

DEUTSCHE AKADEMIE
DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

ARCHIV
FÜR
GARTENBAU

VIII. BAND · HEFT 8
1960



AKADEMIE-VERLAG BERLIN

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

H. Willing:

Phänologische und chemische Untersuchungen zur Fruchtentwicklung bei Kirschen 561

S. G. Saakow:

Die Sortenbildung bei Rosen durch Knospenmutation 595

REDAKTIONSKOLLEGIUM:

G. Becker, G. Friedrich, J. Reinhold, H. Rupprecht

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. Chefredakteur: Prof. Dr. J. Reinhold, Institut für Gartenbau, Großbeeren bei Berlin. Verlag: Akademie-Verlag GmbH., Berlin W 8, Leipziger Str. 3–4, Fernruf 22 04 41, Postscheckkonto: Berlin 350 21. Bestellnummer dieses Heftes: 1039/VIII/7. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nummer ZLN 5005 des Ministeriums für Kultur, Hauptverwaltung Verlagswesen. Herstellung: Druckhaus „Maxim Gorki“, Altenburg.

Das Archiv für Gartenbau erscheint in einzelnen Heften mit einem Umfang von je 5 Druckbogen. Die Hefte, die innerhalb eines Jahres herauskommen (8 Hefte), bilden einen Band. Das letzte Heft des Bandes enthält Inhalts-, Autoren- und Sachverzeichnis.

Es werden nur Manuskripte angenommen, die bisher noch in keiner anderen Form im In- oder Ausland veröffentlicht worden sind. Der Umfang soll nach Möglichkeit $1\frac{1}{2}$ Druckbogen (etwa 35 Schreibmaschinenseiten) nicht überschreiten.

Die Autoren erhalten Fahnen- und Umbruchabzüge mit befristeter Terminstellung, bei deren Überschreitung durch den Autor von der Redaktion Imprimatur erteilt wird. In den Fällen, in denen die Lesung durch den Autor (Ausländer) auf sehr große Schwierigkeiten stößt oder sehr zeitraubend wäre, wird die Prüfung durch die Schriftleitung vorgenommen.

Das Verfügungsrecht über die im Archiv abgedruckten Arbeiten geht ausschließlich an die Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin über. Ein Nachdruck in anderen Zeitschriften oder eine Übersetzung in andere Sprachen darf nur mit Genehmigung der Akademie erfolgen.

Kein Teil dieser Zeitschrift darf in irgendeiner Form — durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren — ohne schriftliche Genehmigung der Akademie reproduziert werden.

Jeder Autor erhält von der Akademie unentgeltlich 100 Sonderdrucke und ein Honorar von 40 DM für den Druckbogen. Das Honorar schließt auch die Urheberrechte für das Bildmaterial ein. Dissertationen, auch gekürzte bzw. geänderte, werden nicht honoriert.

Jeder Arbeit muß vom Autor eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse beigegeben werden. Sofern er in der Lage ist, soll er diese gleich übersetzt in russisch und englisch bzw. in einer dieser Sprachen liefern. Gegebenenfalls wird die Übersetzung in der Akademie vorgenommen.

Bezugspreis je Heft (etwa 80 Seiten) 5,— DM.

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere die der Übersetzung. — All rights reserved (including those of translations into foreign languages). No part of this issue may be reproduced in any form, by photoprint, microfilm or any other means, without written permission from the publishers. Printed in Germany.

DEUTSCHE AKADEMIE
DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

ARCHIV FÜR GARTENBAU

VIII. BAND · HEFT 8
1960



A K A D E M I E - V E R L A G B E R L I N

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

H. Willing:

Phänologische und chemische Untersuchungen zur Fruchtentwicklung bei Kirschen 561

S. G. Saakow:

Die Sortenbildung bei Rosen durch Knospenmutation 595

REDAKTIONSKOLLEGIUM:

G. Becker, G. Friedrich, J. Reinhold, H. Rupprecht

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. Chefredakteur: Prof. Dr. J. Reinhold, Institut für Gartenbau, Großbeeren bei Berlin. Verlag: Akademie-Verlag GmbH, Berlin W 8, Leipziger Str. 3–4, Fernruf 22 04 41, Postscheckkonto: Berlin 35021. Bestellnummer dieses Heftes: 1039/VIII/7. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nummer ZLN 5005 des Ministeriums für Kultur, Hauptverwaltung Verlagswesen. Herstellung: Druckhaus „Maxim Gorki“, Altenburg.

