

Zusammenfassung

Es ist eine bis jetzt nicht bekannte Artkreuzung *C. moschata* DUCH. × *C. foetidissima* H. B. K. und eine aus der Literatur wenig bekannte *C. mixta* PANG. × *C. pepo* L. beschrieben. Die erste konnte nur bis zur F₁ durchgeführt werden, bei der zweiten gelang es, die Dünnschaligkeit der Samen von *C. pepo* in einigermaßen fertile F₂-Artbastarde zu übertragen. Beide Kreuzungen haben nur theoretische Bedeutung. Es wird zu den Ausführungen von WHITAKER (1956) über „The origin of the cultivated *Cucurbita*“ kritisch Stellung genommen.

Literatur

1. BAILEY, L. H.: A medley of pumpkins. Mem. Hort. Soc. N. Y. 1, 117—124 (1902). — 2. BAILEY, L. H.: Species of *Cucurbita*. Gentes Herb. 6, fasc. 5, 267—316 (1943). — 3. BAILEY, L. H.: Jottings in the Cucurbitas. Gentes Herb. 7, fasc. 5, 449—477 (1948). — 4. CONTARDI, H. G.: Estudios genéticos en *Cucurbita* y consideraciones agronómicas. Physis (B. Aires) 18, 331—347 (1939). — 5. CUTLER, H. C. and T. W. WHITAKER: *Cucurbita mixta* Pang., its classification and relationships. Bull. Torrey Bot. Club 83, 253—260 (1956). — 6. GREBENŠČIKOV, I.: Zur Kenntnis der Kürbisart *Cucurbita pepo* nebst einigen Angaben über Ölkürbis. Der Züchter

20, 194—207 (1950). — 7. GREBENŠČIKOV, I.: Zur Vererbung der Dünnschaligkeit bei *Cucurbita pepo*. Der Züchter 24, 162—166 (1954a). — 8. GREBENŠČIKOV, I.: Notulae cucurbitologicae I. Kulturpflanze 2, 145—154 (1954b). — 9. GREBENŠČIKOV, I.: Notulae cucurbitologicae II. Kulturpflanze 3, 50—59 (1955). — 10. GREBENŠČIKOV, I.: Über einen Fall von ontogenetischem Farbwechsel etc. Kulturpflanze 4, 247—276 (1956). — 11. MUDRA, A. und D. NEUMANN: Probleme und Ergebnisse der Müncheberger Ölkürbiszüchtung. Der Züchter 22, 99—105 (1952). — 12. WALL, J. R.: Interspecific hybrids of *Cucurbita* obtained by embryo culture. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 63, 427—430 (1954). — 13. WEILING, F.: Artkreuzungen bei Kürbis. Naturwiss. 38, 262 (1951). — 14. WEILING, F.: Über die interspezifische Kreuzbarkeit verschiedener Kürbisarten. Der Züchter 25, 33—57 (1955). — 15. WEILING, F.: Die Übertragung des Merkmals „Weichschaligkeit“ vom Ölkürbis etc. Der Züchter 26, 22—25 (1956). — 16. WHITAKER, T. W.: Fertile gourd-pumpkin hybrids. J. Hered. 23, 427—430 (1932). — 17. WHITAKER, T. W.: A species cross in *Cucurbita*. J. Hered. 42, 65—69 (1951). — 18. WHITAKER, T. W.: The origin of the cultivated *Cucurbita*. Amer. Nat. 90, 171—176 (1956). — 19. WHITAKER, T. W. and G. W. BOHN: The taxonomy, genetics, productions and uses of the cultivated species of *Cucurbita*. Econ. Bot. 4, 52—81 (1950). — 20. ŽHUKOVSKY, P. M.: Die Entstehung der Kulturpflanzen. Sitzungsber. d. Deutschen Akad. d. Landw. 5, Heft 23, 1—33 (1956).

(Aus dem Institut für Obstbau der Techn. Universität Berlin)

