

3. Infektionsversuche an einem 9 Sorten umfassenden Sortiment bestätigen die Ergebnisse früherer Untersuchungen über das Vorliegen parasitischer Rassen. Von den Sorten Erstling, Frühmölle, Frühbote, Frühnudel, Böhm's Mittelfrühe, Aquila, Voran Capella und Ackersegen erwies sich die letztgenannte als am widerstandsfähigsten. Infektionen mit einem Biotypengemisch erbrachten einen höheren Befallsgrad als durch die schwächsten Erregerherkünfte erreicht wurde, sie wurden aber von den hochaggressiven Rassen übertroffen.

4. Es wird auf die Möglichkeiten der Verwendung der Methode zur Resistenzprüfung eines größeren Sortimentes hingewiesen.

#### Literatur.

1. BRUYN, DE, H. L. G.: Onderzoekingen over enkele actinomyceten, welke aardappelschurft verwekken. Tijdschr. plantenziekten **45**, 133—156 (1939). — 2. GÄUMANN, E.: Pflanzliche Infektionslehre. Birkhäuser, Basel (1951). — 3. HEY, A.: Über die Schorfresistenz der in der DDR zugelassenen Kartoffelsorten. Nachrichtenbl. f. dtsh. Pflanzschuttd. n. F. **5**, 86—91 (1951). — 4. HOFFMANN, G. M.: Beiträge zur physiologischen Spezialisierung des Erregers des Kartoffelschorfes *Streptomyces scabies* (THAXT.) WAKSMAN and HENRICI. (1954). Im Druck.

— 5. HOOKER, W. J.: Parasitic action of *Streptomyces scabies* on roots of seedlings. Phytopathology **39**, 442 bis 462 (1949). — 6. HOOKER, W. J., SASS, J. E. und KENT, G. C.: Stem necrosis of potatoes caused by *Streptomyces scabies*. Phytopathology **40**, 464—476 (1950). — 7. JERMOLJEV, E. und SETHOFER, V.: Zkušnosti nabyte přizjstocani vzdor nosti brambor k Aktinomykose. Ochrana rostlin **12**, 204—225 (1949). — 8. KLINKOWSKI, M. und HOFFMANN, G. M.: Eine Methode zur Schorfresistenzprüfung der Kartoffel. Der Züchter **22**, 92—94 (1952). — 9. LEACH, J. G., DECKER, P. und BECKER, H.: Pathogenic races of *Actinomyces scabies* in relation to scab resistance. Phytopathology **29**, 204—209 (1939). — 10. PLOTHO, v. O.: Farbstoffe und Antibiotica bei Aktinomyceten. Arch. f. Mikrobiol. **14**, 142 (1948). — 11. SCHAAL, L. A.: Variation in the tolerance of certain physiologic races of *Actinomyces scabies* to hydrogen concentration. Phytopathology **30**, 699 (1940). — 12. SCHAAL, L. A.: Variation and physiologic specialisation in the common scab fungus (*Actinomyces scabies*). Journ. agr. res. **69**, 169—186 (1944). — 13. STEVENSON, F. J., SCHAAL, L. A., CLARK, C. F. and AKELEY, R. V.: Potato-scab gardens in the United States. Phytopathology **32**, 965—971 (1942). — 14. THOMAS, W. D.: Growth and variation of six physiologic races of *Actinomyces scabies* on different cultur media. Phytopathology **37**, 319—331 (1947). — 15. WINGERBERG, F.: Studien über den gewöhnlichen Kartoffelschorf und seine Erreger. Kühn Archiv **33**, 258—295 (1932).

(Aus der Rebenzüchtung Würzburg.)

## Die Röntgendiagnose in der Rebenzüchtung.

Von HANS BREIDER.

Mit 3 Textabbildungen.

