

bauer ganz auf den Züchter über. Er hat dem Bauern dönmeffeste oder doch dönmeresistente Durumweizen zur Verfügung zu stellen. Damit der Züchter sie schaffen kann, müssen zwei Voraussetzungen gegeben sein:

1. Es müssen Linien von *Triticum durum* vorhanden sein, die dönmeresistent sind.
2. Es muß dem Züchter eine Auslesemethode an die Hand gegeben werden, die ihn von der jeweiligen Jahreswitterung unabhängig macht und ihm eine wirksame Selektion auf Dönmeresistenz ermöglicht.

Die erste Voraussetzung wird durch die genetisch außerordentlich reichhaltigen Linien-gemische der anatolischen Durumpopulationen erfüllt. In den Jahren 1936 und 1938, also in ausgesprochenen „Dönmejahren“, konnten wir eine stark unterschiedliche Reaktion einzelner Populationen beobachten.

Die zweite Voraussetzung erscheint uns durch die Ergebnisse unserer Versuche erfüllt. War es uns doch experimentell möglich, in einem Jahr, das die Dönme-Erscheinung wenig begünstigte, bei dem geprüften Weizen den Anteil der glasigen

Körner auf 8 % herabzudrücken. Wird der Durumweizen auf schweren Boden bei reichlicher Wasserzufuhr und übermäßiger Phosphorsäuredüngung sowie mittleren Stickstoff- und Kaligaben gezogen, so wird damit seine Neigung zur Bildung von Dönmekörnern unabhängig von der Jahreswitterung derart begünstigt, daß eine scharfe Selektion möglich wird.

Damit ist eine in größerem Maße und relativ leicht anwendbare Auslesemethode gefunden. Der Pflanzenzüchtung ist so für die Bekämpfung der Dönme-Erscheinung eine klare Aufgabe und die Möglichkeit ihrer Lösung gegeben. Die Frage nach den inneren Ursachen, die das Umschlagen vom glasigen zum mehligen Korn bedingen, ist damit nicht beantwortet. Hier laufen weitere Untersuchungen.

Literatur:

1. CHRISTIANSEN-WENIGER, F.: Das Problem des Qualitätsweizens in der Türkei. *Züchter* 10, 201—210 (1938).

2. NOTTIN, P., A. DARON u. M. PIGNAIRE: Valeur industrielle des blés durs. Chambre d'agriculture de Constantine 1938.

Das frühere Blühen bei Tulpen, ein neuer Fall einer somatischen Mutation¹.

Von **Willem Eduard de Mol**, Amsterdam.

1. *Bartigon*, eine cochenille-rote Darwintulpe (siehe „A Tentative List of Tulip Names“, The Royal Horticultural Society, London 1929), ist eine Varietät, die in großem Umfange getrieben und exportiert wird. Im Jahre 1931 wurde festgestellt, daß sich unter den Exemplaren, die im Herbst 1930 in eine Treibkiste gepflanzt und später in das Treibhaus gebracht worden waren, ein Exemplar sehr schnell entwickelte und besonders früh zur Blüte kam. Die nähere Untersuchung ergab, daß dieses Exemplar sicher eine *Bartigon* gewesen ist (Züchter: FRED. SINGER, Wijndenes, Holland).

Es erhob sich die Frage, ob es nun hier um eine „physiologische Modifikation“ oder um eine Abänderung der erblichen Struktur, d. h. um eine auf somatischem Wege entstandene „physiologische Mutation“, handeln würde. Um diese Frage lösen zu können, wurde die Zwiebel in der Kiste möglichst sorgfältig zur Entwicklung gebracht und in späteren Jahren vegetativ vermehrt. Zur Zeit sind nun 300 große und kleine Zwiebeln vorhanden.

¹ Mitteilung des Niederländischen Vereins zur Förderung der wissenschaftlichen Veredelung von Zierpflanzen.

