

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Erwin-Baur-Institut, Müncheberg/Mark.)

Später Laubaustrieb und späte Blüte, ein Zuchtziel beim Apfel.

Von **Martin Schmidt**.

I. Einleitung und Allgemeines.

Die außerordentlich großen Schäden, die der strenge Winter 1939/40 dem deutschen Obstbau zugefügt hat, lassen erneut die gebieterische Notwendigkeit erkennen, *frostwiderstandsfähige Obstsorten* zu schaffen. Dies um so mehr, als sich fast alle unsere hochwertigen Markt- und Tafelsorten als nicht genügend frostfest erwiesen haben. Für die seit Jahren in Müncheberg laufenden Arbeiten zur Auslese frostwiderstandsfähiger Obstsämmlinge haben sich aus dem Testwinter 1939/40 wertvolle Erfahrungen und Fortschritte ergeben. Auf drei verschiedenen Wegen sind erfolversprechende Ausgangstellungen für die Erreichung des Zuchtzieles gewonnen worden: 1. Selektion frostwiderstandsfähiger Sämmlinge aus Kreuzungen frostfester Wildarten mit Kultursorten, 2. Auslese frostfester Lokalsorten zur Einkreuzung in Kultursorten, 3. Selektion von frostwiderstandsfähigen Edelsortensämmlingen mit guten Fruchteigenschaften. Da die Beurteilung der Frostschäden des Winters 1939/40 gezeigt hat, daß der weitaus größte Teil der Ausfälle auf Schädigungen des Holzes, insbesondere der Stämme, zurückzuführen ist, muß der Auswahl frostfester, für jede gangbare Sorte geeigneter Stammbildner größte Beachtung geschenkt werden.

Neben dem Verhalten der Stämme und Zweige gegenüber dem Frost darf aber auch die Empfindlichkeit der Blütenknospen gegen die Winterkälte nicht außer acht gelassen werden. Sie macht sich im allgemeinen beim Steinobst deutlicher bemerkbar als beim Kernobst. Bei beiden Gruppen aber besteht in der Empfindlichkeit der Blütenknospen und Blüten gegen *Frühjahrsfröste* eine gleichgroße Gefahr für die Sicherheit der Erträge. Die katastrophal schlechte Obsternte des Jahres 1938 ist in erster Linie auf die verheerende Wirkung von Spätfrösten und Kälteeinbrüchen zurückzuführen gewesen. Eine direkte Bekämpfung der Spätfröste im Obstbau wird immer nur in sehr kleinem Maßstabe möglich sein. Ebenfalls nur in begrenztem Umfange wird sich die Gesamtauswirkung von Spätfrostschäden dadurch abschwächen lassen, daß man

den Obstbau mehr als bisher in Gebieten bevorzugt betreibt, in denen infolge klimatischer Besonderheiten Spätfröste zu den für die Obstbäume kritischen Zeiten nicht mehr auftreten. So bleibt als sicherster Weg zur Verhütung von Spätfrostschäden der Anbau von Obstsorten, deren Blütenorgane über eine ausreichende Widerstandsfähigkeit verfügen. Soweit solche Sorten nicht vorhanden sind oder die Widerstandsfähigkeit nicht mit genügender wirtschaftlicher und obstbaulicher Eignung gepaart ist, muß der züchterische Weg beschritten werden. Zur Klärung der experimentellen Voraussetzungen für die Auslese auf Widerstandsfähigkeit der Blütenorgane gegen Kälte sind in Müncheberg an Apfel- und Pflaumensorten sowie Apfelspeziesbastarden und Prunus-Arten Untersuchungen mit Hilfe des Gefrierversuches durchgeführt worden, über die RUDOLF (1940) an anderer Stelle berichtet hat. Daneben haben die früheren Jahre, insbesondere aber das Spätfrostjahr 1938, gute Möglichkeiten gegeben, das Verhalten sehr umfangreicher Sämmlingspopulationen gegenüber Spätfrösten festzustellen. Dabei wurden Apfel, Birne, Pflaume, Süß- und Sauerkirsche berücksichtigt. Beim Apfel, von dem im folgenden lediglich die Rede sein soll, haben diese Beobachtungen ergeben, daß 1. in der F_1 aus Kreuzungen von Kultursorten mit gewissen Wildarten (z. B. *Malus baccata*, *M. prunifolia*, *M. zumi*) die überwiegende Zahl der Sämmlinge trotz meist frühen Laubaustriebes und früher Blütezeit eine hervorragende Widerstandsfähigkeit gegen Spätfröste besitzt und 2. auch unter den Nachkommen von Edelsorten einige Formen 1938 guten Fruchtbehang aufwiesen, obwohl sie kurz vor der Blüte Spätfrösten ausgesetzt waren, die bei den in der Nähe stehenden gleichalten Sämmlingen der gleichen Kombinationen die Blüten vernichteten oder außerordentlich schwer schädigten. Die Prüfung durch den Gefrierversuch und der Anbau dieser Formen in spätfrostgefährdeten Lagen wird ergeben, ob es sich hier um eine durch standortsbedingte Zufälle hervorgerufene oder um eine echte Frostwiderstandsfähigkeit der Blüten handelt.