Zur Frage der Veränderung von Holzfrostschäden bei Obstgehölzen

Von E. KEMMER u. W. STECKEL

Mit 2 Textabbildungen

Bei den am hiesigen Institut seit längerer Zeit durchgeführten künstlichen Frostresistenzprüfungen¹ an Kernobstsämlingen hat sich wiederholt gezeigt, daß nach einem Kälteexperiment der Verfärbungsgrad der Rinde bzw. des Holzes nicht mit Sicherheit das Schadensausmaß erkennen läßt. Zuverlässigen Aufschluß gab nur die Beobachtung der vegetativen Entwicklung der gefrosteten Versuchsgehölze. Einerseits blieben nämlich stark verfärbte Sämlinge am Leben, andererseits zeigten nicht verfärbte Sämlinge im Laufe der Nachkultur beachtliche Totalausfälle. Und noch ein Drittes war gegeben: Gleichstarke Verfärbungen wurden unterschiedlich überwunden, und zwar entweder je nach den anschließenden Umwelt- und Pflegeverhältnissen (insbes. Wärme), oder, bei gleichen Umwelteinflüssen, je nach der Sämlingsherkunft (= Überwindungsresistenz). Gerade diese letzten Möglichkeiten haben zu der Frage Anlaß gegeben, ob nach Katastrophenwintern die bisher allenfalls übliche einmalige Bonitierung der Holzfrostschäden zur zuverlässigen Klärung des Sortenverhaltens genügt.

Um hierüber Aufschluß zu bekommen, wurden vom hiesigen Bestand 3 358 Bäume² im Anschluß an den Schadwinter 1955/56 erst in üblicher Weise, d. h. zu Beginn der Vegetation, nach dem Grad der Schädigung bonitiert, und zwar durch Stammanschnitt an der Südseite rd. 50—80 cm ü. B. (Abb. 1 oben). Dann aber erfolgte nach Ablauf der zweiten Vegetationsperiode (Herbst 1957) an den gleichen Objekten nächst der alten Stelle eine Nachbonitierung entsprechend der bei

den Kälteexperimenten gewonnenen Erkenntnis. Im Grunde genommen erscheint (hinterher) diese Zweitprüfung so naheliegend, daß man sich fragen muß, warum bisher die Schadenserhebungen — wenn überhaupt — nur einmal im Anschluß an den jeweiligen Schadwinter, aber nie zusätzlich zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt worden sind. Schließlich weiß man doch, daß Frostschäden in der Folgezeit Veränderungen unterliegen. Es ist wohl so, daß Schadwinter zwar genügend Anlaß geben, grobe Mängel festzustellen, jedoch nicht dazu anregen, den Feinheiten der Schadensüberwindung Aufmerksamkeit zu schenken. Wenigstens legten uns erst die dauernd unter Entwicklungskontrolle befindlichen künstlich gefrosteten Gehölze nahe, einmal den Möglichkeiten der Überwindung bzw. Veränderung von Freiland-Frostschäden nachzuspüren.

Die Ergebnisse sind teilweise erstaunlich. Abb. 1a zeigt einen Stamm der Sorte Gräfin von Paris am Ende der Vegetationsperiode 1957. Er erhielt bei der Erstbonitierung die Note 3 (schwer geschädigt), und das Bild gibt noch eine deutliche Vorstellung von der damaligen großen Störung. Unter der braunen, scheinbar vertrockneten Fläche hat sich aber, wie der Anschnitt zeigt, neues, schadenfreies Rindengewebe gebildet, das in Kürze vollkommen aufholen wird. Auch große, heute noch deutlich eingesunkene, ringförmige Frostplatten, die bei der Erstbonitierung als schwerer Schaden anzusprechen waren, zeigten beim zweiten Anschnitt vollkommen schadenfreies Gewebe (Abb. 1b).

Der Winter 1955/56 war vom meteorologischen Standpunkt aus nicht streng. Seine Kältesumme lag mit 331° C unter dem Schwellenwert für extreme Winter (360° C). Wie Tab. 1 zeigt, wurde es jedoch

¹ Der Züchter 25, H. 1/2, 57—60 (1955); 27, H. 4, 161—172 (1957).

² 2 717 Apfelbäume; 368 Birnbäume; 212 Pflaumenbäume; 61 Sauerkirschenbäume.

