

glied an. Die Hochschule für Bodenkultur in Wien ernannte ihn zu ihrem Ehrendoktor.

Jedem seiner Schüler und Mitarbeiter ist sein natürliches Wesen und seine stets zur Schau getragene Freundlichkeit und Hilfsbereitschaft in der Erinnerung haften geblieben. Diesem Eindruck seiner Persönlichkeit konnte sich auf die Dauer niemand entziehen. Ihm war die Gabe verliehen, mit der Jugend jung zu bleiben, in ihr Begeisterung zu wecken und den einmal entzündeten Funken wachzuhalten. Hierin liegt zugleich der Schlüssel

zu seinen Erfolgen. — Bei seiner unermüdlichen und regsamen Natur war es klar, daß für ihn das Ausscheiden aus dem Dienst „kein in den Ruhestand treten“ bedeutete. Wenn er auch dann nach außen weniger in Erscheinung trat, weil die neue Zeit individualistischer Betätigung wenig förderlich war, so ist er doch im stillen weiter tätig gewesen und auch heute nimmt er regen Anteil an allen Fragen und stellt seine Lebenserfahrung und seinen Rat für den Wiederaufbau unseres schwer geprüften Vaterlandes zur Verfügung.

(Aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Versuchs- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft in Wien.)

Zur Frage der Züchtung einer winterharten *Arundo donax* L.

Von MARTIN KRICKL.

Mit 1 Textabbildung.

Die Zellwollindustrie hat sich in unserer Wirtschaft einen Platz erobert, welcher heute und in Zukunft nicht mehr wegzudenken ist. Aber gerade auf diesem Industriezweig lastet eine große Sorge für die Zukunft: Der Rohstoff. Es ist leicht verständlich, daß bei den heutigen Waldeinschlägen später mit einer, den Bedarf deckenden Zuteilung an Holz schwer zu rechnen sein wird. Ferner ist es auch nicht gleichgültig, welches Holz verwendet wird; so ergibt z. B. Buchenholz die größte Ausbeute an Zellulose. Wieweit hier landwirtschaftliche Produkte wie Mais-, Raps-, Safforstroh usw. aushelfen können, muß erst die Zukunft zeigen. Kartoffelkraut hat sich bereits als unrentabel erwiesen.

Zur Überwindung dieser Schwierigkeit wäre das aus dem Mittelmeergebiet stammende *Arundo donax* L. (Pfeilrohr) hervorragend geeignet. Diese gehört der Gattung *Phragmites* (Schilf) nahestehenden Gattung *Arundo* L. (Rohr), der Familie der Gramineae (Gräser) an. *Arundo donax*, eine ausdauernde Art, ist hoch- und massenwüchsig (über 5 m) und hat sehr starke, verholzte Triebe mit hohem Zellulosegehalt (nach Mitteilung aus der Zellwollindustrie über 40%). In Italien bestehen heute bereits größere Kulturanlagen mit dieser Art für die Zwecke der Zellwollerzeugung.

Die Pflanze hat für unsere Klimagebiete nur den einen — allerdings wesentlichen — Nachteil, nicht genügend winterhart zu sein. An diesem Nachteil ist auch der in den Jahren 1938 und 1939 sehr großzügig unternommene Versuch (280 ha) am Karthof bei Deutsch-Jahrndorf N.-D. (im ehemaligen Burgenland), gescheitert. Der Karthof liegt hart an der ungarischen Grenze im pannonischen Klimagebiet. Das ebene Gelände ist allen Witterungseinflüssen vollkommen schutzlos ausgesetzt. Die zum Auspflanzen benötigten Rhizome wurden aus Italien und Südfrankreich bezogen, und die Pflanzen stellten naturgemäß ein buntes Gemisch aller dort vorkommenden Formen, bzw. ihrer Winterhärte dar. Die strengen Winter der Jahre 1939/40 und 1940/41 haben die ganze Anlage bis auf ganz geringe Restbestände vernichtet. Im Herbst 1940 wurden 50 ha mit Stroh bedeckt und die bedeckten Pflanzen erlitten keinen nennenswerten Schaden. Trotz des guten Erfolges, der durch diese Maßnahme erreicht wurde, ist auch dieser Teil der Anlage wieder umgebrochen worden, da es schon aus

wirtschaftlichen Gründen nicht möglich ist, alljährlich eine Bedeckung durchzuführen. Wenn auch anzunehmen ist, daß diese Restbestände aus den tieferliegenden Rhizomteilen, welche von den Frösten doch nicht so stark geschädigt wurden, wieder ausgetrieben haben, so ist daraus aber doch zu erkennen, daß immerhin eine beschränkte Winterhärte vorhanden ist.

