

im Dienste der Kriegsernährung. H. 1. Leistungssteigerung im Gartenbau, S. 22—40. Verlag Rud. Bechtold & Co., Wiesbaden, 1943. — 9. KLAWITTER, G., u. R. v. SENGBUSCH: Züchterische Untersuchungen des Aufbaues, der Färbung, des Refraktometerwertes und des Geschmacks von Speisemöhren. Züchter 15, 44—46 (1943). — 10. SCHUPHAN, W.: Die Gütebeurteilung der Gemüse nach Größen- und Gewichtsklassen im Lichte neuzeitlicher Qualitätsforschung. Vorratspflege u. Lebensmittelorschung 4, 1943, H. 1/3, 33—56. — 11. LJUBIMENKO, V. N., E. D. BOUSLOVA; u. N. J. EVIMOVA: La coule ur de la racine comme caractere diagnostique des varietés de la carotte. J. botan. de l'USSR

21, 5—17 (1936). — 12. SCHUPHAN, W.: Methodik der Erfassung von Qualitätsmerkmalen bei gärtnerischen Ernteprodukten, insbesondere bei Gemüse. Vorratspflege u. Lebensmittelorsch. 1, 353 bis 362 (1938). — 13. TSWETT, M.: Absorptionsanalyse und chromatographische Methode. Anwendung auf die Chemie des Chlorophylls. Ber. dtsh. bot. Ges. 24, 316 (1906). — 14. KUHN, R., u. H. BROCKMANN: Bestimmung von Carotinoiden. Z. physiol. Chem. 206, 2—3. — 15. Zit. Hdb. der Pflanzenanalyse von G. KLEIN. Verl. Springer, Wien, 1932. — 16. SÜSSENGUTH, A.: Von den Flavonon (Pflanzengelbstoffen). Die Pharmaceut. Industrie, 1943, H. 13, 221.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Rebenzüchtungsforschung, Müncheberg/Mark und der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle des Reichsamtes für Wetterdienst, Müncheberg/Mark.)

Schäden an Reben durch Spätfröste und die Aussichten ihrer züchterischen Bekämpfung.

Von W. Scherz und J. Seemann.

Eine der wichtigsten Aufgaben der deutschen Rebenzüchtung ist die Hebung der Ertragsicherheit. Sie hängt in den Klimaten der deutschen Weinbaugebiete als den nördlichst gelegenen der Welt und besonders Europas in einem nicht unbeträchtlichem Maße mit der mehr oder minder stark ausgeprägten Empfindlichkeit der angebauten Kulturrebenrassen für Witterungseinflüsse zusammen. Hier interessiert insbesondere ihr Verhalten gegenüber den Frostvorkommen in den verschiedenen Jahreszeiten. Es kann als ein besonders glücklicher Griff ERWIN BAURS (1) bezeichnet werden, daß er vor nunmehr über 15 Jahren unter Anwendung genetischer Prinzipien in Müncheberg, etwa 50 km östlich Berlins und nördlicher als alle Weinbaugebiete gelegen, durch HUSFELD (6) Rebenzüchtungsversuche in großem Maßstabe beginnen ließ. Ist doch seitdem in dem hiesigen verhältnismäßig rauhen Klima praktisch kein Jahr vergangen, ohne daß durch Frostvorkommen verschiedener Art dem Züchter vielfältiger Aufschluß über die seinen Rebenformen eigene Resistenzveranlagung gegeben worden ist. SCHERZ (14, 15) konnte zeigen, welche Vielfalt von Reaktionsmöglichkeiten hinsichtlich der Fröste, insbesondere der Winterfröste, der Gattung *Vitis* innewohnt, soweit ihre potentielle Variationsbreite durch die in Müncheberg vorhandene Rassensammlung und die ausgedehnten Kreuzungspopulationen bereits erkannt werden konnte. In Sonderheit ließ sich feststellen (15), daß die Aussichten der Bekämpfung von Winterfrostschäden der Weinrebe durch die Züchtung in erster Linie in $E \times A$

und $(E \times A) \times E$ -Sämlingspopulationen¹ groß sind. Dieser Befund muß als sehr erfreulich bezeichnet werden, zumal die Schäden durch stärkere Winterfröste für den deutschen Weinbau verschiedentlich außerordentlich hart waren. So wurde beispielsweise der Ertragsverlust durch den Winter 1939/40 von RODRIAN und BINSTADT (12) für die Gesamtheit der großdeutschen Weinbaugebiete mit 3178956 hl oder einer Geldeinbuße von 222526920 Reichsmark berechnet.

Während das neuere Weinbauschrifttum noch eine Reihe größerer Abhandlungen über das Gebiet der Winterfrostschäden aufweist, liegen hinsichtlich der Spätfrostschäden im Weinbau fast nur weniger umfangreiche Arbeiten vor. Unseres Wissens haben nur ZAHN (23, 24) sowie MÜLLER-STOLL und BALBACH (11) umfassende wissenschaftliche Untersuchungen der Frage unternommen, unter besonderer Berücksichtigung der unterschiedlichen Reaktionsweise verschiedener *Vitis*-Kulturrassen. ZAHN wies besonders auf die gegenüber dem Riesling und dem Sylvaner ungleich stärker ausgeprägte Fähigkeit der Rasse Müller-Thurgau hin, durch fruchtbaren Beaugenaustrieb Spätfrostschäden zu kompensieren und konnte diese Feststellung durch genaue Daten belegen. MÜLLER-STOLL und BALBACH sowie G. SCHEU (16) bestätigten diesen Befund

¹ E = reine Europäerreben (einschl. $E \times E$), also alle Formen der Art *Vitis vinifera*; A = alle anderen reinen Spezies der Untergattung *Evutis* (amerikanische und asiatische *Vitis*-Arten einschl. $A \times A$). Weitere Abkürzungen der Rebenzüchtungsnomenklatur siehe bei SCHERZ (15) S 47 unten.

fanden jedoch, allerdings in anderen Weinbaugebieten, das gleiche Vermögen auch beim Riesling stark ausgeprägt. Nach G. SCHEU sind Rieslingstöcke guter Klonenselektion ferner befähigt, nach Frühjahrsfrostschäden sogar an am Stamm entspringenden „Wildtrieben“ Trauben zu tragen. Gleiches berichtete HEPP (4) nach den Frühjahrsfrostschäden des Jahres 1938 von besonders fruchtbaren Sylvaner- und Riesling-Klonen. Auch HIETL (26) fand einen Roten Veltliner mit fruchtbaren Nachtrieben. ZILLIG (25) stellte fest, daß der Riesling infolge relativ späten Austriebes weniger frühjahrsfrostgefährdet ist. Im Jahre 1938 wurden nach MAUL (10) in Hessen die Kul-

turrassen Sylvaner und Portugieser stärker geschädigt als Riesling, Müller-Thurgau und Bukettrebe, in Württemberg nach GRÄTER (3) der Limberger und der Affenthaler am stärksten, während sich der Portugieser und der Trollinger als etwas resistenter erwiesen. Die Müllerrebe (Schwarzriesling) und der Riesling schnitten am besten ab. Auch der Sylvaner hatte in Württemberg nicht so sehr gelitten. Aus diesen

und den Angaben weiterer Autoren, die, wie ersichtlich, in bezug auf die Reaktion der verschiedenen Kulturrassen teilweise noch etwas auseinandergehen, erhellt aber eindeutig, daß es sich bei den heute im großdeutschen Anbau befindlichen als mehr oder minder „widerstandsfähig“ angeführten *Vinifera*-Formen nicht um eine direkte Spätfrostresistenz handelt, sondern um eine indirekte durch fruchtbaren Austrieb von Nebenknospen oder Bodentrieben sowie durch späten Austrieb.