Unbeschadet der Frage, wie weit es möglich sein wird, Apfelsämlinge, die einige Grade Frost in der Blüte aushalten, zu selektionieren und diesen Vorzug mit guter Fruchtqualität zu kombinieren, soll hier von einem „indirekten“ Weg zur Verhütung von Spätfrostschäden auf züchterischem Wege die Rede sein.

Es gibt Apfelsorten, bei denen der Laubaustrieb und die Blüte erheblich später erfolgen als bei der Masse der übrigen Sorten. Wenn diese bereits in voller Blüte stehen, sind die spätaustreibenden Sorten noch völlig kahl und wirken wie abgestorben. Solche Sorten sind z. B. der Weiße Wintertaffetapfel, Königlicher Kurzstiel und die von der Mosel stammende Lokalsorte Jonas Hannes. Laubaustrieb und Blütenentfaltung erfolgen bei ihnen erst zu einer Zeit, in der Fröste im allgemeinen und in normalen Obstbaulagen nicht mehr aufzutreten pflegen, so daß die genannten Sorten von ihnen verschont bleiben.¹ Daß es sich hierbei nur um ein „Entschlüpfen“, nicht aber eine plasmatisch begrün-

¹ Eine „indirekte Frostabwehr“ durch künstliche Austriebverzögerung bei Reben mittels Bestreichens oder Bespritzens der Stöcke mit ölhaltigen Emulsionen ist neuerdings an der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein- und Gartenbau in Geisenheim mit gutem Erfolg erprobt worden (SCHANDERL 1940).

dete Frostwiderstandsfähigkeit handelt, haben, für den Königlichen Kurzstiel zumindest, Gefrierversuche von ZWINTZSCHER erwiesen (RUDOLF 1940). Ein vermehrter Anbau der spätaustreibenden Sorten zwecks Vermeidung von Ertragsausfällen durch Spätfrostschäden ist nicht angängig, da der Anbauwert der genannten Sorten gering ist und sie zum Teil sogar ausgesprochene Mängel aufweisen. Sie besitzen dagegen besonderen Wert als Ausgangsformen für die Züchtung von Sorten, zu deren sonstigen Vorzügen sich der Vorteil des späten Austriebes gesellt.

Unter den 10-, 11- und 12jährigen Apfelsämlingen des Erwin-Baur-Instituts befinden sich auch Nachkommenschaften, deren einer Elter Weiße Wintertaffetapfel bzw. Königlicher Kurzstiel ist. Es sind dies Weiße Wintertaffetapfel (frei abgeblüht), Königlicher Kurzstiel × Ananas-Renette, Königlicher Kurzstiel × Gelber Bellefleur, Königlicher Kurzstiel × Riesenboiken, Königlicher Kurzstiel × Signe Tillisch, Königlicher Kurzstiel × Cox' Orangen-Renette, Cox' Orangen-Renette × Königlicher Kurzstiel, Königlicher Kurzstiel × Geh. Rat Dr. Oldenburg, Königlicher Kurzstiel × Kanada-Renette, Königlicher Kurzstiel × Muskat-Renette. Wie aus den Tabellen 4–6 ersichtlich ist, sind die einzelnen Nachkommenschaften zahlenmäßig klein,

Tabelle 1. Laubaustrieb bei Sämlingen aus Kreuzungen von Königlicher Kurzstiel mit anderen Sorten und den Eltern 1937 und 1938.

Elternsorte bzw. Kombination	Zahl der Sämlinge mit Laubaustrieb bis zum					
	1937			1938		
	14. 4.	4. 5.	später	6. 4.	14. 4.	später
Königlicher Kurzstiel			+			+
Ananas-Renette	+			+		
Königlicher Kurzstiel × Ananas-Renette	0	25	8	5	11	16
Cox' Orangen-Renette		+		+		
Königlicher Kurzstiel × Cox' Orangen-Renette	3	34	4	16	19	6
Cox' Orangen-Renette × Königlicher Kurzstiel	1	11	0	4	5	1
Geh. Rat Dr. Oldenburg	+			+		
Königlicher Kurzstiel × Geh. Rat Dr. Oldenburg	1	17	4	7	12	3
Gelber Bellefleur	+	+		+	+	
Königlicher Kurzstiel × Gelber Bellefleur	2	3	2	4	2	1
Kanada-Renette ¹						
Königlicher Kurzstiel × Kanada-Renette	0	20	2	6	13	3
Muskat-Renette	+				+	
Königlicher Kurzstiel × Muskat-Renette	1	8	1	6	4	0
Riesenboiken		+			+	
Königlicher Kurzstiel × Riesenboiken	1	4	2	2	2	3
Signe Tillisch		+			+	
Königlicher Kurzstiel × Signe Tillisch	5	17	11	3	13	16
Wintergoldparmäne		+		+		
Königlicher Kurzstiel × Wintergoldparmäne	0	3	3	0	3	3

¹ Laubaustrieb wurde nicht bonitiert.

umfassen aber in ihrer Gesamtheit immerhin für Wintertaffetapfel frei abgeblüht 40 und für die Kurzstiel-Kombinationen insgesamt 174 Sämlinge. Von diesen haben bisher erst 80 geblüht, von den 40 Wintertaffetapfel-Sämlingen 25.