Im Jahre 1951 wurde durch BREIDER erstmals der Versuch unternommen, mittels weicher Röntgenstrahlen solche morphologisch-anatomischen Merkmalsunterschiede an Reben zu erkennen, die für die Gewinnung höherer Anwuchsprozente in der Rebenveredlung eine wesentliche Rolle spielen. Nach Ansicht einiger maßgebender praktischer Rebenveredler sollten das Holz/Mark-Verhältnis (HMV) und die Ausbildung der Diaphragmen der Unterlagenreben von besonderer Bedeutung sein. Die Überprüfung dieser Anschauung war umso notwendiger, als sich namentlich über die Bedeutung eineswohl ausgebildeten Diaphragmas die praktischen Rebenveredler nicht einig waren. Dank der Verhältnisse im Jahre 1952 konnten diese Unstimmigkeiten unter Zuhilfenahme der Röntgendiagnostik experimentell dahingehend geklärt werden, daß dem Zustand der Diaphragmen für die Rebenveredlung nicht die Bedeutung zugemessen werden kann, wie angenommen wurde (BREIDER 1953). Dagegen ist das Verhältnis von Holzkörper:Markröhre ein Merkmal, dem eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muß (BREIDER 1953). Es sei betont, daß dieser Merkmalskomplex natürlich nicht allein für die Veredlung ausschlaggebend ist, sondern daß die Affinität von Unterlage und Edelreis und die während des Vortreibens herrschenden Umweltverhältnisse, sowie schließlich die weiteren Kultivierungsmaßnahmen einen Einfluß haben, der nicht durch ein günstiges HMV der Pfropfpartner kompensiert werden kann.

Die Frage nach der Ursache unterschiedlicher Veredlungsfähigkeit  $\pm$  verwandter Pfropfpartner ist von uns in Angriff genommen. Die Untersuchungen haben bereits zu wesentlichen Erkenntnissen geführt, deren

Darstellung einer späteren Veröffentlichung vorbehalten wird.

Im Verhältnis von Holzkörper:Mark ist eine deutliche Variabilität sowohl unter den Arten und Sorten, wie unter den Individuen einer Kreuzungsgruppe festzustellen. Die makroskopische Feststellung war bisher langwierig und mit dem Verlust der untersuchten Rebenanteile verbunden. Man hatte nicht die Möglichkeit, vor der Veredlung die Pfropfpartner zu selektionieren und die entsprechenden Versuche anzustellen. Dadurch aber, daß wir nunmehr die Unterlagen ein und derselben Sorte röntgendiagnostisch in zwei Gruppen vor der Veredlung aufteilen konnten, die sich deutlich im HMV unterscheiden, konnte die Bedeutung dieses Faktors geklärt werden. Es wurden je 100 Zweiaugenstüpfen mit ungünstigem und günstigem HMV röntgendiagnostisch sortiert und unter gleichen Bedingungen in Saatkisten im Gewächshaus in einer kontrollierten Isolierabteilung herangezogen. Als erstes zeigte sich, daß der Austrieb der Stüpfen mit ungünstigem HMV außerordentlich unregelmäßig und verspätet gegenüber der Kontrolle war. Als zweites wurde festgestellt, daß dem Ausfall von 4% bei der Kontrolle ein Ausfall von 42% bei den Zweiaugenstüpfen mit ungünstigem HMV gegenüberstand.

In einem weiteren Versuch mit 9000 Pfropfreben wurden 2825 Veredlungen mit solchen Edelreisaugen hergestellt, in denen das HMV zugunsten der Markröhre verschoben war. Das Ergebnis war: Unter 6175 Pfropfreben I. Sorte war ein Ausfall von 2%, bei den Pfropfreben mit einem Edelreisaug der II. Sorte betrug der Ausfall 43,75%.

Nach diesen Ergebnissen wurde die Röntgendiagnose

auch auf andere Sorten: Sylvaner (Klon Castell) und Spätburgunder (Selektion Haßloch), beide Sorten auf den Unterlagen *Riparia* × *Berlandieri* 5BB/34G, SO<sub>4</sub> und der Unterlage Sylvaner × 1616E = NI 75-21 angewandt. Der röntgenphotographische Vergleich von ausgetriebenen und nicht ausgetriebenen Pfropfreben zeigte deutliche Unterschiede im HMV der Edelreiser, nicht der Unterlage.