Das Archiv für Gartenbau erscheint in einzelnen Heften mit einem Umfang von je 5 Druckbogen. Die Hefte, die innerhalb eines Jahres herauskommen (8 Hefte), bilden einen Band. Das letzte Heft des Bandes enthält Inhalts-, Autoren- und Sachverzeichnis.

Es werden nur Manuskripte angenommen, die bisher noch in keiner anderen Form im In- oder Ausland veröffentlicht worden sind. Der Umfang soll nach Möglichkeit $1\frac{1}{2}$ Druckbogen (etwa 35 Schreibmaschinenseiten) nicht überschreiten.

Die Autoren erhalten Fahnen- und Umbruchabzüge mit befristeter Terminstellung, bei deren Überschreitung durch den Autor von der Redaktion Imprimatur erteilt wird. In den Fällen, in denen die Lesung durch den Autor (Ausländer) auf sehr große Schwierigkeiten stößt oder sehr zeitraubend wäre, wird die Prüfung durch die Schriftleitung vorgenommen.

Das Verfügungsrecht über die im Archiv abgedruckten Arbeiten geht ausschließlich an die Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin über. Ein Nachdruck in anderen Zeitschriften oder eine Übersetzung in andere Sprachen darf nur mit Genehmigung der Akademie erfolgen.

Kein Teil dieser Zeitschrift darf in irgendeiner Form — durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren — ohne schriftliche Genehmigung der Akademie reproduziert werden.

Jeder Autor erhält von der Akademie unentgeltlich 100 Sonderdrucke und ein Honorar von 40 DM für den Druckbogen. Das Honorar schließt auch die Urheberrechte für das Bildmaterial ein. Dissertationen, auch gekürzte bzw. geänderte, werden nicht honoriert.

Jeder Arbeit muß vom Autor eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse beigegeben werden. Sofern er in der Lage ist, soll er diese gleich übersetzt in russisch und englisch bzw. in einer dieser Sprachen liefern. Gegebenenfalls wird die Übersetzung in der Akademie vorgenommen.

Bezugspreis je Heft (etwa 80 Seiten) 5,— DM.

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere die der Übersetzung. — All rights reserved (including those of translations into foreign languages). No part of this issue may be reproduced in any form, by photoprint, microfilm or any other means, without written permission from the publishers. Printed in Germany.

Aus dem Institut für Acker- und Pflanzenbau, Abteilung Obstbau, der Universität Rostock
(Direktor: Prof. Dr. SEIFFERT)

H. WILLING

Phänologische und chemische Untersuchungen zur Fruchtentwicklung bei Kirschen

Eingegangen am 28. Januar 1960

Einleitung

Die Kenntnis der Phänologie des Blühverlaufs ist aus verschiedenen Gründen für den Obstbau und die Obstzüchtung von Bedeutung. Zur Vermeidung der häufigen Blütenfrostschäden gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten: Erstens die Durchführung bestimmter Schutzmaßnahmen und zweitens die Züchtung von spätblühenden Sorten. Zur Erhöhung der Ertragsicherheit ist außerdem eine möglichst lange Blühdauer erwünscht, um eine ausreichende Befruchtung bei kühlem oder regnerischem Wetter zu gewährleisten. Im Rahmen der Züchtung muß man die Phänologie des Blühverlaufs eines großen Sortiments analysieren, um geeignetes Ausgangsmaterial zu finden. Für den praktischen Obstbau ist die Prognose des Blühtermins mit Hilfe der Temperatursummenregel von Bedeutung, um die Frostschutzmaßnahmen und auch die Vorblütespritzung rechtzeitig vorbereiten zu können.

RUDLOFF und SCHANDERL (28) haben bereits langjährige phänologische Beobachtungen an Apfel-, Birnen- und Pflaumensorten durchgeführt. Über die Phänologie unserer Kirschensorten liegen bisher noch keine exakten Ergebnisse vor. Auf Anregung von Herrn Prof. Dr. M. SCHMIDT sollten in der vorliegenden Arbeit als Ergänzung seiner phänologischen Studien an Süßkirschensämlingen (29) außer dem Blühverlauf hauptsächlich die chemischen Veränderungen in der Frucht im Zusammenhang mit dem Wachstums- und Reifeverlauf untersucht werden. Das Marquardter Süßkirschen-Sortiment bot ferner die Möglichkeit, auch den Einfluß der Unterlage auf den Blüh-, Wachstums- und Reifeverlauf sowie auf die chemischen Veränderungen während der Fruchtentwicklung zu prüfen. Das Wachstum und die Entwicklung der Kirschfrüchte sind in den Arbeiten von TUKEY (37, 38, 39) sowie TUKEY und YOUNG (42) ausführlich behandelt. LILLELAND und NEWSAME (22) nahmen zu den Arbeiten von TUKEY kritisch Stellung.