Wie schon früher kurz mitgeteilt wurde (SCHMIDT 1939), konnte an den Nachkommenchaften ein „Durchschlagen“ der elterlichen Eigenschaft des späten Austriebes und der späten Blüte beobachtet werden, d. h. ein mehr oder weniger großer Teil der Sämlinge weist diese Eigenschaften ebenfalls auf. Die Spätblüher wirken, wenn die Masse der anderen Sämlinge

auch die Geschwindigkeit des Ablaufes der einzelnen Phasen des Laubaustriebes, scheint einmal genotypisch, dann aber auch von Umweltbedingungen weitgehend abhängig zu sein; spricht man doch in manchen Jahren ganz allgemein von einer „grünen Blüte“. Bei unseren Beobachtungen wurde für die zeitliche Festlegung des Laubaustriebes die dem Stadium des „Spitzens“ folgende Entfaltung der Blattknospen zugrunde gelegt. Für die Erfassung der Spätblüher wurde in erster Linie der Beginn der Blüte berücksichtigt. Man bonitiert auf diese Weise verständlicherweise am schärfsten.

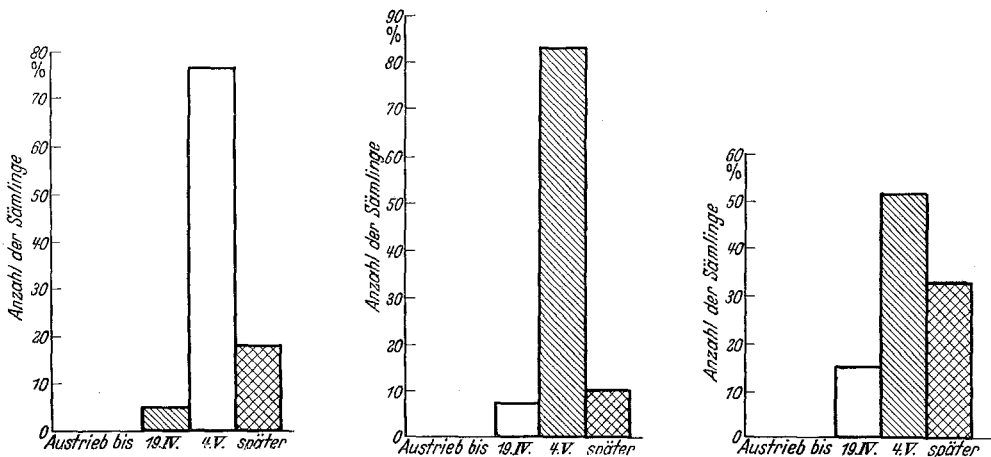


Abb. 1—3. Laubaustrieb 1937 bei drei Kreuzungsnachkommenchaften mit Königlicher Kurzstiel als Mutter; Verteilung der Sämlinge auf drei Termingruppen. Termingruppe der Muttersorte doppelt, die der Vatersorte einfach schraffiert. Abb. 1. Königlicher Kurzstiel × Geh. Rat Dr. Oldenburg. Abb. 2. Königlicher Kurzstiel × Cox' Orangen-Rttee. Abb. 3. Königlicher Kurzstiel × Signe Tillisch.

im selben Quartier in Vollblüte steht, infolge ihrer Kahlheit wie abgestorben. Vom Weißen Wintertaffetapfel stand leider kein vergleichbarer Baum zur Verfügung, vom Königlichen Kurzstiel nur zwei Büsche, die noch nicht geblüht haben. Die bei dieser Sorte 1940 vorhandenen wenigen Blütenknospen blieben in ihrer Entwicklung stecken. Unter den Sämlingen begannen die ersten 1937 mit der Blüte einzusetzen. Die spätaustreibende Sorte Jonas Hannes hat von 1938 ab geblüht und getragen; sie konnte als „Standard“ für den Vergleich mit den Sämlingen herangezogen werden.