Die Frage, ob die Bekämpfung einer Schadenursache durch die Resistenzzüchtung zweckmäßig erscheint, muß unter Zugrundelegung folgender Gesichtspunkte unterteilt werden:

1. Handelt es sich um wirtschaftlich schwere, häufig sich wiederholende Schäden?

2. Sind diese Schäden leichter durch die Züchtung als durch andere technische Maßnahmen zu verhindern?

Zu der ersten dieser Teilfragen läßt sich feststellen, daß sich Spätfrostschäden in den deutschen Weinbaugebieten recht häufig einstellen. Nach alten Weinbauchroniken, so berichtet

ZAHN (23, 24), sind im Durchschnitt von 400 Jahren etwa alle 7 Jahre starke Winterfrost- und alle 4 Jahre starke Frühjahrsfrostschäden in den deutschen Kulturrebenbeständen aufgetreten, wobei erschwerend hinzukommt, daß häufig, besonders bei Spätfrösten, nach längeren Pausen mehrere Schadenjahre hintereinander liegen. Auch in letzter Zeit nahmen Frühjahrsfrostschäden katastrophale Ausmaße an, so in den Jahren 1926, 1928, 1934 und vor allem 1938. KESSLER (9) gibt an, daß es im Weinbau des Altreiches Jahre gab, in denen die allein durch Frühjahrsfröste hervorgerufenen Schäden 40 bis 60 Millionen RM betragen.

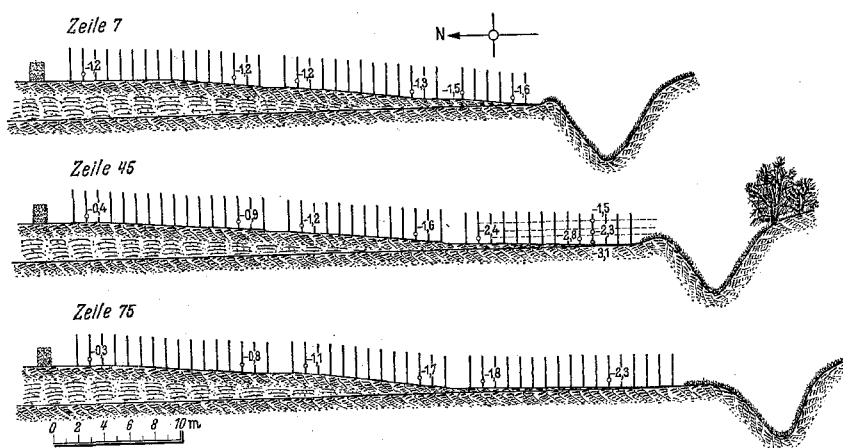


Abb. 1. Geländeprofile aus der Rebananlage am Diebsgraben. (Die Zahlen längs der Profile geben die Minima-Temperaturen an den angegebenen Punkten in der Nacht zum 20. Mai an.)

Es soll in der vorliegenden Veröffentlichung versucht werden, eine Antwort auf die zweite Teilfrage zu erhalten. Durch unermüdliche Pionier- und Aufklärungstätigkeit in der Fachpresse, die vor allem von KESSLER und seinen Mitarbeitern vorwärts getrieben wurde, hat die Möglichkeit direkter Spätfrostbekämpfung im deutschen Weinbau einen hohen Stand erreicht, im Gegensatz zu starken Winterfrösten, die sich, wie es die Winter 1939/40 und 1941/42 gezeigt haben, praktisch überhaupt nicht erfolgreich direkt bekämpfen lassen. Wenn trotz der Möglichkeit direkter Frühjahrsfrostschädenbekämpfung gerade KESSLER (9) sowie KESSLER und KAEMPFERT (7) auf die Wichtigkeit des Versuches hinweisen, dieser Kalamität auf züchterischem Wege Herr zu werden, so mag wohl hieraus zu ersehen sein, daß die züchterische Bekämpfung, falls ihr ein Erfolg beschieden sein sollte, am Ende die zweckmäßigere Methode darstellen muß. Würden doch dann die jährlich sich wiederholenden — und dadurch teuren — sowie mühseligen technischen Maßnahmen und ferner die Rücksichtnahme auf die Lage und ihre natür-

liche Klimaverbesserungsmöglichkeiten fort-fallen.

Nachdem somit die *wirtschaftliche Notwendigkeit* und die *technische Erwünschtheit* des Problems der Züchtung auf Frühjahrsfrostresistenz bei *Vitis* hinreichend geklärt sein dürfte, bleibt

Versuchsgelände des Kaiser Wilhelm-Instituts für Rebenzüchtungsforschung in Müncheberg sind im Mai 1943 daher entsprechende Untersuchungen über die Auswirkung des Spätfrosts in der Rebenanlage am Diebsgraben begonnen worden. Diese Anlage erschien nach ihrer Lage

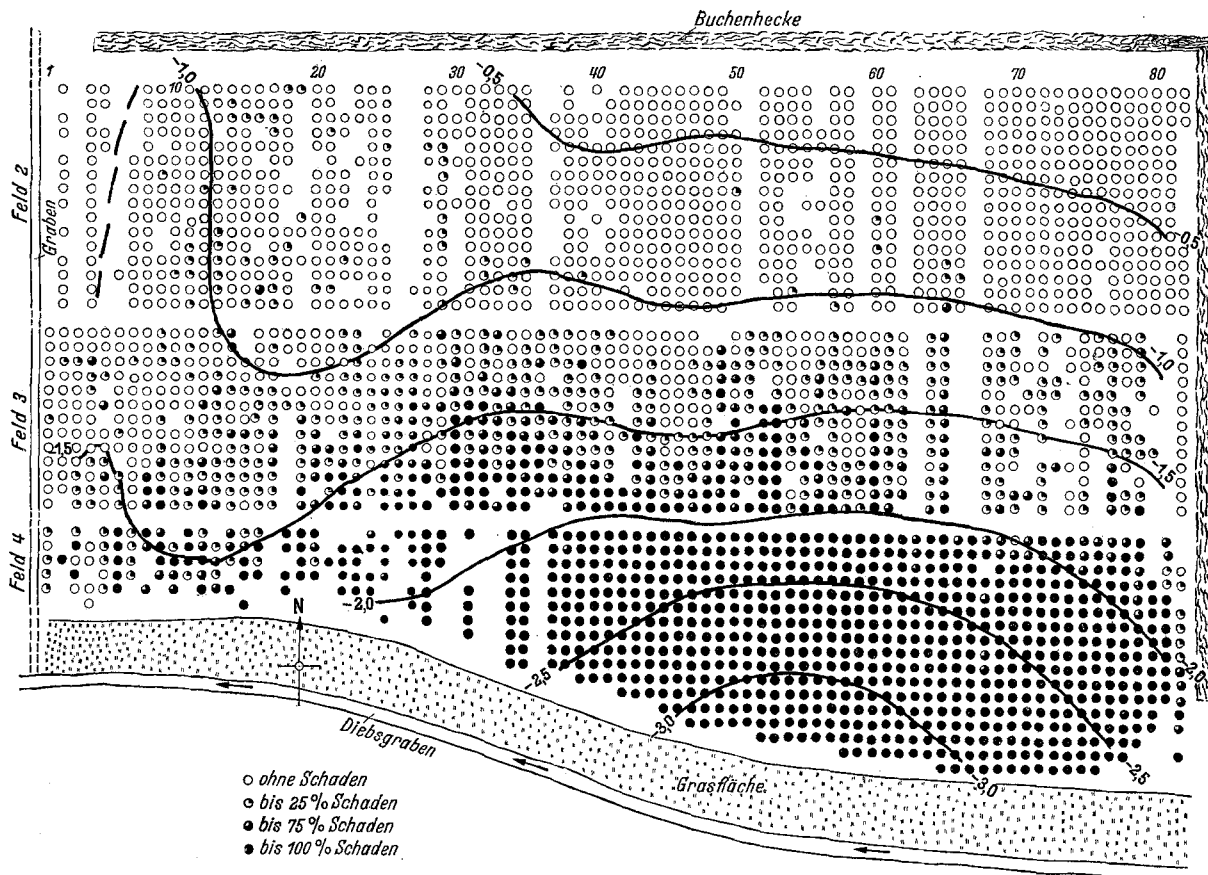


Abb. 2. Verlauf der Minima-Temperaturen in 50 cm Höhe und Angabe der Frostschäden in der Rebenanlage am Diebsgraben in der Nacht vom 19. zum 20. Mai.

