Untersuchungen über Kultursubstrate bei der Anzucht von Kartonagepfropfreben

Von Prof. Dr. HELMUT BECKER und Ing. grad. W. FIESENIG

Institut für Rebenzüchtung und Rebenveredlung der Forschungsanstalt Geisenheim unter Mitwirkung von TAR. K. BENDER u. Ing. grad. H. HIRSCHMANN *

1. Einleitung

Seit Jahren befassen wir uns mit Untersuchungen zur Verbesserung der Kultursubstrate im Rahmen der Anzucht von Pfropfreben im Intensivverfahren (BECKER, 1971 und 1974; BECKER, FIESENIG, BENDER und HIRSCH-MANN 1970; BECKER 1975). Die Frage der günstigsten Zusammensetzung des Kultursubstrates ist für Kartonagereben experimentell weitgehend geklärt worden. Im Zuge der Anzucht von Kartonagereben oder Topfreben beeinflußt die Zusammensetzung der Füllerde die Wachstumsvorgänge. Die Kartonagepfropfrebe soll zum Zeitpunkt der Abgabe an den Winzer oder vor dem Einschulen kurztriebig und gut bewurzelt sein, damit ein baldiges Weiterwachsen möglich ist. Die Füllerde darf jedoch die Wurzelbildung nicht zu sehr beschleunigen, damit später im Weinberg keine Wachstumsverzögerungen eintreten können. Um zu in der Praxis anwendbaren Ergebnissen zu kommen, ist stets auf die Harmonie aller, das Wachstum der Reben begünstigende Faktoren zu achten. Während in der Anfangszeit der verschiedenen Intensivkulturverfahren betriebseigene Substratmischungen hergestellt wurden, von denen diejenige mit gleichen Teilen von Torf, Sand und Gartenerde als allgemeine Empfehlung galt, ist heute der Gebrauch von gärtnerischen Einheitserden (Fruhstorfer, Patzer u.a.) im Gemisch mit Torf eingeführt. Diese Substrate haben neben einem kontrollierten Nährstoffgehalt eine hohe Vergießfestigkeit und sind frei von schädlichen Organismen.

Kombinationen unter Einbeziehung von Einheitserden, Spezialerden sowie Düngemittel und hiermit angereichertem Torf ergaben unterschiedliche Resultate. Grundsätzlich wurde durch stark lösliche Düngemittelzusätze das Anwuchsergebnis vermindert, während langsam fließende Nährstoffe vom Typ 4 D -Plantosan Vorteile bringen können. Je höher der Torfanteil, desto besser waren stets die Resultate. Sand, der weder Luft, Wasser noch Nährstoffe führt, erwies sich als völlig überflüssig und kann künftig in Wegfall kommen. Beimischungen von Sand sind, wie unsere Versuche zeigten, wertlos. Somit ergibt sich die Empfehlung, 3 Teile eines erstklassigen Torfes (Weißtorf) vom Typ Floratorf und 1 Teil Industrieerde zu verwenden. Bezüglich des Materialverbrauches wurde festgestellt, daß durchschnittlich mit 1 cbm Floratorf 2.000 Reben einkartoniert werden können. Bei den Mischungen mehrerer

Substratanteile konnte die Zahl auf 2.500 erhöht werden.

Es ist nachzuweisen, daß durch die von uns gewonnenen Ergebnisse über die Einflüsse des Substrates und nach ihrer Einführung in die Praxis die Anwuchsprozente um 10 - 20 % zu steigern sind. Durch unsere Untersuchungen ist gezeigt worden, daß einerseits die Entwicklung eines kräftigen Wurzelballens ga-

^{*} Die Untersuchungen liefen überwiegend im Rahmen von Großversuchen in der Rebenveredlung der Volksbank-Raiffeisenbank, Lorch. Für die Unterstützung der Versuche durch die staatl. Reblausbekämpfung in Hessen und die Veredlungsanstalt Lorch, danken wir herzlich.

