Technische Aspekte der Rebenveredlung in Oberitalien*)

Von A. Calo - C. S. Liuni - E. Egger

Forschungsanstalt für Weinbau und Önologie, Conegliano/Italien

Die Organisation der Rebschultätigkeit in Oberitalien durchlebte in den letzten Jahren eine besondere Periode, um sich den Forderungen des neuen Rebbaues anzugleichen. Die Hauptprobleme betreffen die Sortenechtheit und die Gesundheit des Pflanzenmaterials, also eine immer größer werdende Verantwortung der Rebschulen, auf die die EWG bereits jetzt einen vorteilhaften Einfluß ausübt.

Um diese Probleme zu lösen, sind viele Betriebe und vor allem die größten und namhaftesten dabei, große Anlagen von Mutterpflanzen sowohl von Unterlagen als auch von europäischen Reben bereitzustellen, bei denen es sich um Klonenselektionen handelt, die von den Forschungsanstalten kontrolliert werden.

Wir wollten dieses Thema behandeln, um den Willen der italienischen Rebschulbetriebe zum Ausdruck zu bringen, in der Herstellung von einwandfreiem Pflanzmaterial fortzufahren und sich dabei den neuen Anforderungen anzupassen. Obwohl die Leiter der Rebschulbetriebe fortschrittlich denken, muß man doch feststellen, daß sie einige besondere technologische Aspekte des Arbeitsablaufes außer Acht gelassen haben, da die Produktion an traditionelle und empirische Herstellungsverfahren gebunden ist.

Die Rebschulbetriebe sind schon heute in der Lage, qualitativ bestes Pflanzmaterial herzustellen. Hierbei sind sie jedoch wie in anderen Ländern auf die Forschung angewiesen. Die Notwendigkeit der Forschungstätigkeit auf dem Gebiete der Rebenveredlung ist heute dringender denn je, damit alle Möglichkeiten zur Kostensenkung ausgeschöpft werden, ohne daß die Qualität des Pflanzmaterials leidet. Hierbei entscheidend mitzuwirken, ist die Aufgabe unserer Versuchsanstalt für Weinbau und Önologie in Conegliano.

Im Bezug auf die Unterlagen hat Prof. Dr. Cosmo, der Leiter unserer Anstalt, einen beachtlichen Beitrag geleistet, indem er im Jahre 1931 einige Klone aus einer Population der *Teleki 8 B* herausselektionierte. Von 10 selektionierten Stämmen erwiesen sich zwei als vermehrungswürdig. Es handelt sich um die Klone *Cosmo 2* und *Cosmo 10,* die den Anforderungen der Praxis am meisten entsprachen. Die Anbaueigenschaften der beiden Klone, insbesondere die Anpassungsfähigkeit an verschiedene Anbauzonen, verdienen besondere Erwähnung. Hauptsächlich der Klon Cosmo 2 eignet sich für trockene, tiefgründige und fruchtbare Böden, wobei auch kalkhaltige Standorte infrage kommen. Der Klon Cosmo 2 widersteht gut der Reblaus und verleiht dem Edelreis einen kräftigen Wuchs. Der Klon Cosmo 10 zeigt ähnliche Eigenschaften. Er ist jedoch besser für frischere Böden geeignet, daher vor allem in der Region Veneto (Venezien) verbreitet, wo er sehr gern gepflanzt wird. Im Rebschulgarten zeigen beide Klone hervorragende Widerstandsfähigkeit gegen Pilzkrankheiten und gegen die Blattreblaus und geben vor allem einen hohen Holzertrag. Auch bewurzeln sie sich sehr leicht, beweisen eine hervorragende Veredlungskompatibilität und ergeben hohe Resultate in der Rebschule, wie die folgende Tabelle 1 (nach Cosmo, 1958) zeigt:

---

* Vortrag auf der X. Fachtagung der deutschen Rebenveredler am 31. Januar 1967 in Geisenheim (Rheingau).

Tabelle 1

	Cosmo 2	Cosmo 10	Kober 5 BB
Mittlerer Anwuchs % von Stecklingen 1953 - 56	66,8	67,0	62,8
Mittlerer Anwuchs % von Veredlungen 1953 - 56	75,9	74,7	68,9
Holzerträge in km / ha im 4. Jahr (1954)	150,8	177,8	145,1

Unsere Arbeit befaßt sich mit Problemen der Stecklingsbewurzelung, Ausmaß (Dimension), Temperatur und Dauer des Vortreibens.

Die Versuche waren immer darauf ausgerichtet, technisch und wirtschaftlich wirkungsvollere Lösungen zu finden.

A. Untersuchungen über die Fähigkeit der Rebenstecklinge, sich an den Internodien zu bewurzeln

Bei der Technik der Herstellung von Stecklingen führte man - entsprechend den Angaben über die gute Bewurzelungsfähigkeit der Knotenzone (s. gesamte Weinbauliteratur u. a. VIALA und VERMOREL, WINKLER, CONSTANTINESCU) - den Schnitt unterhalb eines Knotens durch.

Sowohl die Beobachtung, daß bei der Weinrebe unter günstigen Feuchtigkeitsbedingungen längs des Merithalliums (Internodium) zahlreiche Wurzeln ausschlagen, als auch die Überzeugung, daß man für die Natur nicht absolut einschränkende Gesetze festlegen kann, haben uns bewogen zu ermitteln, ob die Weinrebe unter natürlichen Bedingungen an den Internodien Adventivwurzeln bilden kann. Dabei wurde ferner der Wurzelmechanismus, der Einfluß der Unterschiede der Stecklinge und die angeblich leichtere Bewurzelung in der Knotenzone überprüft.

Mit der Möglichkeit eines Basalschnittes an den Internodien statt an der Knotenzone würden die Veredlungsarbeiten eine beachtliche Beschleunigung erfahren. Außerdem wäre eine bessere Ausnutzung des teuren amerikanischen Unterlagenmaterials und eine Mechanisierung des Zuschnittes ohne Beachtung des Knotens zu erreichen. Diese Überlegungen und Anforderungen geben Anlaß zu unseren Studien, welche im Jahre 1963 mit Laborversuchen und im Jahre 1964/65 mit Feldversuchen durchgeführt wurden.

Laborversuche

Je 700 Einaugenstecklinge mit 7-10 cm langen Internodien der Sorte „Merlot" und - zum Vergleich - der Unterlagensorten *Vitis Riparia „Gloire"* und *Vitis Rupestris „du Lot"* wurden in mit Wasser gefüllte 150 ml Kolben bei normaler Belichtung und Temperatur von 18-19° C kultiviert. Die Entnahmen des Materials (im ganzen handelt es sich um 7 Entnahmen) erfolgten vom 23. Februar bis 20. Mai mit einem Intervall von ungefähr 10 Tagen. Bei diesen Laborversuchen wurde folgendes festgestellt:

1. Die Weinrebe bewurzelt sich bei normaler Belichtung.
2. Auch ohne täglichen Wasserwechsel bewurzelt sich die Weinrebe gut.
3. Die Weinrebe bewurzelt sich auch in einem sauerstoffarmen Milieu sehr gut, wie sich im 3 Monate nicht gewechselten Wasser, in welchem Fäulnisprozesse auftraten, zeigte.
4. Die Weinrebe besitzt die Fähigkeit, sich auch an den Internodien zu bewurzeln.

Ein weiteres Ziel unserer Laborversuche war es, einige individuelle Unterschiede zu überprüfen, welche diese Fähigkeiten der Weinrebe beeinflussen können. Dazu haben wir unsere Aufmerksamkeit auf die folgenden Faktoren gerichtet:

a) Länge der Stecklinge, b) Durchmesser der Stecklinge, c) Oberfläche der Stecklinge, d) Volumen der Stecklinge, e) Verhältnis Oberfläche/Volumen der Stecklinge.

Zwischen all diesen Variablen und der Zeit der Bewurzelung ergaben sich keine Korrelationen mit Ausnahme des Verhältnisses Oberfläche/Volumen (e), welches einen gut gesicherten Einfluß auf die Bewurzelungsgeschwindigkeit ausübte, der in den Korrelationskoeffizienten $r = -0{,}32^{++}$ und der Regressionsgeraden $y = 34{,}3903 - 1{,}9792\ x$ zum Ausdruck kommt (s. Darstellung 1). Wie aus der graphischen Darstellung 1 ersichtlich ist, tritt die Bewurzelung desto schneller ein, je größer die Oberfläche im Verhältnis zur Volumeneinheit ist, d. h. die beiden Veränderlichen Oberfläche und Volumen üben ihren Einfluß in Beziehung zueinander aus und nicht absolut.