Über die chemischen Vorgänge bei der Entwicklung und Reife der Kirschfrucht berichteten KEIM (14) und AMTHOR (1) bereits in den letzten beiden Jahrzehnten vor der Jahrhundertwende. Später lieferten HARTMANN und BULLIS (9), CALDWELL (5), WOHLMUTH (47), THALER und RATEAU (36) und WOLF (49) weitere Beiträge zu dieser Frage. FISHER und BRITTON (6) fanden bei Reifestudien an Süßkirschen eine Korrelation zwischen löslicher Trockensubstanz und Qualität der Früchte. Von besonderer Bedeutung für die Untersuchungsmethodik ist die Feststellung von BOHART (4), daß alle untersuchten Inhaltsstoffe mit Ausnahme des Stickstoffs in Früchten von der Außenseite des Baumes in den letzten Wochen vor der Reife eine höhere Konzentration aufweisen als in den Früchten innerhalb der Krone.

In allen bisherigen Untersuchungen wurden nur Teilprobleme des Blüh-, Wachstums- und Reifeverlaufs bei Kirschen behandelt. Sie waren entweder phänologisch oder chemisch ausgerichtet. Infolge von Unterschieden in der Versuchsanstellung und im Material sind sie nur bedingt vergleichbar.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der genannten Autoren sollte in der vorliegenden Arbeit der Blüh-, Wachstums- und Reifeverlauf von Kirschenarten untersucht werden. Dabei waren die phänologischen Beobachtungen über die Fruchtentwicklung durch chemische Untersuchungen zu ergänzen, um einen Einblick in die wachstumsphysiologischen Vorgänge zu gewinnen.

Material und Methodik

Die Untersuchungen wurden in den Jahren 1953–1956 im Institut für Gartenbau der DAL in Marquardt bei Potsdam durchgeführt. Als Versuchsbäume standen 12- bis 15jährige Viertelstämme in einer Sortenvergleichspflanzung zur Verfügung. Es handelt sich um 10 Sorten auf *Pr. avium* (Tab. 1), 3 Sorten („Kassins Frühe“, „Hedelfinger Riesen“ und „Winklers Weiße“) auf *Pr. avium* und *Pr. mahaleb* und eine Sorte (Schattenmorelle) auf *Pr. mahaleb*. Je Sorte und Unterlage wurden 3 oder 4 Bäume, die im Wuchs und Fruchtbehang annähernd gleich waren, ausgewählt. Da infolge von Frostschäden 1954 und 1955 bei fast allen Sorten ein Baum ausgetauscht werden mußte, wurden nicht in allen Jahren die gleichen Versuchsbäume verwendet. Die Baumunterschiede sind aber zu vernachlässigen, da die Jahresunterschiede wesentlich größer sind.

Der Standort der Pflanzung ist fast eben. Die Variation der Bodenart innerhalb der Sortimentspflanzung ist gering (Sand — lehmiger Sand mit wenig Humus); Untergrund Sand mit eingesprengten Lehmschichten. — Marquardt liegt im Ost-deutschen-Binnenland-Klima im Bezirk der Rhin-Havelländischen Niederungen (25). — Die Witterungsdaten wurden den Aufzeichnungen der Nebenstelle Marquardt des Meteorologischen und Hydrologischen Dienstes entnommen.

Die phänologischen Untersuchungen wurden, falls nicht anders beschrieben, stets an der Südseite eines Baumes in mittlerer Kronenhöhe vorgenommen. Für die Beobachtung des Blühverlaufs wurden je Baum 100 Blütenknospen markiert und täglich zwischen 10.00 und 12.00 Uhr bonitiert. Als aufgeblüht wurde eine Blüte bezeichnet, sobald weniger als 50% des Blüteninneren von den Blütenblättern verdeckt waren und als abgeblüht, wenn Antheren und Griffel zu schrumpfen begannen, also nicht mehr befruchtungsfähig waren (45). Die gesamte Blühdauer gliedert sich nach WEGER, HERBST und RUDLOFF (45) in drei Zeitabschnitte: die Vor-, Haupt- und Nachblühzeit bzw. -phase. Die Hauptblühphase beginnt, sobald 50% der Blütenknospen aufgeblüht sind und endet, wenn 50% der Blüten abgeblüht sind.