die Frage, ob die genotypische Variationsbreite der Gattung genügt, um einen derartigen Versuch aussichtsreich zu gestalten. Der nachfolgende Untersuchungsbericht scheint uns eine gewisse Klärung dieser in bezug auf das Thema nunmehr allein wesentlichen Frage zu bringen.

Gelegentlich in früheren Jahren in Müncheberger Rebensämlingspopulationen aufgetretener Spätfrostschäden, besonders im Jahre 1935, war bereits aufgefallen, daß selbst unter anscheinend weitgehend ähnlichen Umweltbedingungen große Unterschiede hinsichtlich der Schwere der Störungen bei den einzelnen Sämlingen zu verzeichnen waren. Da es sich hierbei jedoch um Einzelindividuen handelte, deren Reaktion weitgehend modifikativ beeinflußt sein konnte, erschien eine Klärung an Rebenklonen sehr erwünscht. Im

und der Geländegestalt hierfür besonders geeignet. Sie befindet sich auf einem Hang, der von Norden nach Süden zum Diebsgraben hin fast gleichmäßig abfällt (Abb. 1 u. 3). Nur der nordwestliche Teil des Hanges weist außer dem N-S-Gefälle eine schwache Neigung nach SSE hin auf, die in der unteren Hälfte, etwa um die Zeile 45 herum, in eine ganz flache Mulde ausläuft. Im Norden und Osten umschließt eine dichte 1,20 m breite und 1,60 m hohe Buchenhecke die Anlage. Nach Westen zu ist sie durch einen schmalen betonierten Graben (zum Ableiten des Regenwassers) und einen Weg von einer jüngeren Pflanzung (Feld 1) getrennt. In jedem der Felder 2—4 sind die einzelnen Zeilen mit verschiedenen Rebenrassen bepflanzt. In dem Plan der Anlage (Abb. 2) ist jede einzelne Rebe durch einen Kreis

Tabelle I. Verzeichnis der in der Müncheberger *Vitis*-Sammlung am Diebsgraben vorhandenen Rassen.

Feld 2			Feld 3			Feld 4					
Zeile	Rasse	Mutter	Vater	Zeile	Rasse	Mutter	Vater	Zeile	Rasse	Mutter	Vater
1	Monlikka			1	Syl — G 17	Syl	(Cord-Rip G 17)	1	Rip G 2		
2	Arizona Phönix			2	M G 101—1	Rip	Rip	2	Jona	Labr	Vin
3	Maréchal Joffre	(M G 101—14 Fbl)	Goldries	3	H G 1	Malbec	Berl	3	Catawba	Labr	Vin
4	G 95	(Ries X Sol)	Frühburg	4	M G 143 B	Aram	Rip	4	Rup G 187	Rip	Rup
5	G 189	(Ries X Sol)	York Mad	5	Ganzin 1	Aram	Rup	5	„Rup“ G 193	Rip	Rup
6	Puritan	Berl	Vin	6	Rup du Lot		York Mad	6	Rip-Rup G 192	Rip	Rup
7	Frühe von Colmar	(M G 101—14 Fbl)	Ortlieber	7	G 161	Sol		7	<i>Vitis aestivalis</i>		
8	G 190	(Ries X Sol)	York Mad	8	M G 239—6/20	de Grasset	Rip	8	C 601	Bourrisquou	Rup
9	G 191	(Ries X Sol)	York Mad	9	G 16	Cord	Rip	9	Rip G 64		
10	Neron	(M G 101—14 Fbl)	Ortlieber	10	Sol		Rip	10	Rip G 65		
11	Ob 702	Gam	Rip	11	Sol robusta			11	Ca 216—3	Sol	Rup du [Lot
12	Ob 595	Rip Millardet	Gam	12	G 200	Gut	Rip	12	<i>Vitis arizonica</i> En- gelim.		
13	Ob 604	Rip Millardet	Gam	13	Cord-Rup G 89	Cord	Rup	13	Ca 215—1	Sol	Rup du [Lot
14	Lucie Kühlmann	(M G 101—14 Fbl)	Goldries	14	Sol Trier			14	Rip G 183		
15	Fruit noir	(M G 101—14 Fbl)	Ortlieber	15	Fr Burg—G 17	Burg fr	(Cord-Rip G 17)	15	<i>Vitis monticola</i>		
16	Ob 605	Rip Millardet	Gam	16	„Cord-Rup“ G 90	Cord	Rip?	16	C 132—11	Vin	Rup Gz
17	G 194	Ries	Rip	17	Rip—Rup G	Rip	Rup	17	Linsecornii (Buckley)	Berl	Rip
18	Maréchal Foch	(M G 101—14 Fbl)	Goldries	18	C 198—21	(Vin-Rup Gz)	Vin	18	Kober 5 B B		
19	S 5409	(S 867 X Ali- cante Gz)	S 1	19	Ob 806	Madl royale	Taylor	19	Rip G 68		
20	G 37	Rip	Trol	20	Fr Burg—G 17“	Vin	Rup	20	Rip G 69		
21	G 55	Rip	Trol	21	Rip—Rup G 12	Rip	Rup	21	Tel 9 A	Berl	Rip
22	S 5279	S 788	S 29	22	Rip—Rup G 11	Rip	Rup	22	64 B	Berl	Rip
23	<i>Vitis rubra</i>	Trol	Rip	23	Rip—Rup G 12	Rip	Rup	23	67 A	Berl	Rip
24	G 56	Rup	Ci	24	C 1395	Pinot	Rup	24	112 A	Berl	Rip
25	Rup X Cin de Grasset	Rup		25	G 23	Ries	Rip	25	122 A	Berl	Rip
26	Delaware	Labr—Bourqu	Vin	26	Rip-Rup G 13	Rip	Rup	26	242 A	Berl	Rip
27	Jurie 1230/13	Linsecornii	Argent	27	Rip-Rup G 14	Rip	Rup	27	Rip G 71		
28	Jurie 580	Mondeuse	Rip-Rup du Lot	28	G 57	Ries	Rip	28	Rip G 72		

