

Vitis 12, 89—92 (1973)

Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung Geilweilerhof

Ploidiechimären bei europäischen *Vitis vinifera*-Sorten

von

G. STAUDT

Ploidychimeras in European *Vitis vinifera* cultivars

Summary. — In three clones of the cv. Portugieser, Riesling and Scheurebe, hitherto called tetraploid, and the diploid strains from which they have originated, the cell size and the volumes of the nuclei of the surface layer of the berries during the course of ripening were investigated. In the cv. Portugieser the length/width index of the surface layer cells of the berry and the size of the surface layer cells of the seed coat were also investigated. In most cases no significant differences have been observed between the cells of the surface layer of the diploid and tetraploid strains. The surface layer of the tetraploid strains should therefore be diploid.

By counting the chromosome number in the root tips and in the meiosis, by measuring the diameter of the pollen grains and by investigating the offspring it could be shown that the inner layers of the so-called tetraploid strains are really tetraploid. It can, therefore, be concluded that the tetraploid strains of the mentioned cultivars are ploidychimeras with a diploid surface layer and tetraploid inner layers.

Einleitung

Seit den Untersuchungen von EINSET und LAMB (1951), EINSET und PRATT (1954), DERMEN (1954) und THOMPSON und OLMO (1963) ist bekannt, daß viele der in den USA spontan aufgetretenen und artifiziellen tetraploiden Reben Periklinalchimären sind. Es handelt sich dabei um sogenannte chromosomale Chimären, deren Epidermis und subepidermale Schichten unterschiedliche Chromosomenzahlen besitzen. Für derartige Chimären ist von Dermen (1947) der Terminus Cytochimären vorgeschlagen worden. Wenn sich die Zellschichten durch verschiedene Anzahlen von Chromosomensätzen unterscheiden, wäre es jedoch präziser, solche Pflanzen als Ploidiechimären (BRABEC 1965) zu bezeichnen. In den meisten Fällen ist die Epidermis diploid, und die subepidermalen Zellen sind tetraploid. Obwohl auch reine tetraploide Pflanzen und solche mit tetraploider Epidermis und diploidem inneren Gewebe bekannt geworden sind (THOMPSON und OLMO 1963), hat sich die Prognose von EINSET und LAMB (1951) bestätigt, daß die überwiegende Zahl tetraploider Reben Chimären mit diploider Epidermis sind.

An sechs tetraploiden Reben, die in Australien entstanden sind, konnte durch mikrofluorometrische Bestimmung der relativen DNA-Gehalte der Kerne in der Epidermis und der ersten subepidermalen Schicht jedoch festgestellt werden, daß nur ein Klon eine Ploidiechimäre war, fünf Klone waren dagegen rein tetraploid (SAURER und ANTCLIFF 1969).

Im Verlauf unserer cytologischen Untersuchungen an reifenden Traubenbeeren von di- und tetraploiden Reben sind auch die Oberfläche der Epidermiszellen und die Kernvolumina untersucht worden. Die Befunde gestatten einen Rückschluß auf den histologischen Aufbau der tetraploiden Reben und können damit zur Diskussion über die Häufigkeit des Auftretens von Ploidiechimären bei Reben beitragen.

Ergebnisse und Diskussion

Von verschiedenen spontan aufgetretenen tetraploiden Klonen der Sorten Portugieser, Riesling und Scheurebe von *Vitis vinifera*, die zum Teil seit über 30 Jahren kultiviert werden, wurden die Oberfläche und die Kernvolumina der Epidermiszellen der Beeren während der Reife untersucht. Von der Sorte Portugieser wurden auch die Epidermiszellen der Samenschalen untersucht. Über die Methodik dieser Untersuchungen wird in einer späteren Arbeit (STAUDI und SCHNEIDER unveröffentlicht) berichtet. Wie die Tabelle 1 zeigt, veränderte sich die Größe der Epidermiszellen im Verlauf der Beerenreife in charakteristischer Weise. Bei der Scheurebe konnte zu keinem Zeitpunkt der Untersuchungen ein signifikanter Unterschied zwischen dem di- und tetraploiden Klon festgestellt werden; beim Portugieser und Riesling war dies erst gegen Ende der Reifepériode der Fall. Das kann sicher auf einen unterschiedlichen Verlauf der Beerenreife bei den Sorten zurückgeführt werden. Eben-

Tabelle 1

Die Oberfläche (in μm^2) und Kernvolumina (in μm^3) der Epidermiszellen von Beeren di- und tetraploider Klone der Sorten Portugieser, Riesling und Scheurebe
The surface areas (in μm^2) and the volumes of the nuclei (in μm^3) of the surface layer cells of diploid and tetraploid strains of the cultivars Portugieser, Riesling and Scheurebe