Wie könnte diese derzeit noch zu geringe Winterfestigkeit nun züchterisch behoben werden?

Auf dem Wege einer Klonenauslese dürfte nicht besonders viel zu erreichen sein. Eine solche hat aber als Vorauslese aus den Populationen des Mittelmeergebietes sicherlich größere Vorteile; dadurch können nämlich die winterfestesten Typen mit größtmöglicher Sicherheit herausgefunden werden. Unter diesen Populationen werden z. B. naturgemäß Typen mit verschiedener Anlage zur Winterhärte vorhanden sein, d. h. solche, welche angenommen -8°C , und solche, welche aber -15°C noch ohne Schaden überstehen können. Über diese hier angenommene Erb-anlage für Winterhärte kann auch der beste Klon nicht mehr viel hinausgehen.

Da durch eine Klonenzüchtung eine genügende Winterhärte wahrscheinlich nicht erreicht werden kann, ist daher zur Erreichung dieses Zieles für züchterische Zwecke unbedingt eine geschlechtliche Vermehrung anzustreben. Bei einer solchen ist anzunehmen, daß mit großer Wahrscheinlichkeit Typen herausspalten, welche wesentlich tiefere Temperaturen ohne Schaden überstehen können. Hier beginnt aber die zweite Schwierigkeit, da eine Samenernte auf normalem Wege in unseren Klimagebieten als beinahe unmöglich erscheint.

Um eine Samenernte zu ermöglichen, stünden daher hierzu nur zwei Wege offen:

1. Es müßten diejenigen Pflanzen (Klone), die sich in der vorausgehenden Winterhärteprüfung als am härtesten erwiesen haben, entweder schon im späten Herbst (Anfang Dezember¹, um eine bessere Einwurzelung und dadurch im Frühjahr auch ein zeitgerechtes Austreiben zu ermöglichen) oder im zeitigen Frühjahr in große Kübel gepflanzt und gegen

¹ In diesem Fall dürfte bis zum Frühjahr eine Aufstellung in einem Kalthaus von Vorteil sein.

den Herbst zu in einem geeigneten Glashaus zur Weiterkultur aufgestellt werden. Man kann wohl in einem Gewächshaus die notwendigen Temperaturverhältnisse, welche die Pflanzen zu ihrer weiteren Entwicklung benötigen, herstellen, nicht aber die notwendigen Umweltfaktoren, die vielleicht für eine Befruchtung, Samenausbildung usw. erforderlich sind. Durch eine solche Maßnahme, die an und für sich leicht zu bewerkstelligen ist, können aber auch unter hiesigen Verhältnissen alle Möglichkeiten berücksichtigt werden. Es wäre denkbar, daß dann, wenn die Pflanzen im Herbst zu keinem Abschluß des Wachstums kommen, eine Blüte und dann auch eine Samenbildung erzwungen werden könnte (Kurztagpflanze?). Durch die enorme Schnell- und Hochwüchsigkeit der Pflanzen ist naturgemäß eine dauernde Kurztagbehandlung während der Vegetationszeit an und für sich schon mit den größten Schwierigkeiten verbunden, und ob eine nur 10-, 20- oder 30tägige Behandlungsdauer in der Jugendzeit genügen würde, ist fraglich. Ob dadurch eine Samenernte zu erreichen ist, werden erst mehrjährige Versuche zeigen müssen.

2. Es können jene Pflanzen, die sich als sehr winterhart erwiesen haben, nach der Winterhärteprüfung an verschiedenen Orten des Mittelmeergebietes zur Samengewinnung angepflanzt werden.

