

Bot. Ges. 23, 504 (1905). — 20. JOST, L.: Über die Selbststerilität einiger Blüten. Bot. Zeitung 65, Abt., 77 (1907). — 21. KAKIZAKI, Y.: Self- and Crossincompatibility in the Common-Cabbage. Jap. Journ. Botany 5, 133 (1930). — 22. KARPECHENKO, G. D.: Hybrids of *Raphanus sativus* × *Brassica oleracea*. Journ. Genetics 14, 375 (1924). — 23. KATZ, E.: Über die Funktion der Narbe bei der Keimung des Pollens. Flora N. F. 120, 243 (1926). — 24. KOWALEWSKAJA, P. J.: Zur Benutzung der Inzucht in der Selektion der Fremdbestäuber (russisch). Jarowisation 4—5, 150 (1938). — 25. LINSKENS, H.: Physiologische Untersuchungen der Pollenschlauchhemmung selbststeriler Petunien. Zeitschr. f. Bot. 43, 1 (1955). — 26. MARTIN, J. N.: The Physiology of the Pollen of *Trifolium pratense*. Bot. Gaz. 56, 112 (1913). — 27. POHL, F.: Über die physikalische Beschaffenheit des Wachses bei seinem Erscheinen auf der Epidermis. Planta 6, 526 (1928). — 28. POHL, F.: Ölüberzüge verschiedener Pflanzenorgane, besonders der Blüte. Jahrb. f. wiss. Bot. 70, 565 (1929). — 29. RENNERT, O.: Zur Biologie und Morphologie der männlichen Haplonten einiger Önotheren. Zeitschr. f. Bot. 11, 305 (1919). — 30. RILEY, H. P.: The Genetics and Physiology of Self-Sterility in the Genus *Capsella*. Genetics 21, 25 (1936). — 31. RUGE, U.: Anzucht von Pflanzen bei ausschließlich künstlicher Beleuchtung. Zeitschr. f. Bot. 42, 31 (1954). — 32. SCHOCH-BODMER, H.: Methoden zur Ermittlung der Wachstumsgeschwindigkeit der Pollenschläuche im Griffel. Verhandl. Schweiz. Naturf. Ges. 113, 368 (1932). — 33. SCHOCH-BODMER, H.: Osmotische Untersuchungen an Griffeln und Pollenkörnern von *Corylus avellana* und *Betula pendula*. Verhandl.

Schweizer. Naturf. Ges. 114, 378 (1933). — 34. SCHOCH-BODMER, H.: Zur Physiologie der Pollenkeimung bei *Corylus Avellana*. Protoplasma 25, 337 (1936). — 35. SEARS, E. R.: Cytological Phenomena connected with Self-Sterility in the Flowering Plants. Genetics 22, 130 (1937). — 36. STOUT, A. B.: Cyclic Manifestation of Sterility in *Brassica pekinensis* and *Brassica chinensis*. Bot. Gaz. 73, 110 (1922). — 37. STOUT, A. B.: Pollen Tube Growth in *Brassica pekinensis*. Amer. Journ. Bot. 18, 686 (1931). — 38. STOUT, A. B.: The Genetics of Incompatibilities in Homorphic Flowering Plants. Bot. Review 4, 275 (1938). — 39. STRAUB, J.: Entwicklungsphysiologie der Selbststerilität von *Petunia*. Zeitschr. f. Naturf. 1b, 287 (1946). — 40. STRAUB, J.: Zur Entwicklungsphysiologie der Selbststerilität von *Petunia*. II. Das Prinzip des Hemmungswachstums. Zeitschr. f. Naturforsch. 2b, 433 (1947). — 41. SUBRAMANYAM, K. N.: Inter-Genetic Hybridization between *Brassica* and *Raphanus*. Current Science 23, 60 (1954). — 42. TABEBE, T.: Studies on Old Flower Pollination in the Japanese Radish. Bot. and Zool. 5, 599 (1937). — 43. TOKUGAWA, Y.: Zur Physiologie des Pollens. Journ. of the College Science 35, Tokyo 1914. — 44. TUNMANN-ROSENTHALER: Pflanzenmikrochemie. 2. Aufl. (1931). — 45. V. WALDERDORFF, M.: Über die Kultur von Pollenschläuchen und Pilzmycelien auf festem Substrat bei verschiedener Luftfeuchtigkeit. Bot. Archiv 6, 84 (1924). — 46. WALTER, H.: Die Hydratur der Pflanze. Jena: Fischer 1931. — 47. WERNER, G.: Untersuchungen über die Selbststerilität beim Radies (*Raphanus sativus*) und Kohlrabi (*Brassica oleracea* var. *gongyloides*). Zeitschr. f. Pflanzenzücht. 22, 588 (1938).