2. Nach sieben Jahren, d. h. im Herbst 1938, wurden wiederum Treibversuche angestellt. Dieses Mal jedoch, um zu untersuchen, ob die im Jahre 1931 aufgetretenen Vorgänge sich wiederholen würden. Zu diesem Zweck wurde die „Frühe Bartigon“ neben die „Gewöhnliche Bartigon“ auf folgende Weise gepflanzt. Sofort nach dem Ausgraben, d. h. also so früh wie nur irgend möglich, wurden fünf Zwiebeln der „Frühen Bartigon“ (Partie I) auf die gleiche Weise aufbewahrt, wie die „Gewöhnliche Bartigon“ (15 Zwiebeln). Die Behandlung sämtlicher Zwiebeln war also die gleiche. Letztere 15 Zwiebeln stammten von drei verschiedenen Züchtern, d. h. von jedem Züchter je fünf Stück (Partie II, III, IV). Mit der Tabelle I wird eine Übersicht über die Behandlungsweise der Partien I—IV vom Ausgraben bis zum Pflanzen gegeben.

Alle 20 Zwiebeln wurden einzeln in je einen Topf gepflanzt. Die Töpfe wurden eingegraben. Am 14. Dez. wurden die ersten vier Töpfe, d. h. von jeder Partie einer, ins warme Treibhaus gebracht usw. Die „Gewöhnliche Bartigon“ wird im allgemeinen am 10. Jan. in das Treibhaus gebracht, sofern sie keine besondere Behandlung (Kühlung

Tabelle 1.

Partie	I	II	III	IV
Ausgrabetermin	10. Juli	10. Juli	20. Juli	unbekannt
Reif oder unreif	reif	reif	etwas weniger reif	unbekannt
Temperatur des Lagers	Das Lager wurde nicht geheizt			
Pflanztermin		3. Oktober		

usw.) durchgemacht hat. Bringt man sie früher in das Treibhaus, so ergeben sich oft Mißerfolge. Weiter unten folgen die Übersichten über die fünf vergleichenden Treibversuche. Man sieht, daß die Blüte bei den ersten vier Versuchen zu früh und bei den letzten Versuchen zu spät begonnen hat.

Der letzte Treibversuch brachte dasselbe Resultat wie die Beobachtung vom Jahre 1931, als der „Vorläufer“ zum ersten Male entdeckt wurde. Es zeigte sich auch dieses Mal wieder eine sehr schnelle Entwicklung (16 Tage). Dies ist der Beweis, daß es sich bei dem erstmaligen Auftreten der Zwiebel mit der frühen Entwick-

Tabelle 2. Erster Treibversuch.

Treibanfang: 14. Dezember
Zu früh angefangen: 27 Tage
Kontroldatum: 18. Januar
Trebdauer: 35 Tage.

Partie	Treibberfolg	Länge d. Pflanze
I	Blüte erster Qualität	47 cm
II	gänzlich mißraten	18 cm
III	gänzlich mißraten	17 cm
IV	gänzlich mißraten	20 cm

Tabelle 3. Zweiter Treibversuch.

Treibanfang: 19. Dezember
Zu früh angefangen: 22 Tage
Kontroldatum: 19. Januar
Trebdauer: 31 Tage.

Partie	Treibberfolg	Länge d. Pflanze
I	Blüte erster Qualität	47 cm
II	gänzlich mißraten	18 cm
III	gänzlich mißraten	16 cm
IV	gänzlich mißraten	15 cm

Tabelle 4. Dritter Treibversuch.

Treibanfang: 24. Dezember
Zu früh angefangen: 17 Tage
Kontroldatum: 20. Januar
Trebdauer: 27 Tage.

Partie	Treibberfolg	Länge d. Pflanze
I	Blüte erster Qualität....	47 cm
II	gänzlich mißraten.....	21 cm
III	gänzlich mißraten.....	22 cm
IV	gänzlich mißraten.....	22 cm

Tabelle 5. Vierter Treibversuch.

Treibanfang: 2. Januar
Zu früh angefangen: 8 Tage
Kontroldatum: 28. Januar
Trebdauer: 26 Tage.

Partie	Treibberfolg	Länge d. Pflanze
I	Blüte erster Qualität	44 cm
II	noch geschlossene Knospe, doch schon gefärbt, wird nach 4 Tagen eine normale Blüte sein	33 cm
III	noch geschlossene, grüne Knospe, tief zwischen den Blättern, wird nach 10 Tagen eine normale Blüte sein	32 cm
IV	mißraten	22 cm

Tabelle 6. Fünfter Treibversuch.