Wenn der auf solche Weise erhaltene Samen in unseren Klimagebieten angebaut wird, so müßten die jungen Pflanzen sofort wieder einer neuen Winterhärteprüfung unterzogen werden. Eine Anzahl der bei der neuerlichen Prüfung aufgefundenen, frosthärtesten Typen würden wieder zur Samengewinnung ins Mittelmeergebiet zurückgehen. Mit den restlichen Pflanzen könnten schon größere Versuche von mehrjähriger Dauer angelegt werden.

Eine Winterhärteprüfung der Pflanzen vor der Auspflanzung zur Samengewinnung dürfte sich schon aus züchterischen Gründen als notwendig erweisen. Durch eine solche können alle nicht entsprechenden Individuen, welche die Züchtung längere Zeit belasten würden, schon von Anfang an ausgeschaltet werden. Eine Samenernte soll und kann in diesem Fall nicht Selbstzweck sein, sondern muß von den winterhärtesten Typen erreicht werden, um der Züchtung den größtmöglichen Vorsprung zu sichern. Aus diesem Grunde hat jede Samenernte aus den wildwachsenden Beständen des Mittelmeergebietes für unsere Verhältnisse nur relativen Wert.

Jene Pflanzen von dem schon erwähnten Karlhof sind als die bis jetzt aufgefundenen winterhärtesten Typen zu betrachten. Von unserem Institut wurden deshalb im Frühjahr 1943 von dort stammende Pflanzen, welche noch den ebenfalls strengen Winter 1941/42 und den etwas milderen 1942/43 überstanden haben, im Versuchsgarten Wien-Prater ausgepflanzt. Die Pflanzen erreichten trotz des trockenen Sommers im normalen Gartenboden noch eine Wuchshöhe von 1 m bis 2,50 m mit 4 bis 10 Trieben je Pflanze.

Um eine noch schärfere Klonenauslese zu erhalten, ist ferner eine kleinere Anzahl der besten Rhizome nur zu dem Zweck der Winterhärteprüfung in Tamsweg ausgepflanzt worden. Tamsweg im Lungau (Salzburg) liegt 1000 m hoch, südlich der Radstätter Tauern, in einem großen, vollkommen eingeschlossenen Talkessel und ist als der kälteste Ort Mitteleuropas bekannt. Typisch für das Gebiet sind die starken

Frühjahrsfröste (oft -10° bis -15° C), die häufig noch durch längere Zeit anhaltende Frosttage verschärft werden.

Da auf Grund von neueren Forschungen — besonders RUDORFS — die Pflanzen mit Beginn der neuen Vegetationszeit ihre Winterhärte zum größten Teil wieder abgebaut haben, verursachen im Frühjahr stärkere Fröste naturgemäß auch größere Schäden. Wieweit diesem Abbau der Winterhärte auch ausdauernde Gewächse unterliegen, kann vorläufig noch nicht beurteilt werden. Auf Grund der ungünstigen klimatischen Verhältnisse legen wir auf eine positive Auslese in Tamsweg den allergrößten Wert; durch die dort vorkommenden tieferen Temperaturen kann in kurzer Zeit eine scharfe Winterhärteprüfung erreicht werden, zu welcher im pannonischen oder balatischen Klimagebiet unter Umständen Jahre erforderlich sind. Die Pflanzen erreichten dort im Laufe des Sommers noch eine Wuchshöhe von 0,90 m bis 1,60 m und 4 bis 8 Triebe je Pflanze. Wenn auch damit (wie aus den vorherigen Ausführungen über die nur bedingte Winterhärte der Klone zu ersehen ist), das endgültige Ziel — absolut frostsichere Pflanzen zu erhalten — nicht erreicht werden kann, so können in diesem Gebiet doch die winterhärtesten Typen rasch und mit Sicherheit herausgefunden werden.

Der überaus milde Winter 1943/44 im Pannonicum war für eine scharfe Auslese im Sinne einer Winterhärte nicht besonders günstig. Die Ergebnisse auf beiden Versuchsstellen Wien und Tamsweg ermöglichen aber im Vergleich trotzdem einige Schlußfolgerungen über die absolute Winterhärte der Pflanzen.

