

In gleicher Weise läßt sich auch für die Erbfaktoren der Blütengröße, der Blütenform, der Blattgröße, der Blattform, des Wuchses der Schluß ziehen, daß wahrscheinlich auch hier insgesamt höchstens etwa 30 einzelne Mutationen das ganze große Material der heutigen Gartenrasse geliefert haben.

Alle diese — zusammen etwa 50 — Einzelmutationen verteilen sich auf einen sehr langen Zeitraum, z. B. sind sulf-, inc-, del-Rassen, wie aus Abbildungen in alten Kräuterbüchern hervorgeht, schon seit Jahrhunderten bekannt.

In unseren Müncheberger Kulturen beobachten wir jährlich ein Vielfaches dieser Zahl von Mutationen, und es wäre nach unseren Erfahrungen möglich, bei Massenkulturen einer Wildsippe, etwa von italienischem oder von spanischem *A. majus*, im Laufe weniger Jahre durch ein ganz zielbewußtes „Suchen“ von Mutationen das ganze heutige Sortiment von Gartenrassen neu herzustellen.

Tatsächlich ist auch in unseren Kulturen eine Anzahl von den Faktoren, die gerade für die heutigen Gartenrassen charakteristisch sind, wiederum neu entstanden — zum Teil sogar mehrfach —, so z. B. alle Glieder der Pal-Serie, alle für die Gartenrassen charakteristischen Glieder der Ros-Serie, ferner auch eine ganze Reihe von für die Gartenrassen typischen Faktoren der Blütenform und Blütengröße.

Aus all diesen Beobachtungen ergibt sich der Schluß, daß im wesentlichen die Entstehung der Gartenrassen von *A. majus* auf der *Selektion von*

*Mutanten* beruht, und daß Bastardierung von Spezies, wenn überhaupt, dann nur eine sehr unbedeutende Rolle gespielt hat. Als Ausgangsmaterial kommen in erster Linie entweder italienische oder spanische Wildsippen von *A. majus* in Frage.

Zum Teil ist diese Selektion von Mutationen bestimmt unbeabsichtigt gewesen, z. B. zeigen alle Wildarten einen sehr starken *Keimverzug* der Samen. Das ist in der Natur eine außerordentlich nützliche, in der Kultur eine sehr lästige Eigenschaft. Bei Kulturen in Keimschalen oder Saatbeeten haben die ersten Keimlinge schon einige Laubblätter, während immer noch wochenlang nachher Nachzügler keimen. Bei gewöhnlichen gärtnerischen Kulturen werden selbstverständlich immer die ersten (größten!) Keimlinge zum Auspflanzen genommen, und es erfolgt so eine unbewußte Selektion auf promptes Keimen. Man kann aus jeder Wildart, wenn man absichtlich selektioniert, sofortkeimende und andererseits auch erst mit starkem Keimverzug keimende Sippen herausselektionieren.

In dieser Weise ist durch die Kultur ohne bestimmte Absicht auch auf Selbstfertilität und auf verschiedene andere Eigenschaften hin selektioniert worden, durch welche sich alle Kulturarten von allen Wildformen unterscheiden.

Ich fasse zusammen, daß nach unserer heutigen Erfahrung die Entstehung der Gartenrassen von *A. majus* fast ausschließlich auf der Auslese von im Laufe der Kultur aufgetretenen einzelnen Mutationen beruht.

## Die Veredelung von Zierpflanzen und das Zusammenwirken des wissenschaftlichen Forschers mit dem Züchter bei der Veredelung.

Von **W. E. de Mol**, Amsterdam.

Bei der Veredelung von Zierpflanzen denken wir u. a. an Größe, Festigkeit, Form, Farbe und weiter an Unempfindlichkeit für Krankheiten, frühe Blüte, leichter Blütenantrieb, Blütendauer usw. Besonders betreffs der ersten zwei Eigenschaften geben die Blumenzwiebelgewächse Stoff zur näheren Besprechung. Es hat sich herausgestellt, daß bei weitem die meisten der heutzutage gezüchteten Varietäten von *Hyacinthe* und *Trompetennarzisse* aufgebaut worden sind aus Zellen, deren Kerne nicht mehr aus der natürlichen Chromosomenzahl — für die *Hyacinthe*: 16 und für die *Narzisse*: 14 — zusammengesetzt sind, sondern aus einer höheren Zahl. Die Kerne und Zellen sind dadurch

größer geworden, und die Varietäten haben demzufolge, außer durch gewöhnliche Hybridisation auch durch diese Erscheinung größere, festere Formen erhalten.