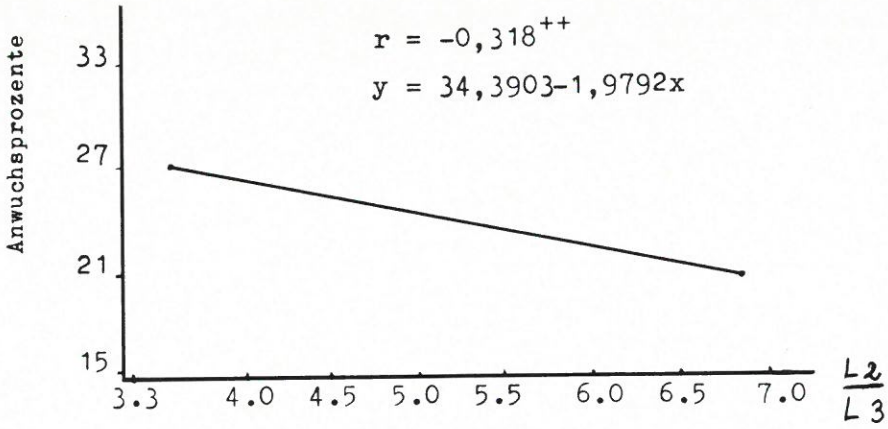
Parallel zu diesen Laborversuchen haben wir die Wurzelbildung im Wasser anatomisch verfolgt, um den Mechanismus des Wachstums zu verstehen. Das erste histologische Anzeichen ist durch die Vermehrungstätigkeit des Kambiums und des Bastes gegeben mit der Bildung eines anfangs indifferenten Gewebes, das sich später zu Holz- und Bastelementen weiterentwickelt (s. Photo 1). Diese Zellvermehrung beginnt immer in der Nähe eines Markstrahles. Es folgt eine rasche Ausweitung der Rinde und auf dieser wird dann ein charakteristischer Kamm sichtbar, der aufreißt und die darunterliegenden Gewebe durchblicken läßt. An diesem Spalt zeigen sich dann die ersten Anlagen der Wurzeln. Diese entwickeln sich durch Differenzierung und Evolution aus einer oder mehreren Zellen, die vom Kambium stammen und die erste Anlage der Wurzeln bilden. Die Wurzelanlagen entwickeln im Verlaufe der fortschreitenden Differenzierung bald Verbindungsbrücken mittels Gefäßen zu dem neuen Holzteil. Sowohl in der Sorte „Merlot" als auch in *Vitis riparia* und *Vitis rupestris* konnte man denselben Wurzelformationsmechanismus feststellen (s. Photo 2).

Feldversuche

Die Augenstecklinge, die sich im Labor bewurzelt hatten, wurden nach und nach in ein Beet gepflanzt, um die Entwicklung der Wurzeln im Boden selbst verfolgen zu können. Die Ergebnisse waren hoch signifikant und ermutigend. Die Stecklinge zeigten nach 2 Monaten ohne Ausnahme an der Schnittstelle eine reiche Wurzelmasse, während sich die im Wasser gewachsenen Wurzeln nach und nach zurückbildeten. Das anatomische Bild dieser Wurzeln war das gleiche, wie die vorher untersuchte Bewurzelung ergeben hat (s. Photo 3).

In den Laborversuchen hatten wir beobachtet, daß a) Augenstecklinge mit Basalschnitt am Internodium, b) Stecklinge mit 2 Knoten und Basalschnitt am Internodium, c) Stecklinge mit 2 Knoten und Basalschnitt am Nodium, d) Stecklinge mit 3 Knoten und Basalschnitt am Nodium, die alle im Wasser zur Bewurzelung kamen, eine Polarisierung der Bewurzelung auf der Höhe des Knotens zeigten. Da sich aber im Boden eine Polarisierung der Bewurzelung am Fuß der Stecklinge, auch der Einaugenstecklinge, bei gleichzeitiger Rückbildung der im Wasser gewachsenen Wurzeln ergab, wollten wir das Verhalten normaler Pfropfreben, deren Unterlagen sowohl am Knoten als auch am Internodium angeschnitten waren, anhand eines Feldversuches prüfen.

Wir benutzten 6 Gruppen von jeweils 50 Stecklingen der Sorte „Merlot", die auf folgende Unterlagen aufgepfropft waren: *Kober 5 BB, 420 A, Teleki 8 B Sel. C 2, Teleki 8 B Sel. C 10, 140 Ruggeri, Golia.* Diese waren am Internodium angeschnitten. Als Kontrolle wurden 6 homologe Serien von ebenfalls 50 Pfropfreben benutzt, die wie üblich am Knoten angeschnitten waren. Diese 600 Stecklinge wurden ohne Ausnahme in dieselben Vortreibkisten gepackt, um sie denselben Bedingungen auszusetzen. Nach normaler Vortreib- und Abhärtezeit wurden sie ausgeschult. Bewußt hielten wir die Stecklinge unter normalen Bedingungen, um möglichst praxisnah zu sein.



Darstellung 1: Regressionsgerade der mittleren Zeiten der Bewurzelung für das Verhältnis Oberfläche / Volumen

Photo 1: Entwicklung von Wurzelanlagen längs des Zwischenknotenstückes der Sorte „Merlot": man bemerkt eine aktive Vermehrungstätigkeit des Kambiums und des Bastteiles in der Nähe eines Markstrahles und die beginnende Differenzierung neuer xylematischer Gewebe (x 50)

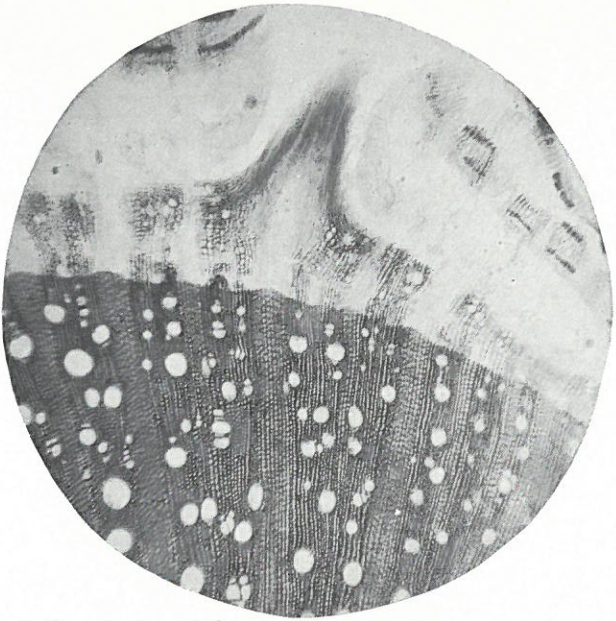


Photo 2: Wurzelanlage des Internodiums von V. rupestris du Lot (x 50)

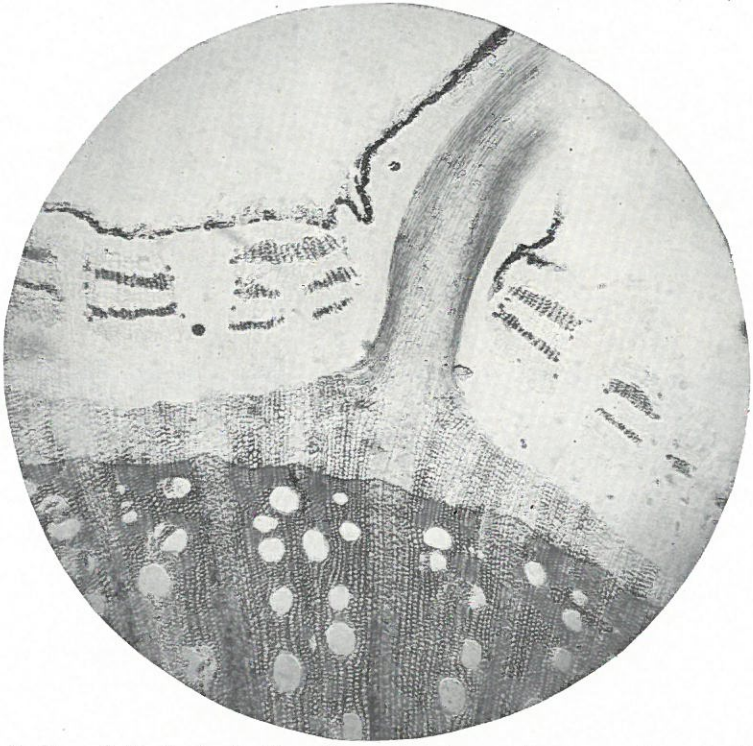


Photo 3: Querschnitt durch die Wurzelzone eines Internodiums von einem Steckling der Sorte „Merlot" (x 50)

Tabelle 2:

Sorte: Merlot	Anzahl der Wurzelreben mit Knotenbasalschnitt						Anzahl der Wurzelreben mit Zwischenstückbasalschnitt					
Unterlage	Unter-suchte Anzahl	Anzahl I. Auslese	Anzahl II. Auslese	Anzahl III. Auslese	Total-summe	Anwuchs %	Unter-suchte Anzahl	Anzahl I. Auslese	Anzahl II. Auslese	Anzahl III. Auslese	Total-summe	Anwuchs %
Kober 5 BB	50	6	1	14	21	42	50	29	0	7	36	72
420 A	50	12	3	0	15	30	50	25	0	5	30	60
C 2	50	28	4	0	32	64	50	31	4	0	35	70
C 10	50	23	4	5	32	64	50	30	0	3	33	66
140 R	50	30	5	7	41	82	50	24	8	3	35	70
Golia	50	36	0	5	41	82	50	30	6	0	36	72
Summe	300	135	17	31	183		300	169	18	18	205	
Mittelwert						61						68

Tabelle 3: Mittlere Absolut- und Prozentwerte der in der Güteklasse I angefallenen Wurzelreben