Die Frage nach der Bedeutung des HMV bei Unterlagereben wurde einem eingehenden Studium unterworfen. Es wurden Unterlagen-Blindreben folgender Sorten in Kisten gepackt und vorgetrieben: 8 b Ambrosi, 5 BB Sel. Kitzingen, 5 BB/13G, SO<sub>4</sub>, NI 76-24, NI 75-21, *Riparia* Oppenheim, 1616 E, Telecki 18 BB, Telecki 5C/8, 5 A Goseck. Am 12.3.1953 ausgepflanzt, wurden sie am 29.4. 53 nach Austrieb und Kallusbildung am Fuß und nach Wurzelbildung beurteilt. Nach der Bonitierung in Klassen wurden sie einer Röntgendiagnose unterzogen. Dabei stellte sich heraus, daß die im Austrieb und in der Fußkallusbildung wie Wurzelbildung zurückgebliebenen sich durch ein ungünstiges HMV auszeichneten.

In jungen Rebentrieben ist der Holzkörper sehr gering. Mit zunehmender „Reife“ wird dieser umfangreicher, während gleichzeitig die Markröhre eingeengt wird. Je nach der Länge der Vegetationsperiode und dem individuellen Verlauf der Ausreife erlangt das HMV mit Vegetationsabschluß ein bestimmtes, individuell unterschiedliches Maß. Die Einengung der Markröhre geht im 2- und 3-jährigen Rebenholz weiter, bis schließlich die Markröhre im Rebenstamm auf ein

Minimum zusammengedrängt ist und schließlich ganz verschwindet.

Die Einengung der Markröhre kann im Edelreisaug der veredelten Rebe deutlich verfolgt werden. Sie erfolgt dort vom Internodienabschluß aus, von wo sie in der Höhe des Diaphragmas bzw. des Auges durch Kallusgewebe ausgefüllt wird, das sich allmählich differenziert. Im Röntgenbild erscheint dann die Markröhre des verwachsenen Teiles des Edelauges enger als im absterbenden bzw. abgestorbenen Restzapfen. (Vgl. Abb. 1). Für die Winzer wird daher vorgeschlagen, mit dem Pflanzen der Pfropfreben den Restzapfen durch Abschneiden eng am Knoten zu entfernen, damit die Wundstelle vom ausfließenden Kallus vollkommen verdeckt werden kann. Der Wundverschluß erfolgt auch, ohne daß ein Diaphragma im Knoten vorhanden ist.



Abb. 1. Längsschnitt durch eine zweijährige Pfropfrebe (2/10 normaler Größe). Man achte auf die Einengung der Markröhre vom Knoten aus. In der Unterlage ist noch keine Markröhrenverengung erfolgt.

Das Entsprechende gilt nun auch für den Basalknoten der Unterlage unter der Voraussetzung, daß für diesen die Umweltbedingungen entsprechend der Eigenart der Unterlagensorte wenigstens im 1. Vortreibjahr gegeben sind. Diese sind keineswegs für die derzeitige gebräuchlichen Unterlagensorten einheitlich. Ihr Wundverschluß richtet sich ganz nach dem Wärme-

bedürfnis der Unterlagensorten, das für die derzeitigen Unterlagen rein amerikanischer Wildreben-Deszendenz im allgemeinen höher ist als für solche Unterlagensorten, die Erbgut europäischer *Vinifera*sorten beinhalten.

Nach diesen notwendigen Erläuterungen wird nunmehr die Brauchbarkeit der Röntgendiagnose für die Rebenzüchtung erörtert.

Die Notwendigkeit neuer Unterlagensorten für den deutschen Weinbau wurde m. W. von BIRK erstmals deutlich ausgesprochen, indem er forderte, daß unseren Böden angepaßte Unterlagen mit guter Veredlungsfähigkeit und hinreichender Reblausresistenz notwendiger sind als Unterlagen, die bei absoluter Reblausimmunität durch ihre ungenügende Bodenadaptation und geringe Affinität zum Edelreis die Erträge beeinträchtigen und die Lebensdauer eines Weinberges herabsetzen. Wenn man dazu berücksichtigt, daß die derzeitigen Unterlagen in den Muttergärten des deutschen Weinbaues vorwiegend F<sub>1</sub>-Selektionen rein amerikanischer Abstammung und dazu ungarischer Auslese sind, überrascht die mangelhafte Ausbeute in der Rebenveredlung nicht mehr, wenn auch das Unterlagensholz in deutschen Muttergärten vermehrt wurde. Die Umweltverhältnisse vermögen nicht die erbliche Eignung zu verändern, es sei denn, daß durch Klonauslese jene Mutanten ausgelesen werden, die zufälligerweise die Mutation in den Erbanlagenkomplexen erfahren haben, die für die Bodenadaptation und Affinität verantwortlich sind. Solche Züchterarbeiten müssen stets in höherem Maße mit Zufällen arbeiten als eine Selektion in Sämlingen aus sinnvollen Kreuzungspopulationen.