Im Versuchsgarten Wien (Prater) kamen alle Pflanzen gesund durch den Winter, d. h. sowohl die verholzten Rhizomteile, als auch die bereits im Herbst vorgebildeten, stumpf kegelförmigen Triebknospen, welche im folgenden Jahr die stärksten und längsten Triebe ergeben, erlitten keinerlei kennbare Beschädigung (Abb. 1).

Ein wesentlich anderes Bild ergab sich allerdings in Tamsweg. Von den dort befindlichen 16 Pflanzen (einige Rhizome haben im Jahre 1943 nicht ausgetrieben) sind nämlich von 15 Pflanzen alle schon im Herbst ausgebildeten Triebknospen erfroren. Die verholzten Rhizomteile aber waren noch gesund; aus diesen können die Pflanzen naturgemäß auch wieder austreiben. Von einer Pflanze, die „fünf“ solcher Triebknospen ausgebildet hatte, waren „drei“ vollkommen unbeschädigt; die anderen „zwei“ waren nur an der Oberfläche etwas verletzt, während der eigentliche Kern der Knospe aber unbeschädigt blieb. Diese kann somit als die bis jetzt aufgefundene winterhärteste Pflanze angesehen werden. Andererseits zeigen die Ergebnisse, daß die klimatischen Verhältnisse des Winters 1943/44 im Gebiet von Tamsweg schon an die Grenze der Winterhärte von *Arundo donax* L. heranreichen, welche nicht mehr viel überschritten werden kann, ohne zur Totalvernichtung zu führen.

Dazu muß folgendes bemerkt werden: Im Jahre 1943 wurden auf beiden Versuchsstellen zum größten Teil nur verholzte Rhizomteile ohne Triebknospen ausgepflanzt, von denen etwa 90% verhältnismäßig spät und auch erst nach und nach austrieben, da bei diesen sich ja erst die Knospen (Augen) entwickeln mußten. Die wenigen Rhizome mit Triebknospen

trieben am frühesten aus. Da in Tamsweg im Winter 1943/44 die verholzten Rhizomteile aber unbeschädigt blieben, sind dieselben auch als etwas win-



Abb. 1. Zweijährige Pflanze (Rhizomvermehrung). Vier Wochen nach dem Antreiben, bereits 50 cm hoch.

terhärter anzusehen. Von einer Winterhärte kann aber erst dann gesprochen werden, wenn die ganze Pflanze, bzw. in unserem Fall der Wurzelstock unbeschädigt bleibt. Die im Herbst bereits ausgebildeten Triebknospen treiben im folgenden Jahr aber

nicht nur am frühesten aus, sondern ergeben auch noch die stärksten und längsten Triebe. Schon aus diesem Grunde kann die etwas größere Winterhärte der verholzten Rhizomteile, aus denen auch bei erfrorenen Triebknospen ein Wiederaustreiben erfolgt, doch nicht genügen. Es muß vielmehr getrachtet werden, Pflanzen zu erhalten, bei denen auch die Triebknospen soviel Winterfestigkeit besitzen, um unseren klimatischen Bedingungen standzuhalten.

Wie bereits erwähnt, kann eine genügend große Winterhärte nur durch eine geschlechtliche Vermehrung erreicht werden. Einer solchen steht aber die Tatsache gegenüber, daß *Arundo donax* L., wie die Gattung *Phragmites* sehr oft, keinen Samen ausbilden, und wenn, — dieser wieder sehr oft nicht keimfähig ist. Berücksichtigt man diese Eigenschaft, so könnten trotz Auspflanzen der besten Klone in Mittelmeergebieten doch Jahre vergehen, ehe man keimfähige Samen erhält. Dieser Faktor ist nicht abzuschätzen, da hier Zufälligkeiten eine entscheidende Rolle spielen können. Aus dem Angeführten ist aber auch ersichtlich, daß solche Klone an verschiedenen Orten des Mittelmeergebietes ausgepflanzt werden sollen, um alle Umweltfaktoren zu berücksichtigen.