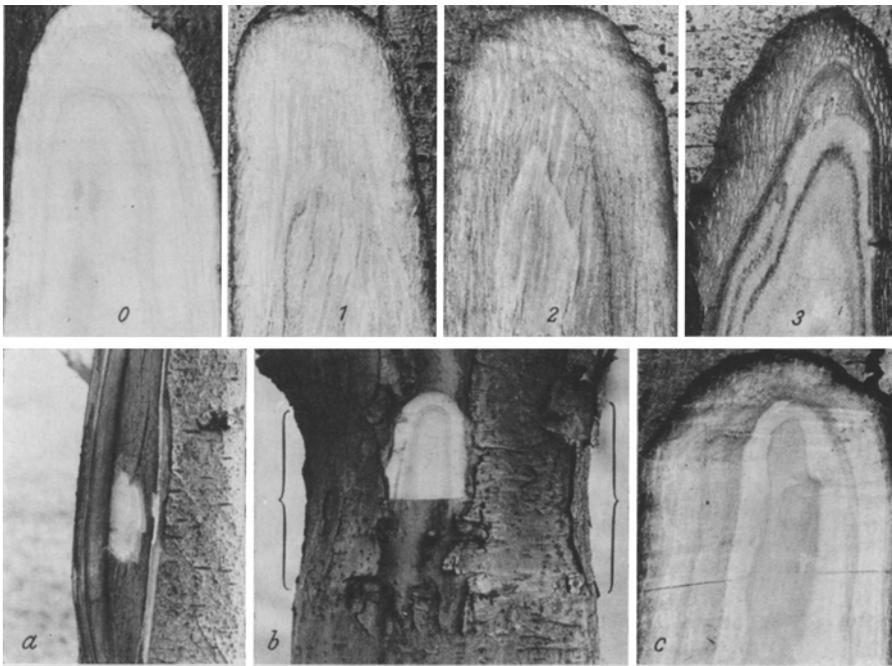


Abb. 1. Oben: von links nach rechts Schadstufen 0 bis 3. Unten: a) und b) Schadensverbesserungen (Näheres s. Text), c) Beispiel einer Schadensverbesserung von Stufe 3 nach Stufe 1.

Tabelle 1. Vergleich einiger Witterungsdaten des Winters 1955/56 mit dem langjährigen Durchschnitt in Berlin-Dahlem.

	Tagesmittel °C		mittl. max. Temp. °C		mittl. min. Temp. °C		Niederschlag mm		Sonnenscheindauer Std.	
	1955/56	1891/1931	1955/56	1908/30	1955/56	1908/30	1955/56	1851/1930	1955/56	1891/1930
November	4,6	3,8	7,6	6,3	1,8	0,8	22,2	43,0	75,6	63,7
Dezember	2,5	0,7	5,1	2,9	0,3	-1,7	71,3	48,0	42,4	40,2
Januar	0,3	-0,7	2,6	1,9	-1,8	-3,2	47,1	43,0	64,0	47,6
Februar	-8,9	0,3	-5,3	3,4	-13,2	-2,7	38,9	35,0	77,9	76,0
März	3,3	3,6	7,2	7,6	-0,4	-0,2	42,1	40,0	188,0	128,0

nach einem milden Dezember und Januar im Februar 1956 wochenlang ungewöhnlich kalt (tiefste Temperatur -27° C) und der März war besonders sonnig. Solche Wetterlagen führen in der Regel zu Holzfrostschäden und die erste Anschnitt-Prüfung zu Vegetationsbeginn des Jahres 1956 bestätigte dies.

Je nach dem Verfärbungsgrad der Rinden-Kambium-Jungholzpartien wurden folgende Schadstufen festgehalten:

- ohne Verfärbung — ungeschädigt = 0
- schwache, meist hellbraune Verfärbung — leicht geschädigt = 1
- mittlere, meist braune Verfärbung — beachtlich geschädigt = 2
- starke, meist dunkelbraune Verfärbung — schwer geschädigt = 3
- Gehölz abgestorben = 4

Wie die folgenden Ausführungen zeigen, genügt diese einfache Art der Bonitierung, um die Bedeutung der Folgeprüfung grundsätzlich erkennen zu lassen. Dabei ist jedoch darauf zu achten, daß alle Prüfungen wenn möglich von ein und derselben Person¹ ausgeführt

¹ Auch an dieser Stelle sei Herrn Gartentechniker P. SCHULZ für die Anschnitt-Prüfungen gedankt.

werden und daß beim Anschneiden Stellen, die offensichtlich nur kleine Teilschäden aufweisen, gemieden werden. Außerdem ist ein rasches und treffsicheres Urteilsvermögen des Beobachters solange von besonderer Wichtigkeit, als es noch an genügend objektiven Gradmessern mangelt. Zukünftige Beobachtungen sollten sich auf noch zu erarbeitende feinere Methoden, die u. a. auch das Kronengerüst und einjährige Triebe berücksichtigen, stützen. Nur so wird es u. E. einmal möglich sein, die äußeren Einflüsse (Klima, Boden, Unterlage, Pflege) auf das Ausmaß der Schadensveränderung gegenüber den inneren, sorteneigenen Einflüssen richtig abzuwägen.

Ein Blick auf die Gesamtübersicht der Frostschäden (Tab. 2) läßt erkennen, daß unter Berücksichtigung aller Obstarten bei der ersten Bonitierung fast die Hälfte der Bäume, bei der zweiten Bonitierung nur noch 27% irgendwelchen Schaden erkennen ließen. Stets überwiegt der Anteil der leichten Schäden. Beachtlich ist auch, daß Birnen und Pflaumen,

die im Frühjahr 1956 weit schwerere Störungen zeigten als Äpfel und Sauerkirschen, diese bis zur zweiten Bonitierung überraschend gut überwunden hatten.

