoffeln eine bestimmte pathologische Erscheinung, nämlich den fortschreitenden irreversiblen, durch Viruskrankheiten bedingten Ertragsrückgang aufeinanderfolgender ungeschlechtlicher Nachkommenschaftsreihen bezeichnet, auf die ganz anders zu erklärenden Phänomene der Tabakpflanze anwenden zu wollen.

Um zunächst den Begriff der «Degeneration» bei Kartoffeln noch etwas näher zu erläutern, so sei darauf hingewiesen, daß zuerst von *H. M. Quanjer* (19, 1913) und späterhin von zahlreichen anderen Forschern in den verschiedensten Ländern gezeigt werden konnte, daß Kartoffelpflanzen, die von gewissen Viruskrankheiten befallen sind, schwächere Erträge liefern als gesunde Stauden, und daß diese Krankheiten durch Knollen, im allgemeinen aber nicht durch Samen, auf die Nachkommenschaft übertragen werden, wo sich die verheerenden Wirkungen der Erkrankungen noch steigern können. Von besonderer Bedeutung für unser Problem ist die eigenartige Beziehung, die bei der Kartoffel zwischen «Degeneration» und Umweltsbedingungen besteht und die u. a. namentlich durch *M. Davies* und Mitarbeiter (5 und 6, 1935) geklärt worden ist. Da die für die «Degeneration» verantwortlichen Viruskrankheiten durch Blattläuse übertragen werden und die Flugwilligkeit dieser Überträger durch große relative Luftfeuchtigkeit und durch hohe Windstärke beeinträchtigt wird, «degenerieren» Kartoffeln besonders rasch, wenn sie in Gegenden verpflanzt werden, wo sie in windgeschützter Lage relativ trockener Luft ausgesetzt sind. Bei der Beurteilung der Eignung verschiedener Zonen für die Kartoffelzucht vom Standpunkt der Gefahr der «Degeneration» berücksichtigen wir in erster Linie den Einfluß, den diese Umweltsbedingungen auf die für die Übertragung verantwortlichen Insekten und durch diese indirekt auf den Gesundheitszustand der Kartoffelpflanze ausüben. Natürlich macht sich daneben auch eine direkte Wirkung der Umweltsbedingungen sowohl auf die Entwicklung der Kartoffelpflanze selbst als auch auf den Verlauf der Viruskrankheiten geltend. Bei dem tiefeinschneidenden Einfluß jedoch, den die Infektion der Kartoffelpflanze durch gewisse Viruskrankheiten auf den Ertrag der befallenen Pflanzen ausübt, fällt häufig der *direkte* Einfluß der Umweltsfaktoren weniger stark ins Gewicht als der *indirekte*. Freilich ist es nicht immer einfach, beide Typen von Einflüssen voneinander zu trennen, doch fehlt es nicht an Arbeiten, in denen zum mindesten eine Abwägung der Wirkung dieser Einflüsse versucht wird.

In vollkommen anderer Weise ist der Einfluß veränderter klimatischer und edaphischer Bedingungen auf die Tabakpflanze zu beurteilen. Während der