Bei *Tulpe*, *Crocus*, *Traubenhyacinthe* und anderen Sorten des Geschlechts *Hyacinthus* bricht sich die Mehrchromosomigkeit Bahn, und zwar als Folge von Bestäubung mit vergrößerten Blütenstaubkörnern (s. w. u.).

Auch die ersten großen mehrchromosomigen Varietäten der *weißen Narzisse* (*Narcissus poeticus*) kommen schon in den Handel. In angetriebenem Zustand sind die Stengel der sehr großen Blumen nicht selten unter einer Länge von 60 cm zu finden.

Den meist stichhaltigen Beweis, daß diese Tatsache für die Praxis von nicht zu unterschätzender Bedeutung zu sein scheint, haben die Züchter selber geliefert; denn unbewußt haben sie selbst selektiert auf Mehrchromosomigkeit dadurch,

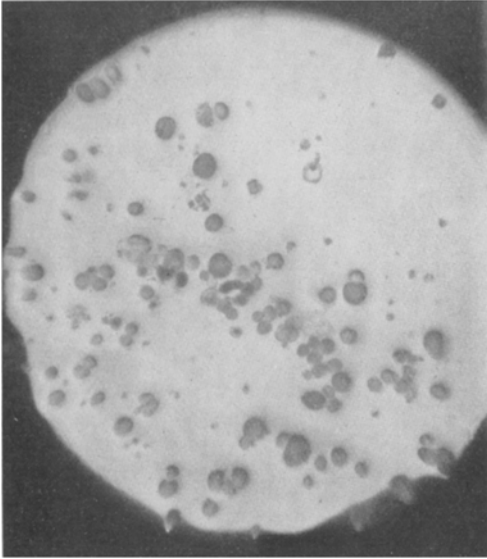


Abb. 1. Gewöhnliche (12-chromosomige), verdoppelte (24-chromosomige) und vervierfachte (48-chromosomige) Pollenkörner der Tulpe, in einem Wassertropfen bei starker Vergrößerung, Mikrophotographie.

daß sie die robusteren Formen gewählt, weiter gezüchtet und in den Handel gebracht haben.

Was ist die Ursache des Entstehens der mehr-

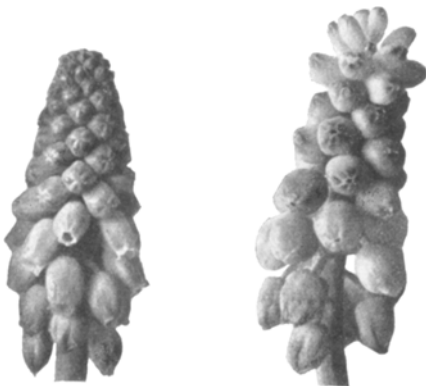


Abb. 2. Gewöhnliche Traubenhyacinthe (links) mit großer Traubenhyacinthe (rechts), letztere gewonnen nach Bestäubung mit mehrchromosomigen Pollenkörnern.

chromosomigen Varietäten? Der Verfasser hat gefunden, daß bei der Blütenstaubkörnerbildung — und vielleicht auch bei dem Entstehen der Eizellen — den Teilungen, welche das Zustandekommen dieser Geschlechtszellen vermitteln müssen, Hindernisse in den Weg gesetzt werden

können. Die Folge davon ist, daß — um die *Hyacinthe* als Beispiel zu wählen — eine Mutterzelle, welche in Normalfällen 4 Blütenstaubkörner entwickelt, gekennzeichnet durch 8 Chromosomen, nun z. B. Blütenstaubkörner mit 16 Chromosomen bildet. Mit diesen verdoppelten, 16chromosomigen Blütenstaubkörnern kann befruchtet werden. Dies hat zur Folge, daß der Befruchtungskern nicht aus 8 Chromosomen (des Blütenstaubkorns) und 8 Chromosomen (der Ei-