Totalausfälle konnten bei der Prüfung im Frühjahr 1956 noch nicht festgestellt werden, doch waren im Laufe der ersten Vegetationsperiode 57 Gehölze eingegangen. Bei der zweiten Bonitierung waren insgesamt 89 Bäume (= 2,7%) tot. Auch dieser Totalverlust beweist, daß der Winter 55/56 hier nicht so schädlich war, wie ursprünglich befürchtet. Immerhin ist aber auch dieser Ausfall in einem ertragsfähigen Bestand ein ins Gewicht fallender Verlust, vor allem, wenn man

Tabelle 2. Beurteilung des Frostschadens (%) bei verschiedenen Obstarten im Frühjahr 1956 und im Herbst 1957.

Obstart	Anzahl der Sorten	Termin	Bonitierung					Sa.	davon tot im Laufe von 1956
			0	1	2	3	4		
Äpfel	26	Frühj. 56	60,5	29,5	6,1	3,9		100	1,6
		Herbst 57	79,6	14,7	2,3	0,8	2,6	100	
Birnen	10	Frühj. 56	8,2	51,3	23,4	17,1		100	3,3
		Herbst 57	30,5	59,5	4,6	1,6	3,8	100	
Pflaumen	6	Frühj. 56	20,3	46,2	15,6	17,9		100	0,5
		Herbst 57	62,7	27,8	7,1	1,4	1,0	100	
Sauerkirschen	2	Frühj. 56	75,4	9,8	11,5	3,3		100	1,6
		Herbst 57	73,8	16,4	1,6	3,3	4,9	100	
insges.		Frühj. 56	52,5	32,6	8,7	6,2		100	1,7
		Herbst 57	73,0	20,5	2,9	0,9	2,7	100	

bedenkt, daß er sich von der ersten zur zweiten Bonitierung um über 50% erhöht hat, und eine spätere Bonitierung sicher noch weitere Verluste zeigen wird.

Unter allen Obstarten haben die Apfelgehölze bis zur Prüfung im Herbst 1957 die Gesamtschäden am besten überwunden. Glücklicherweise kann gerade hier bei der großen Zahl der Gewächse auch auf Einzelheiten bezüglich Sorte, Unterlage, Altersgruppierung usw. eingegangen und so die Bedeutung der Zweitbonitierung ins richtige Licht gerückt werden. Insgesamt wurden 26 Apfelsorten erfaßt (Tab. 3). Von ihnen erwiesen sich Croncels, Roter Astrachan und Pepin schaf-ranij, die als frostfest bekannt sind, auch hier bei der ersten Bonitierung als widerstandsfähig. Die frostempfindlichen bzw. uneinheitlich bewerteten Sorten verhielten sich hier ebenfalls entsprechend (Gravensteiner, Laxtons Superb, Zuccalmaglio, Bath, Golden Delicious).

Die zweite Bonitierung gibt Einblick in das Regenerationsvermögen der Gehölze. Im Mittel der 26 Sorten hatte sich der Schaden von 40% auf 20% verringert. Grundsätzlich ist zu beachten, daß die Mehrzahl der Sorten gleichzeitig eine Schadensverbesserung und eine Schadensverschlechterung zeigte. Außerdem gibt es Sorten, die sich eindeutig entweder verbessert (z. B. Zuccalmaglio) oder verschlechtert (z. B. E. McIntosh) oder kaum verändert haben (z. B. Croncels). Auf den ersten Blick mag das häufige Vorkommen von Sorten, die sich gleichzeitig verbessert und verschlechtert haben, verwirrend wirken. Tatsächlich handelt es sich aber um den beachtlichsten Fall. Hier ist nämlich die beste Gelegenheit gegeben, den Einfluß der Umwelt auf die Schadensüberwindung zu studieren. Ein wechselnder Zustand innerhalb der gleichen Sorte — noch dazu, wenn es sich um einen engeren Bereich handelt — legt es nämlich besonders nahe, den jeweiligen Einfluß der einzelnen Außenfaktoren sowie der Alters- und Ertragsverhältnisse kritischer abzuwägen als bisher und so einer klaren Einstellung zum erbbedingten Sortenverhalten die Wege zu ebnen. Voraussetzung ist dabei allerdings eine nur beschränkte Vielseitigkeit der einzelnen Faktoren. Bei den auf unserem hiesigen Versuchsfeld in Frage kommenden Sorten mit gleichzeitiger Verbesserung und Verschlechterung spalten leider so viele Faktoren (insbes. Alter, Unterlage, Baumform, Schnitt) auf, daß die Zahl der Individuen je Gruppe viel zu gering ist, um das unterschiedliche Verhalten klar zu begründen.