II. Laubaustrieb.

Beim Apfel bestehen zwischen Laubaustrieb und Blühbeginn klare Beziehungen. Der Laubaustrieb erfolgt vor der Blüte, und spät austreibende Formen blühen meist auch spät. Freilich ist dieser Zusammenhang bei den einzelnen Sorten und Sämlingen verschieden deutlich und jahresverschieden. Das Tempo, in dem die Blütenentfaltung dem Laubaustrieb folgt, wie

In Tabelle 1 wird eine Übersicht über den Laubaustrieb bei Sämlingen aus Kreuzungen von Königlicher Kurzstiel mit anderen Sorten und bei den Eltern auf Grund von Beobachtungen in den Jahren 1937 und 1938 gegeben. Unter Berücksichtigung der allgemeinen Vegetationsentwicklung beim Apfel wurden drei Stichtage gewählt, bis zu denen der Laubaustrieb erfolgt war; diese waren natürlich in beiden Jahren verschieden zu legen. In beiden Jahren trieb von den Elternsorten nur Königlicher Kurzstiel nach dem dritten Termin aus. Die übrigen Eltern waren im ersten oder im zweiten Terminabschnitt einzureihen. Bei Gelber Bellefleur (vgl. Tabelle 1) ergaben sich Unterschiede im Verhalten der einzelnen Bäume. (Unterlageneinfluß? Es handelt sich um nicht reinkloniges Doucin-Material.) Wie Tabelle 1 zeigt, sind in allen Kombinationen Formen herausgespalten, die später oder erheblich später austrieben als der früher als Königlicher Kurzstiel austreibende väterliche Elter. Die Verteilung der Sämlinge auf die einzelnen Klassen ist verschieden. Jedoch

Tabelle 2. Laubaustrieb (Entfalten) bei Apfelsämlingen und Apfelsorten 1940.

		Zahl der Sämlinge mit Laubaustrieb (Entfalten) bis zum																															
18.	4.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	
								1			1				1				1	2	4	1	5	5	5	4	3	2	1	1	1	1	
																				+													
							2	12	9	5	2							1															
								1	2	1	1			1																			
														+																			
											1	2		1	1																		
								+	5	5	6	4	1	1	3		3	1	2														
							12	44			2	39	9				1																
							12																										
							1	2	3	1	1																						
								2	7	3	4	1																					
							5	1	1																								
																													</				

ist die Zahl der wie Königlicher Kurzstiel sehr spät austreibenden Sämlinge relativ gering; nur die Kombination Königlicher Kurzstiel × Signe Tillisch macht eine Ausnahme. Die Schaubilder Abb. 1—3, in der die Anzahl der Sämlinge in Prozent angegeben sind, veranschaulichen die Unterschiede in der Verteilung der Sämlinge auf die drei Termingruppen bei drei Kombinationen.

Im Jahre 1940 wurde der Laubaustrieb bei verschiedenen spätaustreibenden und — zum Vergleich — einer Reihe anderer Formen datumsmäßig genau erfaßt. Von diesen Beobachtungen berichtet Tabelle 2. Man ersieht, daß Königlicher Kurzstiel und Jonas Hannes erheblich später austrieben als die zum Vergleich angeführten Vatersorten der Kurzstiel-Kombinationen. Diese bieten hinsichtlich der Verteilung der Sämlinge auf die einzelnen Termine ein entsprechendes Bild wie 1937 und 1938. Bei allen Kurzstiel-Kreuzungen, außer der mit Signe Tillisch, kamen auch Formen zur Beobachtung, die früher als die Vatersorte austrieben. Analog den Beobachtungen der früheren Jahre zeichnete sich die Kombination Königlicher Kurzstiel × Signe Tillisch wieder durch den größten Prozentsatz an spätaustreibenden Sämlingen aus. Die meisten spätreibenden Formen befinden sich unter den Nachkommen von Weißer Wintertaffetapfel; sie überwiegen die früh und mittelspät austreibenden bei weitem. Außerdem treibt die Mehrzahl der Sämlinge noch später aus, und zwar erheblich später (bis zu 11 Tagen), als die am spätesten austreibende, zur Verfügung stehende Sorte Jonas Hannes. Der späte Austrieb wird besonders verdeutlicht, wenn man die Verteilung der Sämlinge auf die Austriebstermine bei der Nachkommenschaft Geh. Rat Dr. Oldenburg frei abgeblüht betrachtet (vgl. Tabelle 2). Ganz gegensätzlich zu den Nachkommen des Wintertaffetapfels verhalten sich bezüglich des Laubaustriebes ge-

wisse *Malus*-Arten und ihre Abkömmlinge, wie z. B. *M. baccata* und *M. zumi*, der im Jahre 1940 bereits am 18. April austrieb. In Tabelle 2 sind einige Kombinationen aufgeführt, an denen *Malus*-Spezies beteiligt sind. Bei der Kreuzung *M. zumi* × Gelber Bellefleur und reziprok macht sich der Einfluß von *M. zumi*, wenn auch schwach, bemerkbar. Daß in der Nachkommenschaft von früh oder mittelspät austreibenden Sorten auch relativ spätaustreibende Formen herauspalten können, zeigt die Nachkommenschaft Geh. Rat Dr. Oldenburg frei abgeblüht (Tabelle 2). Aber auch der umgekehrte Fall, sehr früher Laubaustrieb bei Nachkommen von „normal“ austreibenden Edelsorten, kommt vor. Abb. 4 zeigt ein Beispiel dafür aus der Kombination Landsberger Renette × Adersleber Calvill.