Treibanfang: 12. Januar
Zu spät angefangen: 2 Tage
Kontroldatum: 28. Januar
Trebdauer: 16 Tage.

Partie	Treibberfolg	Länge d. Pflanze
I	noch geschlossene Knospe, wird nach 4 Tagen eine normale Blüte sein	36 cm
II	Entwicklung der Knospe noch nicht zu beurteilen	20 cm
III	Entwicklung der Knospe noch nicht zu beurteilen	24 cm
IV	Entwicklung der Knospe noch nicht zu beurteilen	22 cm

lung nicht um eine „physiologische Modifikation“ gehandelt haben kann.

3. Neben *William Copland* und *Rose Copland*, einer somatischen Mutation der ersten, ist die „*Gewöhnliche Bartigon*“ wohl eine der meist-begehrtesten Darwintulpen. Sowohl der Züchter als auch der Gärtner bzw. der Käufer legen den größten Wert auf *Bartigon*, denn sie besitzt eine außergewöhnliche Widerstandsfähigkeit und einen starken Stiel. Im März dieses Jahres bestand z. B. die Schnittblumenzufuhr auf manchen Auktionen zu 70% aus *Bartigon*. Diese Varietät eignet sich unter den langstieligen Tulpen in abgeschnittenem Zustand auch gut zum Transport nach Amerika. In der Praxis hat *Bartigon* jedoch den Nachteil, daß sie nicht zu den frühesten Tulpen gehört. *William Copland* und *Rose Copland* können ohne Vorbehandlung, d. h. Kühlung usw., am 6. Dezember in das geheizte Treibhaus gebracht werden, *Bartigon* jedoch erst am 10. Januar. Die ersten Blüten von *Copland* können etwa am 2. Januar geschnitten werden, von *Bartigon* jedoch erst am 7. Februar. Beide Varietäten erfordern also einen Aufenthalt von 28 Tagen im geheizten Treibhaus.

Nicht selten aber benötigte *Bartigon* noch 3—5 Tage länger wegen der ihr eigenen trägen Streckung der Organe. Wird die *Bartigon* vor dem 10. Januar in das geheizte Treibhaus gebracht, so ist die Möglichkeit des Mißratens und der Ausfälle sehr groß. Ein bewußt angestellter Versuch stellte dies unter Beweis. Besonders große und schwere Zwiebeln von *Bartigon* wurden am 5. Januar in das geheizte Treibhaus gebracht. Die Folge war eine große Anzahl sogenannter „Weißspitzen“, d. h. die Blütenfarbe hatte sich nicht entwickelt, usw. Pflanzen, die eine Woche später in das Treibhaus gebracht wurden, lieferten normale, gute Blüten.

Vergleicht man hiermit die somatische Mutation „*Frühe Bartigon*“, so fällt der Unterschied sehr stark ins Auge. Sie wurde unter anderem schon am 14. und 19. Dezember in das geheizte Treibhaus gestellt, d. h. 27 bzw. 22 Tage zu früh im Vergleich zur „*Gewöhnlichen Bartigon*“. Der Erfolg ließ nichts zu wünschen übrig. Bei der Kontrolle der vier ersten Versuche stand die „*Frühe Bartigon*“ ganz in Blüte. Ihre Höhe war damals 47, 47, 47 und 44 cm. Das Exemplar der 5. Kontrolle erreichte später auch eine Höhe von 47 cm.

Beachtenswert ist ferner der vierte Treibversuch („*Gewöhnliche Bartigon*“ II und III), die Länge der Pflanzen betrug 32 und 33 cm, und der fünfte Treibversuch („*Frühe Bartigon*“ I), Länge der Pflanze 36 cm. In diesen drei Fällen ist die Länge der Pflanzen fast die gleiche. Bei den ersten beiden Treibversuchen war die Treibzeit jedoch 26 Tage, im letzteren Fall nur 16 Tage, d. h. mit einer um 10 Tage kürzeren Treibzeit erreichte die „*Frühe Bartigon*“ also eine größere Länge (3—4 cm) als die „*Gewöhnliche Bartigon*“. Man sieht ferner, daß die „*Frühe Bartigon*“ 35 (I), 31 (II), 27 (III) und 26 (IV) Tage brauchte, um zur Blüte zu kommen. V brauchte schätzungsweise 23 Tage. Zu beachten ist hierbei, daß I und II während des Treibens durch die damals herrschende große Kälte beeinflußt wurden, denn es war unmöglich, das Treibhaus gut temperiert zu halten, da die Außentemperaturen zu niedrig waren.