Einen Überblick über die Schadensveränderung aller geprüften Apfelsorten gibt die graphische Darstellung

Tabelle 3. Das Frostschadensausmaß (%) bei 26 Apfelsorten.

Sorte	Anzahl Bäume	Bonitierung									
		Frühjahr 1956				Herbst 1957					
		0	1	2	3	0	1	2	3	4	
Adersleber	29	34,5	62,1	3,4	—	75,9	20,7	3,4	—	—	
Allington	65	43,1	55,4	1,5	—	93,8	6,2	—	—	—	
Bath	86	52,3	39,5	5,8	2,4	89,5	7,0	—	—	3,5	
Berlepsch	271	59,4	35,4	3,3	1,9	84,1	11,1	1,1	0,4	3,3	
Boskoop	522	53,1	38,7	7,1	1,1	85,4	12,8	0,8	0,8	0,2	
Breuhahn	257	71,2	20,6	6,6	1,6	64,6	22,6	7,0	3,1	2,7	
Cox Orangen	243	85,2	12,8	1,6	0,4	92,2	5,8	0,8	—	1,2	
Croncels	200	91,5	8,5	—	—	97,0	0,5	—	—	2,5	
E. Mc Intosh	86	76,7	18,6	3,5	1,2	50,0	31,4	2,3	3,5	12,8	
Gascoynes	24	66,7	29,2	4,1	—	83,3	12,5	—	—	4,2	
Golden Delicious	24	75,0	25,0	—	—	75,0	16,7	8,3	—	—	
Goldparmäne	247	81,4	17,0	0,8	0,8	93,5	4,9	0,4	—	1,2	
Graue Herbsttrtte.	16	6,2	50,0	43,8	—	87,5	6,2	6,3	—	—	
Gravensteiner	33	48,5	51,5	—	—	75,8	12,1	—	—	12,1	
James Grieve	37	37,8	56,8	5,4	—	89,2	5,4	2,7	—	2,7	
Klarapfel	35	94,3	5,7	—	—	88,6	—	—	—	11,4	
Landsberger	168	16,7	20,8	22,6	39,9	50,6	33,3	4,8	3,6	7,7	
Laxtons Superb	95	44,2	35,8	14,7	5,3	83,1	13,7	3,2	—	—	
Oldenburg	33	45,5	45,5	9,0	—	72,7	27,3	—	—	—	
Ontario	10	10,0	40,0	—	50,0	10,0	40,0	40,0	10,0	—	
Pepin schaf-r.	14	92,8	7,2	—	—	64,3	35,7	—	—	—	
Roter Astrachan	25	96,0	4,0	—	—	96,0	4,0	—	—	—	
Schafraan Kit.	26	88,5	7,7	3,8	—	96,1	3,9	—	—	—	
Signe Tillish	130	19,2	63,9	11,5	5,4	41,5	45,4	10,8	0,8	1,5	
Starking	20	40,0	60,0	—	—	35,0	65,0	—	—	—	
Zuccalmaglio	21	28,6	47,6	23,8	—	100,0	—	—	—	—	
im Mittel	2717	60,5	29,5	6,1	3,9	79,6	14,7	2,3	0,8	2,6	

in Abb. 2. Die Rangordnung erfolgte nach dem Ausmaß der bis zur zweiten Bonitierung unverändert gebliebenen Bäume.

Die Darstellung gewährt nicht nur einen raschen Überblick über die Verschiedenheit der Schadens-

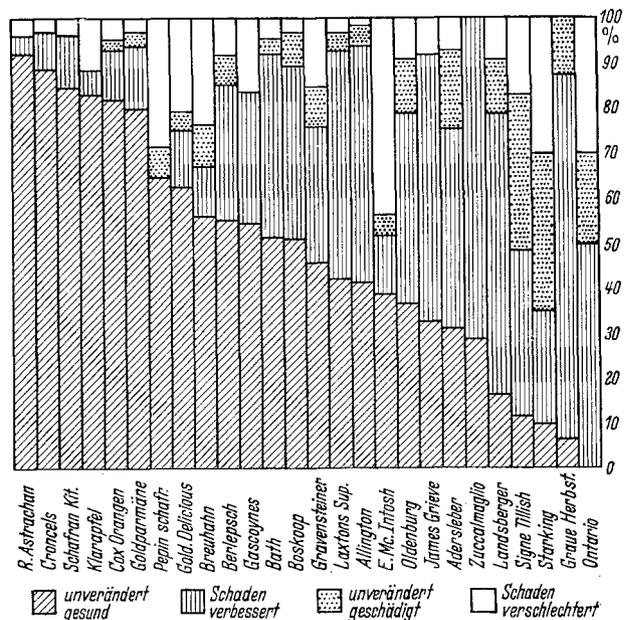


Abb. 2. Schadensveränderung zwischen der 1. und 2. Bonitierung bei 26 Apfelsorten.