Aus dem Institut für Pflanzenbau der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.
Direktor: Prof. Dr. E. KLAPP

Die Ertragsfähigkeit der Kartoffeln im Laufe der Zeit

Von W. SCHREINER u. W. GLIEDEN

In der kürzlich in dieser Zeitschrift veröffentlichten Arbeit von SEIFFERT (6) wird u. a. auf die Dissertation von GLIEDEN (1) verwiesen, die leider aus zeitbedingten Gründen nicht im Druck erschienen ist. Wir nehmen die Veranlassung wahr und geben im Folgenden einen kurzen Auszug aus dieser und anderen Arbeiten unseres Institutes.

GLIEDEN (1) hat in seiner Arbeit aus der älteren Literatur weit über 100 Ertragsangaben aus der Zeit vor 1845 gesammelt. Die Angaben wurden aus einem größeren Zahlenmaterial kritisch ausgewählt und stammen aus verschiedenen Teilen Deutschlands sowie aus den westeuropäischen Ländern. Besondere Aufmerksamkeit wurde der Umrechnung der verschiedenen alten Maßeinheiten in das Dezimalsystem gewidmet. Da die zitierten Autoren zumeist erfahrene Praktiker und Wissenschaftler waren, v. LEMBERGER, THAER, KOPPE, BURGER, SCHLIPF, BLOCK u. a., ist an einer sachlichen Darstellung der Verhältnisse kaum zu zweifeln. Diesen Quellen zufolge sind vor 1845 schon Spitzenerträge von 460 dz/ha erzielt worden. Erträge von mehr als 350 dz/ha sind in diesen Berichten nicht selten. Das Mittel der Ertragsangaben liegt bei etwa 200—220 dz/ha.

Wie aus den näheren Angaben vieler Berichte hervorgeht, sind diese Erträge unter besten acker- und pflanzenbaulichen Verhältnissen erzielt worden, so nach Klee-, Gras- und Wiesenumbrüchen, Brachen, mit z. T. hohen Stallmistgaben, bei Spatenkultur oder auf Eschböden. Die damaligen Kartoffelsorten waren also schon durchaus in der Lage, unter günstigen Bedingungen Erträge zu erzeugen, wie sie auch heute in gut geleiteten Wirtschaften erreicht werden. Die Anpassungsfähigkeit an schlechte Anbauverhältnisse

war jedoch wahrscheinlich geringer. Aus der gleichen Zeit und z. T. aus den gleichen Quellen lassen sich auch Belege über außerordentlich geringe Erträge zusammenstellen, so wurden z. B. in der Eifel 29—69 dz/ha im Durchschnitt geerntet, wobei über Schwankungen von 4—156 dz/ha berichtet wird. Da die Betriebe mit schlechten Anbauverhältnissen und -maßnahmen natürlich weit in der Überzahl waren, dürfte der damalige Durchschnittsertrag für Deutschland bei etwa 100 dz/ha gelegen haben. Die Ergebnisse der ersten Bemühungen einer statistischen Erfassung der Erträge schwanken um diesen Wert.

Soweit aus dieser Zeit Angaben über den Stärkegehalt der Kartoffeln vorliegen und diese mit den nach heutigen Methoden ermittelten Werten vergleichbar sind, ist wohl die Annahme berechtigt, daß die in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts angebaute Kartoffeln im wesentlichen schon die gleichen Stärkegehalte aufwiesen und somit auch die gleichen Stärkeerträge bringen konnten wie heute.

Im Jahre 1845 wurde der Kartoffelanbau durch das erste epidemische Auftreten der *Phytophthora* stark geschädigt. In den folgenden Jahren wird von verschiedenen Seiten ein Rückgang der Kartoffelerträge festgestellt. Dieser hat jedoch seine Ursachen weniger in einer geringeren Leistungsfähigkeit der Sorten, als in einer stärkeren Ausbreitung von Krankheiten sowie in einer Erschöpfung der Nährstoffe auf intensiver genutzten Betrieben, für die noch keine Möglichkeit des Nährstoffersatzes durch Handelsdünger bestand.