rantiert und andererseits Wasser, Nährstoffe und Sauerstoff in harmonischer Weise bereitsgestellt werden. Darüber hinaus ist festzustellen, daß die Füllerde Substanzen enthält, welche stimulierend auf die Wurzelbidlung wirken. Solche sind besonders im Hochmoortorf enthalten. Als Ausdruck einer guten Bewurzelung wird ein gleichmäßiger Wurzelkranz mit derben Hauptwurzeln und feinverzeweigten Seitenwurzeln in der Kartonage oder im Topf ausgebildet. Dieser stellt die Grundlage für die spätere kräftige Entwicklung der Pfropfre-

be im Weinberg dar. Die Substratversuche in Kartonagen wurden ergänzt durch Versuche in der Rebschule. In Neustadt wurden ebenfalls verschiedene Substrate in der Rebschule durch SCHUMANN geprüft. Die seit 1969 laufenden Versuche mit Kultursubstraten wurden fortgeführt und hinsichtlich der Kartonagen zu einem vorläufigen Abschluß gebracht. Die umfangreichen Untersuchungen bei denen 214 Substratvarianten und 128.405 Kartonagereben versuchsmäßig hergestellt worden sind, waren nur möglich, weil wir uns der großzügigen Unterstützung der Raiffeisen-Rebenveredlung Lorch und der Mithilfe des Weinbauamtes in Eltville erfreuten. Unser besonderer Dank gilt Herrn Betriebsleiter Zell aus Lorch und seinen Mitarbeitern swoie der stattlichen Reblausbekämpfung in Hessen für die Betreuung der Versuche.

2. Methodisches

Kartonagereben wurden mit verschiedenen Kultursubstraten gefüllt und unter gleichen Bedingungen kultiviert. Seit 1969 ist Riesling Klon 239 Gm auf 5 C Geisenheim Klon 6 für diese Versuche ausschließlich verwendet worden, um vergleichbare Bedingungen hinsichtlich der Sorte über Jahre hinweg zu halten. Die Kartonagereben wurden während der Anzucht im Kulturkasten und nach Abschluß der Anzucht bonitiert und die Trieblänge gemessen. Die Kartonagereben wurden eingeschult und in der Rebschule während der Vegetationszeit bewertet und ihre Trieblänge festgehalten. Nach dem Ausschulen sind die Reben sortiert und die Anzahl erstklassiger Reben als Anwuchsprozent ausgehend von der Anzahl veredelter Reben bestimmt worden. Letztlich zählt nur die Ausbeute der veredelten Reben nach dem Ausschulen. Das Rebengewicht wurde festgehalten, weil es Ausdruck des Stoffgewinnes der Reben ist. Wir haben ferner die Wurzelbildung nach 5 Klassen bonitiert. Dabei bedeutet 1 = sehr gute und starke Bewurzelung und 5 = gleichmässige aber geringere Bewurzelung bei erstklassigen Reben. Der Anteil der Reben der Stufen 1 und 2 wird als Ausdruck positiver Wirkung der Kultursubstrate getrennt angegeben. Zwei Monate nach dem Einschulen der Kartonagereben wurden diese nach ihrem allgemeinen Stand (1 = sehr gut; 5 = gering) visuell bonitiert. Schließlich sind auch Pfropfreben direkt aus der Kiste in die Rebschule nach dem klassischen Verfahren eingeschult worden, wobei in die Rille verschiedenen Kultursubstrate eingebracht wurden. Dabei kamen auf je 1.000 Reben 0,4 m³ Substrate in die Rille vor dem Einschulen. Teilweise wurden die gleichen Substrate sowohl in Kartonagen als auch in der Rebschule geprüft. Die Nährstoffgehalte der Substrate sind im Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde der FA - Geisenheim untersucht worden. Alle Reben befanden sich auf den Rheininseln in Lorch bzw. auf der Fulderau bei Geisenheim in der Rebschule.

Kartonagen - Propfreben

Jahr	Substrat – Varianten	Hergest. Kart. Reben	Anfall Wurzelr.	Anwuchs in%	ø Gewicht je Rebe in gr
1969	17	8.784	4.202	47, 8	
1970	50	10.116	6.127	60,6	42,2
1971	73	13, 457	9,641	71, 6	48,6
1972	7	17. 786	13.500	75,9	47.3
1973	42	40. 296	19. 701	48,9	45,6
-	-	-	_	-	_
1975	16	12, 446	7.684	61, 7	51,4
1976	9	25. 520	14.983	58,7	50,5
	214	128.405	75. 838	ø59,1	47,7

