

1 B. Die aus jeder Gruppe zurückbehaltenen 5 Tiere — 4 Weibchen und 1 Männchen — wurden im Versuchsabschnitt B durch weitere 45 Tage mit wesentlich höheren Alkaloidgaben von 0,51; 0,75; 1,00; 1,25; 1,49; 1,99; 2,47% in den Gruppen I—VII gefüttert. Die absoluten Mengen Alkaloid betragen hier je 100 g Körpergewicht: 5,1; 7,5; 10,0; 11,5; 14,9; 19,9; 24,7 mg.

Die Untersuchung der nach 45 Tagen ebenfalls getöteten Tiere auf pathologisch-anatomische und auf histologische Veränderungen der Organe ergab auch hier keine Anzeichen für eine Lupinose-Erkrankung, obgleich der Alkaloidgehalt allmählich von dem der süßen bis zu dem einer bitteren Lupine gesteigert worden war.

Aus einer Gegenüberstellung der Durchschnittswerte (Übersicht 8) ist zu erkennen, daß lediglich bei Verfütterung reiner, bitterer Lupine (2,47% Alkaloidgehalt) eine Schädigung der Fortpflanzungsfähigkeit bei Ratten eintrat, während Krankheitssymptome anderer Art nicht zu beobachten waren.

2. Futteraufnahmeversuche mit Schweinen

Die Futteraufnahmeversuche mit Schweinen wurden in 4 Gruppen zu je 2 Tieren von etwa 18 kg Gewicht angesetzt und erstreckten sich über 4 Wochen. Die Futtermischung war die gleiche wie zu Beginn des oben beschriebenen Rattenversuches: 81% Gerste, 12% Lupine, 6% Fischmehl und 1% Futterkalk ergänzt durch Lebertran. Das Futter wurde auch hier fein vermahlen und gut gemischt, so daß ein evtl. Aus-sortieren der Lupine unmöglich war.

Der Alkaloidgehalt der Lupine lag in den Gruppen I—IV bei 0,017; 0,08; 0,10 und 0,25%. Bei einem

Futterverzehr von 1 kg je Tier und Tag wurde jedem Schwein täglich eine Alkaloidmenge von 0,1; 0,5; 0,6 und 1,5 mg je 100 g Körpergewicht zugeführt.

Gruppe I fraß von Anfang an die tägliche Ration gleich nach dem Füttern sauber aus, und es konnte die Futtermenge im Verlaufe der 4 Wochen von 1 kg auf 1,5 kg gesteigert werden.

In den Gruppen II und III bedurfte es einiger Tage der Gewöhnung, bis auch hier das Futter schnell aufgefressen wurde; die Rationen konnten jedoch von Anfang an auf der gleichen Höhe der Gruppe I gehalten werden.

In Gruppe IV wurden zu Beginn nur etwa 600 g gefressen und auch diese nur sehr zögernd im Verlaufe des Tages. Es gelang bis zum Schluß nicht, die Tiere zu einer schnellen Futteraufnahme zu bringen, und die Tagesmenge blieb auch am Ende des Versuches etwas hinter der der anderen Gruppen zurück (1,3 kg gegenüber 1,5 kg).

Somit ist für Schweine ein Alkaloidgehalt von 0,25% in der Lupine schon aus geschmacklichen Gründen abzulehnen.

Ob ein Alkaloidgehalt von 0,10% auf die Dauer auch für Schweine nicht gesundheitsschädlich ist, ist durch die Ergebnisse der Rattenversuche zwar sehr wahrscheinlich gemacht, müßte jedoch für Schweine durch gesonderte Versuche nachgewiesen werden.

Literatur.

1. COLUMBUS, A.: Die Tierernährung, 7, 543—557 (1935). — 2. SENGBUSCH, R. v.: Der Züchter, 6, 62—72 (1934). — 3. GORDON, W. C. und J. H. M. HENDERSON: J. Agric. Sci., 41, 141—145 (1951). — 4. DOBBERSTEIN, J. und W. WALKIEWICZ: Virchow's Archiv, 291, 695 bis 703 (1933).

(Aus dem Institut für Obstbau d. Techn. Universität Berlin-Charlottenburg)

Jungfernfrüchtigkeit bei Kernobst als züchterische Aufgabe

Von ILSE THIELE

Bei der Verbesserung unserer Kernobstsorten ist die Züchtung auf Resistenz gegen schlechtes Blühwetter von wesentlicher Bedeutung. Die Spätfrostgefahr sucht man z. Zt. durch Selektion entweder auf Spätblüte oder auf relative Kältefestigkeit der Blüte herabzusetzen. Das Problem, wie man einem nicht auf Frostwirkung beruhenden Ausfall der Fremdbestäubung begegnen soll, ist dagegen bisher nicht angepackt worden. Was aber nützt letzten Endes eine frostharte Blüte, wenn sie beispielsweise wegen mangelnden Insektenfluges infolge naßkalter Witterung nicht bestäubt wird!

