

Der Einfluß von CCC und B-9 auf die Substanzproduktion von Reben

von

H.-D. BOURQUIN und G. ALLEWELDT

In vorangegangenen Untersuchungen (BOURQUIN und ALLEWELDT 1970) wurde festgestellt, daß CCC und B-9 einen Einfluß auf das Triebwachstum von Reben ausüben. Durch CCC wird bei allen Sorten das Längenwachstum in Abhängigkeit von Sorte und Dosis gehemmt; durch B-9 wird zwar ebenfalls das Trieb­längenwachstum in der Mehrzahl der Fälle gehemmt, doch wurden auch Arten (z. B. *V. labrusca*) und Sorten (z. B. G 157) aufgefunden, bei denen das Triebwachstum in einem bestimmten Konzentrationsbereich von B-9 stimuliert wird. Allgemein ist CCC in seiner Hemmreaktion bei Reben wirksamer als B-9. Von besonderem Interesse ist nun die Frage, welchen Niederschlag die beobachteten Wachstumsreaktionen — vor allem die Stimulierung der Wachstumsintensität durch B-9 — in der Stoffproduktion finden.

Material und Methoden

Die Applikation von CCC¹⁾ (2-Chloräthyl-trimethylammoniumchlorid) und B-9¹⁾ (2,2-Dimethylbernsteinsäurehydrazid) erfolgte in wässriger Lösung. Als Netzmittel wurden 2 ml/l Tween 20 den Lösungen zugegeben.

Die Wachstumsversuche wurden im Gewächshaus durchgeführt. Als Versuchspflanzen dienten ein- oder zweijährige Zweiaugenstecklinge. Das Holz für die Stecklinge entstammte den Versuchsanlagen der Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung Geilweilerhof. Die Wasserversorgung und Düngung (Hakaphos) erfolgten nach Bedarf. Die Trieb­länge und Nodienzahl wurden in regelmäßigen Abständen, das Pflanzengewicht am Versuchsende ermittelt. Als Stengelgewicht ist das Gewicht des Stengels einschließlich der Blattstiele, als Blattgewicht das Gewicht der Blattspreiten und als Sproßgewicht die Summe beider angegeben. Zur Feststellung der Trockengewichte wurden die Pflanzenteile bei 105° C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet (näheres s. BOURQUIN und ALLEWELDT 1970).

Für die Berechnung der Blattstrukturwerte wurden folgende Dimensionsquotienten verwendet:

1. Wassergehalt: Prozent des Blattfrischgewichtes;
2. Oberflächentwicklung: einseitige Blattfläche (cm²)/Frischgewicht (g);
3. Sukkulenzgrad: Wassergehalt des Blattes (g)/einseitige Blattfläche (dm²);
4. Hartlaubcharakter: Trockensubstanz (g)/einseitige Blattfläche (dm²).

Ergebnisse

1. Der Einfluß von CCC und B-9 auf das Pflanzengewicht

Um den Einfluß von CCC- und B-9-Behandlungen auf das Blatt-, Stengel- und Wurzelgewicht zu erfassen, wurden mehrere Versuche durchgeführt, von denen zwei Untersuchungsreihen in Tabelle 1 wiedergegeben sind. Bei Kober 5 BB wird

¹⁾ Der BASF Ludwigshafen danken wir für die Überlassung von CCC und B-9.

Tabelle 1
Der Einfluß von CCC und B-9 auf Triebwachstum und Substanzproduktion in Abhängigkeit von der Konzentration

