

- G. H. DUNGAN: Some effects of certain plant growth substances on maize. *Bot. Gaz.* **116**, 29—40 (1954). — 27. HANSEN, I. R., and K. P. BUCHHOLTZ: Absorption of 2,4-D by corn and pea seeds. *Agronomy J.* **44**, 493—496 (1952). — 28. JAIN, S. K.: Male-sterility in flowering plants. *Bibliographia Genetica* XVIII, 103—166 (1959). — 29. JONES, D. F.: The interrelation of plasma genes and chromogenes in pollen production in maize. *Genetics* **35**, 567—572 (1950). — 30. JOSEPHSON, L. M., and M. T. JENKINS: Male sterility in corn hybrids. *Journ. Amer. Soc. Agron.* **40**, 267—274 (1948). — 31. JOSEPHSON, L. M.: The use of cytoplasmic male sterility in the production of hybrid maize seed. *Agricult.* **23**, 1—10 (1955). — 32. JUGENHEIMER, R. W., et al.: Stalk lodging in inbred lines of corn caused by 2,4-D spray during flowering. *Fifth Ann. North Central Weed Control Conf. Res. Report* III, 68 (1948). — 33. JUGENHEIMER, R. W.: Evolution of genetic male sterility in the hybrid corn program. *Rep. 6th Hybrid Corn Ind. Res. Conf. Chicago* 25—28 (1951). — 34. KUPERMAN, F. M., I. I. MARJAINA u. A. I. BAISUGUROWA: Über eine Diagnose der Pollensterilität beim Mais. *Kukurusa* **4**, 16—19 (1959). — 35. LENG, E. R., and L. F. BAUMAN: Expression of the „kys“ type of male sterility in strains of corn with normal cytoplasm. *Agron. J.* **47**, 189—191 (1955). — 36. MAUNDER, A. B., and R. C. PICKETT: The Genetic Inheritance of Cytoplasmic-Genetic Male Sterility in Grain Sorghum. *Agronomy Journal* **51**, 47—49 (1959). — 37. MOLOTKOWSKI, G. Ch.: Das Problem der Polarität und der Geschlechtsverlagerung beim Mais. *Dokl. A. N. UdSSR* **114**, 434—437 (1957). — 38. MOSSLOW, I. W., und L. W. MOSSLOWA: Die Wirkung von Gibberellin auf Wachstum und Entwicklung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. *Naturwiss. Beiträge*, H. 7, 727—738 (1960). — 39. NAYLOR, A. W.: Observations on the effects of maleic hydrazide on flowering of tobacco, maize and cocklebur. *Proc. nat. Acad. Sci. USA* **36**, 230—232 (1950). — 40. NELSON, O. E., and G. B. CLARY: Genic control of semi-sterility in maize. An inbred with pollen semisterility and ovule semi-sterility caused by different genes. *J. Hered.* **43**, 205—210 (1952). — 41. NELSON, P. M., and E. C. ROSSMAN: Chemical Induction of male sterility in inbred Maize by use of Gibberellins. *Science* **127**, 1500—1501 (1958). — 42. REHM, S.: Male sterile by chemical treatment. *Nature London*, **170**, 38—39 (1952). — 43. RHOADES, M. M.: Cytoplasmic inheritance of male sterility in *Ze a mays*. *Science* **73**, 340—341 (1931). — 44. RHOADES, M. M.: The cytoplasmic inheritance of male sterility in *Ze a mays*. *Journ. Gen.* **27**, 71—93 (1933). — 45. ROGERS, J. S., and J. R. EDWARDSON: The utilization of cytoplasmic male-sterile inbreds in the Production of corn hybrids. *Agron. Journ.* **44**, 8—13 (1952). — 46. ROSSMAN, E. C., and D. W. STANIFORTH: Effects of 2,4-D on inbred lines and a single cross of maize. *Plant Phys.* **24**, 60—74 (1949). — 47. RUNDFELDT, H.: Untersuchungen zur Züchtung des Kopfkohls. *Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung* **44**, 30—62 (1960). — 48. SAMORODOWA-BIANKI, G. B.: Karotingehalt und seine Dynamik bei fertilen und sterilen Pollen verschiedener Pflanzenarten. *Dokl. A. N.* **109**, 873—875 (1956). — 49. SCHUSTER, W.: Untersuchungen über die Wirkung der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (2,4-D) und Naphtylessigsäure (NES) auf die Blüte und den Samen der Sonnenblume sowie die Nachwirkungen in den folgenden Generationen. *Der Züchter* **26**, 78—83 (1956). — 50. SCHWARTZ, D.: The interaction of nuclear and cytoplasmic factors in the inheritance of male sterility in maize. *Genetics* **36**, 676—696 (1951). — 51. STANIFORTH, D. W.: Effect of 2,4-Dichlorphenoxyacetic Acid on meristematic tissues of corn. *Plant Phys.* **27**, 803—811 (1952). — 52. STEPHENS, J. C., and R. F. HOLLAND: Cytoplasmic male-sterility for hybrid sorghum seed production. *Agronomy Journ.* **46**, 20—23 (1954). — 53. STRINGFIELD, G. H.: Fertility Restoration and yields in maize. *Agronomy Journ.* **50**, 215—218 (1958). — 54. SUNESON, C. A.: Male-sterile facilitated synthetic hybrid barley. *Agronomy Journ.* **43**, 234—236 (1951). — 55. VRIES, A. de: Over sterile mais-planten. *Bot. Jaarb. Dodonaca* **1**, 141—154 (1889). — 56. WILLIAMS, J. H., and I. J. JOHNSON: Inheritance of differential response of corn root tissues to 2,4-D. *Agronomy Journ.* **45**, 298—301 (1953). — 57. MANGELSDORF, A. J. and D. F. Jones: Hybrid corn, *Sci Am.* **185**, 39—47 (1951).