Es ist bekannt, daß man die „*Gewöhnliche Bartigon*“ außer mit Hilfe des gewöhnlichen Treibens auch durch Kühlung der Zwiebeln leicht zu einer frühen Blüte bringen kann. Es ist aber nicht gelungen, sie genau so früh zur Blüte zu bringen wie die Knospenmutation, die nunmehr unter dem Namen „*Frühe Bartigon*“ in den Handel gebracht wird. Bei der Prüfung in Haarlem wurde am 23. Januar nur die Knospenmutation gezeigt. Erst eine Woche später sah

man die blühenden, gekühlten Zwiebeln der „*Gewöhnlichen Bartigon*“. Hierbei ist zu bedenken, daß das Kühlen der Zwiebeln ziemlich hohe Kosten verursacht (fl. 0,85 für 100 Zwiebeln). Im allgemeinen kann gesagt werden, daß die „*Frühe Bartigon*“ drei Wochen vor der „*Gewöhnlichen Bartigon*“ zur Blüte gebracht werden kann, unter der Voraussetzung, daß die letztere keine besondere Behandlung, wie z. B. Kühlung, erfahren hat.

4. Die „*Frühe Bartigon*“ blüht auch auf dem Felde sehr früh, vielleicht noch früher als die bekannte Darwintulpe *William Copland*. Die „*Gewöhnliche Bartigon*“ blüht mindestens eine Woche später. Im freien Felde ist also der Unterschied in der Blütezeit zwischen der „*Gewöhnlichen Bartigon*“ und ihrer Knospenmutation sehr wertvoll. Am 25. März 1939 war dieser Unterschied besonders deutlich zu bemerken. An diesem Tage wurden acht Pflanzen der „*Gewöhnlichen Bartigon*“ gemessen. Ihre durchschnittliche Länge betrug 35 mm. Hierauf wurden acht Pflanzen gemessen, welche von den gleichen Zwiebeln stammten wie die ersten fünf „*Gewöhnlichen Bartigon*-Zwiebeln (Partie II) und die ins freie Feld gepflanzt worden waren. Ihre Höhe betrug 48 mm. Die Messung bei der „*Frühen Bartigon*“ ergab 70 mm.

Alle diese Zwiebeln hatten in der Scheune die gleiche Behandlung erfahren. Am 7. April wurden die genannten Pflanzen nochmals gemessen. Außerdem wurde von den Zwiebeln der „*Gewöhnlichen Bartigon*“, die von denselben Zwiebeln wie die Partie III und IV stammten, die Länge festgestellt. Sie betrug 100, 101, 131, 101 und 100 mm.

Tabelle 7.

Partie	Länge der Pflanzen 25. März	Länge der Pflanzen 7. April
Gewöhnliche Bartigon A	35 mm	100 mm
Gewöhnliche Bartigon B (II)	48 mm	101 mm
Gewöhnliche Bartigon C (III)	—	101 mm
Gewöhnliche Bartigon D (IV)	—	100 mm
Frühe Bartigon I	70 mm	131 mm

Es unterliegt keinem Zufall, daß bei den Pflanzen der „*Gewöhnlichen Bartigon*“ nur so geringe Längenunterschiede auftreten (am 7. April) und daß die „*Frühe Bartigon*“ diese weitgehend überragt. Ist schon am 7. April der bedeutende Entwicklungsvorsprung der Knospenmutation deutlich zu sehen, so werden diese Unterschiede noch überzeugender, wenn man später (8. April) die ganzen Pflanzenpartien im Felde beobachtet. Hier ist unter anderem die

Entwicklung der Blütenknospe schon deutlich sichtbar.