	Erntedatum	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
		2x Scheurebe	4x Scheurebe
Zelloberfläche	29. 7. 1970	262,0 \pm 13,4	250,5 \pm 8,1 NS ¹⁾
	6. 8. 1970	424,5 \pm 16,4	444,6 \pm 13,4 NS
	26. 8. 1970	473,0 \pm 12,3	449,5 \pm 22,2 NS
	9. 9. 1970	492,6 \pm 21,7	487,1 \pm 18,3 NS
	1. 10. 1970	564,8 \pm 16,3	558,3 \pm 14,5 NS
Kernvolumen	1. 10. 1970	101,6 \pm 0,8	93,7 \pm 0,5 ***
		2x Portugieser	4x Portugieser
Zelloberfläche	13. 7. 1971	264,9 \pm 10,7	224,7 \pm 9,9 *
	27. 7. 1971	403,1 \pm 10,2	484,6 \pm 15,5 ***
	10. 8. 1971	393,8 \pm 14,3	468,3 \pm 15,0 **
	24. 8. 1971	562,2 \pm 16,4	586,6 \pm 20,0 NS
	3. 9. 1971	547,7 \pm 13,3	569,0 \pm 16,7 NS
	21. 9. 1971	518,9 \pm 16,7	564,9 \pm 20,0 NS
Kernvolumen	21. 9. 1971	135,7 \pm 1,1	150,8 \pm 0,9 ***
		2x Riesling	4x Riesling
Zelloberfläche	13. 7. 1971	250,7 \pm 6,7	316,4 \pm 8,6 ***
	27. 7. 1971	353,4 \pm 11,9	445,2 \pm 10,3 ***
	10. 8. 1971	490,9 \pm 10,7	479,1 \pm 11,8 NS
	24. 8. 1971	495,3 \pm 7,4	553,1 \pm 11,7 ***
	7. 9. 1971	517,5 \pm 30,3	579,2 \pm 16,4 NS
	21. 9. 1971	514,9 \pm 11,8	535,7 \pm 12,7 NS
Kernvolumen	21. 9. 1971	117,3 \pm 0,7	122,6 \pm 0,8 ***

¹⁾ NS Nicht signifikant.

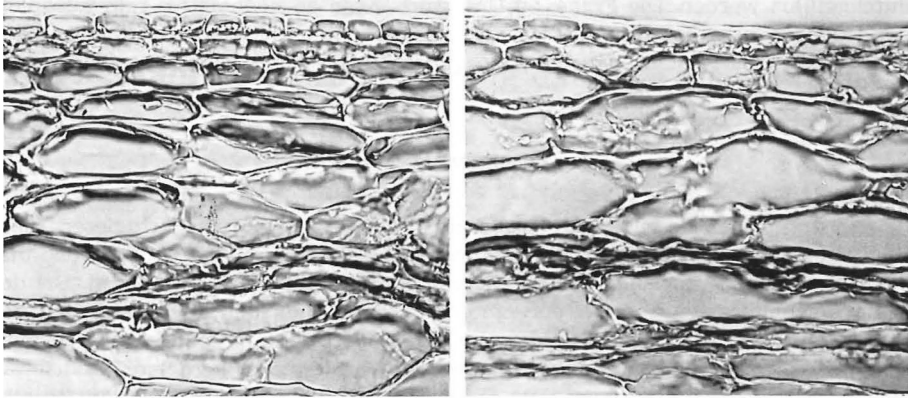


Abb. 1: Querschnitt durch das äußere Perikarp der cv. Portugieser, diploid (links), tetraploid (rechts). $\times 370$.

Transverse sections of the outer pericarp of cv. Portugieser, diploid (left), tetraploid (right). $\times 370$.

falls konnte kein signifikanter Unterschied zwischen der Zelloberfläche der Samenschalenepidermis des di- und tetraploiden Klons der Sorte Portugieser beobachtet werden ($2x\ 3518,5 \pm 116,1\ \mu\text{m}^2$, $4x\ 3536,1 \pm 70,9\ \mu\text{m}^2$, $P = 0,9$). Die Dicke der Epidermiszellen war bei den di- und tetraploiden Klonen in allen Fällen gleich, so daß aus der Zelloberfläche direkt auf das Volumen der Epidermiszellen geschlossen werden kann (Abb. 1).

Obwohl die Kernvolumina der Epidermiszellen der di- und tetraploiden Klone signifikant verschieden waren (Tabelle 1), ist es offensichtlich, daß sie keine unterschiedlichen Ploidiestufen repräsentieren. Vielmehr dürften die ohnehin sehr geringen Unterschiede darauf zurückzuführen sein, daß sich die Varianten zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht in einem exakt vergleichbaren Zustand der Beerenentwicklung befunden haben.

Nach der Kern-Plasma-Relation hätte man bei den Epidermiszellen der tetraploiden Reben mit größeren Zellen und größeren Kernen rechnen können, etwa so wie es von WAGNER (1958) für die Pollenkörner und von STAUDT *et al.* (1972) für die Kalluszellen tetraploider Reben festgestellt worden ist. Da sich die Epidermiszellen der tetraploiden Pflanzen nicht von denen der diploiden Pflanzen unterscheiden, kann mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß die Epidermis der tetraploiden Klone diploid ist.