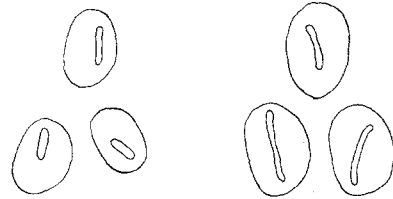


Abb. 3. Pollenkörner der gewöhnlichen Traubenhyacinthe (links) und der großen Traubenhyacinthe (rechts). Essig-Karmin-Präparat. Vergrößerung 280 ×.

zelle), also zusammen aus 16 Chromosomen besteht, sondern aus 2mal 8 Chromosomen (des Blütenstaubkorns) und 8 Chromosomen (der Eizelle), das sind 24 Chromosomen. Unter den Varietäten, welche charakterisiert worden sind von mehr als 16 Chromosomen, werden am meisten diese 24chromosomigen vorgefunden.

Diese 24chromosomigen Varietäten vollführen bei der Bildung von Geschlechtszellen ihre Reduktionsteilung nicht mehr so regelmäßig wie

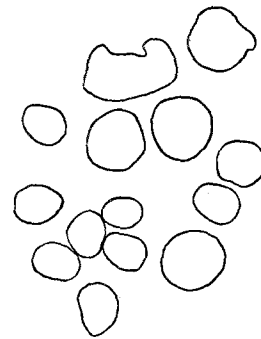


Abb. 4. Normale und große Pollenkörner von Wilder Hyacinthe (*Endymion nutans*). Essig-Karmin-Präparat. Vergrößerung 104 ×.

die normalen 16chromosomigen Varietäten dies machen. Daher nicht nur Geschlechtszellen mit 12 Chromosomen daraus entstehen, sondern auch solche mit 13 oder 11, mit 14 oder 10 Chromosomen usw. Weil diese Geschlechtszellen bei der *Hyacinthe* meistens gut fertil sind, so kann mit diesen befruchtet werden, wodurch Varietäten mit verschiedenen Chromosomenzahlen entstehen. Wenn an der Meinung, Chromosomen seien die hauptsächlichsten Träger der erb-

lichen Eigenschaften, festgehalten wird, so braucht es keinen näheren Beweis, daß bei der Bildung von Geschlechtszellen, wie oben erwähnt, höchstwahrscheinlich gleichzeitig größere Verschiedenheiten auftreten.

Die *Hyacinthe* ist die erste Pflanzensorte, bei welcher durch zielbewußtes Eingreifen verdoppelte (und vervierfachte) Geschlechtskerne zustande gebracht worden sind. Sie ist zugleich die erste Pflanzensorte, bei welcher die Möglichkeit der Befruchtung mit solchen Geschlechtskernen bewiesen worden ist. Zeugnis dafür geben die gewonnenen und zum Teil jetzt weiter gezüchteten mehrchromosomigen Nachkommen aus 16 chromosomigen Eltern. Und drittens ist die *Hyacinthe* die erste Pflanzensorte, bei der, indem sie besonderen äußeren Konditionen ausgesetzt wurde, Knospenvariation (Änderung der Blumenfarbe) zustande gebracht worden ist.