Aus dem Institut für Züchtungsforschung der Bayerischen Landesanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Würzburg

Spontane Blütenmutationen bei der Rebe*

Von HANS BREIDER

Mit 6 Abbildungen

I.

Durch Verfasser (BREIDER 1949) wurden drei bisher bekannt gewordene Typen der Verlaubung bei Rebenblüten beschrieben, die vorwiegend bei bestimmten *Vinifera*-Sorten im deutschen Raum vorkommen. Entsprechend ihrer Verlaubung sind sie als

Silvaner-Typ
Kleinberger-Typ und
St. Laurent-Triumph-Typ, Nr. 19975

unterschieden.

Nach KOZMA (1960) kommt der St. Laurent-Triumph-Typ der Vireszenz bei den alten ungarischen *Vinifera*-Sorten Kadarka und Erzeyo vor, allerdings nicht in der Variationsbreite wie bei der F_1 -Sorte St. Laurent-Triumphrebe Nr. 19975. Andere Blütenvergrößerungsformen sind bis heute nicht bekannt geworden.

Die drei Typen zeichnen sich durch verschiedene Verlaubungsgrade aus. Beim Silvanertyp sind nur die Staubfäden vollkommen vergrünt und zu sekundären Blumenblättern geworden. Solche Umwandlungen von Staubgefäßen in Blumenblätter treten bei gefüllten oder mehrzähligen Blüten anderer Familien

regelmäßig auf und zeigen z. B. bei *Nymphaea dentata hybrida* alle Übergänge vom Staubblatt über Staminodien bis zum Blumenblatt. Auch bei *Cyclamen*, z. B. bei der als Röntgenmutation entstandenen 10zähligen Form „*Rotundiflora*“ (BREIDER, WOLF unveröff.), sind solche modifizierten Antheren als sekundäre, in diesem Fall der Blüte entsprechend ausgefärbte Petalen anzutreffen. Mit der Umwandlung zum Blumenblatt korreliert beim Silvaner-Typus ein Funktionswechsel, der darin besteht, daß die primären Kronblätter als Hülleblätter ausgeschaltet werden und der Schutz des Fruchtknotens den umgewandelten Staubfäden als sekundäre Blumenblätter obliegt. Samenanlagen sind vorhanden, der Fruchtknoten funktioniert normal. Der Blühmechanismus ist jedoch gestört: Die Blüten öffnen sich apikal und verspätet (Abb. 1 und 2).