wirtschaftliche Ertrag einer Kartoffelpflanzung sich großenteils nach dem Erntegewicht, also einem quantitativen Maßstab richtet, sind gerade beim Tabak Faktoren rein qualitativer Art, die durch die Sammelbegriffe «Geschmack» und «Aroma» charakterisiert werden können, von entscheidender Bedeutung. Diese Merkmale qualitativer Art, die nichts anderes darstellen als Ausflüsse des jeweiligen Stoffwechselverlaufes der Tabakpflanze, stehen — wie schon oben erläutert wurde — in unmittelbarer Beziehung zur Gunst oder Ungunst äußerer Bedingungen. Wie sehr gerade die Qualität des Tabaks von den Umweltsfaktoren abhängt, wurde in besonders eindrucksvoller Weise von *W. W. Garner* und *H. A. Allard* (9, 1936) betont. So führen die genannten Autoren (p. 786) als Beispiel die Tabakskultur von Cuba an, wo in einer Pflanzung Blätter erzielt werden, die hochwertigen Zigarettenfeinschnitt liefern, während der Nachbarpflanzer, mit dem gleichen Tabaksamen und den nämlichen Kulturmethoden auf einem äußerlich ähnlichen Boden, sich mit einem recht mittelmäßigen Produkt zufrieden geben muß. Was hier vor allem nochmals hervorgehoben werden soll, ist die Tatsache, daß der Einfluß äußerer Faktoren auf die Qualität des Tabaks überwiegend direkter Art ist. Wasser- und Nährsalzgehalt des Bodens, Sonnenscheindauer, Luft- und Bodentemperatur und viele andere Faktoren bestimmen die Richtung des Stoffwechsels der Tabakpflanze, und so kann es nicht wundernehmen, daß schon die Veränderung eines einzigen dieser Faktoren eine Einbuße von «Geschmack» und «Aroma» zur Folge haben kann. Natürlich soll in keiner Weise bestritten werden, daß auch die Krankheiten, von denen die Tabakpflanze befallen wird, unter wechselnden geographischen Breiten mit verschiedener Häufigkeit auftreten und einen durch die Umweltsbedingungen in charakteristischer Weise beeinflußten Verlauf nehmen. Im Gegenteil muß hier betont werden, daß die Tabakpflanze für eine große Zahl namentlich von Viruskrankheiten anfällig ist — dient sie doch dem Pflanzenpathologen beim Studium vieler dieser Krankheiten geradezu als «Meerschweinchen» — und daß auch die Bildung von Nikotin (*Silberschmidt*, 23, 1930) und wahrscheinlich auch der Duftstoffe durch Krankheiten beeinflußt wird. Da aber diese Krankheiten — von wenigen Ausnahmen abgesehen — nicht erblich sind, d. h. da aus den von viruskranken Tabakpflanzen geernteten Samen gesunde Nachkommen hervorgehen, ist der Begriff der «Degeneration» im Sinne eines pathologisch bedingten, im Lauf der Generationen sukzessiv zunehmenden Ertragsrückganges auf das Verhalten der Tabakpflanze unter veränderten Umweltsbedingungen nicht wohl anwendbar. Der Einfluß des Klimas auf die Tabakpflanze ist vielmehr ein direkter und wirkt sich auch an gesunden Stauden aus, ohne daß irgendwelche Infektionsvorgänge für den Erfolg dieses Einflusses verantwortlich zu machen wären. Solche direkte Einflüsse des Klimas auf pflanzliche Produkte lassen sich auch bei anderen wirtschaftlich wertvollen Pflanzen feststellen und bestimmen vielfach die Grenzen des Areals, innerhalb dessen der Anbau einer Kulturpflanze von wirtschaftlichem Wert ist; der bloße Anbau der Pflanze — ohne Rücksicht auf die von der Pflanze gelieferten Stoffe — wäre natürlich noch innerhalb eines weit ausgedehnteren geographischen Bereiches möglich. Ein derartiger direkter Einfluß des Klimas auf die Bildung bestimmter von der Pflanze gelieferter Produkte wurde zum Beispiel schon vor Jahren von *S. Ivanow* (14, 1929) für die Leinpflanze und die aus ihr gewonnenen Öle untersucht. Aus seinen Untersuchungen zog *Ivanow* den Schluß, daß der Anbau von Lein zur Gewinnung trocknender Öle nur in Klimabezirken wirtschaftlich lohnend ist, in denen die Temperatur ein gewisses Jahresmittel nicht übersteigt. Große Hitze wirkt also in diesem Falle als «begrenzender Faktor» für die wirtschaftliche Gewinnung von Linolenöl. In ähnlicher Weise wirken auch extreme Intensitätsgrade klima-

tischer und edaphischer Bedingungen als «begrenzende Faktoren» für den wirtschaftlichen Anbau der Tabakpflanze.