^{*} Unter Mitwirkung des WbA Eltville und Raiffeisen-Rebenveredlung Lorch

3. Ergebnisse der Untersuchungen

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse aller bisher durchgeführten Substratversuche, die teilweise schon 1975 im einzelnen von uns veröffentlich worden sind. Abgesehen von den durch die unterschiedliche Holzreife des Vorjahres und durch die ungünstige Witterung für die Rebschulkultur bedingten geringen Anwuchsprozente der Jahre 1973 und 1975 ist im Durchschnitt für alle Substratversuche eine Zuwachsrate des Answuchses zu erkennen. Wir haben schließlich nur noch solche Substrate weiterverfolgt, die eine deutliche Verbesserung bedeuteten. Es ist nicht möglich, alle Ergenisse im einzelnen aufzuführen. Tabelle 2 gibt eine zusammenfassende Übersicht über die Befunde, welche bei größeren Mengen von Pfropfreben von 1971 bis 1977 mit den besten Kombinationen in der Praxis erzielt worden sind. Teilweise wurden die selben Substrate auch in der Rebschule bei dem direkten Einschulen der Kistenreben in die Rille gegeben und können mit solchen Resultaten bei Pfropfreben verglichen werden, die ohne Substratzugabe eingeschult worden sind. Die ohne Substrat eingeschulten Reben lagen alle deutlich in den Anwuchsprozenten unter denen, die mit Substratzugaben in die Rillen eingeschult worden sind. Die sehr große Anzahl von Reben, die bei diesem praxisnahen Einsatz verwendet worden sind und die dabei erzielten Unterschiede lassen mit Deutlichkeit die Bedeutung einer guten Nährstoffversorgung für die Anwuchsprozente in der Rebschule erkennen. Dabei ist die Anfangsphase der Entwicklung wohl von größter Bedeutung, wie unsere 1975 veröffentlichten Versuche mit Kultursubstraten in der Kartonage belegen.

Wir werden daher unser Augenmerk bei den künftigen Untersuchungen auf die Rebschule unter Berücksichtigung des modernen Mulchfolieneinsatzes konzentrieren.

^{(1969} kein Einzelgewicht der Propfreben festgestellt)

Tabelle 2: Einsatz der Substrate in der Praxis

Ergebnisse aus der Raiff.-Rebenveredlung Lorch Gegenüberstellung eingesch Kartonagereben u. Kistenreben Veredlungsmaterial: Div. Gm Riesla.Kl./5C Gm

Jahr	Substrate aus vorangegangenen Versuchen	Hergest. Kart:Reben	Wurzelreb.	Eingesch, Kistenreb mit Subst.	Wurzelreb	Eingesch Kistenreb ohneSubst	Secretaria de la Constancia de la Consta
1971	1Pa :3F:1S	18.600	67, 5		-	27.000	56,0
1972	1 Pa :1Fr: 5F:1S +0,5 kg Plantosan 4D/m ³	69.000	72,5	17.150 [*]	50,2	30.000	47,0
1973	1 Pa : 3 F 1 Fr : 3 F) 0.5 -1 kg Plantosan 4D/m ³	25.516	52,6	21.580	40,8	72.000	39,7
1975	1Pa: 2F+1kg Plantosan 4D/m ³	22.746	60,1	-	-	96.100	46,5
1976	1 Pa : 3 F 1 Fr : 3 F) + 0,5-1kg Plantosan 4D/m ³	21.520	60,2	8.100	54,1	178,000	50,8
1977	Div. Substrate **	-	-	40.300	61,7	55.000	59,4

Pa = Patzer - Erde Typ VM/Fr = Fruhstorfer - Erde Typ - P/F = Floratorf / S = Sand

Die Versuche mit verschiedenen Kultursubstraten bei Kartonagereben wurden unter dem Aspekt der Zugabe langsam fließender Nährstoffquellen (z.B. Plantosan 4 D) fortgeführt.

Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse mit Patzer Erde Typ VM. Dabei erzielte die Verdünnung der Patzer-Erde mit Floratorf (1:3) die besten Resultate. Es sei auf die Nährstoffgehalte, die in Tabelle 5 dargestellt sind, verwiesen. Der Stickstoffgehalt liegt bei der Patzer-Erde reltiv niedrig. Es zeigt sich, daß bei dem Versuch 1/76 die Zugabe von Plantosan 4 D zu dem Patzer-Torf-Gemisch (1: 3) sich sehr positiv auswirkte. Der niedrige pH-Wert von 3,3 ist daher keinesfalls störend. Wir wissen bereits, daß Reben in der Anfangsphase ihrer Entwicklung in dem sauren Torf eine gute Wurzelbildung zeigen. Die Anhebung des Gesamt-N- sowie des Kali-Gehaltes des Substrates durch Plantosan 0.5 kg/m² wirkte sich 1976 positiv aus. Auch bei der Fruhstorfer-Erde Typ P haben wir eine Steigerung der Resultate bei der Verdünnung dieses Substrates mit Weißtorf im Verhältnis 1:3 festzustellen. Bei diesem Substrat ergibt 1976 (Tabelle 5) die Zugabe von Plantosan 4 D ebenfalls eine deutliche Steigerung der Anwuchsprozente. Bei den langjährigen Versuche sind, wie Tabelle 3 und 4 zeigen, die Auswirkungen der Zugaben von Plantosan 4D nicht so deutlich. Sie waren zumindest jedoch nicht nachteilig und führten in jedem Fall zu besseren Resultaten als bei den unverdünnten Nährstoffverhältnisse der Industrie-Erden. Vielleicht haben auch die schwankenden Nährstoffverhältnisse der Industrie-Erde von 1971 bis 1976 zu einer Verwischung der Ergebnisse beigetragen. Jedenfalls wird durch den höheren Anteil des Torfes an dem Volumen und durch den damit notwendigen Ausgleich der Nährstoffe durch Zugabe von Plantosan 4 D eine größere Sicherheit erzielt.

In früheren Versuchen war bereits nachgewiesen, daß Schwarztorf eine un-

^{*} Div Substrate aus Versuch 16/72 auf der Grundlage 1 Teil Industrieerde: 2 bzw. 3 Teilen Floratorf unter Zugabe von 0-1kg Plantosan 4D/m³ Erde

^{* *} Substrate aus Versuch Nr. 1/77

Tabelle 3: Kultursubstrate * (Kartonagerebenanzucht)

Ergebnisse der Jahre 1971 einschl. 1976 (ohne 1974)
 Riesling Klon 239 auf 5C Geisenheim Klon 6.

Substrate	Zusätze je cbm	Hergestellte KartReben	Anfo Wurzeln in Stück	eben	Gewicht je Rebe in gr.	Pfropfreben Wurzelbonitur Stufen (1-5) in% Stufe 1+2	 Wert der Bonitu Stufen 1-5 1=sehr gut, nach 2 Mon. Rebschule
Patzer-Erde Typ VM	_	8.205	5.016	61,1	49,5	86	2,2
1 Teil Patzer +3 Teile Floratorf Typ VM	_	7.920	5.039	63,6	47.8	86	1,3
"	0,5kgPlantosan 4D/m ³ Erde	6.490	4.039	62,2	46.7	85	1,5
и	1kg Plantosan 4D/m ³ Erde	8.990	5.311	59,1	47,1	78	1,8

¥Unter Mitwirkung des WbA.Eltville u.Raiffeisen-Rebenveredlung Lorch

Tabelle 4: Kultursubstrate *(Kartonagerebenanzucht)

Ergebnisse der Jahre 1971 einschl.1976 (ohne 1974)
 Riesling Klon 239 auf 5C Geisenheim Klon 6.

Substrate	Zusätze je cbm	Hergestellte Kart-Reben	Anfo Wurzelr in Stück	eben	Gewicht je Rebe in gr.	Pfropfreben Wurzelbonitur Stufen (1-5) in% Stufe 1+2	ØWert der BoniturStufen 1-51=sehr gut, nach2 Mon. Rebschule
Fruhstorfer-Erde Typ P		6.884	3.974	57,7	51,2	81	1,7
1 Teil Fruhstorfer +3 Teile Floratorf Typ P	_	8.990	5.932	66,0	45,6	88	1,3
11	0,5 kg Plantosan 4D/m ³ Erde	4.490	2.430	54,1	45,3	81	2,0
n	1kg Plantosan 4D/m ³ Erde	9.636	5.960	61,9	47,6	77	1,7

¥ Unter Mitwirkung des WbA. Eltville u. der Raiffeisen-Rebenveredlung Lorch.

günstigere Wirkung als die genannten Mischungen zeigte. Deshalb ist vor allem der Weißtorf selbst ohne Nährstoffe für die Rebenveredlung ein günstiges Substrat.