III. Blühbeginn.

Die relative Blütezeit bei den Apfelsorten ist zweifellos ein genotypisch bedingtes Merkmal;

Tabelle 3. Blühbeginn verschiedener Apfelsorten und *Malus*-Spezies 1938—1940.

	1938	1939	1940	Be- merkungen
<i>Malus micromalus</i>	28. 4.	30. 4.	13. 5.	
<i>Malus zumi</i> . . .	3. 5.	3. 5.	14. 5.	
Gravensteiner . .	9. 5.	3. 5.	—	
Charlamowsky . .	4. 5.	5. 5.	10. 5.	
Geh. Rat Dr. Oldenburg . .	11. 5.	5. 5.	20. 5.	
Ananas-Renette . .	7. 5.	12. 5.	—	
Bismarck . . .	14. 5.	9. 5.	13. 5.	
Muskat-Renette . .	9. 5.	16. 5.	23. 5.	
Gelber Bellefleur	13. 5.	12. 5.	18. 5.	
Riesenboiken . .	—	17. 5.	25. 5.	(1937: 13. 5.)
Wintergoldparm.	14. 5.	16. 5.	23. 5.	
Danziger Kant- apfel	15. 5.	16. 5.	19. 5.	
Kanada-Renette	16. 5.	16. 5.	—	
Signe Tillisch . .	—	—	18. 5.	(1937: 16. 5.)
Jonas Hannes . .	18. 5.	23. 5.	15. 5.	

jedoch ist sie bekanntlich jahreweisen Schwankungen unterworfen. Diese verwischen in manchen Jahren die Unterschiede zwischen manchen Sorten, aber durchaus nicht allen, so daß man immer von ausgesprochenen Frühblühern und ausgesprochenen Spätblühern sprechen kann. In Tabelle 3 wird eine Übersicht über den Blühbeginn in den Jahren 1938—1940 bei zwei *Malus*-Arten und verschiedenen Apfelsorten gegeben, insbesondere solchen, die als Eltern an den beobachteten Sämlingspopulationen beteiligt sind. Überblickt man die Jahre 1938 und 1939, so erkennt man, daß sich *M. micromalus* und *M. zumi* durch einen sehr zeitigen Blühbeginn auszeichnen. Die Kultursorten stimmen

in ihren relativen Blütezeiten im allgemeinen mit den auf Grund der Beobachtungen verschiedener Autoren von KOBEL (1931) zusammen-



Abb. 4. Sehr früher Laubaustrieb bei einem Sämling aus der Kreuzung Landsberger Rtte. × Adersleber Calvill und zwei Okulanten des Sämlings (Schnurbäume rechts). Aufnahme vom 23. April 1935.

getragenen Angaben überein. Jonas Hannes (bei KOBEL nicht genannt) blüht am spätesten. Interessanterweise haben sich im Jahre 1940 die

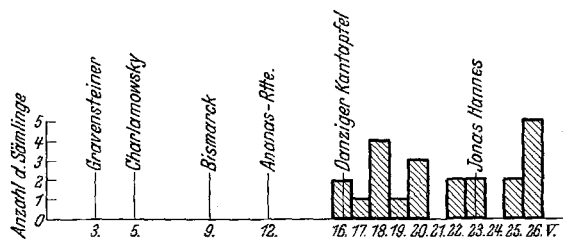


Abb. 5. Blühbeginn der Sämlinge von Weißer Wintertaffetapfel im Jahre 1939 im Vergleich zu einigen Sorten.

relativen Blütezeiten in sehr auffallender Weise verschoben. So blühten die sonst sehr zeitig blühenden beiden *Malus*-Spezies viel später als der gleichgeblieben frühblühende Charlamowsky; Geh. Rat Dr. Oldenburg, sonst frühblühend, blühte später als Jonas Hannes! Es ist wohl als

Tabelle 4. Sämlinge von Weißer Wintertaffetapfel. Blühbeginn 1938—1940.

Jahr	Anzahl der Sämlinge mit Blühbeginn am															Zahl der geblüht habenden Sämlinge	Gesamtzahl der Sämlinge
	13. Mai	14. Mai	15. Mai	16. Mai	17. Mai	18. Mai	19. Mai	20. Mai	21. Mai	22. Mai	23. Mai	24. Mai	25. Mai	26. Mai			
1938	1		5	1	2	1			2					1	13	40	
1939				2	1	4	1	3		2	2		2	5	22	40	
1940					1	1	5	2	3	2	2	2			18	40	

sicher anzunehmen, daß diese Verschiebungen in den relativen Blütezeiten auf die völlig abnormen Witterungsverhältnisse im Winter und zeitigen Frühjahr 1940 und deren Nachwirkung zurückzuführen sind.

