Kleinere Mitteilungen.

Eine polymorphe F₁-Generation aus der Kreuzung von *Phaseolus vulgaris* und *Phaseolus multiflorus*.

Von J. C. Th. Uphof.

(Eingegangen 11. Oktober 1921.)

Im Jahre 1907 zeigte zuerst Hugo de Vries¹⁾, daß aus der Kreuzung von zwei verschiedenartigen, aber jeweils in sich konstanten Sippen von *Oenothera* in der F₁-Generation mehrere Kategorien von Individuen auftreten.

Diese Zwillingsbastarde und ähnliche Erscheinungen bei *Oenothera* sind seither sehr ausführlich weiter bearbeitet worden und auch schon weitgehend geklärt worden.

Weiterhin haben auch H. J. Webber und W. T. Swingle²⁾ aus der Kreuzung von *Citrus Aurantium sinensis* mit *Citrus trifoliata* eine polymorphe F₁-Generation erhalten. Hier liegt die Ursache aber wahrscheinlich darin, daß die Ausgangsrassen nicht homozygotisch waren.

Sehr eigenartige und in die Augen fallende Unterschiede zwischen den F₁-Individuen fand ich nun weiterhin bei der Kreuzung von *Phaseolus vulgaris* und *Phaseolus multiflorus*. Die benutzten Ausgangssippen waren jeweils reine Linien und deshalb für solche Versuche sehr geeignet.

Wenn *Phaseolus vulgaris* als Mutterpflanze verwendet wurde, gelangten immer eine große Zahl von Samen zur Entwicklung. Die reziproke Kreuzung dagegen ergab in beiden Versuchen keinen Samenansatz. Die ersten Versuche wurden 1919 ausgeführt und im Jahre 1920 wurde der Versuch mit größerer Individuenzahl in Holland noch einmal wiederholt.

Die folgenden Kreuzungen wurden mit Erfolg ausgeführt:

1. <i>Phaseolus vulgaris</i> , braune Stockbohne	× <i>Phaseolus multiflorus</i> rotblütig
2. <i>Phaseolus vulgaris</i> Chevrier	× <i>Phaseolus multiflorus</i> rotblütig
3. <i>Phaseolus vulgaris</i> Van Celst	× <i>Phaseolus multiflorus</i> weißblütig
4. <i>Phaseolus vulgaris</i> Van Celst	× <i>Phaseolus multiflorus</i> rotblütig

¹⁾ Hugo de Vries. On Twin Hybrids. Bot. Gaz. 1907.

²⁾ W. T. Swingle. Variation in first generation hybrids (imperfect dominance) its ponible explanation through zygotaxis. IV. Conf. Internat. de Genetique. Paris 1913.

Aus allen Kreuzungen wurde eine genügende Anzahl Samen geerntet. Sie wurden im Jahre 1920 in kleinen Töpfchen in einem Gewächshaus ausgesät, die Samen aus dem Jahre 1920 wurden im Jahre 1921 direkt ins freie Land ausgesät.

Fig. 1. Eine polymorphe F_1 aus *Phaseolus vulgaris* braune Stockbohne $\times$ *Phaseolus multiflorus* rotblumig. Ganz links eine fruchtbare Zwergpflanze, rechts davon eine 5 m lange absolut unfruchtbare Riesenpflanze. Beide Pflanzen aus Samen der gleichen Frucht.

Während der weiteren Entwicklung zeigten die F_1 -Pflanzen dann eine so große Verschiedenheit, daß hier bloße Ernährungsmodifikationen und dergleichen zur Erklärung nicht genügen.

Ein Teil der Pflanzen waren Zwerge mit kleinen Blättern, andere waren ausgesprochene Riesenformen und waren äußerlich in ihrem Habitus

Fig. 2. A. Frucht mit Samen von *Phaseolus vulgaris* braune Stockbohne, C. von *Phaseolus multiflorus* rotblumig. B. Typische Frucht und Samen einer F_1 -Generation zwischen A. und C. Etwa $\frac{2}{3}$ der natürl. Größe.