Zu Beginn der 30er Jahre wurden alle jene Kreuzungssämlinge in sog. Bodenprüfgärten in dreifacher Wiederholung mit je einem Stock aufgenommen, die nach einer Prüfung auf Reblausresistenz durch die Biologische Reichsanstalt Zweigstelle Naumburg in dieser Eigenschaft für würdig befunden wurden. Zwei solcher Bodenprüfgärten befinden sich seit 1934 u. a. in Franken, einer in Muschelkalk- und einer in schwerem Keuperboden (Würzburg und Wiesenbronn). Seit 1934 sind die dort angepflanzten Neuzüchtungen der verschiedenen deutschen Rebenzüchtstationen einer ständigen Beurteilung auf Resistenz gegenüber Plasmodium, Oidium, Rotbrenner, Melanose, auf Wachstum und Geiztriebentwicklung und auf Rindenbräunung als Kennzeichen der Holzreife unterzogen worden. Diese sog. Vorprüfung wurde 1952 als abgeschlossen angesehen und 40 Eliten mit je 10 Stock in zwei- und dreifacher Wiederholung in die Zwischenprüfung genommen, wo sie weiterhin im Vergleich mit der Sorte 5 BB als Standard beobachtet werden sollen.

Es ist verständlich, daß die rein äußerliche Beurteilung der Holzreife an Hand der Rindenbräunung über das charakteristische HMV einer Neuzüchtung nichts aussagen kann. Mit Hilfe der Röntgendiagnose ist uns aber die Möglichkeit gegeben, das HMV im Vergleich mit der Standardrebe unter dem Leuchtschirm zu beurteilen und 2. durch röntgenphotographische Aufnahmen die jährlichen Gegebenheiten zu katalogisieren, womit man über mehrere Jahre ein sicheres Belegmaterial hat, wie es keine noch so genaue Beschreibung ersetzen kann.

Es sei als Nachteil aber auch herausgestellt, daß die Beurteilung unter dem Leuchtschirm niemals die pho-

tographische Aufnahme ersetzen kann. Das beruht darauf, daß 1. die Beobachter verschieden schnell und gut adaptieren. Eine Adaptation dauert überdies immerhin 15—20 Minuten; 2. die Rebensteile nicht immer so gerade gewachsen sind, daß sie direkt dem Leuchtschirm anliegen, wodurch unscharfe Bilder entstehen. Schließlich ist der Röntgenologe 3. ständig dem Einfluß indirekter Strahlung ausgesetzt, der zwar durch bereits geschaffene Vorsichtsmaßregeln erheblich herabgemindert ist, aber doch nicht ganz behoben werden kann.

Andererseits kann man die Leuchtschirm-Methode bei Reihenuntersuchungen nicht ganz ausscheiden.

Für solche Fälle hat die Firma Koch und Sterzel A G. Düsseldorf, die sich für die Ausarbeitung dieser Methode große Verdienste erworben hat, durch ihren Ingenieur Roth, Würzburg einen mit Blei ausgeschlagenen Beobachtungstisch konstruiert, der es gestattet, die Reihenuntersuchungen schnell und verhältnismäßig sicher durchzuführen.

Im Röntgenbild erscheinen Holzkörper und Markröhre verschieden hell, bzw. dunkel. Der Holzteil ist dunkel, die Markröhre hell. Gut erhaltene Diaphragmen sind dunkel, abgestorbene Diaphragmen aber hell. Diese Lichtunterschiede sind auch entsprechend auf dem Röntgenfilm festgehalten. Die Bildschärfe hängt davon ab, ob das Objekt direkt aufliegt oder nicht. Während für die Leuchtschirmdiagnose die Normalröhre ausreicht, sind die photographischen Aufnahmen mit der Feinfokusröhre schärfer.