Unter solchen Umständen liegt die Frage nahe, ob nicht die Ertragssicherheit des Kernobstes durch züchterische Verbesserung der Jungfernfrüchtigkeit erhöht werden kann. Das Ziel scheint insofern besonders lohnend zu sein, als gleich zwei Übel beseitigt werden. Es entwickeln sich nämlich Jungfernfrüchte sowohl aus frostgeschädigten Blüten, als auch aus intakten Blüten, die aus irgend welchen Gründen unbefruchtet geblieben sind.

Bisher ist die Frage nach der züchterischen Verbesserung der Parthenokarpie wohl deshalb offen geblieben, weil diese kein sicheres Mittel gegen ungünstiges Blühwetter ist; denn es hat sich gezeigt, daß sie in den einzelnen Schadjahren nicht gleichmäßig in

Erscheinung tritt (1). Die Ursachen hierfür müssen nach dem augenblicklichen Stand unseres Wissens in einem von Jahr zu Jahr wechselnden physiologischen Zustand der Bäume gesucht werden und in Umweltverhältnissen, die für die Ausbildung von Jungfernfrüchten bald gut, bald schlecht sein können. Unbedingte Voraussetzung dürfte für ihre Ausbildung ein besonders hoher Kohlehydratspiegel im Gehölz sein und günstige, lückenlose Wasserversorgung während der ganzen Vegetationsperiode.

Bietet aber die Neigung einer Sorte zur Jungfernfrüchtigkeit wenigstens die Möglichkeit, den Nachteilen ungünstigen Blühwetters zu begegnen, so haben wir um so mehr Grund, ihr Aufmerksamkeit zu schenken, als dies wahrscheinlich der einfachste Weg ist, einen ungenügenden Bienenflug auszugleichen. Voraussetzung für den Züchtungserfolg ist natürlich eine genetisch begründete Verschiedenartigkeit des Ausgangsmaterials. Sie läßt sich nach den vorliegenden Erfahrungen mit der Parthenokarpie bei Kernobstsorten kaum noch bezweifeln.

Auch die in den Jahren 1953/54/55 am hiesigen Institut durchgeführten Untersuchungen, bei denen insgesamt über 33 000 Früchte bearbeitet wurden, weisen darauf hin. Die Ergebnisse sind in Tab. 1 und 2 zusammengestellt. Die unterschiedlichen Ausgangs-

Tabelle 1. *Parthenokarpie bei frei abgeblühten Äpfeln.*
(Standort: Institut für Obstbau, Dahlem).

Sorte	Beobachteter Höchstfall			Untersuchungen insgesamt		
	Ernte-jahr	geprüfte Früchte (Stück)	kernlose Früchte (%)	Erntejahre	geprüfte Früchte (Stück)	kernlose Früchte (%)
Bessemjanka	1955	37	67,6	1954 u. 55	189	14,3
Frostsämling E	1955	42	33,3	nur 1955	—	—
Slavjanka	1955	295	22,7	1954 u. 55	421	15,9
Gefl. Kardinal	1955	36	19,4	nur 1955	—	—
Kitajka sol. ramnjaja	1955	118	17,8	1954 u. 55	160	16,3
Frostsämling A	1955	60	11,7	1954 u. 55	401	1,7
Prinzenapfel	1955	20	10,0	nur 1955	—	—
Herrnhut	1955	389	8,2	1953—55	1134	2,9
Ontario	1955	479	6,3	1953—55	1000	3,0
Worcester Parmäne	1955	35	2,9	nur 1955	—	—
Early Victoria	1955	150	2,7	nur 1955	—	—
Croncels	1955	1200	2,2	1954 u. 55	1429	1,8
Ananas Rtte.	1955	50	2,0	1953—55	456	0,2
Laxton's Superb	1955	80	1,3	1953 u. 55	325	0,3
Harberts Rtte.	1954	402	1,2	nur 1954	—	—
James Grieve	1954	289	1,0	1954 u. 55	1315	0,7
Zuccalmaglio	1955	813	0,6	1953—55	1478	0,3
Nordhausen	1954	606	0,5	1954 u. 55	968	0,4
Klarapfel	1954	876	0,1	1954 u. 55	926	0,1
Berlepsch	—	—	—	1954 u. 55	1966	0,0
Cox	—	—	—	1954 u. 55	4565	0,0
Goldparmäne	—	—	—	1953—55	2809	0,0
Joyce	—	—	—	1953—55	1937	0,0
Kleiner Langstiel	—	—	—	1954 u. 55	2032	0,0
Landsberger	—	—	—	1954 u. 55	1019	0,0

Tabelle 2. *Parthenokarpie bei frei abgeblühten Birnen.*
(Standort: Institut für Obstbau, Dahlem).