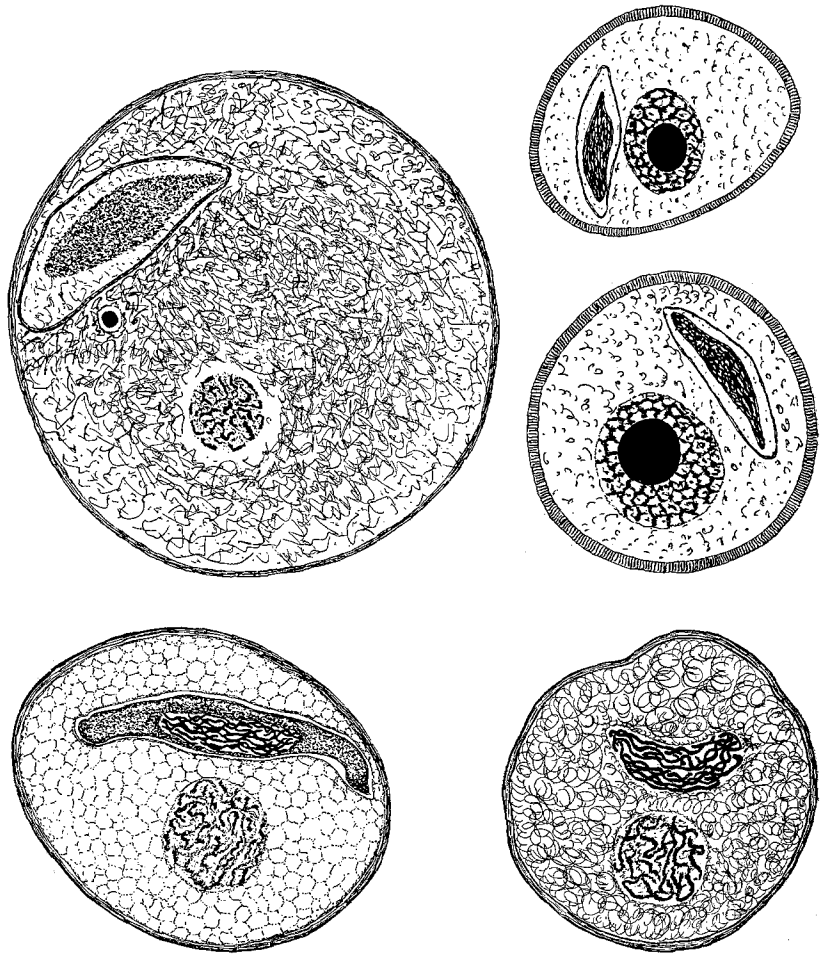


Abb. 5. Gewöhnliche, verdoppelte und vervierfachte Pollenkörner einiger Varietäten der weißen Narzisse (*N. poeticus*). Vegetativer Kern und generative Zelle mit Kern deutlich sichtbar. Neben der generativen Zelle in dem vervierfachten Pollenkern ein Zweigkern. Vergrößerung 780  $\times$ .

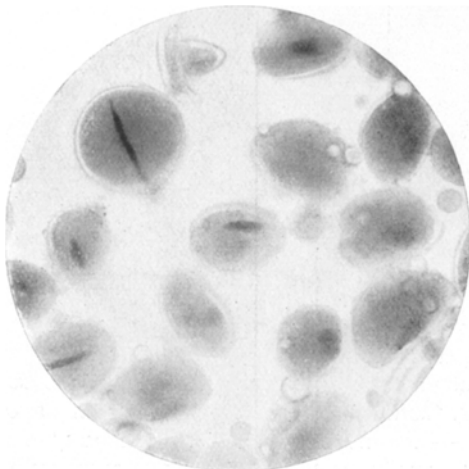


Abb. 6. Mikrophotographie normaler und großer Pollenkörner der Weißen Narzisse. Essig-Karmin-Präparat.

Neben diesen Tatsachen, hier oben aufs Tapet gebracht, sind noch viele zu stellen, welche dazu beitragen können, eine bejahende Antwort auf die Frage, ob die wissenschaftliche Untersuchung der Praxis bei der Veredelung der Zierpflanzen Dienste leisten könne, zu geben.

Wir denken u. a. an die Frage der Sortenkreuzung. Oft wird es sehr erwünscht sein, daß der Forscher bei den Nachkommen weiter beobachtet, ob der Gewinn, welcher zu buchen ist, nicht auf Kosten einer zu großen Sterilität geschieht. Beim Problem der Sterilität ist die mikroskopische Untersuchung von großem Nutzen. Der Züchter verrichtet oft viele vergebliche Arbeit, dadurch, daß er sterilen Blütenstaub verwendet, oder daß die Eizellen unfruchtbar sind. Bei all seiner Ausdauer erhält er dann nichts. Und umgekehrt kann Ausdauer in Fällen, bei denen man die Hoffnung schon auf-

gegeben hatte, bisweilen zu einem prächtigen Resultat führen. So erhielt der Verfasser nach mehr als zweihundert fehlgeschlagenen Versuchen endlich Bastarde zwischen *Trompetennarzisse* (*Narcissus pseudonarcissus*) und Reif-

die Bastarde gerade zustande kommen konnten, dadurch, daß als Mutter eine mehrchromosomige Trompetennarzisse mit einer Chromosomenzahl, bedeutend höher als die natürliche Zahl 14, verwendet worden ist. Wenn sich