Für die Leuchtschirmdiagnose werden Röntgenstrahlen von 60—80 KV und 3 mA benutzt. Bei röntgenphotographischen Aufnahmen erzielten wir mit 50 KV, 5 mA bei 3 sec. Belichtungsdauer im allgemeinen gute Bilder. Als Röntgenfilm wurde Dr. Schleußners „Doneo“-Film benutzt. Diese Daten können nicht allgemein gelten, sondern müssen je nach dem Objekt, nach der Objektdicke und Objektdichte, nach der Entfernung und nach dem benutzten Filmmaterial variiert werden. Mit Bleistift auf dem Einschlagpapier der Filme angebrachte Kennzeichen sind nach Belichtung im Film zu erkennen.

Für die Durchführung der Röntgendiagnose schneidet man die 2—4 m langen Ruten in veredlungsfähige Längen von 30—35 cm, in welcher Ausdehnung sie auch in den Beobachtungstisch der Firma Koch und Sterzel passen. Man kann 10—15 Längen gleichzeitig beobachten und unter dem Leuchtschirm sofort sortieren. Im Augenblick befaßt sich besagte Firma mit der Konstruktion eines anderen Tisches, in dem die Ruten in ganzer Länge nebeneinander hinter dem Leuchtschirm durchlaufen. Aus leicht verständlichen Gründen kann diese Konstruktion nicht beschrieben werden.

Ist in der Leuchtschirmdiagnose das Verhalten der Neuheiten in der Zwischenprüfung erkannt, wird zur Bestätigung und als Belegmaterial eine Röntgenphotographie angefertigt, so daß auf jedem Bild mit der zu beurteilenden Neuzüchtung auch mindestens 2 Längen aus der entsprechenden Höhe der Standardrebensorte festgehalten werden (Abb. 2).

In den 1953 erstmalig angestellten röntgendiagnostischen Holz/Mark-Untersuchungen waren von 34 Neuzüchten 17 besser als die Standardsorte, 11 geringer als die Standardrebe und 6 als der Standardrebe gleichwertig anzusprechen. Ob sich das Verhältnis in

den nächsten Jahren ändern wird und welche Sorten sich als umweltstabil erweisen, werden die weiteren Untersuchungen ergeben.

Natürlich werden auch die Edelreissorten hinsichtlich dieser ihrer jährlich variierenden Eigenschaft über-

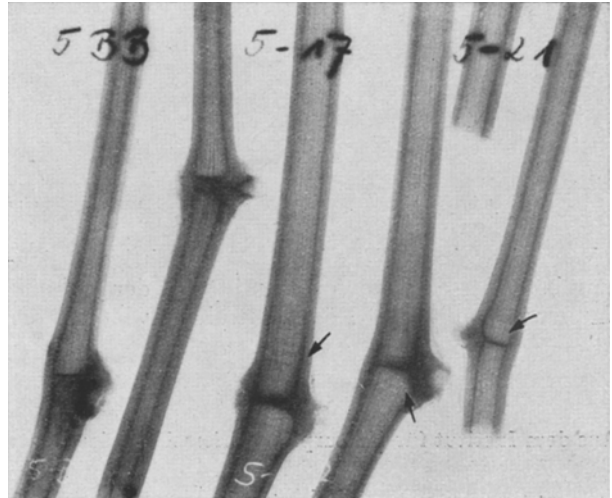


Abb. 2. Röntgenaufnahme von Rebenruten 1953. von links nach rechts: Die 5. und 3. Länge der Standardrebe *V. Berlandieri* × *V. Riparia* 5 BB/34G; es folgen: RI 5—17 [(*V. vinifera* var. *Mourvèdre* × *V. rupestris*) 1202] × *V. Riparia* 3, und 5. Länge mit Markschumpfungen und aus der gleichen Kreuzung RI 5—21 ebenfalls mit Markschumpfungen. Im HMV sind beide Sorten ungünstiger als die Standardsorte.

prüft, denn auch diejenigen Edelreiser liefern bessere Anwuchsprozente, deren Mark zugunsten des Holzteiles verringert ist.

Eine frühere Beurteilung des HMV als in der Zwischenprüfung bei neuen Unterlagensorten ist nicht notwendig, da mit der Zwischenprüfung erst die Affinitätsversuche getätigt werden.