Europ. Sorte:	Merlot						Prosecco						
	Golia	C 2	C 10	5 BB	420 A	140 R	Golia	C 2	C 10	5 BB	420 A	14 R	X
						Freischnitt [1])							
$\bar{x}$	26,0	22,8	28,9	22,6	8,6	8,4	27,6	23,4	20,0	26,2	7,8	8,0	19,1
%	43,3	38,0	46,7	37,7	14,3	14,0	46,0	39,0	33,3	43,7	13,0	13,3	33,86
X			19,4	(32,3%)					18,8	(31,3%)			
						Knotenschnitt							
$\bar{x}$	25,0	32,8	20,0	22,8	13,0	13,6	17,8	32,6	14,4	31,2	9,2	6,6	19,9
%	41,6	54,7	33,3	38,0	21,7	22,7	29,7	54,3	24,0	52,0	15,3	11,0	33,19
X			21,2	(35,3%)					18,6	(31,0%)			

[1]) Freischnitt = in beliebiger Zone eines Internodiums geführter Schnitt

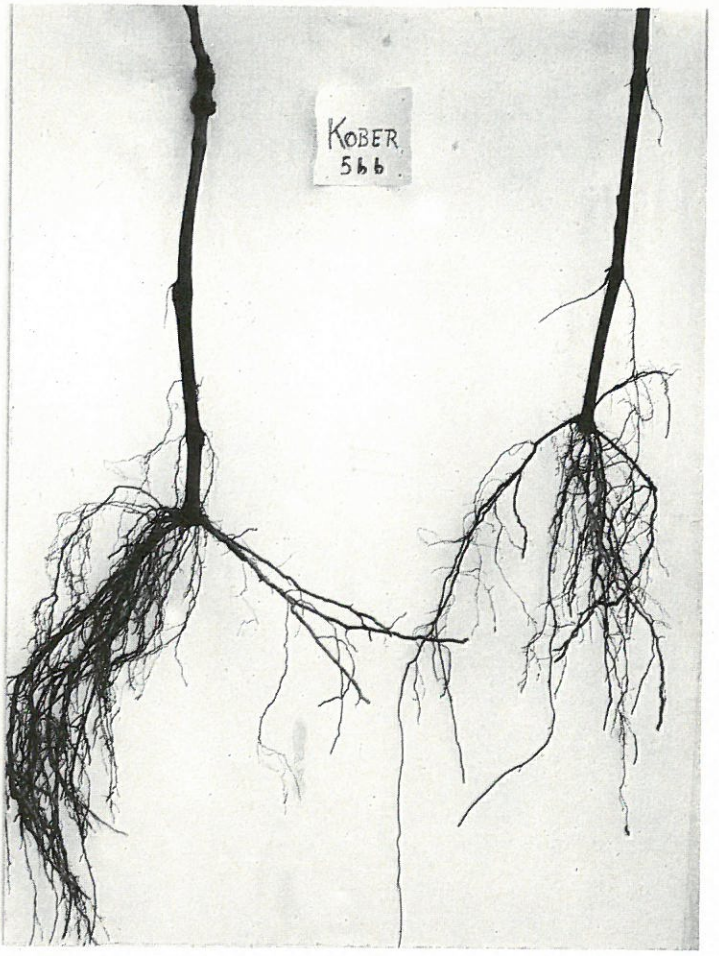


Photo 4: links: Wurzelrebe der Sorte „Merlot" auf Kober 5 BB mit Schnitt am Internodium; rechts: dasselbe mit Schnitt am Knoten

Schon bei Herausnahme der Stecklinge aus den Vortreibkisten beobachteten wir an der Zone des Basalschnittes am Internodium kleine Wurzeln. Das war ein erster Beweis für die praktische Verwirklichung der im Labor beobachteten Phänomene.

Während des Frühjahrs und des Sommers trieben die Reben der beiden Prüfglieder (Basalschnitt am Knoten und am Internodium) regelmäßig aus. Während des Ausschulens war ersichtlich, daß die gebildeten Wurzeln gut geformt und zahlreich waren, und zwar bei beiden Versuchsgruppen. Dies ist auf den Photos 4 bis 6 zu erkennen.

Wie die Abbildungen zeigen, konnten wir für erstere (rechts im Bild) ein Polarisation der Wurzelbildung am Knoten feststellen, während diese bei dem zweiten Typ (links im Bild) stets am Fuß des Stecklings stattfand. Die ausgeschulten Wurzelreben wurden nach ihrem Verkaufswert in 3 Qualitätsklassen eingeteilt; die Ergebnisse finden sich in der *Tabelle 2.*

Photo 5: links: Wurzelrebe der Sorte „Merlot" auf C 10 mit Schnitt am Internodium; rechts: dasselbe mit Schnitt am Knoten

Auch bei der anatomischen Untersuchung bemerkten wir keinerlei Unterschiede zwischen den Wurzeln der beiden Prüfglieder, so daß auch damit die gute Bewurzelungsfähigkeit des Internodiums bewiesen ist.

Es scheint, daß man aus den Ergebnissen der Feldversuche (Tabelle 2) eine mögliche Wechselwirkung zwischen der obengenannten Operation und den Unterlagensorten ableiten kann. Von diesem experimentellen Befund ausgehend wurde das Verhalten von 12 Veredlungskombinationen (zweier europäischer Sorten auf sechs Unterlagen) in einer Rebschule untersucht; der Basalschnitt wurde vergleichsweise sowohl in der Knotenzone als auch völlig frei in jeder beliebigen Zone des Merithalliums (Internodium) durchgeführt.

Die europäischen Sorten, die für die Versuche dienten, waren „Merlot" und „Prosecco"; die Unterlagen waren *Golia, Teleki 8 Sel. C 2, Teleki 8 Sel. C 10, Kober 5 BB, 420 A und 140 Ruggeri* (= 12 Versuchsglieder).

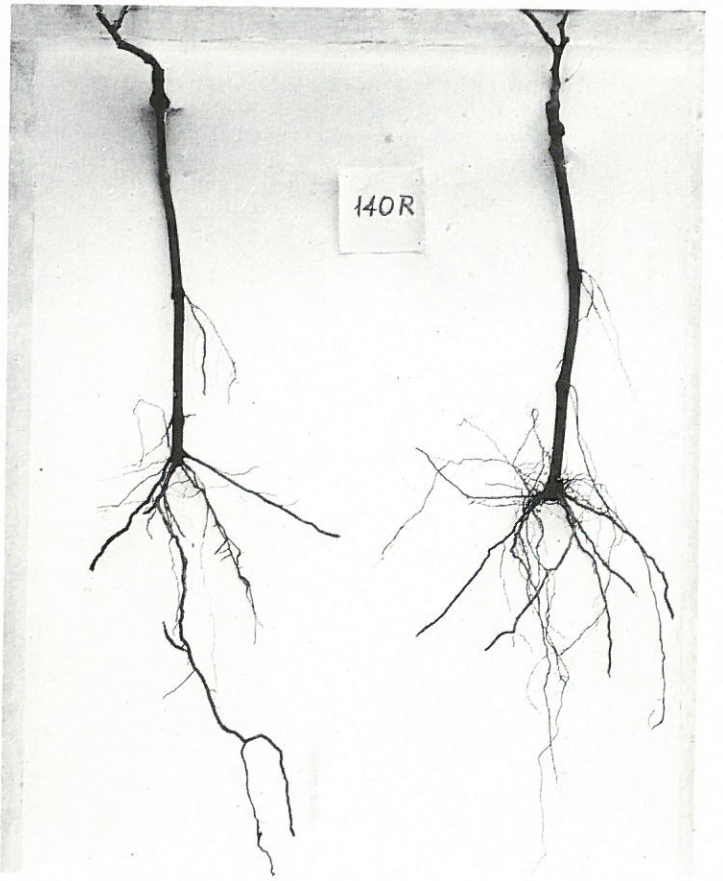


Photo 6: links: Wurzelrebe der Sorte „Merlot" auf 140 R mit Schnitt am Internodium; rechts: dasselbe mit Schnitt am Knoten

Im Februar 1965 wurden in der Rebschule CURTO, Conegliano/Veneto, 600 Pfropfreben für jede der obengenannten Kombinationen hergestellt, und zwar 300 mit einem Schnitt in der Knotenzone und 300 mit einem Schnitt an beliebiger Stelle des Zwischenknotenstückes der Unterlage.

Alle Veredlungen wurden an einem einzigen Tage ausgeführt und in 12 Vortreibklassen (eine für jede Kombination) eingeteilt und für 18 Tage unter denselben Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen gehalten. Vor der Veredlung wurde eine Sortierung getroffen, um nennenswerte Unterschiede zwischen dem Durchmesser der Stecklinge der beiden Versuchsglieder zu beheben (die Durchmesser schwankten zwischen 0,9 und 1,0 cm). Nach 18 Tagen Vortreiben wurden die Stecklinge in die Rebschule gepflanzt, wobei jede Gruppe der 24 Versuchsglieder (12 Kombinationen x 2 Schnittmethoden), die aus 300 Pfropfreben bestand, entsprechend der Blockeinteilung der Versuchsfläche in 5 Wiederholungen von 60 Stück aufgeteilt wurden.