Sorte/ Behandlung ppm	Anfangs- trieblänge cm	Zunahme der			Wasser- gehalt %	Trockengewicht									
		Trieb- länge cm	Nodien- zahl n			Blatt		Stengel		Sproß		Wurzel		gesamt	
					g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	
Versuch 1: Kober 5 BB															
unbehandelt	29,3	69,0	8,7	67,7	3,06	100	2,62	100	5,68	100	5,61	100	11,29	100	
CCC 100	28,4	52,7 ³	7,1 ¹	67,5	2,61	86	2,10 ¹	80	4,71 ¹	83	5,22	93	9,93	88	
CCC 500	26,8	44,3 ³	7,1 ¹	69,0	2,54	83	1,90 ²	73	4,44 ²	78	5,14	92	8,58	76	
CCC 2000	30,8	28,2 ³	6,1 ²	68,0	2,50 ¹	82	1,63 ³	62	4,13 ²	72	6,90	123	11,03	97	
CCC 5000	30,3	23,6 ³	6,2 ²	68,5	2,22 ²	73	1,53 ³	58	3,75 ³	66	5,81	104	9,56	85	
GD 5 ‰ ⁽¹⁾		8,5	1,5	N.S.	0,53		0,52		0,86		N.S.				
1 ‰ ⁽²⁾		11,6	2,0		0,73		0,72		1,19						
0,1‰ ⁽³⁾		15,7	2,7		1,04		0,99		1,61						
Versuch 2: <i>V. labrusca</i>															
unbehandelt	22,2	78,7	13,1	73,3	3,37	100	2,55	100	5,92	100	2,12	100	8,04	100	
B-9 500	28,7	90,1 ³	14,1	73,9	4,80 ³	142	3,83 ³	150	8,63 ³	147	3,37 ¹	159	12,00	149	
B-9 2000	31,4	53,9 ³	10,7	74,0	3,71	111	2,49	97	6,20	105	3,21 ¹	152	9,41	117	
B-9 5000	23,4	35,7 ³	11,7	74,6	3,43	102	1,84 ²	72	5,27	89	2,89	136	8,16	101	
GD 5 ‰ ⁽¹⁾		7,0	N.S.	N.S.	0,61		0,50		1,07		1,01				
1 ‰ ⁽²⁾		8,9			0,87		0,70		1,49		1,38				
0,1‰ ⁽³⁾		11,4			1,18		0,95		2,05		1,89				

Versuch 1: Versuchsdauer 105 d (29. 6. — 12. 10. 1966); 1jährige Pflanzen; Behandlung am 20. 6., 28. 6. und 1. 8. 1966.

Versuch 2: Versuchsdauer 66 d (20. 6. — 25. 8. 1967); 1jährige Pflanzen; Behandlung am 20. 6., 28. 6., 4. 7. und 12. 7. 1967.

mit zunehmender CCC-Konzentration das Triebwachstum gehemmt und in geringerem Umfange das Sproßtrockengewicht herabgesetzt. Die Reduktion des Sproßtrockengewichtes beruht bei 100 und 500 ppm nur auf einer Verminderung des Stengelgewichtes, erst bei 2000 und 5000 ppm auch auf einer Verringerung des Blattgewichtes²⁾. Der Einfluß von B-9 auf das Sproßwachstum von *V. labrusca* ist konzentrationsabhängig: Bei 500 ppm wird das Triebwachstum gefördert und zugleich das Blatt- und Stengelgewicht erhöht; durch 2000 ppm wird nur das Triebwachstum gehemmt, nicht aber das Sproßwachstum vermindert. Erst bei 5000 ppm werden sowohl Triebwachstum als auch — in geringerem Umfang — Sproßgewicht vermindert, bedingt durch eine Reduktion des Stengelgewichtes.

Die in Tabelle 1 mitgeteilten Befunde konnten in einer Reihe weiterer Untersuchungen bestätigt werden. Stets war festzustellen, daß zunächst nur das Stengelgewicht vermindert wird, wenn gleichzeitig auch eine Reduktion der Triebhängenzunahme nachzuweisen war. Hierdurch verändert sich das Blatt : Stengel-Verhältnis zugunsten eines relativ erhöhten Blattgewichtes. Erst bei stärkerer Hemmung des Längenwachstums wurde auch das Blattgewicht reduziert.

Das Wurzelgewicht wird durch die Applikation der Hemmstoffe über das Blatt nur geringfügig verändert. Es ist anzunehmen, daß hierfür die kurze Versuchsdauer sowie das relativ hohe Wurzelgewicht zu Versuchsbeginn (kleine Gefäße, hohe Nährstoff- und Wasserversorgung) verantwortlich zu machen sind. So betrug bei *V. labrusca* das Anfangsgewicht der Wurzeln 72%, das der Blätter 36% und das des Stengels 42% des Endgewichtes der unbehandelten Pflanzen. Das bedeutet, daß nur etwa 30% des Wurzelgewichtes, welches nach Versuchsabschluß festgestellt wurde, während der Versuchszeit zugewachsen ist, weshalb nur bei größeren Reaktionsunterschieden ein signifikanter Einfluß erwartet werden kann.

2. Der Einfluß von CCC und B-9 auf die Blattstruktur

Bei Reben wurde eine enge Beziehung zwischen Blattstrukturmerkmalen und ökologischen Eigenschaften — besonders der Dürretoleranz — nachgewiesen (GEISLER 1960, ZIMMERMANN 1963). CLAU (1965) und HUGLIN und JULLIARD (1968) beobachteten nach CCC- und B-9-Behandlungen eine erhöhte Festigkeit der behandelten Rebenblätter, was auf eine Veränderung der Blattstrukturmerkmale schließen läßt.