5. Auf Grund der Treibversuche und der Beobachtung auf dem freien Felde kann zur Charakterisierung der „*Frühen Bartigon*“ folgendes gesagt werden:

Im Treibhaus früher Trieb und auf dem freien Felde frühere Blüte. Wie schon erwähnt, blühte die „*Frühe Bartigon*“ im Treibhaus schon am 18. Januar, ohne daß man die Zwiebeln im Herbst einer besonderen Behandlung unterworfen hätte. Die Blütenbildung war also nicht durch niedrige Temperaturen gefördert worden. Außer der Kühlhausbehandlung hatte man also auch die Bodenheizung, Warenhauskultur und die Vorzucht in Südfrankreich unterlassen. Würde man solche Methoden bei der „*Frühen Bartigon*“ anwenden, so würde die „*Frühe Bartigon*“ schon zu einem Zeitpunkt blühen, an dem die „*Gewöhnliche Bartigon*“ ins Treibhaus gestellt wird. Hieraus geht deutlich die Wichtigkeit der „*Frühen Bartigon*“ für die Praxis hervor. Es versteht sich, daß wir bei der „*Gewöhnlichen Bartigon*“ das Wachstum beeinflussen können. Wir können auch hier die Zwiebeln in einem Warenhaus ziehen mit dem Endziel des frühen Wachstums, Blühens und Absterbens. Wir ernten dann ebenfalls Zwiebeln, die fähig sind, früh zu blühen. Diese Fähigkeit ist aber auf künstlichem, modifikativem Wege und nicht auf natürlichem, mutativem Wege entstanden.

Eine somatische Mutation der „*Gewöhnlichen Bartigon*“, die frühzeitig im Winter blüht, stellt einen großen Wert dar, denn die Fähigkeit zur frühen Blüte ist die wichtigste Eigenschaft. Die Möglichkeit für ein viel früheres Treiben und eine viel frühere Blüte ist ein Faktor, der die „*Frühe Bartigon*“ wertvoller macht als die „*Gewöhnliche Bartigon*“.

6. Bei der „*Frühen Bartigon*“ entwickelt sich die ganze Pflanze früher als bei der „*Gewöhnlichen Bartigon*“. Man kann die frühere Entwicklung also nicht nur einem oder einigen Organen zuschreiben. Wir beobachten eine frühe Entwicklung auf dem Felde, demzufolge eine wesentlich frühere Blüte und wiederum ein frühzeitigeres Absterben. Die Ruheperiode stellt sich also früher ein. Die Entwicklung der „Nase“ (der junge Sproß, der aus der Zwiebel herauswächst), war bei der „*Frühen Bartigon*“ immer rascher als bei der „*Gewöhnlichen Bartigon*“. Am deutlichsten zeigte sich dieser Unterschied bei den ersten vier Treibversuchen. Beim fünften Treibversuch trat er ebenfalls, jedoch in geringerem Maße, auf. Daß sich die „*Frühe*

Bartigon“ um so viel besser treiben läßt als die „*Gewöhnliche Bartigon*“ wird die Folge davon sein, daß bei ersterer die Blütenknospe früher ansetzt und ihre Organe sich früher strecken. Man kann dies aus dem bereits Wahrgenommenen schließen. Sowohl die erste Phase des Wachstums, d. h. der Zellteilungsprozeß, als auch die zweite Phase, d. h. der Zellvergrößerungsprozeß, werden früher und schneller stattfinden. Wird dies von einem und demselben Gen bewirkt, und ist dies ein Gen, welches die Menge Wachstumsstoffe (Zellteilungsstoff und Zell-



Abb. 1. „Frühe“ und „Gewöhnliche“ Bartigon, 3. Mai 1939.

vergrößerungsstoff) vermehrt hat, oder hat sich dieses Gen auf Grund einer besonderen äußeren Vorbedingung zur Unzeit vermehrt? (Siehe DE MOL, 1935: Teilungshypothese.) Weitere Untersuchungen sollen hierüber Klarheit bringen.

Wenn man so weit gekommen ist, daß von der „*Frühen Bartigon*“ genügend Material vorhanden ist, müssen vergleichende Untersuchungen über die Periodizität der „*Gewöhnlichen*“ und der „*Frühen Bartigon*“ angestellt werden. Unter anderem wird die Klärung der Frage, ob die Optimumtemperatur und das Wärmequantum für die Blütenbildung der „*Gewöhnlichen*“ und der „*Frühen Bartigon*“ große Unterschiede aufweisen, von Wichtigkeit sein.

