

schwächt sie sich in diesen beiden Eigenschaften kaum ab. Die 2 x-Inzuchtlinien verhalten sich morphologisch im Blattapparat und physiologisch im Schossen sehr verschieden. Einige sind bereits ab  $I_0$  einheitlich, andere spalten in den folgenden Generationen verschieden häufig abweichende Typen ab. Die 4 x-Linien erscheinen im ganzen einheitlicher.

In den Leistungsprüfungen sind Rübenmasse, Zuckergehalt, Zuckerertrag und Krautmasse standardgleich oder erniedrigt. Am stärksten ist der Zuckergehalt gesenkt. Leistungsstarke Inzuchtlinien treten selten auf.

Bei Prüfung auf Kombinationseignung zeigen mehrere Linienbastarde deutliche Heterosis gegenüber den Durchschnittsleistungen der Inzuchtlinien selbst und mittlere Heterosis gegenüber Standard. Die Rübenmasse luxuriert am stärksten, das Kraut mittelmäßig, während der Zuckergehalt niedrig liegt. Eine ähnliche Tendenz zeigen die Ergebnisse des allgemeinen Kleinwanzlebener Zuchtverfahrens. Die einjährigen Versuchsergebnisse mit 4 x-Hybriden — Heterosis gegenüber dem Leistungsdurchschnitt der Inzuchtlinien, aber nicht gegenüber Standard — lassen noch keine allgemeinen Schlüsse zu.

#### Literatur

1. BANDLOW, G.: Mutationsversuche an Kulturpflanzen X. Über Pleiotropie und eine zweifache Mutante bei Wintergerste. Der Züchter 29, 123–132 (1959). — 2. BANDLOW, G.: Über einige bei Röntgenbestrahlung von Zuckerrübenknäueln aufgetretene Erscheinungen und Fragen. Der Züchter 32, 250–257 (1962). — 3. BENC, S.: Einige Ergebnisse der Kreuzungen zwischen verschiedenen, nicht vollkommen ingezüchteten Zuckerrübenstämmen. Növénytermesztési és Növénytermesztési Kutató Intézet Közleményei Sopronhorpács II Nr. 2, 265–274 (1963). — 3a. BREŽNEV, D. D.: Ein Beitrag zur Heterosis bei Gemüsekulturen. Der Züchter 33, 134 bis 138 (1963). — 4. COONS, G. H.: Improvement of the sugar beet. Yearbook Nr. 1577, United States Dep. Agric. 625–656 (1937). — 5. EICHHOLZ, W.: Zur Heterosiszüchtung bei Zuckerrüben und Vorschläge für die weitere Zusammenarbeit. Internat. wiss. Heterosistagung, Okt. 1961, Sofia 1962, 123–137 (1962). — 6. FILUTOWICZ, A.: Wyniki chowu krewniaczego 4 pokoleń buraka cukrowego i efekt heterozji uzyskany przy skrzyżowaniu  $I_3$  (Ergebnisse der Inzucht von Zuckerrüben in