Ein Problem bei dem Einsatz der Industriesubstrate besteht in der Gefahr der Infektion durch Pilze und Bakterien. Vor allem Fruhstorfer-Erde Typ P, welche einen relativ hohen pH-Wert von 6,7 aufweist, ist durch Verpilzung gefährdet, wenn sie längere Zeit lagert. Beschwerden aus der Praxis über Pilz-

Tabelle 5: Nährsoffgehalte der Substrate (Kartonage-Pfropfreben-Vers.1/76L.

Cubalanta	pH-Wert	mg	/ISu	ubstr	at	% Anwuchs	Gewicht	\exists
Substrate	pH-Wert	N	Р	K	Mg	Rebschule	je Rebe(g)	
Patzer Typ-VM	4,6	90	18	98	138	58, 2	50,5	(-)
Fruhstorfer Typ-P	6,7	220	68	208	315	55,8	50,7	(×
1 Patzer : 3 Floratorf.	3,2	70	13	43	127	57,4	49,3	
1 Fruhst. : 3 Floratorf.	4.3	125	29	73	205	64,4	50,5	
1Patzer: 3 Floratorf. +0,5 kg Plantosan 4D	3, 3	115	26	114	151	72,0	51, 7	
1 Fruhst. ; 3 Floratorf. + 1,0 kg Plantosan 4D	4,8	230	98	269	207	67, 6	53, 1	

je Versuchsglied = 2000 hergest. Kartonagen, H= 5-6000 Stück

Volumen	Ton	Torf
Patzer – VM	50	50
FruhstP	50	50

Tabelle 6: Vergleich von verschieden lang gelagerten Kulursubstraten *

(Kartonagerebenanzucht)

Rieslg. Kl.239 Gm / 5 C Gm Kl.10

Auszug aus Versuch			all	Gewicht je Rebe	Pfropfreben- Wurzelbon. Stufen 1-5	
Nr. 5 / 75 L	KartReben	in Stück	in%	in gr.	% Stufen1+2	
Fruhstorfer - Erde Typ - P Lieferung aus 1975 sofort verarbeitet	829	565	68,2	52,6	71	
Fruhstorfer-Erde Typ-P Lieferung aus 1973 n. 2J. verarbeitet	492	277	56,3	49,8	66	
Patzer - Erde Typ - VM Lieferung aus 1975 sofort verarbeitet	2.340	1.570	67,1	48,5	75	

^{*} Unter Mitwirkung des WbA Eltville und Raiffeisen-Rebenveredlung Lorch

und Bakterienentwicklung sind besonders bei dieser Industrieerden an uns herangetragen worden. Wir haben die Frage genauer untersucht. Das Ergebnis ist in Tabelle 6 dargestellt. Wir haben Fruhstorfer-Erde Typ P aus der Lieferung 1973, welche 2 Jahre gelagert war, mit frisch angelieferter Industrie-Erde verglichen. Dabei ergab sich in der Tat ein um 11,1 % geringeres Anwuchsergebnis. Daraus ist zu erkennen, daß die Lagerfähigkeit der Industrie-Erde begrenzt und die Infektionsgefahr bei höheren pH-Werten und langer Lagerzeit steigt. Die positive Wirkung der genannten Mischungen von Industrie-Erde mit Torf ist auch in der Rebschule sichtbar, wenn Kistenreben in Rillen eingeschult werden, welche Kultursubstrate enthalten. Tabelle 7 zeigt das Resultat der umfangreichen Versuche. Dabei ergaben die für Kartonagepfropfreben günstigen Substrate auch in der Rebschule gute Ergebnisse. Es muß jedoch festgestellt werden, daß die Befunde bei Kartonagepfropfreben nicht ohne weiteres auf die Rebschule bei Kistenreben übertragbar sind. Überrascht hat das sehr gute Ergebnis mit Lignostrat. Da inzwischen durch das Mulchfolienverfahren eine Zugabe von Substraten in die Rille nicht mehr möglich ist, werden weitere Versuche unter der Mulchfolie notwendig. Dafür geben aber die in Tabelle 7 dargestellten Resultate, die übrigens an beachtlich großen Zahlen von Pfropfreben erzielt wurden, interessante Hinweise. Insgesamt gesehen wird es als ein Mangel empfunden, daß kein Industrie-Kultursubstrat für Kartonagepfropfreben entwicklet wurde, welches den derzeitigen Erkenntnissen und Erfahrungen gerecht wird.