Neben Holz- und Markkörper können aber auch pathologische Veränderungen erkannt werden. Als solche sind Markschumpfungen bekannt, die bei einigen Varietäten sowohl nach Pilzbefall als auch in trockenen Perioden auftreten können, wie es Abb. 2 darstellt. Da aber nicht alle Sorten gleich auf derartige Umwelteinflüsse reagieren, haben wir in der Röntgendiagnose eine Methode, um zwischen verschiedenen Neuheiten an trockenen Standorten auswerten zu können. Rein äußerlich brauchen Trockenschäden z. B. im Wachstum oder in der Blattverfärbung noch nicht erkennbar zu sein, wenn Markschumpfungen auch schon aufgetreten sind.

Anders als Trockenheitssymptome erscheinen im Röntgenbild die Folgen der sog. Reisigkrankheit, von der bis heute noch nicht sicher feststeht, ob es sich um ernährungsphysiologische Störungen oder um Symptome eines Virusbefalles handelt. In stark reisigkranken, vergilbten und krauternden Rebentrieben ist das Mark in schmale Brücken aufgeteilt, die sich im Röntgenbild genau so dunkel darstellen, wie der Holzkörper (Abb. 3). (Darüber vgl. BREIDER '53, Heft 9/10 des Landwirtschaftl. Jahrbuches für Bayern.) Dort sind auch weitere Details über die Struktur des Diaphragmas angegeben.

Inwieweit andere Holzgewächse, z. B. Forstpflanzen, Obstgehölze usw. in der Röntgendiagnose ein Hilfsmittel in der Selektion wie in der Phytopathologie finden können, muß sich mit der Zeit ergeben. Soweit bisher Probeaufnahmen gemacht wurden, kann die

Frage für den Obst-, Wald- und Walnußbau bejaht werden. PASINETTI beschreibt die Anwendung der Röntgenographie für den Olivenbau.

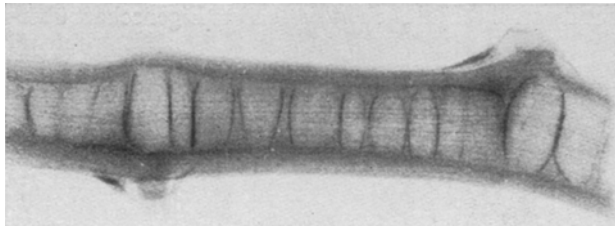


Abb. 3. Röntgenbild eines reisigkranken Triebes der *Vinifera*-Sorte Silvaner. Die Querbrücken im Mark und die Auflösung des Diaphragmas sind für eine starke Erkrankung typisch. (n. BREIDER 1953).

Bevor jedoch den Ergebnissen die richtige Bedeutung beigemessen werden soll, muß sich der jeweilige Untersucher mit den Röntgenstrahlen wie mit der

Röntgentechnik näher vertraut machen. Für technische Darstellungen ist in dieser Zeitschrift nicht der richtige Platz.

#### Literatur.

1. BREIDER, H.: Problemas de asimilación y adaptación de la vid injertada y medios radiográficos de investigación. (El Primer Congreso Antifiloxerico y de Sanidad viticola, Mendoza). Kongreßbericht (1952). — BREIDER, H.: Se puede utilizar la radiografía para observar injertos en la vid. Mundo Agrario, Juniheft (1952). — BREIDER, H.: Verwendungsmöglichkeiten von Röntgenstrahlen im Weinbau. Die Umschau, Dezember (1952). — 4. BREIDER, H.: Über die Bedeutung des Diaphragmas in der Rebenveredlung. Der Deutsche Weinbau, Heft 14, (1953). — 5. BREIDER, H.: Die Bedeutung des Holz/Mark-Verhältnisses in der Rebenveredlung. Der Deutsche Weinbau, Heft 21, (1953). — 6. BREIDER, H.: Untersuchungen an Reben mittels Röntgenstrahlen. Landw. Jahrbuch f. Bayern, H. 9/10 (1953). — PASINETTI, L.: La Röntgendiagnostica applicata alla fitografia ed alla fitopatologia. Ann. di Fitopatol. 1, 5—25 (1952).

(Aus dem Institut für Kulturpflanzenforschung der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Gatersleben.)