4 Generationen und der Heterosiseffekt nach  $I_3$ -Kreuzungen). Acta Agrobotanika 2, 137–150 (1954). — 7. FILUTOWICZ, A.: Zastosowanie chowu wsobnego i heterozji w hodowli odmian buraka cukrowego kierunku cukrowego (Die Verwendung von Inzucht und Heterosis bei der Züchtung von industriellen Zuckerrübenvarietäten). Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin Nr. 20, 79–81 (1957). — 8. GERDES, G.: Heterosiseffekt bei Beta-Rüben auf di- und tetraploider Basis. In: Mitteilungen des Forschungsinstitutes für Pflanzenzüchtung und Pflanzenbau in Sopronhorpács II, Nr. 2, 231–241 (1963). — 9. GERDES, G.: Züchtungsmethodische Probleme in der Beta-Rüben-Züchtung. Sitzungsber. XIII, H. 5, 1–54 (1964). — 10. GREBENŠČIKOV, I.: Über den Heterosiseffekt bei  $F_1$ -Bastarden verschiedener Maisherkünfte in einem für Mais besonders ungünstigen Jahre. Z. f. Pflanzenzüchtg. 37, 345–374 (1957). — 11. KAMPE, W.: Neue Zuchtverfahren zur Ausnutzung von Kombinationseffekten bei der Sälzweibel (*Allium cepa* L., var. *cepa*). Der Züchter 35, 30–37 (1965). — 12. KNAPP, E.: Zuchtmethoden bei zweijährigen Fremdbefruchtern. Vortr. f. Pflanzenzüchter 1, 82–107 (1958), DGL-Pflanzenzüchtung, Frankfurt/Main. — 13. MCFARLANE, J. S., F. V. OWEN and A. M. MURPHY: New hybrid sugar varieties for California. J. Amer. Soc. Sugar Beet Techn. 11, 500–506 (1961). — 14. NILSSON, H.: Praktisk betförelse om nyalinier på Svalöf. Sverig. Utsädesförenings Tidskr. 32, 221–251 (1922). — 15. OLDEMEYER, D. L., and G. E. RUSH: Evaluation of combining ability in selffertile lines of sugar beets using malesterile testers. J. Amer. Soc. Sugar Beet Techn. 11, 175–185 (1960). — 16. OWEN, F. V., A. M. MURPHY and P. K. RYSER: Inbred lines from curly top resistant varieties of sugar beets. Proc. 4<sup>th</sup> gen. meet. Amer. Soc. Sugar Beets 246–252 (1946). — 17. SCHWANITZ, F.: Beiträge zur Züchtung und Genetik selbstfertiler Rüben (*Beta vulgaris* L.) I. Erste Ergebnisse von Kreuzungen zwischen selbststeriler *Beta vulgaris* L. und selbstfertiler *Beta maritima* L. Der Züchter 12, 167–178 (1940). — 18. STEWART, D., C. A. LAVIS and G. H. COONS: Hybrid vigor in sugar beets. J. Agric. Res. 60, 715–738 (1940). — 19. STEWART, D. J., J. O. GASKILL and G. H. COONS: Heterosis in sugar beet single crosses. Proc. 4<sup>th</sup> gen. meet. Amer. Soc. Sugar Beet Technol. 210–222 (1946). — 20. TJEJBES, K.: Självbefruktning och inavel hos *Beta*. Nordisk Jordbrugsforskning 4e–7e Hefte Beretning om Oslokongressen 633–640 (1926). — 21. TJEJBES, K.: Självsterilitet hos *Beta*. Nordisk Jordbrugsforskning 11–12. Bd., 660–665 (1929–1930). — 22. VILMORIN, D. J. L.: L'hérédité chez la betterave cultivée. Paris 1923. — 23. ZAJKOVSKAJA, N. E.: Die Veränderlichkeit der Bestäubung und Befruchtung bei der Zuckerrübe in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen (russ.). Dokl. Akad. Nauk 102, 177–179 (1955).

Aus dem Institut für Obstbau und Zierpflanzenbau Dresden-Pillnitz der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin  
Versuchsstation für Obstzüchtung Naumburg/Saale

## Ergebnisse der Rebenunterlagenzüchtung mit *Vitis cinerea* Arnold

Von GERHARD SCHÄLLER

Mit 1 Abbildung

### A. Einleitung

Die Rebensorte *Vitis cinerea* Arnold wurde für die Rebenunterlagenzüchtung bedeutungsvoll, als von BÖRNER und SCHILDER (1934) erkannt wurde, daß diese Rebensorte an Blatt und Wurzel rebelaus-unanfällig ist. Leider stellte sich bald heraus, daß die *Vitis cinerea* Arnold nicht unmittelbar als Pfropfunterlage verwendet werden kann, weil sie nur sehr dünnes Holz ausbildet, das Steckholz mangelhaft bewurzelt und sehr geringe Affinität zum Edelreis besitzt. Aus diesen Tatsachen ergab sich ein