Die Blüten des Kleinbergers sind vollkommen vergrünt. Geschlechtsorgane werden nicht mehr differenziert. Die Blütenachse setzt ihr Wachstum fort und kann sich am Blütenboden auch weiter verzweigen. So kommt es zur Bildung verlaubter „Blütenstände“, deren einzelne Elemente dann, in Etagen übereinanderstehend, als Blüten 2., 3. bis n-ter-Ordnung bezeichnet werden (Abb. 3 und 4).

* Zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Dr. h. c. H. STUBBE.

Der St. Laurent-Triumph-Typ bildet neben vollständig verlaubten auch normale Blüten, neben verlaubten Sexualorganen auch normale in ein und derselben Blüte wie in den Blüten verschiedener Ordnung innerhalb der primären Blüte. Es treten selbst innerhalb einer Blüte verschiedene Stadien von Staminodien, wie auch halbseitig vergrünte neben normalen Samenanlagen auf. Das führt dazu, daß bisweilen Beeren ausgebildet werden, die mit zunehmendem



Abb. 1. Aufblüheneiner normalen Rebenblüte.

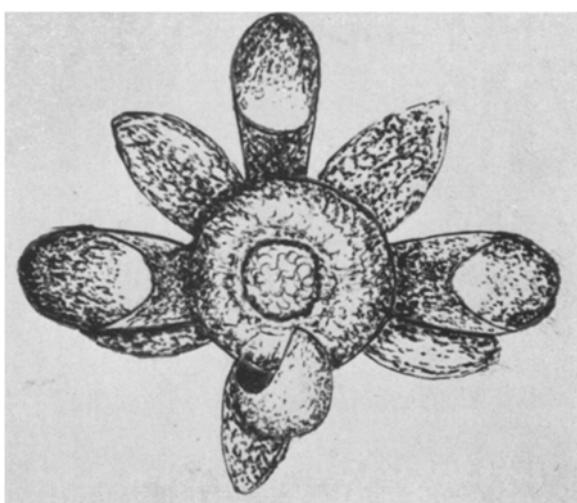


Abb. 2. Silvanertypus der Verlaubung. Die Blüte öffnet sich apikal.

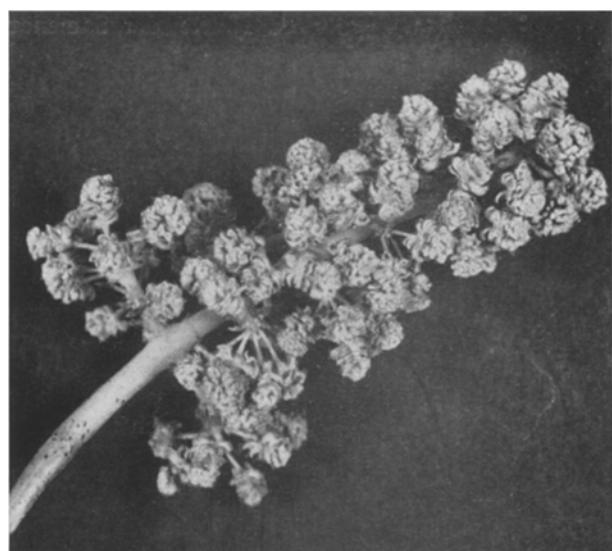


Abb. 3. Kleinberger-Typus der Verlaubung. Die einzelnen Blüten sind zu Röschen umgewandelt.