Literatur.

DE MOL, W. E.: De wetenschappelijke beteekenis van de veredeling der Hollandsche Bloembolgewassen. Tweede Deel: Het verloop en van de bloemkleur der Hyacinten (with a summary in English: Somatic Mutation of the Flower-

colour in Hyacinths). Drukkerij Imperator N. V., Lisse 1935.

DE MOL, W. E.: Veränderung der physiologischen Verhältnisse, d. h. frühere Entwicklung bei Tulpen durch somatisches Mutieren und ihre praktische Bedeutung. Züchter 1937, 193—196.

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

Die vegetative Vermehrung von Aspen (*Populus tremula*).

Von W. von Wettstein.

Fast alle Pappelarten der Sektionen albidae, aigeiri, tacamahacae und leucoidae können ohne Schwierigkeit durch Steckholz vermehrt werden, wenn auch das Bewurzelungsvermögen ver-

werden. Die holzzerstörende Wirkung der Bakterien wird erst im 5.—10. Jahre fühlbar. Durch Verletzung der Wurzeln gesunder Bäume kann wohl auch eine künstlich verstärkte Wurzelbrut

erzeugt werden, so daß ein gesundes Vermehrungsmaterial gewonnen werden kann, doch läßt ein zweites Moment die Verwendung von Wurzelbrut ungünstig erscheinen. Die unnatürliche Wurzelausbildung an der waagerecht gewachsenen Altwurzel erschwert die Anpassung an den neuen Standort, und die Wuchsleistung wird herabgesetzt. Diese unvorteilhafte Vermehrungsart veranlaßte die Praxis, die Anzucht von Sämlingen durchzuführen. Diese ist jedoch nicht ohne besondere Kulturmaßnahmen möglich. Die Gewinnung der Saat und die damit verbundene Unterscheidungsmöglichkeit der Nachkommen gab die Gelegenheit, gleichzeitig eine züchterische Bearbeitung der Aspe einzuleiten. Die Möglichkeit, an abgeschnittenen Zweigen (1) die künst-



Abb. 1. Wurzelausbildung von pikierten Aspensämlingen.

schieden stark ausgeprägt ist. Die Arten der Sektion tremidae machen jedoch erhebliche Schwierigkeiten. Die gebräuchliche Vermehrung von *Populus tremula*, *P. tremuloides* oder *P. rotundifolia* erfolgt durch Wurzelbrut. Es werden die natürlich aufgewachsenen Wurzelloden ausgegraben, ein bis zwei Jahre verschult und dann verpflanzt. In den meisten Fällen bilden kranke Bäume besonders viel Wurzeltriebe, und es ist klar, daß holzzerstörende Pilze oder Bakterien, die oft schon in der Wurzel sind, auf diese Weise mit vermehrt werden. Das Einsammeln von solchem Pflanzgut wird, um größere Mengen in kurzer Zeit zu erhalten, naturgemäß dort erfolgen, wo die Wurzelbrut in besonders großer Menge auftritt, und so wird es häufig vorkommen, daß schon infizierte Pflanzen, die aber nicht erkannt werden, in Vermehrung genommen

liche Bestäubung vorzunehmen, wurde in der Abteilung für Forstpflanzenzüchtung am Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung in Münsberg ausgenutzt, um Kombinationen von extremen Herkünften durchzuführen (2), wobei sich zeigte, daß bestimmte Verbindungen eine etwa 40%ige Steigerung des Jugendwachstums liefern. Die Heterozygotie dieser Nachkommenschaften macht es jedoch wünschenswert, eine vegetative Vermehrung einzelner Pflanzen durchzuführen, um genetisch gleiches Material in beliebig großer Menge zu erhalten. W. DÖPP (3) bemühte sich, durch Anwendung von Wuchsstoffen (Belvitan V) und Weiterbehandlung in Glasgefäßen auf feuchtem Fließpapier die Stecklingsaufzucht zu erreichen und hatte auch 6 und 10% Erfolg, in einem Falle sogar 44%. Die Baumschulbetriebe ver-