Aus den 60er und 70er Jahren liegen Ergebnisse von „Preiswettanbauten“ sowie Sortenversuche von PIE-

TRUSKY (4) und KÜHN (3) mit Spitzenerträgen über 400 dz/ha vor, aus denen letzterer schließt, daß „die Kartoffel heute (1872) dieselben Maximalerträge zu geben vermag wie vor 50 und mehr Jahren, wie zu Anfang dieses und Ende des vorigen Jahrhunderts“ (3, Seite 36).

Wenn man die ersten Durchschnittserträge aus der „Statistik des Deutschen Reiches“, die für die Jahre 1878/87 mit 81,5 dz/ha angegeben werden, um 15% erhöht, wie es nach SEIFFERT (6) bis zum Jahre 1893 erforderlich ist, so scheinen sich in der breiten Praxis des Kartoffelbaues vermehrter Krankheitsbefall und pflanzenbaulicher Fortschritt in den acht Jahrzehnten seit 1800 zu kompensieren.

In den folgenden Jahrzehnten liegen umfangreiche und ziemlich lückenlose Versuchsreihen vor, die eine Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Kartoffelsorten ermöglichen. Es handelt sich um die Hadmerslebener Kartoffelversuche von F. HEINE von 1877 bis 1925 (8) und die Anbauversuche der Deutschen Kartoffel-Kultur-Station von 1888 bis 1933 (7). Die erste Versuchsreihe wurde von GLIEDEN eingehend untersucht. Er wandte im wesentlichen die gleiche Betrachtungsweise wie KLAPP (2) für die zweite Versuchsreihe an. Die hauptsächlichsten Unterschiede zwischen beiden Versuchsreihen bestehen darin, daß die erste nur an einem Ort durchgeführt wurde und eine fallende Tendenz für Knollenertrag, Stärkegehalt und -ertrag zeigt, die zweite Versuchsreihe lief dagegen auf verschiedenen Standorten und weist steigende Knollenerträge, fallende Stärkegehalte und wechselnde Stärkeerträge auf.

KLAPP (2) und SEIFFERT (6) konnten für die Anbauversuche der Kartoffel-Kultur-Station zeigen, daß die Ertrags- und Gehaltsänderungen im Laufe der Zeit hauptsächlich auf Änderungen in der Düngung, Auswahl der Standorte und Zusammensetzung des Sortiments sowie auf Witterungseinflüsse zurückzuführen sind. Ähnliches trifft für die Hadmerslebener Versuchsreihe zu, vor allem für den Stärkegehalt. Die sinkenden Knollenerträge sind auf eine allmähliche Abnahme des verfügbaren Kalis zurückzuführen, da man auf Grund älterer Düngungsversuche einen Bedarf an diesem Nährstoff unter den vorliegenden Verhältnissen nicht für gegeben erachtete. Durch intensive Nutzung und NP-Düngung geriet der Kaligehalt mehr und mehr ins Minimum und wurde somit zum ertragsbestimmenden Faktor. Ein Vergleich der Erträge einzelner Sortengruppen aus diesem Versuch mit entsprechenden der heute zugelassenen Sorten gab keine Anhaltspunkte für eine gesteigerte Ertragsfähigkeit der Neuzüchtungen.

Wir müssen also feststellen, daß die Ertragsfähigkeit unserer heutigen Sorten im wesentlichen auf der gleichen Höhe liegt wie die der um 1800 angebauten Sorten. Die Leistungsfähigkeit unserer neuen Sorten ist allerdings erheblich höher, da der gleiche Ertrag heute in einer viel kürzeren Wachstumszeit erreicht wird. Mit dieser Feststellung soll in keiner Weise das Verdienst der Pflanzenzüchtung geschmälert werden, denn außerdem war die züchterische Bearbeitung noch in vielen anderen Punkten erfolgreich, so z. B. in bezug auf Knollenform, Augentiefe, Stolonenlänge, Schmachthaftigkeit und Krankheitsresistenz.