Tabelle 7: Versuch Nr. 1/77-L Beigabe von Substraten i.d. Rebschulgraben.*

Einschulung von Kistenreben in Rebschule Fulderau d. Raiff.-Rebenveredlung Lorch. Veredlungsmaterial: Riesling Kl. 239 Gm / 5C Geisenheim Kl. 6.

Eingebrachte Substratmischunger (3)	Hergestellte Veredlungen	Anfo Wurzelre in Stück	eben	Gewicht je Rebe in gr (1)	Pfropfreben Wurzelbonitur Stufen (1-5) in%Stufe 1+2 (2)	ØWert der Bonitur Stufen 1-5 1=sehrgut, nach 2Mon.Rebschule
Patzer-Erde Typ-VM	5850	3658	62,5	49,2	82	2
Fruhstorfer-Erde Typ-P	5850	3502	59,9	49,6	80	. 2
1 Patzer: 3 Floratorf plus 0,5kg Plantosan 4D/m ³	5850	3669	62,7	49.7	89	1
1 Fruhstorfer: 3 Floratorf plus 1,0 kg Plantosan 4 D/m ³	5850	3721	63,6	52,5	86	1
Humosoil (8N/2,5P/10K) (2/3 Weißt+1/3 Schwarztorf)	5850	3460	59,2	52,0	75	2
Floratorf+2kg Osmocote/m ³ (15N/12P/15K)	5850	3594	61,4	54,1	82	1
Lignostrat/Steckling (3N/3P/3K)	1800	1306	72,6	49,4	90	1
Kontrolle (ohne Zusätze)	8670	5235	60,4	53,2	86	1

^{(1) \$\}phi\$ Gewicht aus je 1000 sortierten Pfropfreben.

⁽²⁾ Werte d. Wurzelbonitur aus je 200 Pfropfreben.

⁽³⁾ Je 1000 Kistenreben mit 0.4 m³ Substrat in Rebschule eingebracht; entspricht der Aufwandmenge bei der Herstell v. Kartonagereben.

[¥]Unter Mitwirkung des WbA. Eltville u. Raiffeisen - Rebenveredlung Lorch.

Zu empfehlende Substrate für Kartonagen

A 1 Teil Patzer Typ-VM + 3 Teile Floratorf
+ 0,5 kg Plantosan 4D/m³

B 1 Teil Fruhstorfer Typ P + 3 Teile Floratorf
+ 1,0 kg Plantosan 4D/m³

Nährstoffgehalte von Plantosan 4D: Langzeitdünger 20%N,10P₂O₅,15K₂O,6MgO in Dauerform (Spurenelemente u.a. Fe,Mn,Co,Mo,Zn,Cu)

Statt Floratorf vergleichbare Produkte. Statt Plantosan 4D vergleichbare Dünger.

Wir stellen daher in Tabelle 8 unserer Vorstellung über die Zusammensetzung von Kultursubstraten für Kartonagepfropfreben vor. Danach ist der Torfanteil der Industrieerde zu erhöhen. Wir glauben, daß ein fertiges Torfsubstrat für Kartonagereben, welches den Ergebnissen unserer Untersuchungen gerecht wird, von den Rebenveredlungsbetrieben begrüßt und eingesetzt würde.