Als weiteres Indiz für eine diploide Epidermis bei den tetraploiden Reben kann der Längen/Breiten-Index herangezogen werden. Nach PIRSCHLE (1942 a, b) und SCHWANITZ (1953) ist bei den meisten spontanen wie artifiziellen tetraploiden Pflanzen der Längen/Breiten-Index verringert. Nach unseren Untersuchungen an den Epidermiszellen von di- und tetraploidem Portugieser besteht kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Klonen ($2x\ 1,505 \pm 0,051$, $4x\ 1,472 \pm 0,493$ $P > 0,6$).

Aufgrund unserer cytologischen Untersuchungen (STAUDT und KASSRAWI 1972 a, b) und der Prüfung der Nachkommenschaften der tetraploiden Klone, deren Sämlinge alle tetraploid waren, kann mit Sicherheit gesagt werden, daß die subepidermalen Zellschichten der tetraploiden Klone tetraploid sind. Somit handelt es sich bei diesen Klonen um Ploidiechimären.

Unsere Untersuchungen an tetraploiden Reben (STAUDT und KASSRAWI 1972 a, b, 1973 und unveröffentlicht) sind also, soweit bisher überprüft, an Ploidiechimären

durchgeführt worden. Die Frage, ob Untersuchungen an histologisch rein tetraploiden Pflanzen zu wesentlich anderen Ergebnissen geführt hätten, muß solange offen bleiben, bis solche Pflanzen zu vergleichenden Untersuchungen zur Verfügung stehen.

Zusammenfassung

An drei bisher als tetraploid bezeichneten Klonen der Sorten Portugieser, Riesling und Scheurebe und deren diploiden Ausgangsformen wurde die Zellgröße und das Kernvolumen der Epidermis der Beeren während der Reife untersucht. Bei der Sorte Portugieser wurde auch der Längen/Breiten-Index der Epidermiszellen der Beeren und die Zellgröße der Epidermis der Samenschalen untersucht. In den meisten Fällen waren die Differenzen zwischen den Epidermiszellen der di- und tetraploiden Klone nicht signifikant. Die Epidermis der tetraploiden Klone dürfte also diploid sein.

Durch Untersuchungen der Chromosomenzahl an Wurzelspitzen und in der Meiose, durch Messungen der Durchmesser der Pollenkörner und durch Untersuchungen der Nachkommenschaften konnte eindeutig nachgewiesen werden, daß die subepidermalen Zellen der tetraploiden Klone tetraploid sind. Somit können die betreffenden Klone als Ploidiechimären mit diploider Epidermis und tetraploiden subepidermalen Schichten bezeichnet werden.

Literatur

- BRABEC, F., 1965: Pfropfung und Chimären, unter besonderer Berücksichtigung der entwicklungsphysiologischen Problematik. Hdb. Pflanzenphysiol. 15 (2), 388—498, Springer Verl., Berlin.
- DERMEN, H., 1947: Periclinal cytochimeras and histogenesis of cranberry. Amer. J. Bot. 34, 32—43.
- — —, 1954: Colchiploidy in grapes. J. Hered. 45, 159—172.
- EINSET, J. and LAMB, B., 1951: Chimeral sports of grapes. J. Hered. 42, 158—162.
- — — and PRATT, C., 1954: "Giant" sports of grapes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 63, 251—256.
- PIRSCHLE, K., 1942: Quantitative Untersuchungen über Wachstum und Ertrag autopolyploider Pflanzen. Z. Vererbungsl. 80, 126—156.
- — —, 1942: Weitere Untersuchungen über Wachstum und Ertrag von Autopolyploiden (2n, 3n, 4n) und ihren Bastarden. Z. Vererbungsl. 80, 247—270.
- SAURER, W. and ANTCLIFF, A. J., 1969: Polyploid mutants in grapes. HortScience 4, 226—227.
- SCHWANITZ, F., 1953: Die Zellgröße als Grundelement in Phylogenese und Ontogenese. Züchter 23, 17—44.
- STAUDT, G., BORNER, H.-G. und BECKER, H., 1972: Untersuchungen über die Kallusbildung von di- und tetraploiden Reben in vitro. Vitis 11, 1—9.
- — — und KASSRAWI, M., 1972: Die Meiosis von di- und tetraploidem *Vitis vinifera* „Riesling“. Vitis 11, 89—98.
- — — und — — —, 1972: Die Pollenfertilität di- und tetraploider Reben. Vitis 11, 269—279.
- — — und — — —, 1973: Untersuchungen über das Rieseln di- und tetraploider Reben. Vitis 12, 1—15.
- THOMPSON, M. M. and OLMO, H. P., 1963: Cytohistological studies of cytochimeric and tetraploid grapes. Amer. J. Bot. 50, 901—906.
- WAGNER, E., 1958: Über spontane tetraploide Mutanten von *Vitis vinifera* L. Vitis 1, 197—217.

Eingegangen am 14. 3. 1973

Prof. Dr. G. STAUDT
BFA für Rebenzüchtung
Geilweilertshof
Abt. Genetik und Cytologie
6741 Siebeldingen