Sorte	Beobachteter Höchstfall			Untersuchungen insgesamt		
	Ernte-jahr	geprüfte Früchte (Stück)	kernlose Früchte (%)	Erntejahre	geprüfte Früchte (Stück)	kernlose Früchte (%)
Trévoux	1953	371	94,1	1953—55	880	47,0
Tongern	1953	331	33,2	1953—55	1364	8,3
Gräfin von Paris	1953	180	30,6	1953—55	1137	4,9
Gellert	1953	340	22,1	1953—55	1273	6,3
Angoulême	1955	100	19,0	1954 u. 55	153	12,4
Guyot	1955	100	8,0	nur 1955	—	—
Six Bttb.	1955	100	5,0	nur 1955	—	—
Alex. Lucas	1953	131	4,6	1953—55	531	1,1
Gute Luise	1954	216	3,2	1954 u. 55	316	2,8
Clairgeau	1954	109	2,8	1954 u. 55	209	2,4
Williams Christ	1954	305	1,6	1953—55	964	0,7
Charneu	—	—	—	1953—55	603	0,0
Clapps Liebling	—	—	—	1953—55	581	0,0

zahlen geprüfter Früchte und die nicht bei allen Sorten gleichen Untersuchungsjahre ergeben sich aus dem Umstand, daß die Entkernungen anderen Zwecken dienten und die Parthenokarpie zusätzlich erfaßt wurde. Als parthenokarp wurden dabei nur kernlose Früchte bezeichnet, die bei Birnen freilich oft leere, unbefruchtet gebliebene Samenschläuche enthalten. Dagegen blieben alle Früchte mit sogenannten „tauben“ Kernen außer Betracht, weil sie grundsätzlich aus befruchteten Blüten hervorgehen.

Die Sorten sind in den Tabellen nach dem Grad der Jungfernfrüchtigkeit im beobachteten Höchstfall geordnet. In der ersten Sortengruppe erreicht er mehr als 10%, in der zweiten bis zu 10%, während bei den Sorten der letzten Gruppe in keinem Untersuchungsjahr kernlose Früchte gefunden wurden, obgleich die Zahl aufgeschnittener Früchte z. T. beträchtlich höher war als bei den übrigen Sorten. Der negative Befund besagt freilich nicht, daß den betreffenden Sorten

grundsätzlich die Fähigkeit zur Bildung von Jungfernfrüchten fehlt. Dies wäre erst durch Experimente nachzuweisen. Immerhin läßt aber der Befund den Rückschluß zu, daß bei diesen Sorten mit einem wirtschaftlich ins Gewicht fallenden Umfang der Jungfernfrüchtigkeit nicht gerechnet werden kann. Besondere Beachtung verdienen dagegen die in Tab. 1 genannten russischen Apfelsorten mit bis zu 67,6% kernlosen Früchten und zwei am hiesigen Institut selektionierte frostharte Apfelsämlinge mit ebenfalls hoher Neigung zur Parthenokarpie. Sie zeigen, daß auch bei Äpfeln die Frage der Jungfernfrüchtigkeit letzten Endes nur eine Sortenfrage ist, und daß bei ihnen nicht (wie meist angenommen) eine grundsätzlich geringere Neigung zur Parthenokarpie besteht als bei Birnen.