Programm zur züchterischen Bearbeitung der *Vitis cinerea* Arnold als Unterlagsrebe. BÖRNER (1942) schreibt dazu:

„Wir haben deshalb bereits 1935 damit begonnen, zahlreiche  $F_1$ -Kreuzungen dieser Sorte mit anderen gut wurzelnden und veredlungsfähigen Rebensorten einschließlich der Edelrebe herzustellen, und erwarten in  $F_2$  sowohl wie in Rückkreuzungen rebelausimmune Sämlinge mit allen weinbaulichen Werteigenschaften, wie sie der Pfropfrebenanbau von der Unterlage verlangt.“

Heute, nach etwa 30 Jahren, muß die Frage gestellt werden, ob sich diese Erwartungen erfüllten oder ob

die Rebenunterlagenzüchtung mit *V. cinerea* Arnold als Elternteil ein Fehler war, wie es z. B. von französischen Züchtern angenommen wird (BIRK, 1963). Läßt sich also die Reblausanfälligkeit der *Cinerea* mit den guten Weinbaueigenschaften der Kreuzungspartner in einem Sämling vereinigen oder nicht?

### B. Ergebnisse und Diskussion

Schon zu Beginn dieser Züchtungsarbeiten wurde vermutet, daß reblausunanfällige oder sehr schwach anfällige Sämlinge mit guten Eigenschaften für den Weinbau nur bei einer großen Ausgangszahl an Sämlingen zu erwarten sind. Die Züchtungsarbeit wurde deshalb von vornherein auf sehr breiter Grundlage begonnen. Insgesamt wurden in Naumburg 93 000 Sämlinge aus *Cinerea*-Kreuzungen angezogen und in verschiedenen Entwicklungsstadien geprüft. Nachdem alle wichtig erscheinenden Sorten-Kombinationen in mehrfachen Wiederholungen durchgeführt worden waren, wurden 1958 die Kreuzungsarbeiten eingestellt und das Schwergewicht auf die Selektion des vorhandenen Sämlingsmaterials gelegt. Bewertet wurde bisher das Verhalten gegenüber den

Reblausrassen, die Wüchsigkeit einschließlich Geiztriebbildung und die Stärke der Haupttriebe, die Holzreife, die Frost- und Chlorosefestigkeit, das Bewurzelungsvermögen, der *Oidium*- und *Peronospora*-Befall. Die Untersuchung der Veredlungsfähigkeit und der Bodenverträglichkeit konnte leider noch nicht abgeschlossen werden. Pfropfbrenanlagen zur Prüfung der Adaption fehlen noch vollständig.

Das Zuchtziel erforderte die bevorzugte Kreuzung der *Vitis cinerea* Arnold mit *Vitis riparia* und *Vitis vinifera*, denn beide Rebenarten besitzen die der *Cinerea* fehlenden weinbaulich wichtigen Eigenschaften in hervorragendem Maße. Deshalb standen derartige Kreuzungen im Mittelpunkt der Züchtungsarbeiten. Die  $F_1$  beider Kombinationen diente besonders als Ausgangsmaterial für die weiteren Kreuzungsschritte. Kreuzungen mit *Vitis berlandieri*, *Vitis rupestris* und *Solonis* spielten nur eine untergeordnete Rolle.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die wichtigsten Kreuzungskombinationen, die mit *Vitis cinerea* Arnold durchgeführt wurden (Tab. 1).

Tabelle 1. Kreuzungskombinationen mit *Vitis cinerea* Arnold.