Tabelle 4 gibt eine Übersicht über den Blühbeginn bei den Sämlingen der sehr spät blühenden Sorte Weißer Wintertaffetapfel in den Jahren 1938—1940 und die Verteilung der Sämlinge

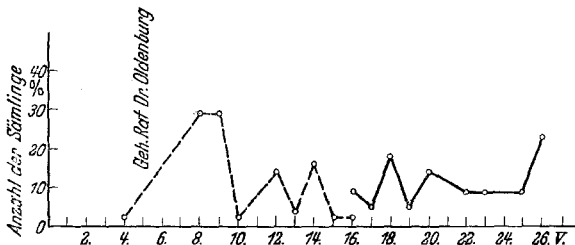


Abb. 6. Blühbeginn 1939 bei der Nachkommenschaft von Weißer Wintertaffetapfel (ausgezogene Linie) und von Geh. Rat Dr. Oldenburg (gestrichelte Linie); Verteilung der Sämlinge auf die einzelnen Blühtermine.

auf die einzelnen Termine des Blühbeginns. In dem Schaubild Abb. 5 ist außer den Blühbeginnsterminen der Sämlinge der Blühbeginn einer Anzahl von Sorten mit charakteristischer früher, mittlerer und später Blütezeit für das Jahr 1939 eingetragen worden. Man erkennt, daß von den 40 Taffetsämlingen alle 22, die 1939 geblüht haben, ausgesprochene Spätblüher sind und 2 Sämlinge 2, 5 Sämlinge 3 Tage später mit der Blüte begannen als Jonas Hannes. Die Dauer der Blüte bei den Sämlingen erstreckte sich im Jahre 1938 auf 5, 7, 8, 9 bzw. 10 Tage, 1939 auf 8, 9, 10 bzw. 11 und 1940 auf 10, 11, 12, 13, 14 bzw. 15 Tage. Im Jahre 1938 blühte der letzte Sämling am 30. Mai ab, 1939 am 3. Juni, 1940 am 4. Juni.

Tabelle 5 und Abb. 6 ermöglichen einen Vergleich der Blühbeginnstermine bei den Sämlingen von Weißer Wintertaffetapfel und den Nachkommen der frühblühenden Sorte Geh. Rat Dr. Oldenburg. Wie vor allem aus dem Schaubild hervorgeht, ist zwar bei Geh. Rat Dr. Oldenburg frei abgeblüht (Polleneltern sind unbekannt!) das Herausspalten überwiegend später

als die Muttersorte blühender Sämlinge festzustellen. Jedoch sind bei weitem keine so späten Blühtermine zu verzeichnen wie bei der Nachkommenschaft von Weißer Wintertaffetapfel. Der späteste Termin des Blühbeginns bei den Oldenburg-Sämlingen ist der früheste bei den Taffet-Nachkommen.

In Tabelle 5 sind ferner die Blühbeginnstermine für die Sämlinge aus Kreuzungen von Königlicher Kurzstiel mit einigen anderen Sorten angegeben. Viel deutlicher noch als beim Laubaustrieb wird hier offenbar, wie das Merkmal „Entwicklungsverzögerung“ hinsichtlich der Blütezeit noch viel stärker durchschlägt als beim Laubaustrieb. Ähnlich wie beim Austrieb zeigt sich, daß bei der Kombination Königlicher Kurzstiel \times Signe Tillisch die Verschiebung des Blühbeginns nach der späten Seite am ausgeprägtesten ist. Zum Vergleich sind auch einige Nachkommenschaften aus Kreuzungen mit den frühblühenden Arten *M. zumi* und *M. micromalus* in die Tabelle 5 aufgenommen worden. Hier ist der Einfluß der frühblühenden Elternarten (vgl. Tabelle 3) — wenn auch schwach — zu erkennen; die Kombination Kleiner roter Kirschapfel (Baccata-Hybride) \times *M. zumi* allerdings verhält sich anders. Bei den in Tabelle 5 genannten Sämlingen handelt es sich um gleichalte, jetzt 12-jährige Bäume, die im gleichen Quartier stehen.

Tabelle 6 berichtet über den Blütebeginn 2 Jahre jüngerer Sämlinge aus der Kreuzung von Königlicher Kurzstiel mit anderen Sorten im Jahre 1940. Diese Sämlinge stehen zusammen in einem anderen Quartier. Wie in Tabelle 5 sind wieder zum Vergleich die Nachkommenschaft Geh. Rat Dr. Oldenburg frei abgeblüht und die dort genannten Spezieskreuzungen mit angeführt. Obgleich sich, wohl wie bei den Sorten (Tabelle 3) durch die abnormen Witterungsverhältnisse bedingt, gewisse Verschiebungen in den Blütezeiten ergeben haben, fallen doch die Kurzstiel-Nachkommenschaften deutlich durch ihren überwiegend relativ späteren Blütebeginn auf.

Abb. 7 veranschaulicht die Unterschiede im Laubaustrieb und in der Blütezeit bei Jonas

Hannes, einem Sämling von Geh. Rat Dr. Oldenburg und einem Sämling von Weißer Wintertaffetapfel.