An den im Herbst ausgeschulten Pfropfreben führten wir folgende Kontrollen durch:

1. Einteilung der Wurzelreben nach ihrem Handelswert in zwei Qualitätsklassen.
2. Bestimmung des Prozentsatzes der Pfropfreben mit Wurzeln an den Knoten oberhalb der Fußwurzelzone.
3. Bestimmung der Anzahl und mittleren Länge der Wurzeln für jede Fußwurzelzone der Pfropfreben der ersten Qualitätsklasse.
4. Bestimmung der Haupttrieblänge der Pfropfreben der ersten Qualitätsklasse.

Zu 1. Einteilung der veredelten Wurzelreben nach dem Handelswert in zwei Güteklassen

Diese Einteilung wurde für alle Prüfglieder immer von demselben Spezialarbeiter besorgt unter Beachtung der Qualitätsanforderungen, wie sie in den Rebschulen gestellt werden. Der Vorgang sollte dazu dienen, evtl. Unterschiede der Prüfglieder aufzuzeigen.
Die Mittelwerte der fünf Wiederholungen der Güteklasse I und II und die entsprechenden Varianzanalysen sind in den untenstehenden Tabellen 3-6 wiedergegeben.

Tabelle 4: Varianzanalyse der Anzahl der veredelten Wurzelreben der Güteklasse I

Streuungsursache	FG	Summe der Quadrate	Varianz s^2	errechnete F-Werte	Signifikanz [1])
Totalsumme	119	10120	—	—	o
Schnitt	1	18	18	1,01	—
Europ. Sorte	1	75	75	4,19	+
Unterlage	5	6712	1342	75,06	++
Sch x E	1	30	30	1,68	—
Sch x U	5	921	184	10,29	++
E x U	5	478	95	5,31	++
Sch x E x U	5	170	34	1,90	—
Prüfglieder	23	8404	365	20,41	++
Fehler	96	1716	17,88		o

[1]) + = einfache Signifikanz mit einer Wahrscheinlichkeit von P = 0,05
++ = hohe Signifikanz mit einer Wahrscheinlichkeit von P = 0,01
+++ = sehr hohe Signifikanz mit einer Wahrscheinlichkeit von P = 0,001
— = nicht signifikant, P > 0,05

Bei der Analyse der oben angeführten Daten ist folgendes hervorzuheben:

Es war kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden (Unterlagen-) Schnittmethoden bzgl. der in Güteklasse I angefallenen Wurzelreben (33 % bei Knotenschnitt und 32 % bei freiem Schnitt) nachzuweisen. Bei der Güteklasse II dagegen finden wir einen kleinen Unterschied (s. Tab. 6) zu Gunsten der Wurzelreben mit Freischnitt. Letzterer erbrachte einen signifikant höheren Anfall an Pfropfreben in dieser Güteklasse. Wenn wir den geringen Vorteil nicht berücksichtigen und die Anzahl der Wurzelreben in den Güteklassen I und II als gleich betrachten, so muß man folgern, daß der Fußschnitt der Unterlagen auf die Güteklasse und auf die Bewurzelung der veredelten Wurzelreben einen gewissen Einfluß ausübt. Wir erhielten bei den 12 Veredelungskombinationen sowohl mit dem Knoten- als auch mit dem Freischnitt gleich viele Wurzelreben in beiden Güteklassen. Damit hat sich bestätigt, was wir nach dem Studium der Anatomie und Physiologie der Bewurzelung erwartet hatten.

Mit der vorliegenden Arbeit wollen wir gleichzeitig auch einen Einfluß des Fußschnittes auf einige Unterlagen und europäische Sorten überprüfen. Aus den Ergebnissen und aus den durchgeführten Untersuchungen geht hervor, daß bzgl. der Anzahl der erhaltenen Wurzelreben kein Einfluß der europäischen Sorte auf den Schnittyp der Unterlage oder

Tabelle 5: Mittlere Absolut- und Prozentwerte der in der Güteklasse II angefallenen Wurzelreben

Europ. Sorte:	Merlot						Prosecco						
	Unterlage						Unterlage						
	Golia	C 2	C 10	5 BB	420 A	140 R	Golia	C 2	C 10	5 BB	420 A	140 R	X
						Freischnitt [1])							
$\bar{x}$	15,6	15,6	17,4	30,0	20,2	27,4	15,4	16,2	17,0	18,6	23,6	26,8	10,31
%	25,0	26,0	29,0	50,0	33,7	46,7	25,6	27,0	28,3	31,0	39,3	44,7	33,9
X			21,03	(35,1%)					19,60	(32,7%)			
						Knotenschnitt							
$\bar{x}$	15,4	20,4	17,2	27,2	13,4	28,2	20,0	14,8	12,8	15,0	24,4	15,2	18,66
%	25,6	34,0	28,7	45,3	22,3	47,0	33,0	24,7	21,3	25,0	40,7	25,3	31,1
X			20,30	(33,8%)					17,03	(28,4%)			

Tabelle 7: Mittlere Prozentzahlen der Wurzelreben mit Wurzeln an Knoten oberhalb der Fußwurzelzone

Europ. Sorte:	Merlot						Prosecco						
	Unterlage						Unterlage						
	Golia	C 2	C 10	5 BB	420 A	140 R	Golia	C 2	C 10	5 BB	420 A	140 R	$\bar{x}$
						Freischnitt							
	64	86	76	80	84	33	96	90	52	76	82	18	69,5
$\bar{x}$			70						69				
						Knotenschnitt							
	70	84	90	60	79	36	92	96	80	50	86	14	69,5
$\bar{x}$			69						70				

Tabelle 6: Varianzanalyse der Anzahl der veredelten Wurzelreben der Güteklasse II

Streuungsursache	FG	Summe der Quadrate	Varianz s^2	errechnete F-Werte	Signifikanz
Totalsumme	119	4476	—	—	o
Schnitt	1	82	82	6,11	+
Euop. Sorte	1	166	166	12,3	++
Unterlage	5	1252	250	18,64	++
Sch x E	1	25	25	1,86	—
Sch x U	5	223	45	3,36	—
E x U	5	1105	221	16,48	++
Sch x E x U	5	336	67	4,99	++
Prüfglieder	23	3189	138,7	10,34	++
Fehler	96	1297	13,41	—	o

umgekehrt ausgeübt wurde, daß aber die Unterlage auf verschiedene Weise auf die Basalschnittart reagieren kann (s. Tab. 4 und 6: Streuungsursache Sch x U). Augenscheinlich dafür ist das Verhalten des Klon C 10, der dagegen bei Freischnitt besser reagierte. Das trifft auch zu, wenn man das Phänomen von einem streng technischen Gesichtspunkt aus betrachtet. Von der wirtschaftlichen Seite wäre noch zu prüfen, ob evtl. auch bei der Anwendung des Freischnittes für eine Unterlage wie C 2 ein finanzieller Vorteil erreicht werden könnte. Dabei wird man die Einsparung an Unterlagsmaterial, an Zeit und Handarbeit mit dem evtl. durch den Anfall einer wahrscheinlich größeren Zahl von Wurzelreben in der Güteklasse I vergleichen müssen. Im Bezug auf die beiden untersuchten europäischen Sorten konnten wir eine bessere Ausbeute bei der Sorte „Merlot" feststellen. Was die Unterlagen betrifft, ergaben die *Golia, C 2, C 10* und *Kober 5 BB* keine starken Unterschiede; die Ausbeute bei *420 A* und *140 R* war geringer. Bei den Wechselbeziehungen zwischen Sorten und Unterlagen (s. Tab. 4 und 6, Streuungsursache E x U) kann man feststellen, daß diese tatsächlich signifikant sind; sie beweisen außerdem die Existenz einer Pfropfverwandtschaft, die bei den verschiedenen Kombinationen mehr oder weniger betont sein kann.

Zu 2. Bestimmung des Prozentsatzes der veredelten Wurzelreben mit Wurzeln an den Knoten oberhalb der Fußwurzelzone

Bei diesen Untersuchungen bestimmten wir den Prozentsatz der Wurzelreben, die an ihrem oberen Knoten der Wurzelstange bewurzelt waren. Dabei wurden für jede der fünf Wiederholungen 24 Prüfglieder erfaßt. Es sollte festgestellt werden, wie - ohne Rücksicht auf den Basalknoten - die Wurzelbildung an dem darüberliegenden Knoten erfolgt war. Die mittleren Prozentzahlen dieser Untersuchung sowie die Varianzanalyse sind in den Tabellen 7 und 8 angeführt.

Die gewonnenen Ergebnisse zeigen deutlich, daß bei den Pfropfreben mit Wurzeln oberhalb der Fußwurzelzone kein zahlenmäßiger Unterschied zwischen denen mit Knoten- und mit Internodienschnitt besteht. Das bedeutet, daß die Wurzelbildung nicht durch einen Basalknoten begünstigt wird. Ein Hormontransport von der Zone des Basalschnittes, wo immer er auch geführt wird, ist daher möglich. Diese Tatsache erscheint uns, sowohl vom praktischen als auch vom physiologischen Standpunkt wichtig. Das hormonale Gleichgewicht des Stecklings wird durch die verschiedenen Basalschnitte nicht gestört.