Die Fruchtmessungen wurden an 25 Früchten je Baum vorgenommen und mit der Schublehre Länge, Breite und Dicke der Frucht in fünftägigen Intervallen festgestellt. Das Fruchtgewicht wurde je Baum an einer Durchschnittsprobe von 20 bis 25 Früchten ermittelt.

Für die Beobachtung des Fruchtfärbungs- und Fruchtreifeverlaufes wurden 100 Früchte je Baum ausgezählt und täglich zwischen 10.00 und 12.00 Uhr bonitiert. Die reifen Früchte wurden täglich ausgepflückt.

Zur Feststellung der Entwicklung von Embryo, Nucellus und Stein wurden in fünfägigen Intervallen Durchschnittsproben von 10–20 Früchten entnommen und die makroskopisch meßbaren Merkmale mit der Schublehre ermittelt.

Für die Charakterisierung der chemischen Veränderungen während der Fruchtentwicklung wurden je eine früh- und eine spätreifende Kirschart ausgewählt, die auf den Unterlagen *Pr. avium* und *Pr. mahaleb* in der erforderlichen Baumzahl vorhanden waren („Kassins Frühe“ und „Hedelfinger Riesen“).

Die Probeentnahme für die chemischen Analysen erfolgte an 3 Bäumen je Sorte und Unterlage, die im Wuchs und Fruchtbehang ausgeglichen waren. Aus allen Teilen der ausgewählten Bäume wurden morgens je nach Größe 100–300 Früchte gepflückt, zu einer Mischprobe vereinigt und im Labor sofort dem weiteren Analysengang unterworfen. Für die Untersuchungen wurde nur das vom Nucellus bzw. Stein getrennte Fruchtfleisch herangezogen. Unter Zusatz von einigen Tropfen Sublimatlösung zur Ausschaltung der Enzymtätigkeit wurden die entsteinten Früchte in einer Akra-Küchenmaschine zerkleinert. Aus diesem gut durchmischten Fruchtbrei erfolgten die Einwaagen für die einzelnen Analysen. Da nicht alle Analysen am gleichen Tage zu Ende geführt werden konnten, mußte das Versuchsmaterial zum Teil in Äthylalkohol konserviert werden, damit keine Veränderungen in der Zusammensetzung, insbesondere bei den Zuckerarten, eintraten. Nach LEHMANN (20) ist frisches Versuchsmaterial, in 96%igem Äthylalkohol konserviert, mehrere Wochen unverändert haltbar. Für die Analyse der einzelnen Stoffkomponenten wurden allgemein bekannte Methoden verwendet (3, 19, 31, 46).

Die Bestimmung der Trockensubstanz erfolgte nach 48stündiger Trocknung bei 70° C. Die löslichen Zellsubstanzen (Zellsaft-Trockensubstanz) wurden mit dem Abbe-Refraktometer von Zeiss ermittelt.

Die Zuckerbestimmung wurde nach der Methode von BERTRAND (3) durchgeführt. Die Bestimmung der Fruktose erfolgte nach KOLTHOFF (3). Die Glukose wurde rechnerisch aus der Differenz der Fruktose- und Monosaccharidbestimmung ermittelt und die Saccharose aus der Differenz des reduzierenden Zucker- und des Gesamtzuckergehaltes. Die Inversion erfolgte mit 2%iger Salzsäure bei 68° C im Thermostaten innerhalb von 10 Minuten.

Die titrierbare Gesamtsäure (freie Säure) ergab sich aus dem Verbrauch von $n/10$ NaOH durch elektrometrische Titration auf pH 7 mit dem Schwaabe-Titrationsgerät. Die ermittelten Werte wurden auf Apfelsäure umgerechnet. — Zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration diente ein Meßgerät von RFT, das mit einer Glaselektrode von Schott ausgerüstet war.