IV. Genetische und züchterische Folgerungen.

Das Material ist zu klein und die genetische Konstitution der Ausgangsformen zu kompliziert, um aus dem Verhalten der untersuchten Nachkommenschaften Einblicke in den Erbgang der Merkmale „Laubaustrieb“ und „Blühbeginn“ zu gewinnen. Nur sehr vorsichtige Schlußfolgerungen können erlaubt sein, zumal



Abb. 7. Unterschiede im Laubaustrieb und in der Blütenentwicklung. Links: Jonas Hannes. Mitte: Sämling IIb, 3,3 (Geh. Rat Dr. Oldenburg fr. abg.). Rechts: Sämling IIb, 23,9 (Weißer Wintertaffetapfel fr. abg.).

es sich bei diesen Merkmalen um physiologische Eigenschaften handelt, die einmal zweifellos polygen bedingt sind, zum andern aber in ihrer Ausprägung weitgehend auch von Umweltbedingungen beeinflußt werden.

Die genotypische Bedingtheit des späten Austreibens und der späten Blütezeit dürfte außer Frage stehen. Fraglich ist, ob die Gene, die für den späten Laubaustrieb verantwortlich sind, gleichzeitig auch den späten Blütebeginn bedingen. Bei den bisher beobachteten Zusammenhängen zwischen beiden Erscheinungen wäre dies denkbar, jedoch spricht gegen diese Vermutung, daß die Sämlinge aus Kreuzungen mit Königlicher Kurzstiel zwar überwiegend eine späte Blütezeit aufweisen (vgl. Tabellen 5—6), der Laubaustrieb aber bei manchen Kurzstiel-Kombinationen überwiegend *nicht* spät erfolgt (vgl. Tabelle 1) und die Mehrzahl der Sämlinge 1940 z. B. noch früher austrieb als die Vatersorten (vgl. Tabelle 2). Lediglich Kurzstiel \times Signe Tillich macht hier eine Ausnahme. Ob und inwieweit die für die späte Laub- und Blütenentfaltung verantwortlichen Gene von Weißer Wintertaffetapfel mit denen von König-

licher Kurzstiel in Beziehung stehen und ob sie etwa alle oder z. T. identisch sind, läßt sich nicht entscheiden¹. Hinsichtlich der Blütezeit spricht das gleichsinnige Verhalten der Nachkommenschaften beider Sorten für Ähnlichkeiten in ihrer genotypischen Konstitution. Da sich der Unterschied zwischen den beiden Nachkommenschaftsgruppen deutlich ausgeprägt nur auf den Laubaustrieb, nicht aber die Blütezeit erstreckt, könnte auch hierin ein Grund dafür erblickt werden, zumindest für Königlicher Kurzstiel unabhängig voneinander wirkende Gene für Laubaustrieb und Blütezeit anzunehmen.

Die Frage nach den genetischen und physiologischen Zusammenhängen zwischen der Austriebs- und Blütezeit bei dem vorliegenden Material wird erst einer näheren Untersuchung zugeführt werden können, wenn alle Sämlinge in das blühfähige Alter gekommen sind und mehrmals geblüht haben und das jahreweise und Gesamtverhalten jedes einzelnen Sämlings bezüglich Laubaustrieb und

Blühbeginn bekannt ist.

Das Verhalten der Sämlinge von Weißer Wintertaffetapfel läßt mit einer gewissen Sicherheit den Schluß zu, daß der späte Laubaustrieb der Muttersorte ein dominant vererbtes Merkmal ist. Für die Blütezeit wäre wohl dieselbe Folgerung erlaubt, auch wenn man bedenkt, daß erst etwas über die Hälfte der Sämlinge zur erstmaligen Blüte gelangt ist. Obwohl unter den Kurzstiel-Nachkommen ein noch viel größerer Teil als bei den Taffet-Sämlingen noch nicht mit der Blüte eingesetzt hat, weist das völlige Fehlen frühblühender Formen auf Dominanz des späten Blühens hin, zumal mit nicht viel Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß gerade unter den spät in Ertrag kommenden Formen viel ausgesprochene Frühblüher auftreten.

Die Tatsache, daß unter den Nachkommen der Kreuzung Königlicher Kurzstiel \times Signe Tillich der späte Blühbeginn terminmäßig und

¹ Es ist geplant, Kreuzungen zwischen spätaustreibenden und spätblühenden Sorten untereinander vorzunehmen und das Verhalten der F_1 -Generationen zu studieren.

nach der Zahl der Sämlinge deutlich stärker ausgeprägt ist als bei den anderen Kurzstiel-Kombinationen, läßt vermuten, daß diese (mittelfrüh- bis mittelspätblühende) Sorte entweder selbst Gene für späte Blüte enthält oder solche, die die Wirkung der Kurzstiel-Gene für späte Blüte verstärken.