Bei den Blattstrukturuntersuchungen (Tabelle 2) ist festzustellen, daß durch CCC und B-9 Blattgewicht und Blattfläche vermindert werden. Die Reduktion ist konzentrations- (Versuch 1 und 2) und sortenabhängig (Versuch 3), wobei die Blattfläche bei allen Versuchen stärker verringert wird als das Blattgewicht. Der Wassergehalt der Blätter wird nur bei hohen CCC-Konzentrationen und nur in diesem Versuch bei Kober 5 BB geringfügig herabgesetzt. Aus der Wirkung auf die Blattstrukturmerkmale leitet sich der errechnete Einfluß auf die Dimensionsquotienten ab. So hängt das Ausmaß der Erhöhung des Hartlaubcharakters und der Verminderung der Oberflächenentwicklung von der Hemmstoffgabe (Versuch 1 und 2) und der Rebsorte ab (Versuch 3). Der Sukkulenzgrad wird in einigen Fällen geringfügig erhöht. Bei weiteren, nicht aufgeführten Versuchen war zu beobachten, daß die Dimensionsquotienten bei Riesling stärker verändert werden als bei Morio-Muskat, Kober 5 BB, Gf. 30n-9-129 oder Gutedel.

In einer Untersuchungsreihe, in der die Blattveränderung in Abhängigkeit von der Insertionshöhe festgestellt wurde, war nachzuweisen, daß das 15. Blatt, das während seiner Entfaltung viermal in Abständen von 8 Tagen mit CCC oder B-9

²⁾ Da der Wassergehalt des Sprosses nicht beeinflusst wurde, sind die angegebenen Daten der Trockengewichte mit denen der Frischgewichte vergleichbar. Es konnte auf die Wiedergabe der Frischgewichte verzichtet werden.

Tabelle 2
Der Einfluß von CCC und B-9 auf die Blattstruktur

Sorte/ Behandlung ppm	Blattgewicht				Blattfläche		Wasser- gehalt %	Oberflächen- entwicklung cm ² /g	Sukkulenz- grad g/dm ²	Hartlaub- charakter g/dm ²
	frisch mg	%	trocken mg	%	cm ²	%				
Versuch 1: Kober 5 BB										
unbehandelt	749	100	201	100	63,1	100	73,5	84,0	0,886	0,322
CCC 100	653	86	179	88	47,8 ²	76	73,4	73,3 ²	1,005	0,372 ¹
CCC 500	587 ²	78	172	86	42,8 ³	68	70,9 ¹	69,0 ³	1,005	0,410 ²
CCC 2000	508 ³	68	160 ¹	79	35,5 ³	56	68,6 ³	73,2 ²	0,986	0,454 ³
CCC 5000	455 ³	61	137 ³	68	31,0 ³	49	69,8 ²	68,6 ³	1,028	0,433 ²
GD 5 ‰ ⁽¹⁾	108		33		8,7		2,4	7,8	N.S.	0,048
1 ‰ ⁽²⁾	148		45		11,9		3,3	10,7		0,066
0,1‰ ⁽³⁾	202		61		16,2		4,6	14,5		0,091
Versuch 2: V. labrusca										
unbehandelt	1007	100	235	100	93,4	100	76,6	101,2	0,818	0,252
B-9 500	1033	102	270	115	82,4 ¹	88	73,6	80,8 ³	0,914 ²	0,310 ²
B-9 2000	913 ¹	91	244	103	78,1 ²	83	73,9	84,5 ³	0,872	0,299 ¹
B-9 5000	570 ³	57	140 ³	60	45,1 ³	48	75,1	78,8 ³	0,935 ²	0,317 ³
GD 5 ‰ ⁽¹⁾	103		42		9,3		N.S.	5,4	0,069	0,035
1 ‰ ⁽²⁾	141		57		13,1			8,1	0,095	0,048
0,1‰ ⁽³⁾	196		79		17,2			11,7	0,129	0,065
Versuch 3: Riesling										
unbehandelt	680	100	161	100	57,7	100	76,3	85,4	0,919	0,284
CCC 1000	552 ¹	82	143	89	41,4 ³	71	74,3	74,7 ³	1,002 ¹	0,348 ³
B-9 2000	583	84	153	95	42,1 ³	72	74,0	65,2 ³	1,026 ¹	0,361 ³
Versuch 3: Morio-Muskat										
unbehandelt	853	100	192	100	64,5	100	78,0	73,3	1,087	0,309
CCC 1000	773	90	175	92	54,2 ²	84	77,2	70,2 ¹	1,167 ¹	0,342 ¹
B-9 2000	583 ³	68	139 ²	71	42,9 ³	63	76,2	72,7	1,137	0,344 ¹
GD 5 ‰ ⁽¹⁾	102		30		6,3		N.S.	2,9	0,078	0,031
1 ‰ ⁽²⁾	140		42		8,6			3,5	0,133	0,043
0,1‰ ⁽³⁾	191		57		11,7			5,1	0,183	0,058