Die Europäer-Sorten (das gilt wenigstens für diese Versuche) hatten keinen Einfluß auf diesen Faktor, weder absolut, noch in Wechselwirkung mit der Schnittart.

Signifikante Unterschiede bestehen dagegen zwischen den verwendeten Unterlagen, die jedoch auf beide Schnittarten gleichmäßig reagierten, so daß keine Wechselwirkung zwischen Schnitt und Unterlage (s. Tab. 8, Sch x U) nachweislich ist. Dagegen ergaben sich

Tabelle 12: Varianzanalyse der Wurzellänge des Fußwurzelkranzes

Streuungsursache	FG	Summe der Quadrate	Varianz s^2	errechnete F-Werte	Signifikanz
Totalsumme	119	1972	—	—	o
Schnitt	1	1	1	< 1	—
Europ. Sorte	1	301	301	31,90	++
Unterlage	5	575	115	12,10	++
Sch x E	1	1	1	< 1	—
Sch x U	5	42	8,40	< 1	—
E x U	5	106	20,40	2,16	—
Sch x E x U	5	38	7,20	< 1	—
Prüfglieder	23	1064	46,26	4,91	++
Fehler	96	908	9,43	—	o

höherem Grade als die Sorte „Merlot". Daher war hier die Wechselwirkung zwischen Sorte und Unterlage signifikant (s. Tab. 10, E x U).

Der Schnittyp hat dagegen, wie schon gesagt, keinen Einfluß auf die Anzahl der Wurzeln des Fußwurzelkranzes, weder absolut noch in Wechselwirkung mit den Europäer-Sorten oder den Unterlagen. Mit anderen Worten: Die Europäer-Sorte, welche die Wurzelzahl der Unterlagen auf eine bestimmte Weise beeinflussen kann, behält ihren Einfluß bei beiden hier angewendeten Basalschnittarten. Die Unterlagen, die eine größere Anzahl von Wurzeln entwickeln, zeigen diese Eigenschaft unabhängig von der Art, wie der Schnitt durchgeführt wird. Im Bezug auf die mittlere Länge der Wurzeln des Fußwurzelkranzes gelten dieselben Überlegungen. Auch hier hat die Basalschnittart keinen Einfluß ausgeübt. Ferner ist zu bemerken, daß nicht nur die Unterlagen, sondern auch die Edelreissorten einen besonderen Einfluß ausübten. Bei jedem Versuch bewirkte die Sorte „Prosecco" eine starke Entwicklung der Unterlage, auf die sie aufgepfropft war, und der Wurzeln.

Zu 4. Bestimmung der Trieblänge der Wurzelreben der Güteklasse I

Diese Untersuchung wurde auf alle Wurzelreben der Güteklasse I der 5 Wiederholungen der 24 Prüfglieder ausgedehnt. Es galt zu prüfen, ob der Basalschnitt der Unterlagen (an der Knotenzone oder am Merithallium durchgeführt) sich auf die Wüchsigkeit der veredelten Rebe auswirkt.

Tabelle 14: Varianzanalyse der Trieblängen

Streuungsursache	FG	Summe der Quadrate	Varianz s^2	errechnete F-Werte	Signifikanz
Totalsumme	119	61695	—	—	o
Schnitt	1	96	95	< 1	—
Europ Sorte	1	12424	12424	58	++
Unterlage	5	25139	5028	24	++
Sch x E	1	5	5	< 1	—
Sch x U	5	1364	272	1,3	—
E x U	5	852	170	< 1	—
Sch x E x U	5	1390	278	1,3	—
Prüfglieder	23	41270	1794	8,4	++
Fehler	96	20425	213	—	o

Wie die Untersuchungen zeigen (s. Tab. 13 und 14) übte die Schnittart der Unterlage keinen Einfluß auf die Trieblänge aus. Verschieden verhielten sich dagegen die beiden untersuchten Europäer Sorten. So war auch in diesem Versuch wieder die Sorte „Prosecco" starkwüchsiger als die Sorte „Merlot".

Die Unterlagen bedingen zum großen Teil die Entwicklung des Haupttriebes. Von den hier geprüften Unterlagen drosseln besonders *420 A* und *140 Ruggeri* die Wüchsigkeit. Das Fehlen der Signifikanz der Wechselwirkungen (s. Tab. 14) beweist endlich, daß die europäischen Sorten und die Unterlagen ihren Einfluß immer in derselben Richtung ausüben.

Mit der Absicht, die Schnittarbeit bei den Unterlagen zu vereinfachen und die Veredlungsarbeiten zu mechanisieren, wollten wir die Folgen des bereits 1 Monat vor der Veredlung durchgeführten Fußschnittes der Unterlagen untersuchen. Der Versuch wurde mit Stecklingen von *Kober 5 BB, C 2 und 420 A* durchgeführt. Von jeder der 3 untersuchten Sorten waren am 10. Februar 1966 1.200 Stecklinge mit der Standardlänge von 40 cm angeschnitten worden, ohne dabei die Knotenzone zu beachten. Nach einem Monat wurden diese je 1.200 Stecklinge mit der Sorte Merlot veredelt, wobei jeweils bei der Hälfte der Basalschnitt durch Abschneiden eines kurzen Stückes erneuert wurde. Die für jede Unterlage verbliebenen 600 Stecklinge wurden nicht neu abgeschnitten. Das gesamt Material, das bis zur Veredlung wie üblich in Sand eingeschlagen worden war, wurde normal und ohne Unterschiede der Kulturmaßnahmen weiterbehandelt, jedoch in jeweils 6 Wiederholungen ausgepflanzt. Um etwaige Unterschiede bei diesen Pfropfkombinationen (Stecklinge mit erneuerter und nicht nerneuerter Schnittfläche) feststellen zu können, wurden die Prozentsätze der angewachsenen Pflanzen und der Wurzelreben der Güteklasse I, bezogen auf die Anwuchsprozente ermittelt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 15 wiedergegeben.

Der Vergleich zwischen diesen Mittelwerten, die sich signifikant voneinander unterschieden, zeigt die verschiedene Ausbeute an angewachsenen Unterlagen. Nicht gesichert sind dagegen die Unterschiede innerhalb der einzelnen Unterlagengruppen, also zwischen nachbehandelten und nicht nachbehandelten Stecklingen.

Tabelle 15: Vergleich der mittleren Anwuchsprozente der Stecklinge [1])

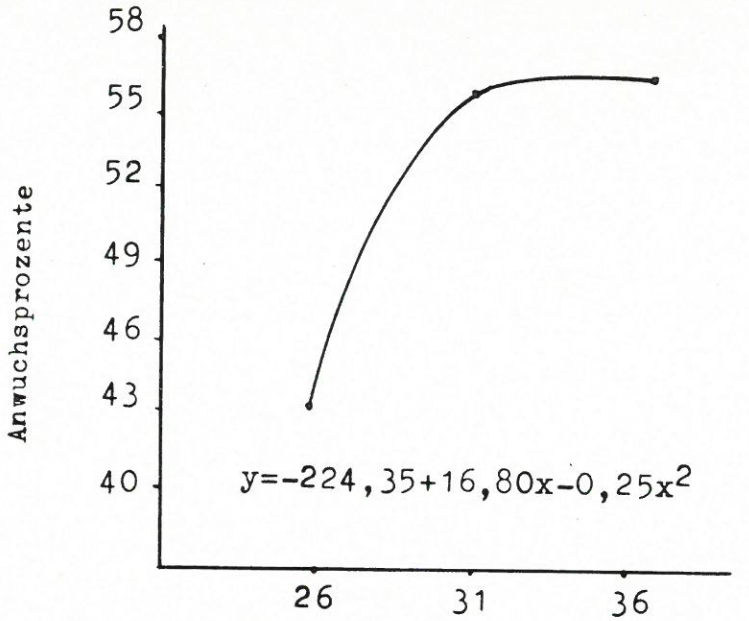
Merlot auf 420 A mit nicht erneuertem Basalschnitt	38,8
Merlot auf 420 A mit erneuertem Basalschnitt	39,7
Merlot auf C 2 mit nicht erneuertem Basalschnitt	41,3
Merlot auf C 2 mit erneuertem Basalschnitt	48,0
Merlot auf 5 BB mit nicht erneuertem Basalschnitt	63,2
Merlot auf 5 BB mit erneuertem Basalschnitt	58,2

[1]) Die Differenzen zwischen den mittleren Anwuchsprozenten der drei Uunterlagen sind mit einer Wahrscheinlichkeit von P = 0,01 hoch signifikant.

Bei der Betrachtung der Wurzelreben der Güteklasse I in Prozenten der angewachsenen Pfropfreben (s. Tab. 16) ist zu ersehen, daß bei den Unterlagen *Kober 5 BB* und *C 2* die Erneuerung des Basalschnittes keinen Einfluß hatte, während für die Unterlage *420 A* ein leicht signifikanter positiver Einfluß festgestellt werden konnte (s. Photo 7).