Vom züchterischen Standpunkt ist die Erscheinung des „Durchschlagens“ des späten Laubaustriebes und der späten Blütezeit in den Nachkommenschaften, an denen Weißer Wintertaffetapfel und Königlicher Kurzstiel beteiligt sind, von großer Bedeutung. Es eröffnet sich damit die Möglichkeit, eine breite Basis für die Selektion von Formen zu schaffen, die den Vorteil der späten Frühjahrsentwicklung mit anderen günstigen Eigenschaften, insbesondere der Frucht, in sich vereinigen. Bei der komplizierten heterozygotischen Konstitution der Apfelsorten und der außerordentlich bunten Aufspaltung in der Nachkommenschaft kann das Auftreten solcher Formen ohne weiteres erwartet werden, wenn das Selektionsmaterial genügend groß ist. Die Herstellung weiterer, möglichst großer Aufspaltungsgenerationen aus Kreuzungen von Taffetapfel, Kurzstiel, Jonas Hannes und anderen spätreibenden Sorten (Lokalsorten!) und Sämlingen mit Edelsorten von hoher Fruchtgüte ist daher vorgesehen. Schon an dem bisher vorliegenden sehr kleinen Material ließen sich Einblicke in die Kombinationsmöglichkeiten gewinnen.

Von den 40 Sämlingen des Weißen Wintertaffetapfels haben bisher 25 getragen. Formen, die sich durch auslesewürdige Fruchteigenschaften auszeichneten, waren nicht darunter. Unter den insgesamt 174 Sämlingen aus Kombinationen mit Königlicher Kurzstiel haben bis 1940 67 getragen. Unter diesen befinden sich einige, die spät blühen und außerdem eine durchaus ansprechende Fruchtgüte besitzen, z. B.

Sämling IIb, 29, 15. Königlicher Kurzstiel × Riesenboiken. Blütezeit 1938 17. Mai bis 24. Mai, 1939 23. Mai bis 2. Juni. Frucht freundlich gefärbt, saftig und von gutem Ge-

schmack. Reifezeit Anfang November. Hat den Frostwinter 1940 überstanden.

Sämling V, 62, 41. Königlicher Kurzstiel × Geh. Rat Dr. Oldenburg. Blütezeit 1939 16. Mai bis 24. Mai, 1940 20. bis 31. Mai. Frucht schön gefärbt, von herzhaftem, würzigem Geschmack. Reifezeit zweite Oktoberhälfte, Haltbarkeit bis Dezember. Wenig schorfanfällig. Leichter Frostschaden, aber Behang 1940.

Sämling V, 83, 40. Königlicher Kurzstiel × Kanada-Renette. Blütezeit 1938 21. bis 28. Mai, 1939 18. bis 28. Mai. Kleinerer, aber regelmäßig geformter, berosteter, wohlschmeckender Wintertaffetapfel von guter Haltbarkeit. Hat den Frostwinter 1940 überstanden.

Ganz abgesehen davon, daß die Polleneltern der Nachkommen von Weißer Wintertaffetapfel nicht bekannt sind, besitzen die Kreuzungen mit Königlicher Kurzstiel einen besseren Zuchtwert als jene. Unter den Taffet-Sämlingen befindet sich eine Reihe von kleinfrüchtigen, schlecht-schmeckenden ausgesprochenen „Minusvarianten“, teilweise auch solche vom Charakter der Muttersorte. Bei der Auslese von spätblühenden Sämlingen mit guter Fruchtqualität wird darauf zu achten sein, daß die Blütezeit nicht zu spät liegt, sondern so, daß sie sich mit der Vollblüte und dem Ende der Blüte anderer Spätblüher überschneidet, damit eine hinreichende Bestäubung gewährleistet ist.

Die Schaffung spätblühender Apfelsorten mit guten Fruchteigenschaften liegt durchaus im Bereich des Möglichen und kann zu einer wirksamen „biologischen“ Abwehr von Spätfrostschäden im Obstbau beitragen. Selbstverständlich dürfen aber außerdem die Frostwiderstandsfähigkeit des Holzes und eine möglichst hohe Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten nicht außer acht gelassen werden.

Literatur.

- KOBEL, F.: Lehrbuch des Obstbaues auf physiologischer Grundlage. Berlin, Julius Springer 1931.
— RUDOLF, W.: Forsch.dienst 9, 266—276 (1940).
— SCHANDERL, H.: Landw. Jb. 90, 89—132 (1940).
— SCHMIDT, M.: Handb. Pflanzenzüchtg. 5, 1—77 (1939).

(Aus dem Botan. Institut der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein- und Gartenbau, Geisenheim/Rh.)

Konsequenzen aus den neuesten Ergebnissen der pflanzlichen Symbioseforschung für die Pflanzenzüchtung.

Von H. Schanderl.

Auf meine Veröffentlichung in der Gartenbauwissenschaft 13, 406 (1939), in der ich die Befunde des leider zu früh verstorbenen ungari-

schen Arztes Dr. SZILVÁSI sowie ROMWALTERS und KIRÁLYS, daß nämlich im Gewebe höherer Pflanzen häufig, wahrscheinlich sogar regelmäßig