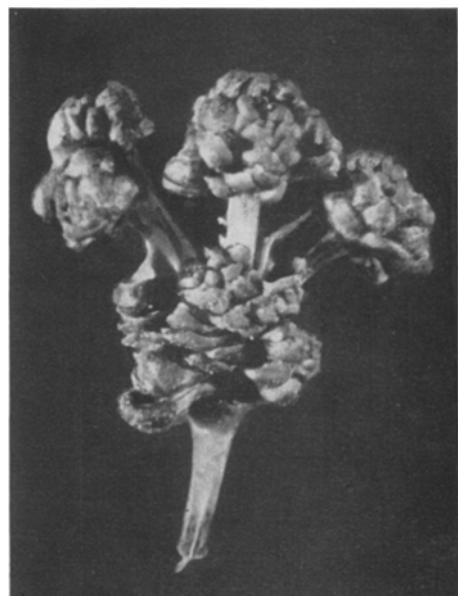


Abb. 4. Eine Einzelblüte des Kleinbergertypus mit Verzweigung in der Blüte III. Ordnung (n. BREIDER 1949).

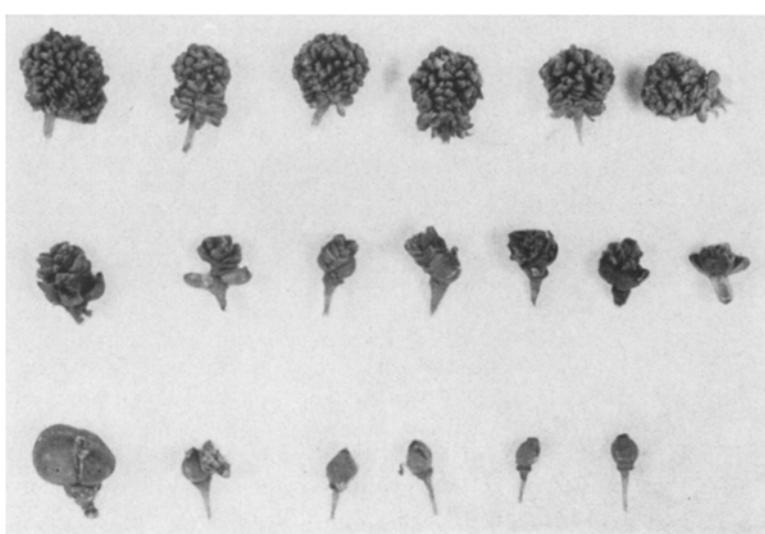


Abb. 5a. Typenübersicht des St. Laurent-Triumph-Typus der Verlaubungen.



Abb. 5b. Ein Typ dieser Serie, bei dem die Beere von dem innen angelegten vergrünten Trieb gesprengt wird.

Wachstum ihrer vergrünten Hälfte der Samenanlagen neben Kernen auch Blätter tragen. Platzt die Beere unter dem Einfluß des sich streckenden „Sprosses“ auf, so treten aus ihr vergrünte „Röschen“ (Abb. 5a und 5b).

Während der Silvaner-Typus der Verlaubung unter dem Einfluß von abnormen Umweltbedingungen wie Witterung, Düngung, also auch modifikativ ausgelöst werden kann, ist dies bei den beiden ersten Typen niemals der Fall. Sie sind mutativ bedingt. Während beim Silvaner- und Kleinberger-Typus der Verlaubung der Charakter einer Alles-oder-Nichts-Reaktion deutlich zutage tritt, kann dies beim St. Laurent-Triumph-Typ nicht festgestellt werden. Einem Mosaik vergleichbar verteilen sich alle Stufen der Verlaubung über eine Blüte, einen Blütenstand und über die Blütenanlagen eines jungen Stockes und über einzelne Stöcke innerhalb eines Klons.

II.

Außerhalb dieser spontanen Mutationen ist die künstliche Erzeugung derartiger Vergrünungen bei der Rebe bisher noch nicht gelungen, weder physiologisch noch durch mutationsauslösende Agenzien. Obwohl die Rebe ansonsten dank ihrer seit Jahrhunderten währenden vegetativen Vermehrung sehr heterogen und dementsprechend genlabil ist, traten in unseren mit Silvaner, Riesling, Mainriesling und Perle angestellten Bestrahlungsversuchen neben den vielen Kleinmutationen und Dauermodifikationen verschiedener Art niemals Blütenverlaubungen auf.