Zusammenfassung

Untersuchungen über Kultursubstrate bei der Anzucht von Kartonagepfropfreben

Die Untersuchungen zur Verbesserung des Kultursubstrates bei der Kartonagekultur werden in Geisenheim seit 1969 durchgeführt. Ziel der Arbeiten ist es, durch Wahl der Zusammensetzung der Substrate eine größere Sicherheit bei der Anzucht, höhere Anwuchsprozente und schließlich gut ausgebildete Pfropfreben zu gewinnen. Unsere Untersuchungen wurden breit angelegt. Insgesamt sind 214 verschiedene Substratkombinationen mit insgesamt 128.405 Kartonagepfropfreben kultiviert und ausgewertet worden. Somit ist der Aussagewert der Ergebnisse hoch einzustufen. Vor allem war es möglich, mehrere Jahre die Substrate mit den besten Resultaten im Sinne von Wiederholungen einzusetzen. Die Wachstums- und Differenzierungsvorgänge der Kartonagereben werden von der Füllerde beeinflußt. Das Kultursubstrat darf keine zu rasche Wurzelbildung induzieren, sondern hat ein harmonisches Wachstum zu bewirken. Der Einfluß des Sandes ist bei steigenden Anteilen negativ. Es kann in dem Substrat auf Sand ganz verzichtet werden, zumal er bei dem Einsatz

von Maschinen zur Kartonierung Schwierigkeiten bereitet. Der in unseren früheren Veröffentlichungen mitgeteilte Mischungsvorschlag von 3 Teilen Floratorf (Weißtorf) und einem Teil Industriesubstrat bewährte sich in mehrjährigen Versuchen und brachte den günstigsten Effekt. Die im Handel befindlichen Industriesubstrate sind ohne die genannte Beimischung durch Floratorf der empfohlenen Mischung unterlegen. Dies gilt auch für die TKS-Substrate. Die Industrieerden verhalten sich unterschiedlich, vor allem bei der Zugabe von schnell und langsam fließenden Nährstoffen. Auf die Anwuchsprozente hatte die Zugabe von Plantosan 4 D keine Einflüsse, wohl aber auf das Rebengewicht, welches angehoben wird. Der Floratorf bedarf keiner Aufkalkung, wenn er mit einem Teil Industriesubstrat gemischt wird. Schwarztorf zeigte eine ungünstigere Wirkung. Das Rebengewicht steigt mit höherem Nährstoffgehalt der Substrate an, während die Anwuchsprozente mit hohen Torfanteilen angehoben werden. Industriesubstrate dürfen vor der Verarbeitung nicht lange gelagert werden. Zwei Jahre alte Substrate zeigten einen um 10 % geringeren Anwuchs gegenüber frisch angelieferten Substraten, weil offensichtlich Mikroorganismen, vor allem Pilze, den Wert mindern. Die Ergebnisse mit Kultursubstraten in Kartonagen lassen sich nicht auf direkt eingeschulte Pfropfreben übertragen, wenn die gleichen Substrate in die Reihen eingebracht werden.

Summary

Studies on Substrates for the Cultivation of Benchgrafted Vines in Cartonages (paper containers)

Since 1969 investigations have been carried out to improve the substrate for the cultivation of grafted vines in cartonages (paper containers). This research work aims to determine which substrate, composition gives more security in cultivation, higher take and better quality of bench graftings in cartonages. We studied about 214 different combinations of substrates, and cultivated and evaluated 128 405 grafted vines in these trials. The results of these experiments are of great practical value, because we studied the best substrates as replications for many years. Growth and development of the different organs of grafted vines are influenced by the substrats and nutrition. A fast development of the roots is not disired, but a harmonious growth. The inflience of sand is a negative one-the more we put into the substrate the worse it becommes. Sand should not be in the substrate because it disturbs and causes difficulties when mechanical potting of the cartonages is employed. Industrial horticultural substrates and peatmoss, blended in 1:3 parts, proved in longterm experiments to be the best. Industrial substrates like "Fruhstorfer-Erde" and "Patzer-Erde" have to be diluted with peatmoss 1: 3 parts. Plantosan, a slow growing nutritional fertilizer, especially improved the quality of the grafted vines when added to the substrates. Peatmoss increases the percentage of the take, mineral nutrition and weight of the dormant vines. Industrial horticultural substrates should not be stored for years because microorganisms spoil the mixture. The results with grafted vines in cartonages are not the same in the nursery, because of different conditions.