29	Ob 701	Gam.	Rip	29	G 58	Ries	Rip	29	68 B	Berl	Rip
30	Othello Arnold	Clinton	Black	30	Rip-Rup G 15	Rip	Rup	30	S 6468	S 4614	S 3011
31	G 42	Sol	Hamburg	31	Rip-Rup G 66	Rip	Rup	31	Rip G 73		
32	S 4986	S 405	Gut	32	G 195	Ries	Rip	32	S 4615	Senasqua	Rup
33	S 1 Richter	Jaeger 70	Cinsaut	33	G 208	Ries	Rip	33	C 117-4		
34	G 196	Sol	S 2007	34	Rip-Rup G 81	Rip	Rup	34	Rip G 74	Senasqua	Rup
35	G 197	Sol	Gut	35	Rip-Rup G 88	Rip	Rup	35	Rip G 75		
36	S 474 Richter	Rip	Labr	36	G 209	Ries	Rip	36	C 117-3		
37	S 2148	Sol	Gut	37	G 210	Ries	Rip	37	Rip G 78		
38	G 198	Taylor	Fbl	38	Rip-Rup G 107	Rip	Rup	38	Rip G 78		
39	Taylor Blankenhorn	Folie blanche	Rip	39	Ries X Sol	Ries	Sol	39	Rip G 79		
40	Baco 1	(Vin-Rup)	Rip	40	M G 101-10	Rip	Rup	40	Rip G 79		
41	Professor Caille 78	Clinton	Vin	41	M G 101-16	Rip	Rup	41	Rip G 80		
42	Vialla	Rup	Fbl	42	C 82-32	(Vin-Rup)	Vin	42	Rip G 80		
43	Hybride Franc	Labr	Cab	43	G 131	Sol	Ries	43	Rip G 86		
44	York Madeira		Vin	44	M G 108-16	Rip	Rup	44	Rip G 86		
45	G 159	Sol	York Mad	45	M G 108-103	Rip	Rup	45	sog. Rip G 88		
46	Noah	Taylor	Fbl	46	G 152	Sol	Ries	46	sog. Rip G 88		
47	Bertille Seyve 403	S 2003	C 132-II	47	G 153	Sol	Rup	47	Rip G 176		
48	G 160	Sol	York Mad	48	Rip-Rup G 141	Rip	Rup	48	Rip G 176		
49	G 162	Sol	York Mad	49	Rip-Rup G 142	Rip	Rup	49	Rip G 179		
50	Précoce de Prady	Rip	Vin	50	G 154	Sol	Ries	50	Rip G 179		
51	B 41	Chass	Berl	51	G 155	Sol	Ries	51	C 198-89	Vin-Rup Gz	Vin
52	C 1202	Mourvèdre	Rup	52	Rip-Rup G 174	Rip	Rup	52	Rip semis Ob		
53	C 1613	Labr	Rip	53	Rip-Rup G 175	Rip	Rup	53	Rip G 181		
54	Clinton	S 405	S 2007	54	G 157	Sol	Ries	54	Rip G 181		
55	S 4986	Rip	Rup du	55	G 158	Sol	Ries	55	Rip G 183		
56	Bertille Seyve 3101	Burg w	Rup du	56	Rip G 180	Rip	Rup	56	Rip G 183		
57	M G 101-14		Rup du	57	H G 3	Berl Ress I	Rip	57	Rip G 183		
58	Burg-Montic	C 1203	Lot	58	Berl Ress I X Rip	Berl Ress I	Rip	58	Rip G 183		
59	Ca 19 405	Labr	Alicante blanc	59	Rip pubesc Kloster-neub	Rip	Rup	59	Rip Baron Perier Pull		
60	Taylor's Bullit	Trol	Rip	60	C 3306	Rip	Rup	60	Rip Baron Perier Pull		
61	G 26	(Vin-Rup)	Rip	61	Rup H G 9	Rip	Rup	61	Rip Colorado (M G)	Rip	Mont
62	C 272	Bourrisquou	Vin	62	Rip G 182	Rip	Rup	62	Rip Colorado (M G)	Rip	Mont
63	C 3907	Trol	Rup	63	Vitis labrusca Typ II	Rip	Rup	63	Rip Gloire de Mont-pellier		
64	G 47	Trol	Rip	64	San Michele A	Rip	Rup	64	Rip Gloire de Mont-pellier		
65	G 48	Trol	Rip	65	Rip-Rup G 192	Rip	Rup	65	Rip grand glabre (Arnaud)		
66	G 62	Burg fr	Rip	66	Vitis labrusca Typ I	Rip	Rup	66	Rip grand glabre (Arnaud)		

Tabelle I. Fortsetzung.

Feld 2			Feld 3			Feld 4					
Zeile	Rasse	Mutter	Vater	Zeile	Rasse	Mutter	Vater	Zeile	Rasse	Mutter	Vater
67	Ob 714	Gam	Rip	67	Thompson Seedling	Labr	Vin	67	Rip splendens		
68	G 97	Trol	Rip	68	G 168	Sol	Rip	68	Rip splendens		
69	G 110	Trol	Rip	69	G 144	Taylor	Rip	69	Rip Trier		
70	G 43	Gut	Rip	70	Fredonia	Labr	Vin	70	Rip Trier		
71	C 85—113	(Vin-Rup Gan-zin)	Vin	71	Isabella	Labr	Vin	71	Rup Tiefenbach		
72	G 111	Trol	Rip	72	Ob 716	Rip	Gam	72	Rup Tiefenbach		
73	G 112	Trol	Rip	73	Berl G 172		Gam	73	Rup G 9		
74	G 129	Gut	Rip	74	C 126—21	C 601	Gam	74	Rup G 9		
75	M G 125—1	Cord	Rip	75	Rip G 1			75	Rup G 9		
76	G 151	Trol	Rip	76	Rose of Peru	Labr	Vin?	76	Rup G 9		
77	G 202	Trol	Rip	77	Ob 812	Madl royale	Taylor	77	Rup G 186		
78	G 184	York Mad	Rip G 1	78	C 337—50	(Vin-Rup Gz)	Vin	78	Rup G 186		
79	G 188	(Lincec-Aest)	Noah	79	C 85—113	(Vin-Rup Gz)	Vin	79	Rup du Lot		
80	G 208	Ries	Rip	80	C 226—58	(Carign X Rup)	Aram	80	Rup du Lot		
81	G 209	Ries	Rip	81	Canada	(Rip-Labr)	Vin	81	Rup St. George érige		
82	G 102	(Madlang X Rip)	Port	82	Rip G 1			82	Rup St. George érige		

dargestellt. (Die verschiedene Ausfüllung der Kreise gibt den jeweiligen Grad des später zu besprechenden Frostschadens der Grüntriebe an.) Durch ein Rassenverzeichnis (Tabelle 1) ist der Plan vervollständigt.

Als Ziel der Untersuchungen wurde eine möglichst genaue Erfassung der Temperaturverhältnisse während der kalten Mainächte erstrebt, um daraus auf den möglicherweise auftretenden Schaden durch Spätfröste Schlüsse ziehen zu können. Zu diesem Zwecke wurden 34 Minimum-Thermometer auf einzelne Zeilen in N-S-Profilen (vgl. Abb. 1) über das Versuchsfeld verteilt. Die Thermometer waren in 50 cm Höhe über dem Boden an Drähten befestigt. Am unteren Ende der Zeile 45 waren außerdem 4 Minimum-Ther-



Abb. 3. Die Rebenanlage am Dielsgraben, Übersichtsbild. Im Vordergrund links: Feld 1 (Junganlage), rechts der Dielsgraben, im Hintergrund Feld 2—4.

mometer in 20, 50, 100 und 200 cm Höhe angebracht, um so an dieser Stelle gleichzeitig den vertikalen Temperaturunterschied erfassen zu können (siehe Abb. 1).

Das hier vorliegende Ergebnis dieser Untersuchungen wurde in der Nacht vom 19. zum 20. Mai gewonnen. Es war dies eine ausgesprochene Strahlungsnacht, mit völlig klarem Himmel, verhältnismäßig geringer Luftfeuchtigkeit und Windstille. Wir hatten in dieser Nacht einen Maifrost zu verzeichnen, wie er bezüglich dieser Stärke und Auswirkung auf die Pflanzen seit langem in Müncheberg nicht mehr aufgetreten war.