Es wäre aber völlig irrig, wenn man aus der Erkenntnis der entscheidenden Bedeutung, die die Umweltsfaktoren für die Ausdehnung der Anbaugebiete von Tabak und Kartoffel besitzen, den Schluß ziehen wollte, als ob ein lohnender Anbau beider Kulturpflanzen nur in ihren Ursprungsländern möglich wäre und als ob jeder Versuch, der Tabak- oder Kartoffelkultur neue Gebiete zu erschließen, schon von vorneherein zum Mißerfolg verurteilt sei. Gerade aus der Darstellung von *Dwars* über die Versuche zur Ausdehnung des Anbaugebietes der Tabakpflanze könnte leichtlich diese Ansicht — daß nämlich alle «ungewohnten» Umweltsbedingungen ungünstig wirken — herausgelesen werden. *Dwars* schreibt nämlich hierzu: «Le tabac introduit dans une région étrangère a très rapidement tendance à dégénérer : on compte trois ou quatre années pour qu'un tabac disloqué de la sorte perde toutes ses qualités propres, et s'assimile complètement au tabac indigène.» Eine derartig pessimistische Auffassung und besonders in solch allgemeiner Formulierung wird den wirklichen Verhältnissen nicht gerecht und ist unvereinbar mit den Kenntnissen, die wir aus der Geschichte des Tabakbaues (vgl. *A. Gelodi*, 10, 1922 und *A. Chevalier*, 4, 1936) schöpfen können. Es soll hier nur daran erinnert werden, daß die Tabakskultur, die die spanischen und portugiesischen Eroberer ursprünglich in Amerika antrafen, unterdessen zu einer ungeahnten Blüte in Gebieten gelangt ist, deren klimatische und edaphische Bedingungen weder unter sich gleich sind noch mit denen des Ursprungslandes übereinstimmen. Zu solch blühenden Zentren der Tabakskultur haben sich z. B. Cuba, Virginia, Mazedonien, die Türkei, Java und — erst seit dem Jahr 1862 — besonders Sumatra emporgeschwungen. Dies zeigt uns deutlicher als jedes Einzelbeispiel, daß fremdartige klimatische und edaphische Faktoren eines neuen Anbaugebietes nicht immer hemmend auf die Tabakskultur wirken, sondern vielfach auch einen unerwarteten Aufschwung dieser Kultur herbeiführen können. Durch eine vielleicht noch höhere Anpassungsfähigkeit an veränderte Umweltsfaktoren ist die Kartoffelpflanze ausgezeichnet. Machen wir uns, etwa an Hand der Darstellungen von *J. G. Hawkes* (13, 1945) oder von *B. Laufer* (17, 1938), mit der Geschichte der Kartoffelkultur vertraut, so fällt uns nicht nur auf, welch ungeheure Ausdehnung seit der Entdeckung Amerikas diese in geographisch recht verschiedenen Landstrichen gewonnen hat, sondern auch daß sie ihre höchste Blüte in Gebieten erreicht hat, deren klimatische Bedingungen wenig mehr gemein haben mit denen der ursprünglichen Heimat der Kartoffel. In diesem Zusammenhang mag erwähnt werden, daß in Brasilien die Kartoffel vielfach als «batata ingleza», als englische Kartoffel, bezeichnet wird, ohne daß man sich mehr dessen bewußt ist, daß sie ursprünglich, vielleicht auf verschiedenen Umwegen, von Südamerika nach England eingeführt worden ist. Jedenfalls konnte sich die Kartoffel, trotz der durch die «Degeneration» verursachten Schwierigkeiten, ein fast weltweites Verbreitungsgebiet erobern, das auch heute noch in ständiger Ausdehnung begriffen ist. So ist es gerade in den letzten Jahren — durch geschickte Vermeidung des Anbaus in den die epidemische Ausbreitung der Viruskrankheiten begünstigenden Jahreszeiten — gelungen, selbst Kartoffelsaatgut in Südafrika (*J. E. van der Plank*, 20, 1944) oder in Palästina (*I. Reichert*, 22, 1943) anzubauen, also in Ländern, die noch vor wenigen Jahren ganz auf ständige Einfuhr angewiesen waren. Um schließlich noch ein anderes Beispiel anzuführen, so sei hier daran erinnert, mit welch gutem Erfolg — nach den Angaben von *A. Guillaumin* (11, 1942, p. 32) — Tabak sowohl als Kartoffel in Neukaledonien eingebürgert wurden.

Vielleicht genügen diese wenigen Hinweise, die eine Ergänzung zu *Dwars'* Ausführungen darstellen, um zu zeigen, daß der Einfluß, den äußere Faktoren auf die Tabak- und die Kartoffelpflanze ausüben, nicht in gleicher Weise zu bewerten ist, daß aber beide Kulturpflanzen über eine außerordentlich hohe Fähigkeit verfügen, sich neuartigen klimatischen und edaphischen Bedingungen anzupassen.

Bibliographie.