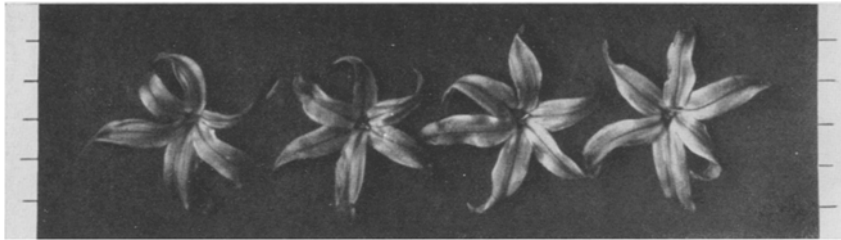


Abb. 7. Mehrchromosomiger Hyacinthenbastard mit sehr großen Blumen. Siehe die Einteilung in cm auf dem Streifen.

rocknarzisse (*Narcissus bulbocodium*). Diese Sorten oder eigentlich Geschlechter stehen so weit auseinander, daß sie eine verschiedene Chromosomengarnitur haben. Die natürliche Chromosomenzahl von *Narcissus* oder *Corbularia bulbocodium* ist dreimal so hoch als die der übrigen *Narzissen*. Sie beträgt 42. Überdies entsprechen diese Chromosomen an Größe und Form nicht denen der anderen *Narzissen*. Nicht unmöglich ist es, daß



Abb. 8. Vermehrung der Blumendeckblätterzahl bei der Hyacinthe, hier vielleicht die Folge erhöhter Chromosomenzahl, Vergrößerung.

dies als wahr herausstellt, so nimmt dadurch das Problem des Schaffens der mehrchromosomigen Formen noch sehr an Wichtigkeit zu.

Bei Blumenzwiebelgewächsen treten größere, robustere Formen auch infolge Zunahme der Chromosomenzahl der Körperzellen auf. Dies hat sich dem Verfasser bei Sortenbastarden zwischen *Narcissus pseudonarcissus* und *N. poeticus* gezeigt.

Dann sei noch auf das Behalten

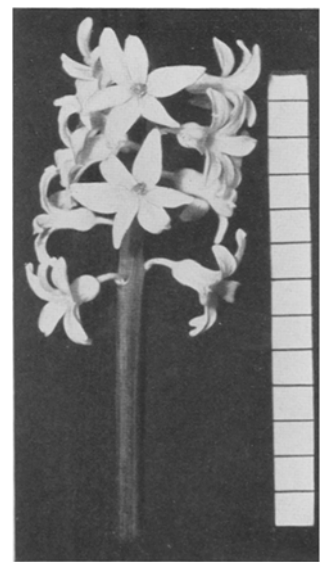
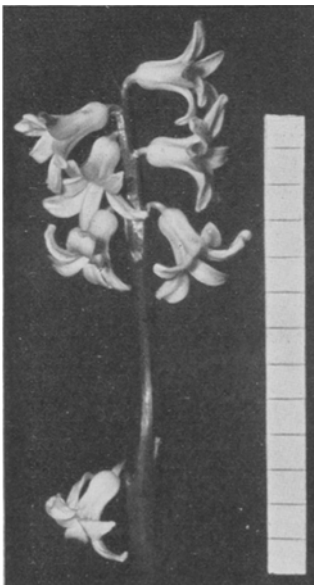


Abb. 9. Mehrchromosomige Nachkommen der Hyacinthe, entstanden aus Elternpflanzen mit der gewöhnlichen Chromosomenzahl 16, nach Bestäubung mit großen Pollenkörnern. Der Maßstab gibt die Einteilung in cm an.

von, wie der Verfasser sie nennt, sogenannten „Schaltpflanzen“ hingewiesen. Oft werden Varietäten, die ein wertvolles, nicht oder selten gesehenes Kennzeichen besitzen, vernichtet, eben weil die Varietät weiter keinen Handelswert hat. Solche Pflanzen sind dann trotzdem wert, weiter gezüchtet zu werden. Sie bilden die Kettenglieder zwischen dem Älteren und dem Neueren.

Eine wichtige Frage bei allem ist das gegenseitige Vertrauen zwischen Praktikus und Theoretikus. Dies kann dadurch gewonnen und verstärkt werden, daß der „Ausschau-posten“ (das wissenschaftliche Laboratorium) möglichst bald die Züchter über die Art des Weiterzüchtens der Nachkommen unterrichtet.