Der Verlauf der Minima-Temperaturen in 50 cm Höhe während dieser Frostnacht ist im Lageplan (Abb. 2) durch Isolinien kenntlich gemacht. Der Temperaturverlauf zeigt eine äußerst charakteristische Abhängigkeit vom Gelände. Die durch die starke Ausstrahlung abgekühlte Luft ist dem Geländeprofil folgend von den höher gelegenen Stellen in die Niederung abgeflossen und hat sich im unteren Feld zu einem Kaltluftsee angestaut. Der Verlauf der Isolinien und die vertikalen Meßwerte am unteren Ende

der Zeile 45 (siehe Abb. 1 u. 2) lassen dies deutlich erkennen. Es ergab sich so ein Temperaturverlauf von Norden nach Süden zu. Die Temperaturen am Nordrand sind im Durchschnitt um $2,5^{\circ}\text{C}$ höher als die am Südrand der Anlage. Die starke Einbuchtung im Temperaturverlauf in der westlichen Hälfte ist durch den bereits erwähnten Abfall des Geländes von NNW nach SSE hin zu erklären. Der Grund für die etwas höheren Temperaturen am Westrand ist in der leichteren Abflußmöglichkeit der Kaltluft im Betongraben zu suchen. Die Bildung des Kaltluftsees ist durch den Diebsgraben und das ansteigende Gelände am jenseitigen Ufer des Grabens hauptsächlich bedingt. Hier hat sich die von den Hängen heruntergeflossene Kaltluft gestaut. Ein Teil der kalten Luft wurde allerdings durch den Diebsgraben aufgenommen, dürfte aber kaum, der Beschaffenheit des Grabens nach zu urteilen, weiter abgefließen sein. Im Diebsgraben selbst müssen demnach noch wesentlich tiefere Temperaturen geherrscht haben als am Südrand des Feldes. Die Grasflächen an den verhältnismäßig breiten Uferhängen haben außerdem zu einer weiteren starken Abkühlung der Luft im Diebsgraben beigetragen, denn Grasflächen bilden während der Strahlungsächte besonders starke Kälteherde (Grasfrost!). Aus dem gleichen Grunde hat sich offenbar der obere Rand der Grasnarbe auch auf die Temperaturverhältnisse am Südrand der Rebenanlage ungünstig ausgewirkt (Kleinstadvektion!).

Betrachten wir in der Abb. 2 die Auswirkung

der Lufttemperaturen auf die Reben, so läßt sich eine ziemlich starke Übereinstimmung der Bereiche verschieden tiefer Temperaturen mit den verschieden stark geschädigten Zonen gut erkennen. (Die Beurteilung der geschädigten Reben ist nach 4 Stufen vorgenommen und in der Abb. 2 durch vier verschieden ausgefüllte Kreise jeweils gekennzeichnet. Vgl. Angaben bei der Abb. 2.) In den Gebieten -2°C und kälter ist der entstandene Schaden fast ausnahmslos 100%. Sämtliche Blätter und Jungtriebe sind erfroren. In der Temperaturzone zwischen $-1,5$ und -2°C zeigen sich bereits starke Unterschiede in der Größe der Frostschäden. Ein noch verhältnismäßig großer Teil weist 100-proz. Schädigung auf. Wir finden aber bereits ungeschädigte Pflanzen vor. In der nächsten Zone zwischen $-1,0$ und $-1,5^{\circ}\text{C}$ finden sich nur noch vereinzelt völlig geschädigte Reben. Ein großer Teil ist nur schwach und mehr als die Hälfte ist ungeschädigt. Im Bereich zwischen $-1,0$ und $-0,5^{\circ}\text{C}$ sind nur noch vereinzelt schwache Schäden, und in dem Gebiete mit einer wärmeren Temperatur als $-0,5^{\circ}\text{C}$ sind überhaupt keine Schäden aufgetreten.

Bei der Betrachtung der Frostschäden in den einzelnen Temperaturbereichen ist eine starke Unterschiedlichkeit in der Auswirkung auf die verschiedenen Rebenrassen unverkennbar (Abb. 2 u. 4). Daß zwischen den einzelnen Rassen Unterschiede in der Frostempfindlichkeit bestehen, ist nicht verwunderlich. Auffälliger sind dagegen Abweichungen von der normalen Reaktion innerhalb der Rassen; denn

wie aus der Abb. 5 hervorgeht, weisen Reben gleicher Rasse und daher wahrscheinlich gleichen Genotyps betreffs ihrer Frostschädigung nicht selten sehr erhebliche Unterschiede auf. Daraus wird schon ersichtlich, daß sich mit der Wirkung der Lufttemperatur allein die Unterschiedlichkeit nicht erklären läßt. Eine absolut sichere Deutung läßt sich nach den heutigen Kenntnissen über den Wärmehaushalt und den Wärmeumsatz der Pflanze hierfür kaum geben. Es erscheint aber trotzdem zweckmäßig, wenn an dieser Stelle auf Grund der bisherigen Erfahrungen auf



Abb. 4. Unterschiedliche Spätfrostdwirkung auf 3 Rebenrassen. Link und rechts fast ungeschädigt, Mitte stark geschädigt.

verschiedene Ursachen der Frostschädigung hingewiesen wird. Damit werden gleichzeitig die Schwierigkeiten aufgezeigt, denen sich der Züchter bei der Frostresistenzzüchtung gegenüber befindet. Aus der Mannigfaltigkeit der wirkenden Faktoren sollen hier die wichtigsten herausgestellt und diskutiert werden.

Grundlegende Kenntnisse über den Wärmehaushalt der Pflanze hat HUBER (5) in seiner Abhandlung „Der Wärmehaushalt der Pflanzen“ mitgeteilt. Auch in der umfangreichen Arbeit über die Frostschadenverhütung von KESSLER und KAEMPFERT (7) finden sich allgemeine Kenntnisse über den Wärmehaushalt der Pflanze zusammengestellt. (Hier, wie auch bei HUBER, weitere Literatur.) Über den Wärmeaustausch zwischen Pflanze und Umgebung in der Nähe des Gefrierpunktes ist bis heute noch verhältnismäßig wenig bekannt. Ein Grund für das Fehlen entsprechender Kenntnisse dürfte hauptsächlich in der Schwierigkeit der technischen Durchführung solcher Untersuchungen zu sehen sein. In den Arbeiten von ULLRICH und MÄDE (20, 21) und von SEEMANN (17) liegt hierfür bereits ein Ansatz vor. Wenn auch ein Teil dieser Untersuchungen im Laboratorium oder im künstlich bewetterten Tiefkühlgewächshaus (SEEMANN) und bisher nur an wenigen Pflanzenarten gemacht worden ist, so ermöglichen die hier gewonnenen Erkenntnisse trotzdem, wenn auch in beschränktem Maße, eine Übertragung auf die Pflanzen im Freiland.