wandlung, sie läßt auch ahnen, mit welchen Schwierigkeiten bei dem Versuch zu rechnen ist, die Ursachen dieser vielfältigen Zustände zu klären. Man beachte daraufhin nur einmal in der graphischen Darstellung das Bild der Sorten Oldenburg, Boskoop, Laxton, Berlepsch, Golden Delicious.

Weiterhin wurde versucht, die Bestände nach Altersklassen aufzuteilen (Tab. 4). Dabei blieben Gehölze, die sich weniger als 2 Jahre am endgültigen Standort

Tabelle 4. *Einfluß der Altersstufen auf das Frostschadensausmaß (%) bei einigen Apfelsorten.*

Sorte	Anzahl Bäume insges.	Altersstufen		Bonitierung								
		Jahre	Anzahl Bäume	Frühjahr 1956				Herbst 1957				
				0	1	2	3	0	1	2	3	4
Berlepsch	271	0—5	122	64,7	32,8	—	2,5	89,3	4,1	—	—	6,6
		6—10	50	44,0	40,0	12,0	4,0	54,0	36,0	6,0	2,0	2,0
		11—20	99	60,6	36,4	3,0	—	92,9	7,1	—	—	—
Boskoop	522	0—5	154	74,7	22,7	1,9	0,7	93,5	5,2	0,6	—	0,7
		6—10	83	85,6	12,0	2,4	—	90,4	9,6	—	—	—
		11—20	285	31,9	55,1	11,2	1,8	79,6	17,9	1,1	0,3	1,1
Cox Orangen	243	0—5	25	92,0	8,0	—	—	96,0	—	—	—	4,0
		6—10	135	99,2	0,8	—	—	100,0	—	—	—	—
		11—20	83	60,3	33,7	4,8	1,2	78,3	16,9	2,4	—	2,4
Croncels	200	0—5	72	83,3	16,7	—	—	93,0	—	—	—	7,0
		6—10	32	100,0	—	—	—	100,0	—	—	—	—
		11—20	96	94,8	5,2	—	—	98,9	1,1	—	—	—
Goldparmäne	247	0—5	71	81,7	16,9	1,4	—	95,8	1,4	—	—	2,8
		6—10	95	100,0	—	—	—	100,0	—	—	—	—
		11—20	81	59,3	37,0	1,2	2,5	84,0	13,6	1,2	—	1,2
im Mittel der 5 Sorten	1483	0—5	444	75,5	22,7	0,9	0,9	92,8	3,2	0,2	—	3,8
		6—10	395	89,6	7,9	2,0	0,5	92,2	6,6	0,8	0,2	0,2
		11—20	644	52,8	39,8	6,2	1,2	85,0	13,0	0,9	0,2	0,9

Tabelle 5. *Einfluß der Unterlage auf das Schadensausmaß (%) bei einigen Apfelsorten.*

Sorte	Unterlage	Anzahl Bäume	Bonitierung								
			Frühjahr 1956				Herbst 1957				
			0	1	2	3	0	1	2	3	4
Berlepsch	Sämling	94	53,2	46,8	—	—	94,7	5,3	—	—	—
	Typ XI	45	97,8	2,2	—	—	100,0	—	—	—	—
	Typ IX	86	38,4	46,5	9,3	5,8	55,8	29,0	3,5	1,2	10,5
Boskoop	Sämling	235	48,9	44,7	6,4	—	87,6	12,0	—	—	0,4
	Typ XI	35	100,0	—	—	—	100,0	—	—	—	—
	Typ IX	128	25,0	54,7	15,6	4,7	67,2	26,6	3,1	0,8	2,3
Cox Orangen	Sämling	63	100,0	—	—	—	100,0	—	—	—	—
	Typ XI	17	100,0	—	—	—	100,0	—	—	—	—
	Typ IX	119	76,5	21,0	2,5	—	88,2	9,3	—	—	2,5
Croncels	Sämling	67	100,0	—	—	—	100,0	—	—	—	—
	Typ XI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Typ IX	57	86,0	14,0	—	—	89,5	1,7	—	—	8,8
Goldparmäne	Sämling	109	95,4	4,6	—	—	98,2	1,8	—	—	—
	Typ XI	40	92,5	7,5	—	—	100,0	—	—	—	—
	Typ IX	52	30,8	61,5	3,8	3,9	73,1	19,2	1,9	—	5,8
im Mittel von 5 (bei Typ XI von 4) Sorten	Sämling	568	70,2	27,1	2,7	—	93,6	6,2	—	—	0,2
	Typ XI	137	97,1	2,9	—	—	100,0	—	—	—	—
	Typ IX	442	50,0	39,6	7,5	2,9	74,2	18,3	1,8	0,5	5,2