Wie soll denn eigentlich die Arbeitsmethode sein? Die Erfahrung hat den Verfasser gelehrt, daß der Veredelungsbetrieb am besten organisiert ist, wenn die Hybridisationsarbeit und die Weiterzüchtung der neu erhaltenen Varietäten in einer großen Muster-Pflanzschule, bei einem praktischen Züchter also und nicht in den Gärten einer Landbauschule oder einer Universität geschieht.

Denn die Zusammenwirkung mit der Praxis ist dann selbstverständlich viel leichter und regelmäßiger. Sowohl der Züchter als der Untersucher beurteilen dann von Anfang an das Material. Und nach dieser Methode arbeitet man billiger. Der Verfasser hat selbst diese Arbeitsweise angewandt in Lisse, dem Zentrum der holländischen Blumenzwiebelzucht.

Die tägliche Leitung dieser „Außenarbeit“ soll bei einem „Außenassistenten“, einem tüchtigen Fachmanne sein. Was die „Innenarbeit“ anbelangt, die mehr theoretische Arbeit, muß diese in ein Laboratorium untergebracht werden, am besten als mehr oder weniger selbständiger Teil einer Universität oder Hochschule. Man genießt dann die Vorteile der Benutzung einer bestehenden Bibliothek, chemischer Stoffe, Instrumente usw. Der Leiter soll dabei die Hilfe eines

jugen studierten Mannes oder eines „Innenassistenten“, Analisten haben. Wenn man im Universitäts- oder Hochschulverband diese Arbeit verrichtet, so hat man noch den großen Vorteil, daß jedesmal junge Studenten mit-helfen können bei kleinen, gleichsam mecha-



Abb. 10. Pollenkörner eines gewöhnlich chromosomigen (diploiden) Nachkommens (Mitte) und zum Vergleich Pollenkörner von zwei mehrchromosomigen (heteroploiden) Nachkommen. Essig-Karmin-Präparat. Vergrößerung 200 X.

nischen Untersuchungen und Arbeiten, welche hier so außerordentlich viel vorkommen.

In der Blumenzwiebelgegend haben einige große Züchter es begriffen, daß derartige Untersuchungen von großer Bedeutung für die Praxis

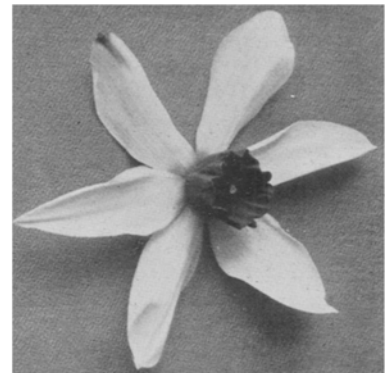
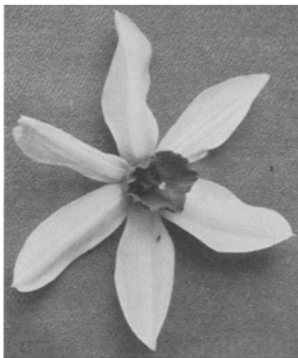


Abb. 11. Speziesbastard Gelbe Narzisse x Weiße Narzisse (links) und große Form mit vermehrter Chromosomenzahl; entstanden durch Knospvariation.

sein können. Im Jahre 1922 wurde von der A. G. Gebrüder Nieuwenhuis, Rijkstraatweg 31, „Welbedrogen“, Lisse, mit dem Verfasser ein oben beschriebener Veredelungsbetrieb für Blumenzwiebelgewächse gegründet. Einige Zeit danach folgte die A. G. Gebrüder Segers in Lisse. Nicht nur junge Studenten, sondern zugleich