1. Kreuzungsschritt	2. Kreuzungsschritt	3. Kreuzungsschritt	Abstammung
$E \times C = EC$			EC
$V \times C = VC$			VC
$B \times C = BC$			BC
$R \times C = RC$			RC
$EV \times C_2 = EVC_2$			$EVC_2$
$ER \times C_2 = ERC_2$			$ERC_2$
$VB \times C_2 = VBC_2$			$VBC_2$
$VR \times C_2 = VRC_2$			$VRC_2$
$V \times C = VC$			
$E \times C = EC$	$VC \times EC = EVC_2$		$EVC_2$
$R \times C = RC$	$RC \times EC = ERC_2$		$ERC_2$
$E \times C = EC$			
$V \times C = VC$	$VC \times BC = VBC_2$		$VBC_2$
$B \times C = BC$			
$R \times C = RC$	$RC \times VC = VRC_2$		$VRC_2$
$V \times C = VC$	$EV \times VC = EV_2C$		$EV_2C$
$V \times C = VC$	$EC \times V_2 = EV_2C$		$EV_2C$
$E \times C = EC$	$VB \times VC = BV_2C$		$BV_2C$
$V \times C = VC$	$VR \times VC = RV_2C$		$RV_2C$
$R \times C = RC$	$RC \times V_2 = RV_2C$		$RV_2C$
$V \times C = VC$	$VC \times VC = V_2C_2$		$V_2C_2$
$V \times C = VC$	$VC \times V_2 = V_3C$		$V_3C$
$VB \times C_2 = VBC_2$	$VBC_2 \times VBC_2 = V_2B_2C_4$		$V_2B_2C_4$
$VB \times C_2 = VBC_2$	$VBC_2 \times EVC_2 = EBV_2C_4$		$EBV_2C_4$
$EV \times C_2 = EVC_2$	$E_2V_2 \times VBC_2 = E_2BV_3C_2$		$E_2BV_3C_2$
$BV \times C_2 = VBC_2$	$E_2V_2 \times VRC_2 = E_2RV_3C_2$		$E_2RV_3C_2$
$VR \times C_2 = VRC_2$	$ERV_2 \times EVC_2 = E_2RV_3C_2$		$E_2RV_3C_2$
$EV \times C_2 = EVC_2$	$EBV_2 \times VBC_2 = EB_2V_3C_2$		$EB_2V_3C_2$
$VB \times C_2 = VBC_2$	$ERV_2 \times VRC_2 = ER_2V_3C_2$		$ER_2V_3C_2$
$VR \times C_2 = VRC_2$	$V_2R_2 \times EVC_2 = ER_2V_3C_2$		$ER_2V_3C_2$
$EV \times C_2 = EVC_2$	$V_2B_2 \times VBC_2 = V_3B_3C_2$		$V_3B_3C_2$
$VB \times C_2 = VBC_2$	$VRC_2 \times C_4 = VRC_6$		$VRC_6$
$VR \times C_2 = VRC_2$	$VBC_2 \times C_4 = VBC_6$		$VBC_6$
$VB \times C_2 = VBC_2$	$EVC_2 \times C_4 = EVC_6$		$EVC_6$
$EV \times C_2 = EVC_2$	$EVC_2 \times EVC_2 = E_2V_2C_4$		$E_2V_2C_4$
$VR \times C_2 = VRC_2$	$VRC_2 \times EVC_2 = ERV_2C_4$		$ERV_2C_4$
$EV \times C_2 = EVC_2$			
$V \times C = VC$	$VC \times RC = VRC_2$		
$R \times C = RC$	$EC \times VC = EVC_2$	$VRC_2 \times EVC_2 = ERV_2C_4$	$ERV_2C_4$
$E \times C = EC$			
$V \times C = VC$	$EC \times VC = EVC_2$	$EVC_2 \times EBV_2 = E_2BV_3C_2$	$E_2BV_3C_2$
$E \times C = EC$			
$V \times C = VC$	$EC \times VC = EVC_2$	$V_2B_2 \times EVC_2 = EB_2V_3C_2$	$EB_2V_3C_2$
$E \times C = EC$	$VC \times VC = V_2C_2$	$ERV_2 \times V_2C_2 = ERV_4C_2$	$ERV_4C_2$
$V \times C = VC$			
$V \times C = VC$			

Erläuterung der Symbole und Formeln:

B = *Vitis berlandieri*, C = *Vitis cinerea*, E = *Vitis vinifera* (Europ. Kulturrebe), R = *Vitis rupestris*, V = *Vitis riparia* (*vulpina*).