Für die Beurteilung der Temperaturverhältnisse sei in unserem Falle auf folgendes hingewiesen:

Die hier in der Rebenanlage mit den frei ausgelegten Minimum-Thermometern gemessenen Temperaturen geben weder die absoluten Lufttemperaturen an, noch lassen sie eindeutige

Schlüsse auf die wirkliche Abkühlung der einzelnen Pflanzen zu. Die wahre Lufttemperatur kann auf diese Weise nicht gemessen werden, da die üblichen Minimum-Thermometer Strahlungsfehler aufweisen und somit die mit ihnen ermittelten Werte gegenüber der Lufttemperatur während der nächtlichen Ausstrahlung zu niedrig sind. Die hier angegebenen Werte müssen als Relativtemperaturen betrachtet werden. Sie ermöglichen uns aber, die Temperaturverteilung in der Anlage zu erkennen, um so trotzdem Rückschlüsse auf den Wärmeaustausch der einzelnen Pflanzen gegenüber der Luft zu ziehen. Auch die Werte der wahren Lufttemperatur würden in unserem Falle keine konkreten Schlüsse hinsichtlich des Wärmezustandes der einzelnen Pflanzen erlauben, da die Temperatur der Pflanze bei Ein- und Ausstrahlung von der Intensität der effektiven Strahlung bedingt ist. Gerade der Strahlungsfaktor ist es, der die Beurteilung der Frostempfindlichkeit bei den Spätfrösten häufig so erschwert (SEEMANN, 19). Obgleich vom meteorologischen Standpunkt aus betrachtet während einer Strahlungsnacht für alle Pflanzen eines Bestandes praktisch die gleichen atmosphärischen Strahlungsbedingungen herrschen, kann trotzdem die Wärmeausstrahlung der Einzelpflanzen untereinander sehr verschieden sein. Die Strahlungsintensität eines Körpers ist bekanntlich unter anderem von der Größe, der Art und der Stellung der Strahlungsfläche nach dem Zenit zu abhängig. Gegen den Zenit ist die Ausstrahlung am größten, weil die Schichtdicke der Lufthülle dort am geringsten ist. Je mehr die Strahlungsfläche dem Horizont zugeneigt wird, desto mehr Gegenstrahlung wird wirksam. Gegen den Horizont selbst ist die Ausstrahlung gleich Null. Auf die Pflanze übertragen, werden horizontal orientierte Blätter mehr Wärme ausstrahlen als solche mit Vertikalstellung. Durch übereinanderstehende Blätter wird bei den darunter gelegenen eine teilweise oder völlige Abschirmung der Ausstrahlung auftreten. Die Größe der durch die gesamte Blattfläche gebildeten Strahlungsfläche dürfte im wesentlichen für den Unterschied der gesamten Pflanzentemperatur



Abb. 5. Unterschiedliche Spätfrosthwirkung innerhalb der gleichen Rebenrasse. Linker Stock ungeschädigt, rechter Stock stark geschädigt.

mitbestimmend sein. Wie groß die Unterschiede der Pflanzentemperatur bei Pflanzen mit unterschiedlich starker Ausstrahlung, aber bei gleicher Lufttemperatur sein kann, läßt sich schwer schätzen. Aus Untersuchungen von ULLRICH und MÄDE (20) ist bekannt, daß bei kräftiger Ausstrahlung zwischen Spitze und Blattmitte eines Ricinusblattes eine Temperaturdifferenz bis zu über 1°C bestehen kann. Vielleicht läßt sich aus diesen Werten eine ungefähre Vorstellung für das Verhältnis von großer zu kleiner „Blattstrahlungsfläche“ gewinnen. Diese kurzen Hinweise mögen genügen, um die unterschiedliche Frostschädigung durch strahlungsbedingte Unterschiede der Pflanzentemperaturen möglich erscheinen zu lassen.

Der Fall, daß bei hochgradig geschädigten Reben die untersten Blätter und kleinen Triebe, die am Holz unmittelbar ansetzen, oftmals nicht erfroren sind (bei uns im Feld 4), läßt auf einen Wärmenachschub aus dem Boden schließen. Daß der Pflanze aus dem Boden unmittelbar Wärme zugeführt wird, konnte von SEEMANN (17) bei Frostversuchen mit Bohnen durch Temperaturmessungen im Stengel nachgewiesen werden. Man wird nicht fehlgehen, wenn man als weitere Erklärung der unterschiedlichen Frostwirkung innerhalb der einzelnen Rassen (Abb. 5) neben mikroklimatischen Unterschieden Differenzen in der physiologischen Beschaffenheit der betroffenen Rebenrasse annimmt, und zwar teils solche temporärer Natur (Entwicklungszustände), teils aber auch somatisch mutativ entstandene im Genotyp fixierte Abänderungen. Die Überzeugung, daß bei den Vitaceen somatische Mutationen der verschiedensten Art viel häufiger stattfinden, als man anfangs geneigt ist anzunehmen, läßt sich nämlich bei näherer Beobachtung und Untersuchung der Familie unschwer gewinnen (SCHERZ, 13).

Diese zuletzt angeführten Möglichkeiten einer Differenzierung der Frostschäden innerhalb einer Rasse können selbstverständlich das Gesamtschadensbild nicht entscheidend beeinflussen. Es muß vielmehr dem unmittelbaren Wärmeaustausch zwischen Pflanze und Umgebung die wichtigste Bedeutung zugemessen werden. Für die praktische Auswertung von Frostversuchen im Freiland zur Selektion dürften bei zweckmäßiger Anordnung der Versuchskulturen in den meisten Fällen Messungen der Lufttemperaturen als ausreichend betrachtet werden, wenn die Beurteilung der Schäden unter den angeführten Gesichtspunkten vorgenommen wird.

Aus den vorangegangenen Ausführungen er-

hell, daß die züchterische Aufgabe der Auslese frühjahrsfrostharter Genotypen beispielsweise aus F_2 -Populationen keinesfalls leicht sein kann und Fehlgriffe jedenfalls wesentlich schwerer vermeidbar sein werden als bei der Züchtung auf Winterfrosthartigkeit (SCHERZ, 15). Daher wären gerade bei der Spätfrosthartigkeitszüchtung Versuche am Platze mit dem Ziele, die Beurteilungsschwierigkeiten wenigstens hinsichtlich der Milieuunterschiede und vielleicht auch hinsichtlich der unterschiedlichen Entwicklungszustände weitgehend auszuschalten, wobei im züchterischen Interesse eine Massenauslese in jungen Sämlingsstadien mit exakten Nachprüfungen in späteren Stadien unbedingt erstrebt werden müßte. Ob hierbei indirekten Methoden (WILHELM, 22), z. B. der Feststellung der Zellsaftkonzentration oder direkten Wegen der Auslese in künstlich bewetterten Tiefkühlgewächshäusern (SEEMANN, 18), der Vorzug zu geben ist, muß exakte Versuchsanstellung klären.

Hiermit soll natürlich keineswegs gesagt werden, daß nicht schon heute ohne derartige Methoden eine Auslese in in geeignetem Ausmaße frühjahrsfrostharter Sämlingspopulationen erfolgreich durchgeführt werden könnte. Die oben angeführte Untersuchung liefert hierfür ein gutes Beispiel. Es kann eben nur leicht vorkommen, daß bei den ersten Auslesearbeiten in derartigen Beständen noch Individuen mitgewählt werden, die sich bei den Klonennachprüfungen später als ungeeignet erweisen.