Die Ermittlung des Aschegehaltes erfolgte durch anschließende Veraschung der Trockensubstanzproben bei 500° C im Muffelofen. Die Asche wurde mit verdünnter Salzsäure aufgenommen und aliquote Teile zur Mineralstoffbestimmung verwendet. — Der Phosphorsäuregehalt wurde nach der Photo-Rex-Methode (19) im Pulfrich-Photometer ermittelt und als P_2O_5 berechnet. — Die Bestimmung von Kalium und Calcium als K_2O und CaO erfolgte im salzsauren Auszug nach der flammenphotometrischen Methode (19).

Die Stickstoffbestimmung wurde nach der Kjeldahlmethode ausgeführt.

Ergebnisse

I. Phänologie des Blüh-, Wachstums- und Reifeverlaufs

1. Blühverlauf

Über den Blühverlauf von Kirschen liegen im Gegensatz zu anderen Obstarten (11, 28, 45) nur wenige experimentelle Arbeiten vor (29). Fast alle bisherigen Erkenntnisse sind empirische Feststellungen und beziehen sich meistens nur auf den Blühbeginn. Bei unseren Untersuchungen wurde deshalb der gesamte Blühverlauf mehrerer Kirschensorten erfaßt.

In der Abbildung 1 ist der Blühverlauf von 14 Kirschensorten (1955 nur 10) als Häufigkeitspolygon in Verbindung mit den Temperatursummenkurven für die Jahre 1953—1956 dargestellt. Die Ordinatenwerte der Polygone entsprechen der Anzahl der in dem betreffenden Blühstadium befindlichen Sorten. Die Summenkurve erreicht ihren Höchstwert, wenn sich alle Sorten in einem der drei Blühstadien (Vor-, Haupt- und Nachblühphase) befinden. Die Darstellung gibt also einen Überblick über den gesamten Blühverlauf des Sortiments in den einzelnen Jahren. — Das Jahr 1955 ist infolge Ausfalls mehrerer Sorten durch Frostschaden der Blütenknospen mit den anderen Jahren nicht ohne weiteres vergleichbar. Es wurde aber der Vollständigkeit halber in die Darstellung aufgenommen.

Der Blühverlauf des Sortiments ist in den einzelnen Jahren sehr unterschiedlich. Der Blühbeginn erfolgte 1953 wesentlich früher als in den anderen Untersuchungsjahren. Der Anstieg der Blühkurve ist 1954—1956 steiler als 1953. Durch den späten Beginn der Blühzeit in diesen Jahren beginnen alle Sorten ziemlich gleichmäßig

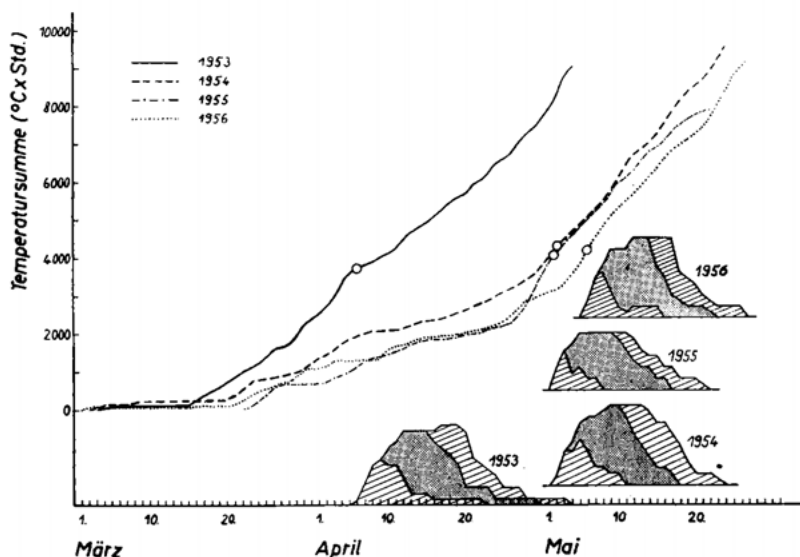


Abb. 1. Blühverlauf des Sortiments (vgl. Tab. 1) und Temperatursummen 1953—1956. Die schraffierten Bereiche der Blühpolygone entsprechen dem Anteil der Sorten, die sich in der Vor- bzw. Nachblühphase befinden; der punktierte Bereich entspricht dem Anteil der Sorten in der Hauptblühphase. In den Temperatursummenkurven ist der Blühbeginn durch einen Kreis gekennzeichnet