Tabelle 16: Vergleich der Mittelwerte der Wurzelreben der Güteklasse I bezogen auf den Anteil der angewachsenen Reben

Merlot auf 420 A mit nicht erneuertem Basalschnitt	65,2
Merlot auf 420 A mit erneuertem Basalschnitt	77,7
Merlot auf 5 BB mit nicht erneuertem Basalschnitt	82,5
Merlot auf 5 BB mit erneuertem Basalschnitt	85,9
Merlot auf C 2 mit nicht erneuertem Basalschnitt	84,6
Merlot auf C 2 mit erneuertem Basalschnitt	84,7



Darstellung 2: Wechselwirkung zwischen Temperaturen und Anwuchsprozenten

Die Untersuchungen wurden im Jahre 1966 anhand von Pfropfreben der Sorte *„Lambrusco von Sorbara"* auf *Kober 5 BB* durchgeführt. In 3 Klimazellen mit den Vortreibtemperaturen 26°, 31° und 36° C und einer gleichmäßigen relativen Luftfeuchte von 80 - 90 % wurden je 3 Vortreibkisten mit jeweils 1.000 Pfropfreben untergebracht. Da außer den Temperaturen auch die Dauer des Vortreibens variiert werden sollte, wurde aus den 3 Zellen je 1 Kiste nach 8, nach 10 und nach 12 Tagen genommen. Dadurch erhielt man die folgenden Kombinationen:

Vortreibetemperatur	26° C bei 8, 10 und 12 Tagen Vortreibzeit
Vortreibetemperatur	31° C bei 8, 10 und 12 Tagen Vortreibzeit
Vortreibetemperatur	36° C bei 8, 10 und 12 Tagen Vortreibzeit.

Nach dieser ersten Phase wurden die Pfropfreben wieder in Blockanordnung mit 5 Wiederholungen ausgepflanzt und während der Vegetationsperiode gleichmäßig behandelt. Um die Wirkung der einzelnen Varianten ermitteln zu können, haben wir die Anwuchsprozente und den Anteil der Wurzelreben der Güteklasse 1 bezogen auf die angewachsenen Wurzelreben, bestimmt.

In der Tabelle 19 sind die mittleren Anwuchspuozente der Prüfglieder wiedergegeben und in der Tabelle 20 die entsprechenden Anteile in der Güteklasse I (in %).

Tabelle 19: Mittlere Anwuchsprozente der Wurzelreben

Temperatur	26° C			31° C			36° C		
Tage	8	10	12	8	10	12	8	10	12
%	69,7	72,7	77,0	70,4	69,5	74,1	75,2	78,8	87,8

Tabelle 20: Mittlere Prozentzahl der Wurzelreben der Güteklasse I bezogen auf die angewachsenen Wurzelreben

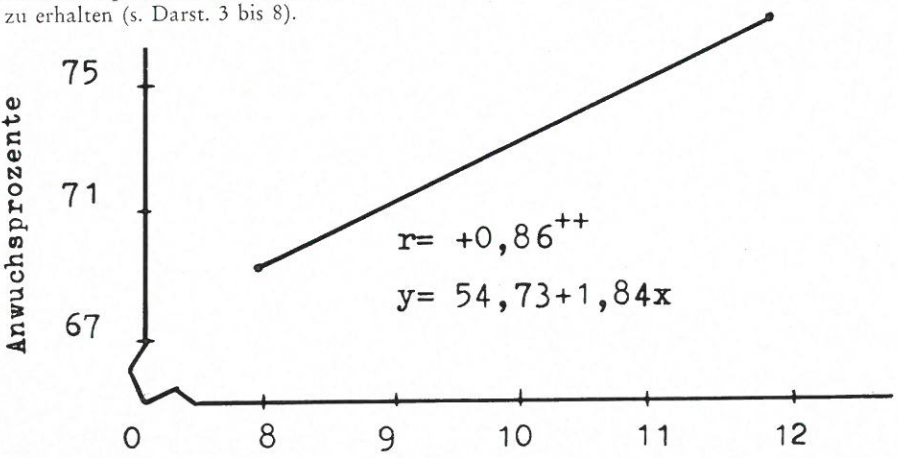
Temperatur	26° C			31° C			36° C		
Tage	8	10	12	8	10	12	8	10	12
%	82,5	82,1	83,0	88,1	84,2	84,4	86,4	83,3	82,6

Diese Untersuchung ergab keine Unterschiede der relativen Anteile in der Güteklasse I bzgl. der verschiedenen Temperaturen und der verschiedenen Vortreibzeiten. Deshalb haben wir die Auswertung der mittleren Anwuchsprozente vorgenommen: In der Tabelle 21 ist die Varianzanalyse der in Tabelle 19 enthaltenen Zahlen aufgeführt. Die Wiedergabe des DUNCAN-Testes erübrigt sich, da alle Differenzen gut gesichert waren.

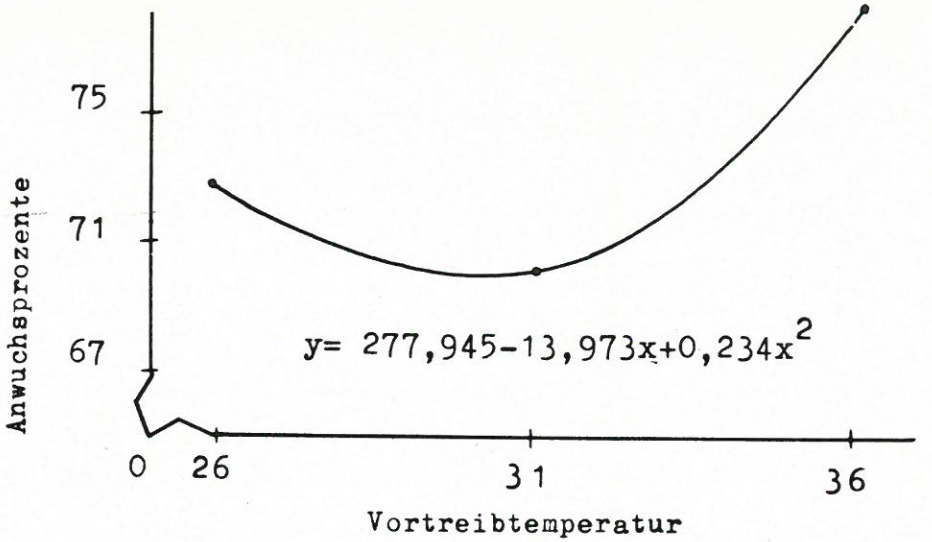
Tabelle 21: Varianzanalyse der Anwuchsprozente

Streuungsursache	FG	Devianz	Varianz s^2	errechnete F-Werte	Signifikanz
Totalsumme	44	1486,24	—	—	o
Temperatur	2	680,40	340,20	70,43	++
Tage	2	571,03	285,51	53,32	++
Temperatur x Tage	4	114,77	28,69	5,94	++
Versuchsglieder	8	1312,20	164,02	33,96	++
Fehler	36	174,04	4,83		o

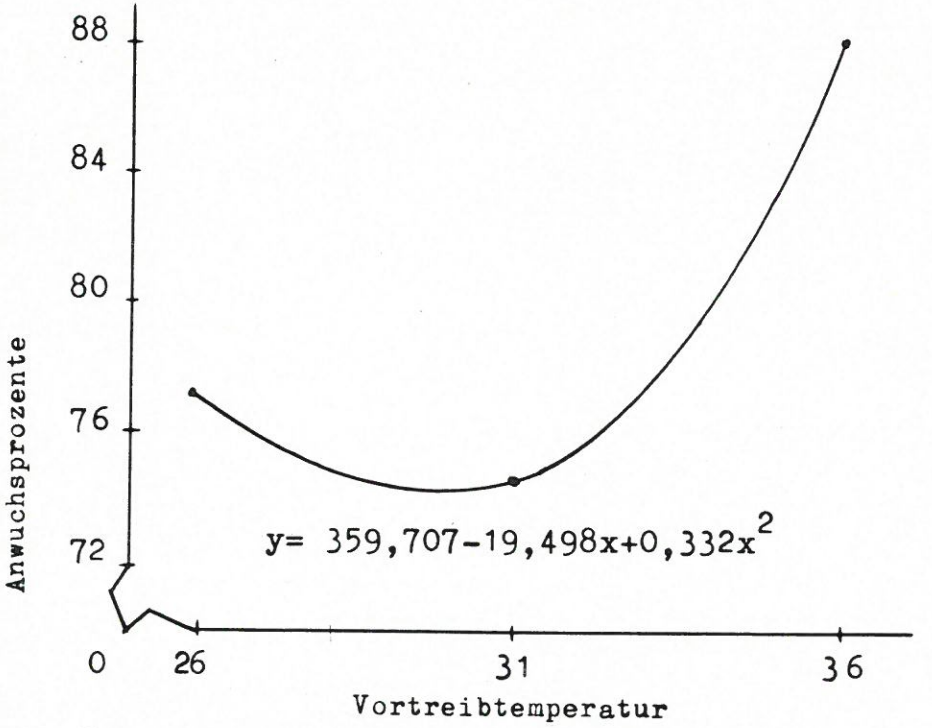
Aus den Untersuchungen geht hervor, daß die Einflüsse der Temperatur, der Vortreibperiode und der Wechselwirkung zwischen beiden Faktoren gut gesichert sind. Ganz allgemein kann eine positive Wirkung auf die Anwuchsprozente bei der Erhöhung der Temperatur und Verlängerung der Vortreibzeit innerhalb der hier geprüften Grenzen festgestellt werden. Um die Wechselwirkung der beiden Faktoren, Temperatur und Zeit, genau zu analysieren, haben wir die Wirkung der Temperatur und der Vertreibdauer einzeln einer strengen Prüfung unterzogen, indem wir die Daten dieser beiden Faktoren mittels Polynomialkomponenten ausarbeiteten, um die Aktionskurven der untersuchten Veränderlichen zu erhalten (s. Darst. 3 bis 8).