Zur Auswertung der Versuchsergebnisse durch SEIFFERT (6) kurz noch einige Bemerkungen: Trotz weitgehender Ausschaltung aller erfaßbaren Unterschiede fällt immer noch ein erheblicher Sprung in der Ertragsentwicklung um 1925 auf. Da zur gleichen Zeit eine Umstellung der Versuchstechnik erfolgte und die Parzellen von 2,5 ar und mehr auf 100 Stauden (also rund 25 m²) verkleinert wurden, ist anzunehmen, daß von diesem Zeitpunkt ab eine größere Versuchsüberhöhung der Erträge vorliegt.

Auf die Fragwürdigkeit eines Sortenvergleiches in verschiedenen Perioden weist SEIFFERT (6, Tab. 3) schon selber hin. Aber abgesehen von den sachlichen Gründen, die einen solchen Vergleich bei Kartoffeln nicht erlauben, ist es auch rein rechnerisch nicht möglich, die erhaltenen Prozentzahlen der einzelnen Perioden zu addieren, da jeweils andere Bezugsgrößen zu Grunde liegen.

Somit dürften denn auch eine Mittelbildung aus diesen Vergleichen und weitere Folgerungen daraus wenig Wert besitzen. Wir möchten auch bezweifeln, daß unsere neuen Sorten schon eine so hohe Abbauresistenz bzw. -toleranz haben, daß sie etwa mit RICHTERS Imperator konkurrieren könnten. Es ist zweifellos richtig, daß 1900 der Abbau noch keine wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland hatte, wie aber SCHREINER (5) feststellte, war um 1910 der Abbau im Rheinland schon so stark verbreitet, daß die verhältnismäßig resistente Sorte Industrie im zweiten Nachbau schon 32% Ertragsverlust erlitt. Beim Saatgutwechsel in den Versuchen der Deutschen Kartoffel-Kultur-Station 1911 in Erbesbüdesheim (Rhld.) finden wir bei der Sorte DABER im 5. Nachbau nur noch 37% des Originalertrages, bei RICHTERS Imperator dagegen in der gleichen Anbaustufe noch 61,1%.

Die Sorte Capella hatte im sechsjährigen Durchschnitt in Dikopshof 1950/55 den gleichen Ertragsrückgang, wie wir ihn bei RICHTERS Imperator 1911 im 5. Nachbau finden, schon im 2. Nachbau erreicht. Selbst bei der berechtigten Annahme, daß heute die Abbaugeschwindigkeit wesentlich größer ist, kann in bezug auf Abbaufestigkeit keine Überlegenheit der Sorte Capella oder einer anderen festgestellt werden.

Literatur

1. GLIEDEN, W.: Die Ertragsfähigkeit der Kartoffel im Laufe der Zeit. Diss. Bonn (1952).
2. KLAPP, E.: Die Leistungen unserer Kartoffelsorten im Wandel der Zeiten. Die Kartoffel 9, H. 3 und 5 (1929).
3. KÜHN, J.: Berichte aus dem physiologischen Laboratorium und Versuchsanstalt des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle. Heft 1 (1872).
4. PIETRUSKY, P.: Bericht des Kulturvereins für die Provinz Preußen über die im Jahre 1866 angestellten Düngungs- und Anbauversuche mit 60 Kartoffelsorten. Königsberg 1867.
5. SCHREINER, W.: Der Kartoffelabbau, seine verheerende Wirkung und zweckmäßigste Bekämpfung. Der Kartoffelbau VIII, H. 3 (1957).
6. SEIFFERT, M.: Die Bedeutung der Züchtung für die Ertragssteigerung im Kartoffelbau in den letzten 5 Jahrzehnten — ein Beitrag zur Methodik der Ermittlung des züchterischen Fortschrittes. Der Züchter 27, H. 1 (1957).
7. Die Hadmerslebener Versuchsberichte wurden in der „Zeitschrift für Spiritusindustrie“ (Ergänzungshefte) und nach dem Kriege in der „Illustrierten landw. Zeitung“ veröffentlicht.
8. Die Berichte über die Anbauversuche der Deutschen Kartoffel-Kultur-Station finden sich am gleichen Ort, nach dem Kriege jedoch in der Zeitschrift „Die Kartoffel“ (Ergänzungshefte).