befanden, unberücksichtigt. Die Gruppierung läßt erkennen, daß die z. T. schon im Hauptertrag befindliche Altersklasse von 11—20 Jahren die meisten Schäden aufweist, die 6—10jährigen Bäume dagegen die wenigsten. Die zweite Bonitierung zeigt zwar in jeder Altersgruppe Verbesserungen, doch hat sich an der Reihenfolge nichts geändert. Die Klasse 0—5 hat nämlich trotz der ungefähr gleichen Anzahl gesunder Bäume, wie sie die Klasse 6—10 aufweist, weitaus mehr Totalausfälle.

Die für die Altersklassen benutzten Apfelsorten konnten auch für die Prüfung des Unterlageneinflusses verwendet werden (Tab. 5). Allerdings standen dabei nur die Typen XI und IX sowie der Sämling ausreichend zur Verfügung. Erwartungsgemäß zeigen die Gehölze auf Typ IX die meisten Schäden, und zwar bei beiden Bonitierungen. Dagegen erwiesen sich die Bäume auf Typ XI als recht frostfest. Außerdem hatten sie die kleinen Schäden bei der 2. Prüfung restlos überwunden. Ein gutes Regenerationsvermögen zeigten die Bäume

auf Sämlingsunterlage (Berlepsch, Boskoop). Wir haben hier auch einen größeren, mit dem Ertrag beginnenden Bestand von Direktträgern. Er zeigte bis auf die Sorte Ontario, wenn überhaupt, nur leichte Schäden, die bei der zweiten Bonitierung verschwunden waren. Aber auch die Sorte Ontario mit der Schadstufe 3 hatte bis zu diesem Zeitpunkt die Störung beinahe überwunden.

Neben der allgemeinen Erfassung der Schäden verdient noch die individuelle Schadensänderung Beachtung. Es besteht wohl weithin die Ansicht, daß eine bei der zweiten Bonitierung auftretende Verstärkung des Schadens vordringlich jenen Gehölzen eigen ist, die schon bei der ersten Bonitierung besonders schlecht abgeschnitten haben.

Betrachtet man aber Tabelle 6, dann zeigt sich, daß die meisten toten Bäume (37,1%) der ehemaligen Schadstufe 1, rd. 27% sogar der Stufe 0 angehörten. Die ehemals ungeschädigt erscheinenden sowie die schwergeschädigten haben somit überraschenderweise

den gleichen Anteil an den toten Bäumen. Daraus ergibt sich besonders deutlich, daß eine einmalige Prüfung direkt im Anschluß an den Schadwinter nicht genügt, um einen zuverlässigen Einblick in das Ausmaß der Störungen zu bekommen.

Tabelle 6. Veränderung des Frostschadens (%) beim Apfel (jede Schadensgruppe der zweiten Bonitierung = 100%).

Schadensgruppen	erste Bonitierung (Frühjahr 1956)				Sa.
	0	1	2	3	
ungeschädigt (0)	68,9	26,3	3,6	1,2	100
leichter Schaden (1)	30,2	44,0	15,5	10,3	100
mittl. Schaden (2)	21,9	45,3	20,3	12,5	100
schwerer Schaden (3)	4,8	14,3	33,3	47,6	100
tot (4)	27,1	37,1	8,6	27,2	100

Entsprechend den allgemeinen Vorstellungen über die besondere Frostanfälligkeit ernteerschöpfter Gehölze wurde auch dem evtl. Zusammenhang zwischen Schadensausmaß und Ertragnachgegangen. Es konnten dabei aber nur einige Einzelbäume und keine Sortenbestände verglichen werden, da alle Sorten 1955 einen

relativ geringen Ertrag hatten. Nur bei Bäumen der Sorten Signe Tillish und Breuhahn war mit steigendem Vorjahrsertrag ein zunehmender Frostschaden gegeben, bei Landsberger war es fast umgekehrt. Der übrige Bestand war für diese Prüfung ungeeignet.