## Mutationsversuche an Kulturpflanzen.

### III. Über genetische Vorstufen der Kapuzengerste mit variabler Manifestierung bei röntgeninduzierten Mutanten.

Von G. BANDLOW, Kleinwanzleben.

Mit 7 Textabbildungen.

Unter den vielen röntgeninduzierten Gerstenmutanten der letzten Jahre (STUBBE u. BANDLOW 1947, BANDLOW 1951) traten 1948 in zwei verschiedenen Nachkommenschaften zwei einander ähnliche Formen auf, deren eine stark ausgeprägte in die Richtung der Kapuzengerste wies, während die zweite schwächer manifestiert war und Ähnlichkeit mit dem *inflatum*-Typ der Weizenspelze hatte. Beide Mutanten schienen vielleicht nur im Grad der Merkmalsausprägung verschieden zu sein und erweckten den Eindruck von morphologischen Vorstufen der Kapuzengerste. Zur Klärung der Beziehungen zwischen diesen drei Typen begann ich im Jahre 1949 eine genetische Analyse, über die ich hier berichten will.

GUSTAFSSON hat 1944 eine grundsätzlich gleiche, wenn auch im einzelnen etwas variierte, spontane Gerstenmutante gefunden und sie *calcaroides*<sup>1</sup> genannt. Ich habe diese Bezeichnung für unsere stärker manifestierte Form zunächst übernommen<sup>2</sup> und der zweiten Mutante ihrem schwächeren Ausprägungsgrad entsprechend den Namen *subcalcaroides* gegeben. Auch in dem von FREISLEBEN und LEIN aufgebauten und von W. HOFFMANN weiterentwickelten Sortiment von röntgeninduzierten Gerstenmutanten sind den unseren sehr ähnliche Typen vorhanden, von denen NÖTZEL zwei beschrieben und ebenfalls genetisch analysiert hat. Ich komme später auf sie zurück.

Zunächst sei der Habitus unserer beiden Mutanten *calcaroides* und *subcalcaroides* beschrieben.

<sup>1</sup> calcar = der Sporn.

<sup>2</sup> Eine endgültige Berechtigung für die gleiche Benennung besteht freilich erst dann, wenn die genetische Identität mit GUSTAFSSONS Mutante nachgewiesen wäre.

#### 1. Mut. *calcaroides* Nr. 2208

hat an der Spitze der Deckspelze Aussackungen verschiedener Art (Abb. 1)<sup>1</sup>. Ihr charakteristischer Typ ist gleichzeitig die stärkste Ausprägungsform: Die Aussackung ist etwa bis zur halben Spelzenlänge eingeschnitten, so daß das Ährchen offen blüht und das Korn auf der Rückenseite zur Hälfte frei liegt und nur

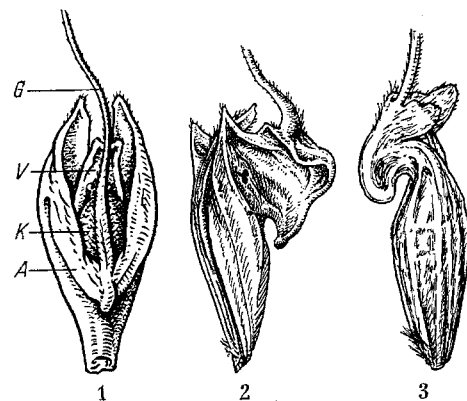


Abb. 1. Mut. *calcaroides*. Von links nach rechts abnehmende Expressivität: 1. Ausschnittene zurückgezogene „Kapuze“. A Ausschnitt der umgebildeten Deckspelze, G Granne, K Korn, V Vorspelze. 2. gebeutelte und 3. helmartige Form. Vergr. 5 fach.

von der meist dünnen, gewellten und hinfälligen Granne — sie ist etwa 4 cm lang — überzogen wird (Abb. 2). Ihre Widerhaken sind dünn, aber etwa gleich lang wie die der Kontrolle. Die Aussackung der Deckspelze bleibt bei schwächeren Graden geschlossen und

<sup>1</sup> Die Abbildungen 1—7, Zeichnungen und Photographien, verdanke ich HEITZ HANSEN, Kleinwanzleben.