Darstellung 3: Wechselwirkung zwischen Vortreibtagen und Anwuchsprozenten der Wurzelreben bei einer Vortreibtemperatur von 26° C



Darstellung 7: Wechselwirkung zwischen den Vortreibtemperaturen und der Anwuchsprozente der Wurzelreben bei einer Vortreibdauer in 10 Tagen



Darstellung 8: Wechselwirkung zwischen den Vortreibtemperaturen und den Anwuchsprozenten der Wurzelreben bei einer Vortreibdauer von 12 Tagen

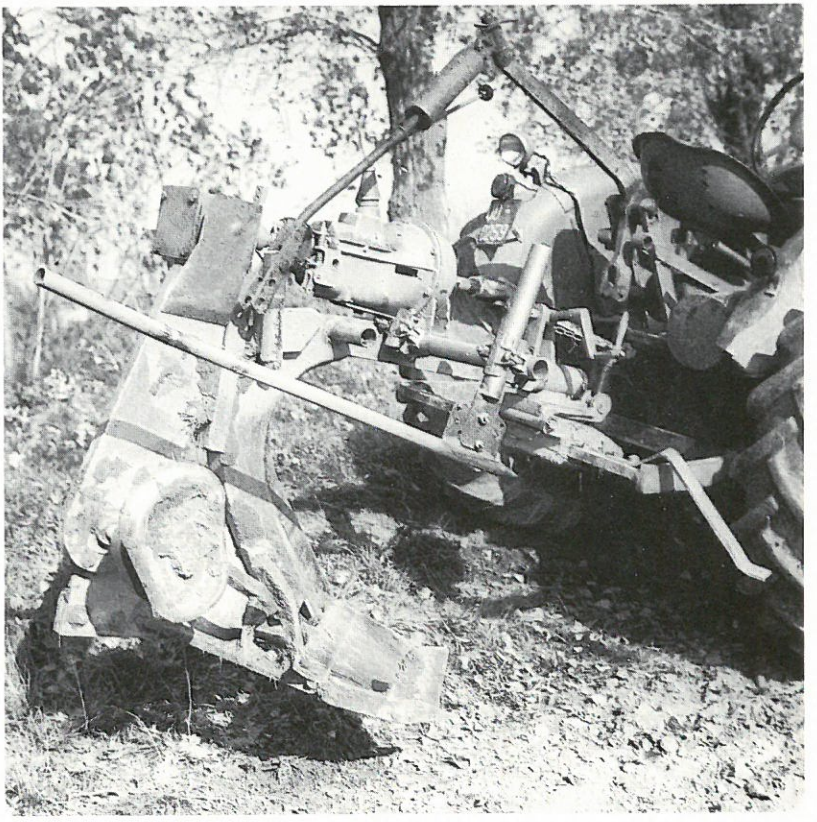


Photo 8: Der von Herrn Fornasier aus Rauscedo (Udine) hergestellte neue Pflug zum Ausschulen von Wurzelreben

C. *Aufbewahrungstechnik der veredelten Wurzelreben*

Oft geschieht es, daß ein Rebschulist in Norditalien nicht das ganze bereitgestellte Pfropfreben-Material absetzen kann. Dieses Material muß dann wieder eingeschult werden. Um eine andere Lösung dieses Problemes zu erreichen, haben wir mit Vorversuchen zur Aufbewahrung von Wurzelreben im Kühlhaus begonnen. Bei einer Temperatur von ca. + 4° C wurden die Wurzelreben hier von Februar/März bis Dezember gelagert, und zwar in folgenden 6 verschiedenen Aufbewahrungsarten:

1. in gelöcherten Polyäthylen - Säckchen
2. in geschlossenen Polyäthylen - Säckchen
3. in Sand eingeschlagen und in gelöcherten Polyäthylen - Säckchen
4. in Sand eingeschlagen und in geschlossenen Polyäthylen - Säckchen
5. in Moos eingeschlagen und in gelöcherten Polyäthylen - Säckchen
6. in Moos eingeschlagen und in geschlossenen Polyäthylen - Säckchen.

Am 20. Dezember wurden von jedem Prüfglied einige Wurzelreben entnommen, um durch Austreibenlassen ihre Lebensfähigkeit zu prüfen. Hierbei beobachtete man, daß die in gelöcherten Polyäthylen-Säckchen aufbewahrten Wurzelreben durch Austrocknen abgestorben waren. Jene dagegen, die man in geschlossenen Polyäthylen-Säckchen aufbewahrt hatte, waren lebensfähig geblieben, da die Transpiration und folglich das Vertrocknen hier weitgehend unterbunden worden waren. Dieser vorbereitende Versuch läßt immerhin eine wirtschaftliche Lösung des Problems der Aufbewahrung von Pfropfreben erhoffen.

D. Aspekte der Mechanisierung

Das Ausschulen der Wurzelreben ist in Italien ein schwer zu mechanisierender und daher nicht billiger Arbeitsvorgang. Bei Ausführung von Hand oder einer nur teilweisen Mechanisierung mittels der eigens dafür hergestellten Pflüge benötigt man einen Arbeitstag von 8 Stunden, um 3.500 Stück auszuschulen. Herr FORNASIER aus Rauscedo (Udine) hat in den letzten Jahren einen neuartigen Ausschulpflug hergestellt, mit dem die bisher besten praktischen Ergebnisse erzielt wurden. Der Pflug kann von einem 40 - 45 PS-Schlepper gezogen werden.

Er besteht aus einem konventionellen Fahrgestell mit einem freigetragenden Messer, das eine besondere Form und besondere Winkel aufweist. Dank dieser Formen und Winkel wird die Wurzelrebe an der Wurzelzone abgeschnitten und aufgehoben, ohne daß dabei die Wurzeln beschädigt werden. Auf dem unbeweglichen Block ist außerdem ein pulsierender Rotationsmechanismus aufgesetzt, der die Wurzelzone in einer aufwärts gerichteten Bewegung schüttelt und so die Wurzeln von Erde befreit (s. Photo 8).

Die Wurzelreben werden durch diesen automatischen Erdabschüttler in die Höhe gehoben. Sie werden dadurch in die beste Lage gebracht, so daß man sie leicht, schnell und rationell abnehmen kann.

Kontrollen, die von der Versuchsanstalt für Weinbau und Önologie in Conegliano (Treviso) zur Überprüfung der Qualität und Arbeitsleistung des Pfluges durchgeführt worden sind, haben eine sorgfältige Arbeitsweise und eine 80%ige Einsparung ergeben. So war es möglich, mit dem Pflug und 15 Arbeitern an einem 8stündigen Arbeitstag bis zu 200.000 Pfropfreben auszuschulen, was einer Leistung von 10.000 bis 13.000 Stück/AK entspricht. Es erschien uns wirklich nützlich, über dieses Gerät zu berichten und die Aufmerksamkeit der Rebenveredler darauf zu lenken.

Zusammenfassung

Die Organisation des Rebschulwesens in Oberitalien ist z. Zt. in einer Umstellung begriffen, um sich weitgehend auf den gemeinsamen Markt in der EWG vorzubereiten. Hierbei wird zukünftig größter Wert auf die Steigerung der Qualität des Pflanzmaterials, seine Sortenechtheit und auf die Verarbeitung von Klonenmaterial gelegt. Was die Unterlagenzüchter anbetrifft, so hat Prof. Dr. COSMO aus der Population der Teleki 8 die Klone C 2 und C 10 selektioniert, die eine gute Bodenadaption für die italienischen Anbaugebiete aufweisen und sowohl veredlungstechnisch als leistungsmäßig die Unterlage 5 BB übertreffen.

Anhand von anatomisch-physiologischen Studien und Feldversuchen konnte gezeigt werden, daß die Möglichkeit besteht, den basalen Schnitt der Unterlagsreben an jeder beliebigen Stelle des Internodiums vorzunehmen, ohne dabei den Knoten zu beachten, wie dies gewöhnlich die Rebenveredler zu tun pflegen. Dieses Vorgehen kann eine beachtiche Einsparung an Veredlungsmaterial erbringen. Außerdem wird ein Zeitgewinn erzielt, der durch die Mechanisierung des Zuschneidens zur weiteren Rationalisierung der Vorbereitungsarbeiten für die Rebenveredlung führen wird. Aus den statistisch bearbeiteten Versuchsergebnissen geht hervor, daß das Edelreis als solches keinen Einfluß auf die Zahl der

gut bewurzelten Unterlagsreben ausübt, die Unterlagen können jedoch je nach Sorte in verschiedener Weise auf die Art des Basalschnittes reagieren. Die Mißachtung des Basalknotens führte nicht zu einer Begünstigung der Wurzelbildung oberhalb des nächsten Knotens. Untersuchungen zur Prüfung des Einflusses der Temperatur und der Dauer des Vortreibens auf die Entwicklung der Pfropfreben erbrachten mit der Erhöhung der Temperatur innerhalb der Grenzen von 26 bis 36° C bei 31° C die höchste Ausbeute, ohne daß die Qualität der Pfropfreben beeinflußt wurde. Die Verlängerung der Vortreibperiode hatte bei allen Temperaturen eine positive Wirkung, der Verlauf jedoch war bei 26° C geradlinig ansteigend, bei den höheren Temperaturen erfolgte er in Form einer Optimumkurve. Hieraus geht hervor, daß die Bedeutung der Vortreibdauer bei niedrigen Temperaturen größer ist.