Versuchsdaten von Versuch 1 und 2 wie Tabelle 1; Versuch 3: Versuchsdauer 82 d (3. 6. — 24. 8. 1967);

Behandlung am 3. 6., 10. 6., 16. 6. und 23. 6. 1967; Gefäße: 5 l Plastikeimer; Füllung: 3,2 kg Quarzsand + 0,8 kg Kompost/Gefäß.

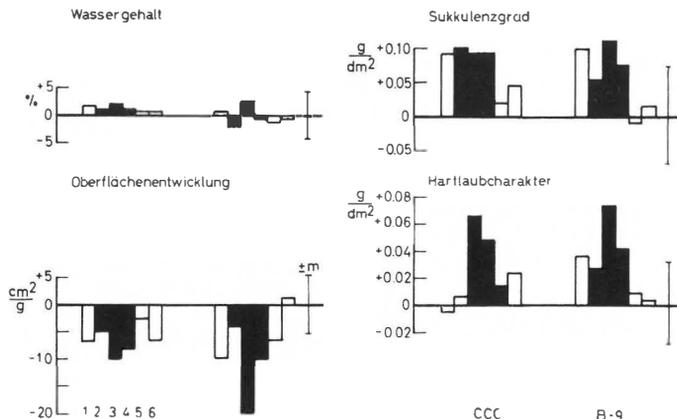


Abb. 1: Der Einfluß von CCC (1000 ppm, linke Säulengruppe) und B-9 (2000 ppm, rechte Säulengruppe) auf die Blattstruktur im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle (Differenzdiagramm). Schwarze Säulen: Blätter, die sich während der Behandlungszeit entfalteten. Die Säulenfolge: 1: 5. Blatt, 2: 10. Blatt, 3: 15. Blatt, 4: 20. Blatt, 5: 25. Blatt und 6: 30. Blatt; Versuchsdaten: vgl. Tabelle 2, Versuch 3.

behandelt wurde, die stärkste Verminderung der Oberflächenentwicklung und die stärkste Erhöhung des Hartlaubcharakters aufwies (Abb. 1). Jüngere und ältere Blätter, die also weniger der direkten Hemmstoffeinwirkung ausgesetzt waren, waren entsprechend weniger verändert.

So bewirken CCC und B-9 allgemein eine Erhöhung des Hartlaubcharakters bei gleichzeitig verminderter Oberflächenentwicklung, was einer mehr xeromorphen Blattstruktur entspricht. Eine Beziehung zwischen Hemmung des Triebwachstums durch CCC resp. B-9 und der Wirkung auf die Blattstrukturquotienten war nicht nachzuweisen.

Diskussion

Die Reduktion der Triebgrößenzunahme durch CCC und B-9 ist hauptsächlich mit einer Verkürzung der Internodienlänge verbunden. Mit zunehmender Einwirkung beider Hemmstoffe auf die Wachstumsintensität wird zunächst das Stengelgewicht und dann das Blattgewicht vermindert. Auch LINSER und KÜHN (1964), PRIMOST (1964), KÜHN *et al.* (1966) bei Weizen, LINSER *et al.* (1965) bei Hafer sowie ANDRIES und LAMBA bei *Hyoscyamus alba* fanden nach einer CCC-Behandlung eine Gewichtsverminderung. BUKOVAC *et al.* (1964) an Reben und JAFFE und ISENBURG (1965) an Gurken konnten diese Ergebnisse mit B-9 bestätigen.