Wenn in früheren Jahren in der weinbaufachlichen Literatur über derartige Verlaubungen und ihre relative Häufigkeit berichtet wurde, so deswegen, weil der Winzer bis vor drei Jahrzehnten den Vergrünungen der Rebenblüten keine allzu große Bedeutung beigemessen hat und dementsprechend die Stöcke mit vergrünten Blüten ebenso vegetativ vermehrte wie die normal blühenden Reben. Man bezeichnetet in der Praxis irrtümlicherweise den funktionell weiblichen Typus des vergrünten Silvaners als Männchen, weil er keine Beeren ansetzt. Den Kleinbergertyp charakterisierte man jedoch bereits früher schon als „Röschen“.

Der Silvanertypus der Verlaubung wirft die Gescheine nach der allgemeinen Blütezeit ab, sofern keine Befruchtung erfolgt ist. Entwickelt sich auch nur eine Beere, so bleibt das Geschein am Stock erhalten. Der Kleinbergertyp und der St. Laurent-Triumph-Typ behalten ihre verlaubten Gescheinsansätze immer bis zum Abschluß der allgemeinen Vegetation.

III.

Angeregt durch die Veröffentlichungen v. DENFERS in den Naturwissenschaften 1950 wurden die

drei Typen der Verlaubung bei Reben auf einen normal blühenden Silvaner-Klon (Klon 92) gepropft. Ebenso wurde der als Unterlage verwendete normalblühende Silvaner-Klon 92 auf die drei Typen der Verlaubung, also auf den vergrünten Silvaner, den vergrünten Kleinberger und auf den dritten eigenartigen Typ der St. Laurent-Triumph-Rebe gepropft. Die so erhaltenen Ppropfreben wurden nebeneinander angepflanzt und über mehrere Jahre beobachtet. Es sollte festgestellt werden, ob von der Unterlage eine Beeinflussung der Blütenverlaubung des Edelreises ausgeht.

In keinem Falle konnte im Verlaufe von 6 Jahren auch nur die geringste Veränderung an den ursprünglichen Typen der Verlaubung beobachtet werden, so daß sich unsere (BREIDER 1949) geäußerte Vermutung als gerechtfertigt erwies, nach der die verschiedenen Verlaubungstypen eine echte Mutation darstellen, deren Manifestierung auch unabhängig vom Einfluß der jeweiligen Unterlagen bleibt.

Diese Auffassung wird für den St. Laurent-Triumph Typ dadurch gestützt, daß bei diesem Typ in einem Trieb am Mutterstock eine Rückmutation zur normalen Blütenform erfolgte, die sich als ebenso beständig erweist wie die abnorme Verlaubung.

IV.

Im Falle des Kleinbergertypus der Verlaubung verfügen die Miniaturblätter auch über Spaltöffnungen, so daß man annehmen könnte, daß bei Bewurzelung eines Röschens dieses die Möglichkeit zu einem weiteren vegetativen Wachstum hätte. Leider gelang es bisher nicht, die Wurzelbildung auszulösen. Am Ppropfreis entwickeln sich erwartungsgemäß zahlreiche Gescheinsansätze. Der St. Laurent-Triumph-Typ übertrifft dabei die beiden anderen Verlaubungstypen erheblich. Während sich normalerweise 2—3 Gescheine an einem Trieb bilden, zeigt der St. Laurent-Triumph-Typ 4—6.

Das Entfernen der normalen Laubblätter und der Triebspitzen an den Trieben mit vergrünten Gescheinen hatte auf die Blütenentwicklung der verlaubten Blütenstände und Blüten keinen Einfluß.

Literatur

1. BREIDER, H.: Entwicklungsphysiologische Untersuchungen an der Weinrebe *Vitis vinifera* Gmelin. Phytopathol. Zeitschrift 16, 106—123 (1949). — 2. v. DENFERS, D.: Blühhormon oder Blühhemmung? Neue Gesichtspunkte zur Physiologie der Blütenbildung. Naturwiss. 37, 296—301, 317—312 (1950). — 3. KOZMA, M. P.: Ursachen für die Veränderung der Rebenblüte. Generalbericht bei der 40. Plenartagung d. Internationalen Amtes für Rebe und Wein, 1960.