Rèsumè

Recherches sur les terres de remplissage lors de la culture en cartonnage

Les recherches pour améliorer le substrat de culture en catonnage sont conduites depuis 1969 à Geisenheim. Le but du travail, au travers de la composition du substrat, est d'obtenir une grande surété lors du début de croissance, un pourcentage à la reprise plus élevé, et enfin des gréffés-soudés bien formés. Nos recherches furent appliquées en grand: en tout 214 combinaisons différentes de substrat furent testés sur 128.405 vignes cultivées en cartonnage. Si bien que les résultats sont fort diversifiés. Avant tout, il était possible plusieurs années durant, afin de confirmer les résultats, de replanter avec le même substrat donnant les meilleurs résultats. La croissance et la différenciation des tissus sont influencés par la terre de culture. Le substrat de cultures ne doit pas induire une formation de racines trop importante, mais doit permettre une croissance harmonieuse. Le sable agit d'autant négativement qu'il s'y trouve en quantité importante. On peut renoncer au sable dans le substrat ne serait-ce que parcequ'il sucite des difficultés lors de la mise en cartonnage par machine. Le mélange dont nous ayions fait part, dans non précédentes publications: 3/4 de Floratorf (tourbe blanche) et 1/4 de substrat industriel, s'avère au cours des années d'expériences, le plus favorable. Les substrats industriels, que l'on peut trouver dans le commerce sont, si employés seuls (sans mélange avec le Floratorf préconisé), de moindre valeur. Ceci est aussi valable pour leur composition, surtout en ce qui concerne l'apport d'éléments nutritifs trés ou peu solubles. Sur le pourcentage à la reprise, le Plantosan D 4 n'a aucun effet, quoi-que le poids des greffons augmente. Lorsqu'il est mélangé avec une part de substrat d'industrie, le Floratorf n'a besoin d'aucun apport calcaire. La tourbe noire a des effets négatifs. Le poids des greffés augmente avec les quantités crois santes en éléments nutritifs dans la terre, cependant le pourcentage à la reprise croît avec la quantité de tourbe. Les substrats d'industrie ne peuvent pas être stockés longtemps avant leur emploi. Des substrats vieux de deux ans montrent une diminution de 10 % à la reprise, par rapport à de la terre fraîchement livrée; certainement des microorganismes, champignons pour la plupart, en diminuent la valeur. Les résultats avec substrats de culture en cartonnage, ne se laissent pas directement interpréter sur les greffés plantés en pépinière, lorsque le même substrat se trouve apporté dans les rangées.

Literatur:

- BECKER, H.: Aspects modernes des techniques de conservation des boutures et des plants et de production de greffés-soudès. Office Int. Vigne Vin. bull. 449 (481), 223 - 237, 1971
- 2. BECKER, H.: Substrat de Culture et Technique de culture en cartonages ou plants en pot. Colloque Internationale de la Multiplication de la Vigne, Dijon 1974, 54 59, Verlag FFSPPV
- 3. BECKER, H.: Untersuchungen über den Einfluß des Kultursubstrates auf Wachstum und Ausbeute bei Kartonagepfropfreben. Weinberg und Keller 22, (1975), 71 83

- 4. BECKER, H.: Über den heutigen Stand der Hygiene und Botrytisbekämpfung in der modernen Rebenveredlung. Weinbau Jahrbuch 1975, 77 - 83
- 5. BECKER, H., FIESENIG, K. BENDER und J. HIRSCHMANN: Versuche mit verschiedenen Füllerden bei der Herstellung von Kartonagepfropfreben. Der Deutsche Weinbau 25 (1970), 245-246
- 6. FRUHSTOFER, A.: Einheitserde. Torfnachrichten 1, 26 (1950)
- 7. PENNINGSFELD, F.: Symposium on peat culture. Acta Hortulturae 8 (1968), 5 55
- 8. PENNINGSFELD, F.: Nährstoffbevorratung in Torfkultursubstraten. Möglichkeiten, Wirkungsweisen und Ergebnisse. ZB (Zierpflanzenanbau) - Nr. 20 - 27, 9 (1972)
- 9. REEKER, R.: Torffibel für Gärtner. Verlag Paray 1962
- 10. SCHENK, W.: Die Intensivkultur, Verfahren der modernen Rebenaufzucht. Deutsches Weinbaujahrbuch 1974, 65 76
- 11. SCHOLZ, R.: Über die Prüfung verschiedener Kartonagefüllerden. Rheinische Weinzeitung 2 (1958) 8, 188 - 190
- 12. SCHRADER, TH.: Wirkung des Torfes auf Boden und Rebe. Der Deutsche Weinbau 11 (1971)
- 13. Probleme der Rebenveredlung. Vorträge der Geisenheimer Rebenveredlertagungen Heft 1 10