Blattapplikationen von Hemmstoffen haben bei Wachstumsversuchen mit Reben einen geringen Einfluß auf das Wurzelgewicht. Selbst unter der Berücksichtigung, daß bei Wachstumsversuchen in 10 cm Tontöpfen die Wurzeln ihre maximale Wachstumsintensität vor Versuchsbeginn haben, konnte auch bei Versuchen mit größeren Gefäßen und längerer Versuchsdauer zwischen dem Wurzelgewicht und extremer Hemmwirkung keine Abhängigkeit gefunden werden. Diese Versuchsergebnisse werden auch von anderen bestätigt: PRIMOST (1964), NORRIS (1966), ANDRIES und LAMBA (1967) für CCC und JAFFE und ISENBURG (1965) für B-9. HANUS (1967) konnte nach CCC-Behandlungen bei Weizen eine Verschiebung der Wachstumsintensität der Wurzeln während der Wachstumsperiode feststellen, was am Versuchsende je

nach Sorte und Jahr zu einer Verminderung oder Erhöhung der Wurzelmasse führte. STURM und JUNG (1964) beobachteten nach CCC-Behandlungen ein erhöhtes Wurzelgewicht bei Weizen.

Durch CCC und B-9 wird vor allem der Hartlaubcharakter erhöht und die Oberflächenentwicklung vermindert, was für eine erhöhte Xeromorphie der Blätter spricht. Diese Veränderung der Blätter ist jedoch von der Sorte, der Hemmstoffmenge und dem Zeitintervall zwischen Applikation und Probenahme abhängig. Die Beeinflussung der Blattstrukturwerte war nur dann festzustellen, wenn die Blätter während ihrer Entfaltung direkt mit Hemmstoffen behandelt wurden, bzw. sich unter der Einwirkung der Hemmstoffe entfalteten. Applikationen auf voll entfaltete Blätter haben keinen Einfluß auf die Dimensionsquotienten. Mit CCC resp. B-9 behandelte Pflanzen überstehen ungünstige Umweltbedingungen besser: Getreidepflanzen sind unempfindlicher gegen hohe Salzkonzentrationen und extreme Bodenreaktionen (MARTH und FRANK 1961, MIYAMOTO 1962 a und b, DAMATY *et al.* 1964), Reben überstehen Trockenheit besser (BOURQUIN 1969) und die Winterfrosthärte von Getreide wird erhöht (JUNG 1965, MARTH 1965, WÜNSCHE 1966, TOMANN und MITCHELL 1968). Für diese Phänome dürfte die Veränderung der Blattstrukturmerkmale mit verantwortlich gemacht werden können.

Zusammenfassung

1. In der vorliegenden Arbeit wurden Untersuchungen an bewurzelten Rebstecklingen mit CCC (2-Chloräthyl-trimethylammoniumchlorid) und B-9 (2,2-Dimethylbernsteinsäurehydrazid) auf das Pflanzengewicht und die Blattstruktur durchgeführt.
2. Mit zunehmender Hemmung des Triebwachstums wird zunächst das Stengelgewicht und bei stärkerer Hemmung auch das Blattgewicht vermindert.
3. Eine Veränderung des Wurzelgewichtes durch die Behandlung des Sprosses mit Hemmstoffen konnte nicht festgestellt werden.
4. Der Wassergehalt des Sprosses wird nicht verändert.
5. Durch CCC und B-9 werden die Oberflächenentwicklung reduziert und der Hartlaubcharakter erhöht.

Literaturverzeichnis

- ANDRIES, M. and LAMBA, S. S., 1967: Effects of (2-chloroethyl)trimethylammonium chloride (CCC) on *Hyoscyamus albus* plants. *Phyton* (Vicente Lopez, Argentinien) **24**, 1—6.
- BOURQUIN, H.-D., 1969: Der Einfluß der Hemmstoffe CCC und B-9 und des Morphaktins Chlorfluorenenol auf das Wachstum von *Vitis*-Arten und -Sorten. Diss. Agrarwiss. Fak. Univ. Hohenheim.
- — und ALLEWELDT, G., 1970: Der Einfluß von CCC und B-995 auf das Triebwachstum von Reben. *Vitis* **9**, 97—120.
- BUKOVAC, M. J., LARSEN, R. P. and ROBB, W. R., 1964: Effect of N,N-Dimethylaminosuccinamic acid on shoot elongation and nutrient composition of *Vitis labrusca* L. cv. Concord. *Michigan Quart. Bull.* (East Lansing) **46**, 488—494.
- CLAUS, P., 1965: Die Wirkung von CCC bei Reben. *Weinwiss.* **20**, 314—324.
- DAMATY, H. E., KÜHN, H. and LINSEK, H., 1964: A preliminary investigation on increasing salt tolerance of plants by application of (2-chloroethyl)-trimethylammonium chloride. *Agrochimica* (Pisa) **7**, 129—138.
- GEISLER, G., 1960: Die Bedeutung blattmorphologischer Merkmale für die Züchtung dürre-resistenter Rebenunterlagssorten. *Vitis* **2**, 153—171.
- HANUS, H., 1967: Die Beeinflussung des Wurzelsystems von Weizen durch CCC. *Z. Acker- u. Pflanzenbau* **125**, 40—47.
- HUGLIN, P. et JULLIARD, B., 1968: Observations préliminaires concernant l'action de deux retardateurs de croissance sur *Vitis vinifera* L. (var. Muscat Ottonel): l'acide diméthylaminosuccinamique et le chlorure de chlorocholine. *Bull. Soc. Bot. France*, 115—122.