Beim Betrachten der Frostschäden in Abb. 2, in Verbindung mit dem Namenverzeichnis der Tabelle 1, fällt auf, daß sowohl die Zonen zwischen $-2,0^{\circ}$ und $-3,0^{\circ}$ wegen zu starker, als auch diejenigen mit Temperaturen über -1° wegen zu schwacher Frosteinwirkung keine geeigneten Milieus für die Auslese dargestellt haben. Dagegen lassen sich in dem Gebiet mit Temperaturen zwischen -1° und -2° (praktisch identisch mit Feld 3) sehr gut größere rassentypische Unterschiede erfassen, die unbedingt genotypisch fixiert sein müssen. So sind, um nur einige besonders auffällige Beispiele zu nennen, offenbar Rip G 1 (Zeile 75), C 126—21 [C 601 (Bourrisquou \times Rup Gz) \times Gamay] (Z. 74), San Michele A [Rip \times Rup] (Z. 64), Rip pub Klost (Z. 59), Berl Ress 1 \times Rip Gloire (Z. 58), G 157 [Sol \times Ries] (Z. 54), G 155 [Sol \times Ries] (Z. 51), G 152 [Sol \times Ries] (Z. 46), M G 108—103 [Rip \times Rup] (Z. 45), G 58 [Ries \times Rip] (Z. 29) und G 57 [Ries \times Rip] (Z. 28) deutlich resistenter als die in den jeweiligen Nachbarzeilen stehenden Rassen Ob 812 [Madeleine royale \times Taylor] (Z. 77), G 192 [Rip \times

Rup] (Z. 65), C 3306 [Rip × Rup] (Z. 60), G 175 [Rip × Rup] (Z. 53), G 174 [Rip × Rup] (Z. 52), M G 108—16 [Rip × Rup] (Z. 44), G 15 [Rip × Rup] (Z. 30) und G 14 [Rip × Rup] (Z. 27) (Abb. 4).

Es fällt auf, daß bei den hier als relativ anfällig genannten 8 Rassen sich nur eine (Ob 812) befindet, deren einer Elter zur Art *Vitis vinifera* gehört, während unter den angeführten 11 mehr oder weniger resistenten Formen allein 5 E × A-F₁-Bastarde und 1 (E × A) × E-Rückkreuzungsrasse zu finden sind. Diese Feststellung gemeinsam mit derjenigen, daß sich in der nur geringfügig kälteren Zone des Feldes 4, das unter anderen amerikanischen Reben eine reichhaltige Sammlung von Vertretern der Spezies *Vitis riparia* enthält, praktisch alle Grüntriebe durch den Frost vernichtet worden sind, läßt folgende Schlüsse zu:

1. Die Art *Vitis vinifera* ist offenbar nicht anfälliger für Spätfröste als die amerikanischen Rebenarten, obgleich diese, im Durchschnitt gesehen, hinsichtlich der Winterfröste sich ungleich härter als die Europäerreben erweisen (SCHERZ, 15).

2. Die Art *Vitis vinifera* scheint darüber hinaus Resistenzgene gegen Spätfrostwirkung oder zum mindesten entsprechende Komplementär-Gene zu besitzen.

Es ist bedauerlich, daß diese Schlüsse nicht noch durch Untersuchungen an reinen *Vinifera*-Formen im gleichen Milieu gestützt werden können. Ein Anbau von E-Rassen in dieser Sammlung ist aber leider infolge der nahe gelegenen für die Müncheberger *Plasmopara*-Resistenzzüchtung benötigten Spezialgewächshäuser mit den Kulturen des Parasiten nicht möglich. Immerhin dürfte in diesem Zusammenhang nicht uninteressant sein, daß sich in der gesamten Müncheberger Gemarkung im Jahre 1943 Frühjahrsfrostschäden an *Vitis vinifera* nicht feststellen ließen.

FUESS und SCHNEIDERS (2) teilten mit, daß Europäerreben (Müller-Thurgau und Riesling), die offensichtlich Spätfrostschäden aufwiesen, im Gegensatz zu entsprechenden Reben der interspezifischen Amerikaner-Kreuzungsrasse Kober 5 BB (Berl × Rip) ein völlig gesundes Diaphragma zeigten. Die Autoren weisen in diesem Zusammenhange darauf hin, daß die Diaphragmabrücken bei den *Vinifera*-Reben stets stärker ausgebildet sind als bei den amerikanischen Vertretern der Untergattung *Euvitis* und sich auch früher zu verholzen scheinen als bei diesen. Das Diaphragma scheint insbesondere bei den Amerikanerreben die frostempfindlichste Stelle der

ganzen Rebachse zu sein. FUESS und SCHNEIDERS machen noch eine Reihe weiterer Angaben über ihre Untersuchungen hinsichtlich der Wirkungen und Schäden von Maifrösten, auf die hier verwiesen sei.

Anscheinend darf auch starke Behaarung der Triebe als ein an dem Zustandekommen der Spätfrostresistenz bei *Vitis* beteiligter Faktor angesehen werden. In diesem Zusammenhange sei darauf hingewiesen, daß die meisten Vertreter der Spezies *Vitis vinifera* mehr oder minder stark behaart sind, während z. B. die unter den Amerikanerreben in Deutschland besonders bekannt gewordenen Riparien und Rupestren meist unbehaarte Triebe aufweisen. Eine Ausnahme, die stark behaarte *Riparia pubescens* Klosterneuburg (Feld 3, Zeile 59), ist bei dem obigen Hinweise unter den „deutlich resistenteren“ Formen aufgeführt.

Wenn demnach die Frage nach der Herkunft der Resistenzgene gegen Spätfrost für *Vitis* auch noch nicht voll geklärt ist, so ist doch einwandfrei erwiesen, daß sich in der Gattung *sehr erhebliche Anfälligkeitsunterschiede* finden lassen, deren *genotypische Bedingtheit* klar zutage tritt. Offenbar spielen auch Transgressionen hierbei eine nicht unbedeutende Rolle. *Es gibt* also neben der eingangs erwähnten, bereits bekannten indirekten Resistenz durch fruchtbaren Austrieb aus Beiknospen und „Wildtrieben“ sowie durch relativ späten Austrieb ebenfalls eine *direkte Frostfestigkeit der grünen Frühjahrstriebe bei Vitis*. Aufgabe des Züchters ist, dieser genotypischen Situation durch systematische Kreuzungsarbeiten Rechnung zu tragen und neben allen anderen weinbaulich wichtigen Charakteren die Spätfrostresistenz in die zukünftigen Kulturformen einzubauen.

Literatur.

1. BAUR, E.: Der heutige Stand der Rebenzüchtung in Deutschland. *Züchter* 5, 4 (1933).
2. FUESS, J., u. E. SCHNEIDERS: Über Wirkungen und Schäden der Maifröste 1934 an Kober 5 BB-Reben. *Gartenbauwiss.* 9, 5 (1935).
3. GRÄTER: Was kann zur Überwindung der April-Frostschäden geschehen? *Dtsch. Weinbau* 17, 20 (1938).
4. HEPF: Über Auswirkung der Aprilfröste auf die Entwicklung der Rebstöcke in der Vorderpfalz. *Dtsch. Weinbau* 17, 31 (1938).
5. HUBER, B.: Der Wärmehaushalt der Pflanzen. *Naturwiss. u. Landw.* 17 (1935).
6. HUSFELD, B.: Über die Züchtung plasmoparawiderstandsfähiger Reben. *Gartenbauwiss.* 7, 1 (1932).
7. KESSLER, O. W., und W. KAEMPFERT: Die Frostschadenverhütung. *Wiss. Abh. d. Reichsamts f. Wetterdienst* 6 (1939 bis 1940).
8. KESSLER, O. W.: Frostschadenbekämpfung, Bericht über den Stand des Versuchswesens im Frühjahr 1935. *Dtsch. Weinbau* 14, 8/9 (1935).
9. KESSLER, O. W.: Frostschäden-