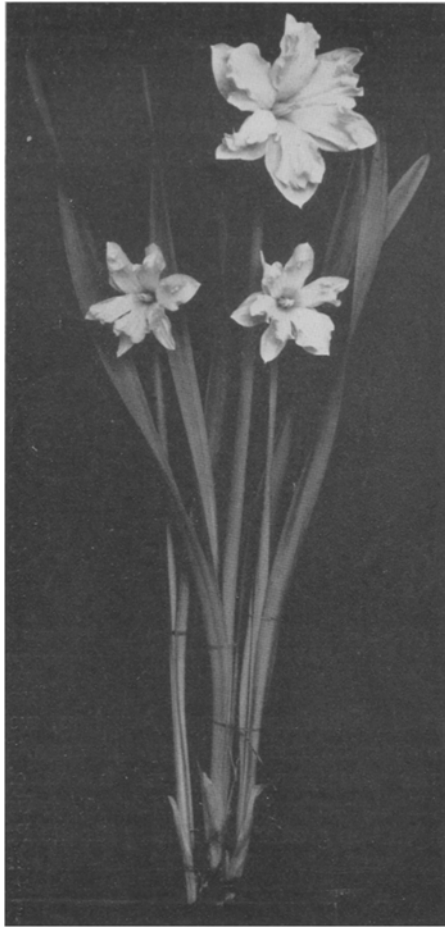


Abb. 12. Mehrchromosomiger Bastard von Gelber Narzisse mit in sechs Teile gespaltener Trompete.

junge Züchter können sich, jeder auf eigene Weise, in die Fragen der Veredelung vertiefen. Das Resultat davon ist nicht nur materieller Gewinn, sondern zugleich Zunahme an Lebensglück und Erfahrung.

Man sieht meistens einen Gegensatz zwischen Wissenschaft und Praxis. Von den Männern der Wissenschaft sagt man oft, daß diese sich in ihre Ideen verrennen, so daß sie die Wirklichkeit um sich herum nicht wahrnehmen. In Sonderfällen ist die Bemerkung nicht unrichtig. Daß aber ein Studierzimmer keine Zelle zu sein braucht, und daß man in der Welt der Praxis gut Bescheid wissen kann, wird durch obengenannte Arbeitsmethode bewiesen.

Wissenschaft ist auch für die Verbesserung der Kulturgewächse von unberechenbar großem Werte. Sie sucht nach Zusammenhang und Einheit und nach in der Tiefe liegenden Kräften. Und dadurch kann sie auch in der Praxis die Richtung zeigen. Eben weil er in der Praxis kein Fremder ist, kann der Mann vom Studium die führenden Kräfte und den Zusammenhang der Dinge durch sein Denken besser finden.

Auf diese Weise können wir überdies dazu helfen, der Verflachung und Vermechanisierung in dieser Zeit ein Ziel zu setzen. Versuchen wir durch das Elend von heute zur Besinnung zu kommen. Gereiche diese Depression uns zur Lehre. Gebt ihr nicht die Möglichkeit, uns nach der Vergangenheit zurückzustoßen. Führe sie uns durch Mäßigkeit hindurch, zur Vertiefung.

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

## Topinambur als Futterpflanze.

Von **W. von Wettstein-Westersheim** und **A. Meyle**.

Wenn WAGNER in seinem Aufsatz im Züchter, Jahrgang 1929, Seite 190, den Topinambur als Ersatz für die Zuckerrübe behandelt, so soll im Anschluß an jene Ausführungen Nachstehendes die Eigenschaften des Topinamburs als Futterpflanze beleuchten.

Die Frage des Futterbaues auf den ganz leichten Böden des deutschen, naturwiesenarmen Ostens ist bislang eine ziemlich ungelöste, wenn man von der bis jetzt noch nicht im Handel befindlichen Süßlupine absieht. Futterpflanzen wie Seradella, die verschiedenen Kleearten, Luzerne, Pefuschken, Wicken, Mais und Sonnenblumen bringen entweder zu wenig Masse oder

können ihrer großen Unsicherheit wegen nicht gebaut werden. Auch der neuerdings zur Einsäuerung empfohlene grüne Roggen dürfte keine Lösung der angeschnittenen Frage sein. Er muß des Wassergehaltes und Eiweißverhältnisses wegen verhältnismäßig früh geschnitten werden und liefert dann keine große Masse. Häufig wird auch die Einsäuerung mit der Heuernte und der sommerlichen Hackarbeit der Betriebe zusammenfallen, sodaß die Arbeitsverteilung dadurch vielleicht noch schlechter ist, als wenn die Einsäuerung bei anderen Futterpflanzen im Herbst vorgenommen wird.

Da Topinambur züchterisch fast noch gar