In Vorversuchen zur Verbesserung der Aufbewahrungstechnik der veredelten Wurzelreben hat sich die Einlagerung bei + 4° C im Kühlhaus gut bewährt, wobei darauf zu achten ist, daß mit Hilfe von Polyäthylensäckchen die Austrocknung wirksam verhindert wird.

Zur Mechanisierung der Rebschularbeiten wurde ein besonderer Ausschulpflug erprobt. Er besteht aus einem konventionellen Fahrgestell mit einem freitragenden, abgewinkelten Schar, das von einem 40 - 45 - PS - Schlepper gezogen wird. Durch den Einbau eines pulsierenden Rotationsmechanismusses werden die in der Wurzelzone abgeschnittenen und angehobenen Reben geschüttelt und damit von Erdteilchen befreit. Beim Gebrauch des Ausschulpfluges konnten mit 15 Arbeitern in 8 Stunden ca. 200 000 Reben ausgeschult werden.

Résumé

Aspects techniques la pepinère en Haute Italie.

En Haute-Italie, la pépinière est actuellement en voie de réorganisation pour s'adapter aux conditions du marché commun. On attache une grande importance, pour l'avenir, à une augmentation de la qualité du matériel végétal, à l'authenticité variétale et à l'utilisation de clones. En ce qui concerne la sélection des porte-greffes, le Professeur Dr. Cosmo a sélectionné dans les populations de Teleki 8, les clones C2 et C10, qui présentent une bonne adaption aux terrains des régions viticoles italiennes et qui sont supérieurs au 5 BB quant à la production et à la technique du greffage.

Grâce à des études anatomo-physiologiques et à des essais en plein champ, on a pu démontrer la possibilité de tailler les porte-greffes à n'importe quel endroit de l'entre-noeud (suppression du talonnage), et de les faire enraciner ainsi. Cette méthode économise le bois de porte-greffes et permet de gagner du temps, une mécanisation du débouturage devenant possible. Il ressort des résultats des essais, que le greffon n'exerce aucune influence sur le nombre des porte-greffes convenablement enracinés, les porte-greffes pouvant toutefois, selon la variété, réagir différemment selon la taille basale effectuée. Le fait de ne pas tailler les porte-greffes sous un noeud n'entraîne pas le développement des racines au-dessus du noeud immédiatement supérieur.

Des recherches entreprises pour vérifier l'influence de la température et de la durée de la stratification sur le développement des greffes-boutures, ont montré que les meilleurs résultats étaient obtenus entre 26° et 36° C, précisément à 31° C, sans modifier la qualité des greffés-soudés. L'allongement de la durée de stratification a exercé une influence favorable, quelle que soit la température. A 26° C, le processus se traduit par une courbe linéaire croissante, tandis que pour des températures plus élevées, il se traduit par une courbe montrant un optimum. Il en résulte que la durée de stratification est à considérer surtout pour les températures plus basses.

Lors d'essais pour améliorer la technique de conservation des plants greffés-soudé, il est apparu que l'entreposage en chambre froide à + 4° C donnait de bons résultats lorsque l'on empêche la dessiccation au moyen de sacs de polyéthylène.

En vue de mécaniser le travail dans la pépinière, une charrue spéciale a été expérimentée pour l'arrachage des plants qu'elle débarrasse aussitôt de la terre. Cet instrument permet d'arracher 200.000 plants en 8 heures avec 15 ouvriers.

Bibliographie

1. CALABRESE, F.: Effetti della bagnatura sulla radicazione di talee di viti. Riv. Ortoflorofrutticoltura Ital., n. 2, 160-165, 1964.
2. CALO', A. - C. S. LIUNI: Indagini sul taglio basale delle talee di viti agli effetti del radicamento. „Atti su la propagazione delle specie legnose", Pisa 26-27, 28 novembre 1964.
3. CALO', A.: Indagini sul taglio basale delle talee di vite agli effetti del radicamento. II° contributo. Studio su 12 combinazioni di innesto. Atti Acc. It. della Vite e del Vino, Vol. XVII (1965).
4. CALO', A. - C. S. LIUNI: Contributo alla soluzione di alcuni problemi di tecnica della propagazione della vite. Riv. Vitic. Enol. Conegliano, n. 12, 1966.
5. CARLSON, M. C.: The formation of nodal adventitious roots in Salix cordata. Amer. Journ. Bot. 25: 721-725, 1938.
6. CIAMPI ,C. - R. GELLINI: Studio anatomico sui rapporti fra struttura e capacità die radicazione in talee di olivo. Nuovo Giorn. Bot. It., n. 65, 417-424, 1958.
7. CIAMPI, C. - R. GELLINI: Insorgenza e sviluppo delle radici avventizie in Olea Europea L.: importanza della struttura anatomica agli effetti dello sviluppo delle radichette. Giorn. Bot. It. n. 70, 62, 74, 1963.
8. CONSTANTINESCU, Gh.: Lo studio del movimento controllato degli ormoni nei processi di radicamento delle talee semplici ed innestate della vite. Atti Acc. It. Vite e Vino, vol. XVI, 1964.
9. COSMO, I.: Contributo sperimentale allo studio dei mezzi atti a facilitare l'attecchimento delle talee di viti americane in vivaio. Ann. R. Staz. Sper. Vit. Conegliano, vol. IV, fasc. II, pag. 103, 1932-34.
10. COSMO, I.: Sulla moltiplicazione agamica della Vitis Berlandieri (Planchon). Ann. R. Staz. Sper. Vit. Conegliano, vol. VII, p. 177, 1936-37.
11. COSMO, I.: L'attecchimento delle talee in vivaio. La „Vitis Berlandieri" ed il problema della sua moltiplicazione. Ann. R. Staz. Sper. Vitic. Conegliano, vol. VIII, 1937-38.
12. COSMO, I.: Due promettenti selezioni del „Teleki 8: il C. 2" ed il „C. 10". Atti Acc. It. Vite e Vino, vol. IX (1958).
13. CRESCIMANNO, F. G.: Risultati di due anni di prove sulla stimolazione rizogena in talee di vitigni portinnesti. Nuovo Giorn. Bot. It., n. 61, 357-77, 1954.
14. CRESCIMANNO, F. G.: Risultati di prove sulla stimolazione rizogena in talee del vitigno portinnesto 1103 P. Nuovo Giorn. Bot. It., n. 63, 283-97, 1956.
15. DE ANGELI, G.: L'attività del cambio in rapporto allo sviluppo delle gemme e alla neoformazione di radici nelle talee. Italia Agr., n. 10, 769-774, 1936.
16. FUSIGNANI, I.: Prove sperimentali sul radicamento delle talee di vitigni portinnesti americani. Riv. di Fruttic., n. 1, 1947.
17. MANARESI, A.: Trattato di viticoltura. 382-383. Ed. Agricole, Bologna, 1957.
18. LIUNI, C. S.: Indagini su alcune operazioni di tecnica vivaistica.Atti Acc. It. Vite e Vino, vol. XVII (1965).

19. MITTEMPERGHER, L.: Osservazioni sugli abbozzi radicali dei rami di cotogno. Riv. Ortoflorofrutticoltura Ital., n. 2, 85-94, 1961.

20. MITTEMPERGHER, L.: Indagini sull'influenza dell'eziolamento nella emissione di radici avventizie in alcuni susini. Riv. Ortoflorofrutticoltura Ital., n. 2, 95-107, 1963.

21. MITTEMPERGHER, L.: Indagini sull'origine delle radici avventizie in talee legnose di pero Riv. Ortoflorofrutticoltura Ital., n. 1, 39-44, 1964.

22. SCARAMELLA PETRI, P. - MAZZI, S. - STRIGOLI, P.: Considerazioni sulla formazione delle radici avventizie con particolare riguardo a: Cucurbita pepo, Nerium oleander, Meuyanthes trifoliata e Solanum lycopersicum. Nuovo Giorn. Bot. It., n. 67, 1-2, 131-175, 1960.

23. SCARAMUZZI, F. - LORETI, F. - FIORINO, P.: La propagazione per talea legnosa delle cultivar di pesco. L'Italia Agric., n. 2, 249-255, 1963.

24. SCARAMUZZI, F.: Aspetti e problemi della propagazione del ciliegio. Riv. Ortoflorofrutticoltura Ital., n. 4, 293-318, 1964.

25. SMITH, A. I.: Adventious roots in stem cuttings of Begonia maculata and semperflorens. Amer. Journ. Bot., 23: 511-515, 1936.

26. VAN DER LEK H. A. A.: Anatomical structure of woody plants in relation to vegetative propagation. Proc. IX Int. Hort. Congr., pp. 66-76, 1930.

27. WINKLER, A. J.: General viticulture. University of California Press.