verhütung im Weinbau. Wein u. Rebe **20**, 2/3 (1938). — 10. MAUL: Spätfrostschäden in Hessen und deren Behandlung. Dtsch. Weinbau **17**, 20 (1938). — 11. MÜLLER-STOLL, W. R., u. H. BALBACH: Die Frostschäden des Frühjahrs 1938 im deutschen Weinbau. Wein u. Rebe **20**, 8 (1938). — 12. RODRIAN u. BINSTADT: Bericht über Frostschäden an Reben im Winter 1939/40 in den deutschen Weinbaugebieten. Wein u. Rebe **23**, 11/12 (1941). — 13. SCHERZ, W.: Die Mutationen der Rebe, ihre Bedeutung und Auswertung für die Züchtung. Wein und Rebe **22**, 4 (1940). — 14. SCHERZ, W.: Zur Züchtung frostresistenter Reben. Dtsch. Weinbau **23**, 1 (1941). — 15. SCHERZ, W.: Die Aussichten züchterischer Bekämpfung von Winterfrostschäden der Weinrebe. Wein u. Rebe **25**, 3/4 (1943). — 16. SCHEU, G.: Mein Winzerbuch. Reichsnährstandsverlags-Ges. m. b. H., Berlin. — 17. SEEMANN, J.: Über die Bedeutung der Unterkühlung für die Selektion frostresistenter Bohnenpflanzen. Züchter **16**, 11 (1942). — 18. SEEMANN, J.: Über die Temperaturverhältnisse in einem bewetterten Tiefkühlgewächshaus. Gartenbauwiss. **16**, 2 (1942). — 19. SEEMANN, J.: Mikro-

klimatische Studien über Spätfrost und ihre Bedeutung für die Auslese frostfester Pflanzen. Gartenbauwiss. 1944 (im Druck). — 20. ULLRICH, H., u. A. MÄDE: Studien über Ursachen der Frostresistenz. I. Untersuchungen des Temperaturentausches an Ricinusblättern durch Messung von Oberflächentemperaturen. Planta **28**, 2 (1938). — 21. ULLRICH, H., u. A. MÄDE: Studien über die Ursachen der Frostresistenz. II. Untersuchungen über den Temperaturverlauf beim Gefrieren von Blättern und Vergleichsobjekten. Planta **31**, 2 (1940). — 22. WILHELM: Prüfung und Auslese auf Frostwiderstandsfähigkeit nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten. Dtsch. Weinbau **16**, 4/6 (1937). — 23. ZAHN, H.: Untersuchungen über Spätfrostschäden an der Rebe. Gartenbauw. **4**, 6 (1931). — 24. ZAHN, H.: Über die „sogenannte“ Frostwiderstandsfähigkeit und das Nährstoffbedürfnis der Müller-Thurgau-Rebe. III. Halbmschr. u. Fortschr. i. Ackerbau **30**, 185 (1934). — 25. ZILLIG, H.: Die Frostwiderstandsfähigkeit der Rieslingrebe. Wein u. Rebe **23**, 5 (1941). — 26. ZWEIGELT, F.: Von der Empfindlichkeit der Rebsorten gegen Spätfrost. Weinland **10**, 1 (1938).

REFERATE.

Allgemeines, Genetik, Cytologie, Physiologie.

Inheritance of fertility in the lateral spikelets of barley. (Vererbung der Fertilität der Seitenährchen bei Gerste.) Von W. H. LEONARD. Genetics **27**, 299 (1942).

Bei der Kulturgerste unterscheidet man nach der Fertilität der Seitenährchen 4 Arten. Die Fertilität der Seitenährchen und infolgedessen die Artunterschiede beruhen jedoch nur auf wenigen Erbfaktoren. Der Faktor V der I. Koppelungsgruppe bildet eine multiple Reihe: $V^d V^d = Hord. distichum$, $V^{de} V^{de} = H. deficiens$, $vv = H. vulgare$. Außer diesem Locus beeinflußt ein weiterer in der IV. Koppelungsgruppe gelegener die Fertilität der Seitenährchen stark und bedingt die charakteristischen Merkmale der Art *H. intermedium*. Der gegen den Zeiligkeitsfaktor hypostatische Faktor J bedingt in der Kombination VVJJ die Art *H. intermedium* (VVii = zweiteilig, vvii bzw. vvJJ = mehrzeilig). Heterozygote VVJi bzw. VvJi zeigen keine, VvJJ teilweise Fertilität der Seitenährchen. Die Ausprägung des intermedium-Merkmales ist jedoch nicht einheitlich. Es gibt Formen mit fertilen (im Gegensatz zu *H. vulgare* aber unbegrannten), teilfertilen und nichtfertilen Seitenährchen. In der Arbeit werden langjährige Untersuchungen zu dieser Frage vorgelegt, aus denen hervorgeht, daß die untersuchte Varietät *H. intermedium mortoni* (C. J. Nr. 2210) mit einer Fertilität der Seitenährchen von 40,7% (32,2—51,2%) ein neues Allel dieses Faktors enthält. Die Varietät hat also die genotypische Konstitution VVJ^hJ^h und wird als „fertile intermedium“ bezeichnet. Dieses Ergebnis ist durch Testkreuzungen mit den Genotypen vvJJ, VVii und VVJJ gesichert. Der letztere Genotyp, der also eine intermedium-Varietät mit nicht fertilen Seitenährchen (=zweizeilig) darstellt, ist, da J und J^h gegen vv hypostatisch sind, besonders geeignet, unbekannte Konstitutionen bezüglich der multiplen intermedium-Serie zu testen. Koppe-

lungsuntersuchungen ergaben, daß der Faktor J^h der var. mortoni nicht in den Koppelungsgruppen I, II, III, V und VI liegt, daß er dagegen mit einem Austauschwert von 14,32% mit dem Kapuzenfaktor der IV. Koppelungsgruppe gekoppelt ist, ein weiterer Beweis für die Richtigkeit der Annahme einer multiplen Serie J, J^h und i, da die Koppelung zwischen Kk und Ji nach ROBERTSON 15,12% beträgt. Lein (Halle a. d. S.).

Bemerkungen zu Geschlechtsbestimmungsfragen. Von E. KNAPP. Flora (Jena), N. F. **37**, 139 (1943).

Im 1. Abschnitt (I) wird die Symbolik der Geschlechtsbestimmung (GB) erörtert; die Correnschen Zeichen A, G, Z werden für entbehrlich befunden; an Stelle α , γ wird, im Sinne strikter Durchführung des Prinzips, für einen einfach mendelnden Unterschied nur *einen* Buchstaben zu benutzen, vorgeschlagen: bei ♂-Heterozygotie $\delta = M/+$, ♀ = $+/+$, oder $\delta = f/f$, ♀ = $+/i$, bei ♀-Heterozygotie $\delta = +/+$, ♀ = $F/+$, oder $\delta = m/m$, ♀ = $+/m$. (Gegen Verf. Meinung über GOLDSCHMIDTS Symbolik sind Bedenken möglich.) — In II wird dargetan, daß die bisherigen Befunde an *Melandrium* und *Acnida* noch nicht besagen, daß hier für die GB das Verhältnis Autosomen/X unwesentlich und das Y von Einfluß ist; vielmehr brauchte bei diesen Pflanzen, im Gegensatz zu *Drosophila*, nur ein scharfer Umschlagspunkt in der Geschlechtsausprägung zu bestehen. — In III wird vermutet, daß der simple Rückkreuzungsmechanismus der GB deshalb so weit verbreitet sei, weil er allein das Auftreten beider Geschlechter in allen Generationen garantiere. Der dihybride Mechanismus bei *Chlamydomonas* u. a. könne als primitiver, noch nicht stabilisierter Fall angesehen werden. Austauschverhinderung würde hier zum gewöhnlichen Typ führen, und in diesem Sinne sei vielleicht das häufige Fehlen von Austausch zwischen X und Y verständlich. — In IV wird dargetan, daß trotz Einheitlichkeit des äußeren GB-Mechanismus der innere sehr verschieden sein kann. Unter den „Rea-