1. *Azzi, R.*, und *Fuccella* (1930): A cultura do fumo. Secretaria da Agricultura, São Paulo, 91 p.
2. *Bentley, N. J.*, und *F. A. Wolf* (1945): Glandular leaf hairs of oriental tobacco. Bul. Torrey Bot. Club, 72, N⁰ 4, pp. 345—360.
3. *Brieger, F. G., A. Rodrigues Lima* und *R. Forster* (1942): Comportamento de variedades e progênies de fumo na resistência ao vira-cabeça. Bragantia *2,* (8) 275—294.
4. *Chevalier, A.* (1936): Ce que l'Amérique a donné à l'Ancien Monde. Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale, *16,* 348—364 et 417—441.
5. *Davies, Maldwyn W.* (1935): Studies on aphides infesting the potato crop. III. Effect of variation in relative humidity on the flight of Myzus persicae Sulz. The Annals of Applied Biol. XXII, 106—115.
6. *Davies, Maldwyn W.*, und *Whitehead, T.* (1935): Studies on aphides infesting the potato crop. IV. Notes on the migration and condition of alate Myzus persicae Sulz. The Annals of applied Biol. XXII, 549—556.
7. *Dawson, R. F.* (1945): An experimental analysis of alkaloid production in Nicotiana: The origin of nornicotine. Amer. Jour. Bot. 32, (7) 416—423.
8. *Dwars, C.* (1945): A propos du tabac. Acta Tropica, *2,* 2, 160/61.
9. *Garner, W. W.*, and *H. A. Allard* (1936): Superior Germ Plasm in Tobacco. United States Department of Agriculture, Yearbook of Agriculture, 785—830.
10. *Gelodi, A.* (1922): Il Tabacco, la sua coltura agricola e industriale. Bologna, Tipografia Paolo Neri. 240 p.
11. *Guillaumin, A.* (1942): Les plantes introduites en Nouvelle Calédonie. Rev. de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale. XXII, 13—47.
12. *Hasegawa, Hirosi* (1937): On some experiments in raising a nicotine-free tobacco plant. Botanic. Mag. Tokyo, 51, 306—316 u. engl. Zusammenfassung 316—317.
13. *Hawkes, J. G.* (1945): The Story of the Potato. Discovery, 38—46.
14. *Ivanow, S.* (1929): Die Klimaten des Erdballs und die chemische Tätigkeit der Pflanzen. Fortschritte der Naturwissenschaftlichen Forschung, Neue Folge, Heft 5, 39 S.
15. *Klein, G.*, und *Herndlhofer, E.* (1927): Der mikrochemische Nachweis der Alkaloide in der Pflanze. II. Der histo-chemische Nachweis des Nicotins. Oesterr. Bot. Zschr. *76,* 222.
16. *Koenig, P.* (1931): Nicotin-Verminderung und -Vermehrung in der Tabakpflanze. Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel. *62,* Heft 1/2, 1—8.
17. *Laufer, B.* (1938): The American Plant Migration I. The Potato. Field. Mus. Nat. Hist. Publ. 418, Anthropol. Ser. *28;* 1: 1—132.
18. *Molisch, H.* (1923): Mikrochemie der Pflanze. Jena, Gustav Fischer, 3. Auflage, 438 S.
19. *Pal, B. P.*, and *B. V. Nath* (1944): The accumulation and movement of nicotine in reciprocal grafts between tobacco and tomato plants. Proc. Indian Acad. Sci. Sect. B. 20 (3): 79—87.

20. *Plank, J. E. van der* (1944): Production of seed potatoes in a hot, dry climate. Nature *153,* 589—590.
21. *Quanjer, H. M.* (1913): Nekrose der Kartoffelpflanze, die Ursache der Blattrollkrankheit. Mededeel. der Rijks Hoogere Land-Tuin-en Boschbouwschool, Wageningen *6*: 41—80.
22. *Reichert, I.* (1943): Plant diseases research in war-time. Hameshek Hanaklai *12,* 5—7.
23. *Silberschmidt, K.* (1930): Der Einfluß der Mosaikkrankheit auf den Nikotingehalt der Tabakpflanze. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. *48;* (122)—(129).
24. *Villanueva, F. A.* (1932): El tabaco «Virginia», su cultivo, cosecha y cura. Ministerio de Agricultura, Buenos Aires, N⁰ 878, 16 p.