Die in den Tabellen vorgenommene Reihenfolge der Sortennennung darf allerdings nur mit Vorsicht als eine Rangordnungsreihe hinsichtlich der Parthenokarpieneigung gewertet werden, weil sie sich auf lediglich einjährige Ergebnisse (Höchstfall) stützt, die überdies z. T. aus verschiedenen Jahren stammen. Einen besseren Anhalt bieten dagegen die 3jährigen Ergebnisse, die bei Birnen folgende Sortenreihe ergeben: Trévoux (47,0%), Tongern (8,3%), Gellert (6,3%), Gräfin v. Paris (4,9%), Alex. Lucas (1,1%), Williams Christ (0,7%), Charneu und Clapps Liebling (je 0,0%). Da die unterschiedliche Ausprägung der Jungfernfrüchtigkeit unter weitgehend gleichen Standortbedingungen erfolgte, lassen sich Rückschlüsse auf die genetische Veranlagung der Sorten durchaus ziehen. Bei den Äpfeln reicht das vorliegende Zahlenmaterial für die Aufstellung einer Rangordnungsreihe nicht aus, jedoch lassen auch hier die Zahlen keinen Zweifel an einer genetischen Verschiedenartigkeit der Sorten, weil auch sie — soweit gleiche Untersuchungsjahre vorliegen — unter weitgehend einheitlichen Umweltverhältnissen gewonnen wurden. Gleich

wie also bei der normalen Fruchtbildung die unterschiedliche Neigung zu Fruchtansatz und Tragbarkeit genetisch begründete Sorteneigentümlichkeiten sind (2), so ist es ohne Zweifel auch die unterschiedliche Neigung zur Parthenokarpie.

Zur Charakterisierung der Untersuchungsjahre kurz einige Angaben über die Witterungsverhältnisse während der Blühperiode:

1953 Frostnächte mit Temperaturen bis zu $-3,6^{\circ}\text{C}$ in 1 m Höhe über Boden. Die Birnen werden in der Vollblüte getroffen, bei Äpfeln geraten nur frühblühende Sorten in Mitleidenschaft.

1954 sehr günstiges Blühwetter.

1955 anhaltend kaltes, z. T. sehr stürmisches Wetter, kaum Insektenflug.

Ein getreues Spiegelbild des Blühwetters gab hinsichtlich der Bildung kernloser Früchte die Birnsorte Trévoux: 1953 = 94,1%, 1954 = 10,0%, 1955 = 32,0%.

Über praktische Fälle von Ertragssicherung durch Jungfernfürchtigkeit ist in der Literatur wiederholt berichtet worden. Beispielsweise schreibt SCHANDERL (3) über die Birnsorte Esperens Bergamotte: „1933 überraschte ein Spätfrost die Blüten und brachte durchwegs ihre Narben zum Absterben. Nichtsdestoweniger zeigten alle Bäume einen vollen Behang und unter 100, zur Stichprobe abgenommenen und aufgeschnittenen Früchten, hatten 90 nicht einen einzigen und die übrigen 10% nur 1—2 Kerne.“ ENGLERT (4) berichtet über Erfahrungen mit der Apfelsorte Ontario in den Blütenfrostjahren 1952 und 1953, wonach diese Sorte in beiden Jahren reichlich Jungfernfürchte bildete und 1953 trotz Blütenfrostschadens eine „befriedigende Ernte“ brachte, während z. B. die Sorten Goldparmäne und Berlepsch versagten. Das Ergebnis stimmt mit unseren Beobachtungen über Jungfernfürchtigkeit grundsätzlich überein (vgl. Tab. 1), obgleich wir selbst bisher keine Gelegenheit hatten, eine wirtschaftlich ins Gewicht fallende Menge Jungfernfürchte bei Ontario festzustellen.

Dagegen konnten wir über einen Parallellfall bei Birnen berichten (5). Im Blütenfrostjahr 1953 ging in unserm Jungbestand (12 Halbstämme je Sorte auf Sämlingsunterlage im 6. Standjahr) hoher Ertrag mit höher Neigung zur Parthenokarpie und niedriger Ertrag mit geringer Neigung genau Hand in Hand. Auf Grund des Blütenansatzes hätte man eher mit umgekehrten Sortenerträgen rechnen können (Tab. 3).

Tabelle 3. Ertragssicherung bei Birnen durch Parthenokarpie im Blütenfrostjahr 1953 (Standort: Institut für Obstbau, Dahlem).

Sorte	Blühnote*) im Mittel von je 12 Bäumen	Ertrag je Baum (kg)	Kernlose Früchte %
Trévoux	5,2	3,1	94,1
Gräfin von Paris	4,8	1,0	30,6
Williams Christ	4,6	0,3	0,9

*) 1 = überreiche Blüte, 6 = nur einzelne Blütenstände.