- JAFFE, M. J. and ISENBERG, F. M., 1965: Some effects of B-nine on the development of various plants, with special reference on the cucumber, *Cucumis sativus* L. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87, 420—428.
- JUNG, J., 1965: Über den Einfluß von CCC auf die Überwinterung von Weizen und dessen Halm-länge. Z. Acker- u. Pflanzenbau 122, 9—14.
- KÜHN, H., LINSER, H. und SCHUSTER, W., 1966: CCC-Wirkung in Feldversuchen mit hoher Stickstoffdüngung bei einigen Sommer- und Winterweizensorten. Z. Acker- u. Pflanzenbau 123, 356—373.
- LINSER, H. und KÜHN, H., 1964: Die Wirkung von Chlorcholinchlorid (CCC) auf Halmverkürzung, Ertrag und Stickstoffaufnahme bei verschiedenen Weizensorten im Gefäßversuch. Z. Acker- u. Pflanzenbau 120, 1—16.
- — —, NEUMANN, K. H. und ELDMATY, H., 1965: Preliminary investigation on the action of (2-Chlorethyl)-trimethylammonium chloride on the composition of the soluble N-fraction and the protein fraction of young wheat plants. Nature 206, 893—895.
- MARTH, P. C., 1965: Increased frost resistance by application of plant growth-retardant chemical. J. Agricult. Food Chem. 13, 331.
- — — and FRANK, J. R., 1961: Increasing tolerance of soybean plants to some soluble salts through application of plant growth retarding chemicals. J. Agricult. Food Chem. 9, 359.
- MIYAMOTO, T., 1962 a: Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Weizen gegenüber hohen Salzkonzentrationen durch Behandlung des Saatgutes mit (2-Chloräthyl-Trimethylammoniumchlorid. Naturwiss. 49, 213.
- — —, 1962 b: Effects of the seed treatment with (2-chloroethyl)-trimethylammonium chloride on the resistance to high and low pH values of soils in wheat seedlings. Naturwiss. 49, 377.
- NORRIS, R. F., 1966: Effect of CCC on the level of endogenous compounds in wheat seedlings. Can. J. Bot. 44, 675—684.
- PRIMOST, E., 1964: Die Wirkung von Chlorcholinchlorid (CCC) auf die Korn- und Stroherträge von Winterweizen in zwei witterungsmäßig extremen Jahren. Z. Acker- u. Pflanzenbau 119, 211—226.
- STURM, H. und JUNG, H., 1964: Der Einfluß von Blattspritzungen mit Chlorcholinchlorid (CCC) auf Wachstum und Ertrag von Weizenpflanzen. Z. Acker- u. Pflanzenbau 120, 232—252.
- TOMAN, R. F. and MITCHELL, H. C., 1968: Effects of cycocel and B-Nine on cold hardiness of wheat plants. J. Agricult. Food Chem. 16, 771—772.
- WÜNSCHE, U., 1966: Influence of 2-chloroethyl trimethylammonium chloride and gibberellin A₃ on frost hardiness of winter wheat. Naturwiss. 53, 386—387.
- ZIMMERMANN, J., 1963: Untersuchungen über die Modifikabilität und Variabilität der Blattstruktur bei Vitis-Arten, Sorten und Nachkommen aus interspezifischen Kreuzungen. Vitis 3, 177—189.

Eingegangen am 27. Mai 1970

Prof. Dr. G. ALLEWELDT
Lehrstuhl für Weinbau
Univ. Hohenheim
7 Stuttgart-Hohenheim
Dr. H.-D. BOURQUIN
Fa. E. Merck AG
61 Darmstadt