Es wurde auch versucht, jene Gehölze, die sich um mehrere Schadstufen verändert hatten, einer besonderen Bewertung zu unterziehen. Das Ergebnis unterscheidet sich jedoch so wenig von den vorstehenden Angaben, daß auf eine Erörterung verzichtet werden kann.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Spätbonitierung frostgeschädigter Gehölze unbedingt notwendig ist, um den wirklichen Schaden festzustellen. Darüber hinaus ist es nur mit Hilfe der Zweitprüfung möglich, dem Wesen der Schadensüberwindung näher zu kommen, und damit neben der üblicheren Beobachtung der Frostresistenz der Sorten auch den Grad der Regenerationsfähigkeit der frostanfälligen Sorten zu erfassen. Unter geeigneten Voraussetzungen kann evtl. eine sorteneigene Überwindungsresistenz entdeckt werden.

(Aus der Forschungsstelle für Agrobiologie und Pflanzenzüchtung Gülzow-Güstrow der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. Leiter: Prof. Dr. H. KRESS)

Ergebnisse der Bestäubung mit Pollengemischen bei *Lupinus angustifolius* und *Lupinus luteus*

Beitrag zur Frage der Polyspermie

Von F. ZACHOW

In der sowjetischen Literatur wird besonders ab 1948 wiederholt über das Auftreten von Hybriden mit Merkmalen mehrerer väterlicher Formen nach einer Bestäubung mit Pollengemischen berichtet. So geht aus den Untersuchungen von AWAKIAN und JASTREB (1) sowie FEIGINSON (2) am Mais, BOGDANOWA (3) am Weizen, TER-AWANESJANS (4) an der Baumwolle, TURBIN und BOGDANOWAS (5) an Tomaten u. a. hervor, daß bei der Bestäubung mit Pollengemischen nicht nur der Pollen des einen Vaters, sondern auch der Pollen des anderen Vaters am Befruchtungsprozeß einer Eizelle teilgenommen hatte. Diese Erscheinung steht im Widerspruch zu den bisherigen Vorstellungen vom Befruchtungsprozeß, wonach nur ein Pollenkorn an der Befruchtung einer Eizelle teilhaben kann.

Durch zyto- und embryologische Untersuchungen konnten ELLENHORN und SWETOSAROWA (6), WASSILZOWA (7), KOSLOW (8) und andere jedoch nachweisen, daß mehrere Spermien in eine Eizelle eindringen können. Vielfach vereinigt sich dann aber nur ein Spermium mit dem Eikern, während die übrigen Spermien von der Eizelle assimiliert werden. Wie aus den Untersuchungsergebnissen weiter hervorgeht, ist es aber für die Entwicklung der Zygote nicht gleichgültig, ob ein oder mehrere Spermien in die Eizelle eindringen. Die hierdurch bedingten Veränderungen ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften könnten sich auch auf die Erbanlagen auswirken.

Neben dieser Polyspermie wurde aber auch das Eindringen von Spermien in die somatischen Fruchtblattgewebe beobachtet, wodurch eine Veränderung des für die Ernährung der Zygote maßgebenden Gewebes stattfindet, welches dann die Merkmalsbildung beein-

flussen kann. PRESENT (9) wies nämlich bei Untersuchungen an isolierten Getreide-Embryonen nach, daß die Art der ersten Nahrung des Keimlings für die Merkmalsausbildung von entscheidender Bedeutung ist, was auch für die Nahrung der Zygote zutreffen kann. GLUSCHTSCHENKO (10) nimmt daher an, daß neben der Metaxenienbildung und der Telegonie auch die Entstehung von Hybriden mit Merkmalen mehrerer Vaterformen nach der Bestäubung mit Pollengemischen aus den beobachteten Erscheinungen der Polyspermie und somatischen Befruchtung hergeleitet werden kann.

Ausgehend von diesen neuen experimentellen Ergebnissen über den Ablauf des Befruchtungsprozesses führten wir bei den Lupinenarten *Lupinus angustifolius* und *Lupinus luteus* von 1953—1957 Bestäubungen mit Pollengemischen durch. Es sollte geprüft werden, ob auch in dieser Gattung Hybriden mit den Merkmalen mehrerer an der Bestäubung beteiligter väterlicher Formen entstehen. Die Lupinenarten *angustifolius* und *luteus* erschienen uns als Untersuchungsobjekte gut geeignet, da wir über mehrere eingehend untersuchte, konstante Formen mit leicht zu unterscheidenden Merkmalen verfügten. Für die weitere züchterische Bearbeitung dieser Arten war aber auch die Frage bedeutsam, ob durch Bestäubung mit einem Pollengemisch die Kombination einzelner Merkmale vereinfacht und somit das gestellte Zuchtziel schneller erreicht werden könne.

Material und Versuchsmethodik

Für die Versuche mit *Lupinus angustifolius* standen uns 3 Varietäten zur Verfügung. Die seit 1954 in der