Phaseolus multiflorus sehr ähnlich. Außer Zwergen und Riesen traten auch Individuen mit rundlichen dicken, ganz dunkelgrünen Blättern auf. Der Ausdruck „polymorphe F_1 -Generation“ ist hier also unbedingt gerechtfertigt.

Fig. 3.

Eine polymorphe F_1 aus *Phaseolus vulgaris* Van Celst $\times$ *Phaseolus multiflorus* weißblütig. A. Blatt und Blumen einer Riesenpflanze. B. Zweig einer Form mit Blume und rundlichen dicken Blättern mit sehr langen Palisadenzellen. C. Blatt und Blumen einer Zwergpflanze. $\frac{1}{4}$ der natürl. Größe.

Im einzelnen hatten die Kreuzungen das folgende Resultat:

1. *Phaseolus vulgaris*, braune Stockbohne einer Johannsen'sche Reine Linie $\times$ *Phaseolus multiflorus* rotblütig.

Aus 20 Samen wurden 16 Keimpflanzen erhalten, die alle ihre Kotyledonen über die Erde emporhoben. Alle hatten ausgesprochen rankenden Wuchs, wie die Vatersippe, 7 waren aber Riesenformen mit roten Blüten, die ungefähr das Aussehen einer rotblütigen *Phaseolus multiflorus* hatten, 5 waren Zwerge. Eine von den Riesenformen (vergl. Fig. 1) war außerordentlich stark verzweigt und erreichte eine Länge von 5 m, ihre Blätter waren viel größer als die beider Elterpflanzen. Die Pflanze blühte sehr reich und zeigte Selbstbestäubung. Die Fruchtknoten entwickelten sich aber fast gar nicht weiter,

sie erreichten nur eine Länge von 7—10 mm, wurden dann gelblichgrün, schrumpften ein und fielen ab. Samen wurde in keinem Fall ausgebildet.

Die meisten anderen Pflanzen dieser Generation, und zwar sowohl die Zwerge wie die übrigen Riesen, entwickelten gut ausgebildete Früchte und Samen (Fig. 2). Die Früchte sind, wie die Figur zeigt, am untern Ende stark verdickt. Die Anzahl der Samen in der einzelnen Frucht betrug 1—2. Die Samen sind etwa so groß

Fig. 4. A. Querschnitt eines Blattes *Phaseolus vulgaris* Van Celst. C. Dasselbe von *Phaseolus multiflorus* weißblütig. B. Dasselbe der rundblättrigen F_1 -Pflanze aus B. der vorigen Abbildung.

oder etwas größer als die von *Phaseolus vulgaris* und auch in der Form etwas ähnlich wie bei dieser Art. Ihre Farbe ist genau die gleiche wie bei *Phaseolus multiflorus*. Das braune Pigment der Mutterpflanze ist recessiv.

2. *Phaseolus vulgaris* Chevrier $\times$ *Phaseolus multiflorus* rotblütig.

Aus dieser Kreuzung wurden 40 Samen geerntet, von denen 34 sich zu fertigen Pflanzen entwickelten. Auch hier zeigte sich das Herausschieben der Kotyledonen aus dem Boden als dominant. Alle hatten rankenden Wuchs und im übrigen waren 4 zwergig mit kleinen Blüten, 13 hatten den Habitus von *Phaseolus multiflorus* und 17 Pflanzen waren ungefähr intermediär zwischen diesen beiden ebengenannten Typen. Alle hatten rote Blütenfarbe und zwar rot Nr. 61 und 66 nach dem „Code des Couleurs“. Die Früchte waren ähnlich beschaffen, wie die aus der vorher besprochenen Kreuzung. Die Samen zeigten auch hier wieder die Farbe von *Phaseolus multiflorus* und

die Form ähnlich wie eine Chevrier-Bohne (*Ph. vulgaris*). In den Zwergen entwickelten sich keine Früchte.