Ein kurzer Hinweis zu Form und Größe der Jungfernfürchte: Bei Birnen bestätigten sich die alten Erfahrungen, daß die Größe nicht hinter kernhaltigen Früchten zurücksteht während die Form bald sorten-

typisch, bald mehr oder weniger walzenförmig ausgeprägt ist. Dagegen fanden wir keine Bestätigung für die Hinweise von RUDLOFF und SCHANDERL (6), wonach bei Äpfeln die Jungfernfürchte „in den meisten Fällen klein und deformiert“ sein sollen. Abgesehen davon, daß Deformationen bei uns überhaupt nicht auftraten, waren auch die Durchschnittsgewichte von Normalfrüchten und Jungfernfürchten bei allen genannten Sorten praktisch gleich. Nur bei Ontario blieben sie mit 130 g gegen 190 g verhältnismäßig klein, ohne aber eine wirtschaftlich tragbare Grenze zu unterschreiten.

Zum Schluß sei erwähnt, daß z. B. bei Südfrüchten eine Züchtung auf Jungfernfürchtigkeit längst betrieben wird, und daß in Kalifornien auch die Neigung des Kernobstes zur Parthenokarpie wirtschaftlich genutzt wird. Die Bartlett-Birne (= Williams Christ) bringt dort in reinen Beständen alljährlich befriedigende Ernten kernloser Früchte (7), während sie unter unseren Umweltbedingungen nur geringe Neigung zur Parthenokarpie zeigt. Sowohl bei den Südfrüchten als auch bei der Bartlett-Birne spielen freilich andere Gesichtspunkte als die Ertragssicherheit eine Rolle, nämlich Kernlosigkeit der Früchte bzw. verpackungsgünstigere Fruchtform. Diese Fragen sind bei uns von untergeordneter Bedeutung. Die Ertragssicherheit ist dagegen ein so brennendes Problem, daß die Züchtung an dem Phänomen der Jungfernfürchtigkeit nicht länger vorbeigehen sollte.

Literatur

1. BOIKOFF, D.: Beitrag zum Blühverlauf und Fruchtansatz beim Kernobst unter besonderer Berücksichtigung der Blütenempfindlichkeit gegen Nässe und Kälte. Gartenbauwissenschaft 16, 384—427, (1942). — 2. BABALEANU, P.: Zur Frage des Fruchtansatzes beim Apfel. Angewandte Botanik 20, 454—538 (1938). — 3. SCHANDERL, H.: Befruchtungsbioologische Studien an Birnen. Gartenbauwissenschaft 11, 297—318 (1937). — 4. ENGLERT, I.: Ist die Apfelsorte Ontario parthenokarp? Der Obstbau 73, 24 (1954). — 5. THIELE, I.: Über Parthenokarpie bei Birnen im Jahre 1953. Der Obstbau 73, 117 (1954). — 6. RUDLOFF, C. F. und H. SCHANDERL: Befruchtungsbioologische Studien an Äpfeln. Gartenbauwissenschaft 11, 251—271 (1937). — 7. GRIGGS, W. H. u. B. T. IWAKIRI: Pollination and parthenocarp in the production of Bartlett pears in California. Hilgardia 22, 643—678 (1954).

(Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung — Groß-Lüsewitz — der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin)

Sämlingsanzucht im Gewächshaus zur Züchtung frühreifer Kartoffeln

Von KARL-HEINRICH MÖLLER

Mit 9 Textabbildungen

Der Frühkartoffelzüchtung wurde immer großes Interesse entgegengebracht. Sie war aber nicht annähernd so erfolgreich wie die Züchtung spätreifer Kartoffeln.

Bis heute ist es nicht gelungen, eine Sorte wie „Erstling“ durch eine in der Speisequalität gleichwertige und gleichzeitig krebswiderstandsfähige zu ersetzen, obgleich die Züchtung krebswiderstandsfähiger Kartoffeln keine schwierige Aufgabe ist, wenn man von dem Biotypen-Problem absieht.

An wertvollen Hinweisen zur Züchtung frühreifer Formen hat es nicht gefehlt (K. O. MÜLLER 1927, KRANTZ u. HUTSCHINS 1929, BUKASOV u. KAMERAZ

1948, FFISTRITZER 1952). Trotzdem wurden keine wesentlichen Fortschritte gemacht, da es der praktischen Züchtung nicht gelang, ein entsprechend großes Ausgangsmaterial und damit die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten der gewünschten Genotypen zu schaffen.

Diese Tatsache beruht einmal auf der mangelhaften Fertilität vieler Frühkartoffelsorten, die die Produktion größerer Samenmengen erschwert, zum anderen auf der bisherigen unzureichenden Methode der Sämlingsanzucht.

Diese Erkenntnis war Anlaß, die bisher angewandte Methode der Sämlingsanzucht in der Frühkartoffelzüchtung zu verbessern.