Aus den Ausführungen ist zu ersehen, daß die Schwierigkeiten zur Lösung des Problems sehr groß sind und nur durch eine sinngemäße Zusammenarbeit vieler Stellen zu überwinden sein werden. Je größer die Zahl der sich mit diesem Problem befassenden Versuchsansteller ist, und je früher mit diesbezüglichen Versuchen begonnen wird, um so rascher kann das erwünschte Ziel erreicht werden.

Über das Vorkommen von Hemmungsgenen in Inzuchtlinien von *Godetia Whitneyi*.

Von GUNNAR HIORTH, As, Norwegen.

Mit 3 Textabbildungen.

I. Einleitung.

Bei Kreuzungen der aus Gartenlinien stammenden Standardlinie Bre (Bremen) mit bestimmten Linien aus 3 verschiedenen kalifornischen Lokalitäten (Bodega, Cloverdale 1, Cloverdale 4, siehe H. 1942) ergeben sich 3 verschiedene Typen von letalen Sämlingen, deren Phänotypen mit bzw. geh_1 – geh_3 bezeichnet wurden, H. 1944 a. Es hat sich gezeigt, daß das Absterben der Sämlinge in allen 3 Fällen auf komplementären Hemmungsgenen beruht. Bre besitzt die Gene I_1 , I_2 und I_3 , die genannten Lokalitäten je einen der zugehörigen Komplementärfaktoren H_1 , H_2 und H_3 . Das Zusammentreffen von I_1 aus Bre mit H_1 aus Bodega bedingt den Phänotypus geh_1 (gehemmt₁), während I_2 mit H_2 geh_2 ergibt und I_3 mit H_3 geh_3 . Es ist in dieser Verbindung zweckmäßig, die vollständigen Formeln einiger *Whitneyi*-Rassen anzugeben, soweit sie uns bekannt sind:

Normaltypus der Art <i>Whitneyi</i> (vermutlich)	$h_1 h_1 h_2 h_2 h_3 h_3 i_1 i_1 i_2 i_2 i_3 i_3$
Bodega	$H_1 H_1 h_2 h_2 h_3 h_3 i_1 i_1 i_2 i_2 i_3 i_3$
Cloverdale 1	$h_1 h_1 H_2 H_2 h_3 h_3 i_1 i_1 i_2 i_2 i_3 i_3$
Cloverdale 4	$h_1 h_1 h_2 h_2 H_3 H_3 i_1 i_1 i_2 i_2 i_3 i_3$
i_2 -Bre	$h_1 h_1 h_2 h_2 h_3 h_3 I_1 I_1 i_2 i_2 I_3 I_3$
I_2 -Bre (vgl. S. 72)	$h_1 h_1 h_2 h_2 h_3 h_3 I_1 I_1 I_2 I_2 I_3 I_3$

Im folgenden werden wir indessen verkürzte Formeln gebrauchen. Die Kreuzung Bodega \times Bre entspricht z. B. der Formel $H_1 H_1 i_1 i_1 \times h_1 h_1 I_1 I_1$.

Die Gene H_1 , H_2 und H_3 sind offenbar in der Natur sehr selten; denn in umfangreichen Kreuzungen von Bre-Individuen (von denen die Mehrzahl offenbar $I_1 I_2 I_3$ waren) mit den verschiedensten natürlichen Lokalitäten, sind nur in den drei genannten Fällen letale Bastarde angetroffen worden. H_1 – H_2 kommen auch nicht im Gartenmaterial vor. I_2 ist unter den bisher untersuchten 9 natürlichen Lokalitäten nicht aufgefunden worden, während die Verbreitung von I_1 und I_3 in der Natur noch nicht untersucht ist.

Für die eingehendere Untersuchung der genetischen Grundlage der Hemmungserscheinungen war es notwendig, die genetische Konstitution der wichtigsten Inzuchtlinien aus Gartenmaterial in bezug auf die Gene I_1 – I_3 kennenzulernen. In der vorliegenden Abhandlung sollen die ersten Ergebnisse hierüber mitgeteilt werden. Da die Untersuchungen über Hemmungsgene nur eine von 13 Versuchsreihen ausmachen, die gleichzeitig im Gang waren, und da sie außerdem auf einem frühen Stadium abgebrochen werden mußten, müssen eine Reihe von Fragen unbeantwortet bleiben. Leider