3. *Phaseolus vulgaris* Van Celst $\times$ *Phaseolus multiflorus* weißblütig.

Hier wurden in F_1 Formen erhalten, welche untereinander größere Unterschiede aufwiesen, als all die anderen Kreuzungen. Aus 25 Samen des Jahres 1919 wurden 21 Pflanzen erzogen. Davon waren 4 Riesenformen mit dem Habitus von *Phaseolus multiflorus*, 15 waren zwergig mit kleineren Blättern aber ebenfalls rankendem Stengel. Außerdem waren in dieser Generation 2 rankenden Individuen mit rundlichen, dicken dunkelgrün gefärbten Blättern. Die mikroskopische Untersuchung der Blätter ergab, daß hier die Palisadenzellen zwei- bis zweieinhalbmal länger sind als bei den Elternsippen, im Schwamm-Parenchym zeigten diese Bastarde nicht besonderes. Die Blattanatomie der übrigen Individuen war nie der der Elterpflanzen ähnlich.

Alle Pflanzen blühten weiß. Die Samen, welche von 3 Pflanzen geerntet werden konnten, waren ebenfalls weiß. Im Jahre 1920 wiederholte ich diese Kreuzung und erhielt im nächsten Jahr 40 F_1 -Pflanzen, davon waren 12 Riesen, 22 Zwerge und 6 wieder von dem eben geschilderten Typ mit runden dicken Blättern.

Fig. 3 und Fig. 4 zeigen deutlich das Aussehen dieser verschiedenen Formen.

4. *Phaseolus vulgaris* Van Celst $\times$ *Phaseolus multiflorus* rotblütig.

In dieser Kreuzung wurden aus 32 Samen 27 Pflanzen erhalten. Hierunter waren 2 Typen unterscheidbar, nämlich 3 Riesen mit einer Höhe von 1,5—2 m und im übrigen 24 Zwerge. Diese Zwerge zeigten einen sehr

Fig. 5.

Zwei typische Zwergpflanzen aus einer F_1 zwischen *Phaseolus vulgaris* Van Celst $\times$ *Phaseolus multiflorus* rotblütig. Natürl. Größe.

schwachen Wuchs, waren aber ausgesprochen rankend, sie wurden nur höchstens 15—30 cm hoch und einige sogar nur 3 cm. Die Blätter dieser Zwerge sind sehr klein und die Stengel dünn, wie dies Fig. 5 zeigt.

Die Riesen kamen alle zur Blüte, ein Teil der Zwerge aber nicht. Die Früchte waren wie in den anderen Kreuzungen beschaffen, jedoch wurden keine reife Samen geerntet. Es ist aber zu vermuten, daß sie dieselbe Farbe hatten, wie die sonstigen Bastarde aus einer rotblütigen *Phaseolus multiflorus*.

Auf Mendelspaltung lassen sich diese verschiedenen F¹-Typen wohl nicht zurückführen. Irgendwelche andere Hypothese aufzustellen hat vorläufig keinen Zweck. Ich möchte aber eine Wiederholung der Versuche dringend empfehlen und glaube, daß eine zytologische Untersuchung hier wohl Aufklärung bringen kann.

Bloße Fluktuationen kommen sicher nicht in Betracht, Krankheiterscheinungen wohl ebenfalls nicht, zumal außer den Riesen- und Zwergformen auch die vorhin geschilderten Typen mit dem rundblättrigen abnorm gebauten Palisaden-Parenchym auftraten.

Das Verhalten der F²-Generation lasse ich zunächst unberücksichtigt. Es kam mir nur darauf an, hier auf das höchst eigenartige Verhalten der F¹-Generation hinzuweisen. Ich will nur kurz erwähnen, daß aus der Kreuzung *Phaseolus vulgaris* braune Stockbohne × rotblumige *Phaseolus multiflorus* einige F₂-Individuen hervorgingen, in denen das braune Pigment der Stockbohne wieder erschien.