Die Formeln drücken in qualitativer und quantitativer Hinsicht die ungefähren elterlichen Erbanteile aus, die durch die Kreuzung in die Sämlingsfamilie eingegangen sind. Diese Kurzbezeichnung wurde von SCHILDER (1946) eingeführt. Sie gestattet auch bei komplizierten Bastarden einen schnellen Überblick über deren „Blutzusammensetzung“.

Die Kreuzungsschritte, die zu Bastarden ohne *Vitis cinerea*-Erbanteil führten (z. B. EV, EBV<sub>2</sub> oder ERV<sub>2</sub>) wurden nicht aufgeführt, weil sie nicht unmittelbar zum Thema dieser Arbeit gehören.

Dem besseren Verständnis der Formeln dient die folgende Abbildung, die eine graphische Darstellung der „Blutzusammensetzung“ einiger Neukombinationen mit *Vitis cinerea* zeigt (nach GOLLMICK, 1958).

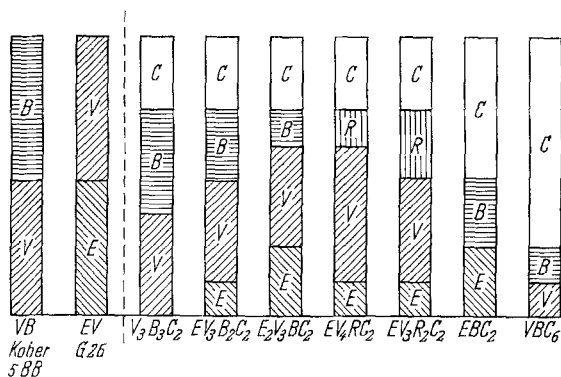


Abb. 1. Übersicht über die „Blutzusammensetzung“ einiger Neukombinationen der Naumburger Züchtungen mit *Vitis cinerea*, Kober 5 BB und Gsh. 26 als Vergleich.

Das besondere Interesse galt den Kombinationen des 2. und 3. Kreuzungsschrittes, weil vermutet werden konnte, daß dieses Material günstigere Voraussetzungen für die Erreichung des Zuchtzieles bot als die Kombinationen des 1. Kreuzungsschrittes.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Anzahl der Eliten, die aus den einzelnen Kreuzungskombinationen gewonnen wurden.

Insgesamt wurden in dem Zeitraum von 1935 bis 1964 948 Familien<sup>1</sup> mit *Cinerea*-Erbanteil angezogen. 92890 Sämlinge dieser Familien wurden auf ihre Weinbaueignung geprüft und davon 153 wertvolle Sämlinge ausgelesen. Berücksichtigt man die Ausgangszahl der Sämlinge, so treten die meisten Eliten in den Kombinationen ERV<sub>4</sub>C<sub>2</sub>, E<sub>2</sub>RV<sub>3</sub>C<sub>2</sub> und EVC<sub>2</sub> auf (siehe Tab. 2, Anzahl der Eliten berechnet auf 10000 Sämlinge). Besonderes Interesse verdienen auch die Kombinationen EC und VC, aus denen jeweils 18 Eliten ausgelesen werden konnten. Demnach ist es möglich, schon mit dem 1. Kreuzungsschritt aussichtsreiche Sämlinge zu gewinnen. Bei den E × C-Kreuzungen treten neben sehr vielen reinen *Cinerea*- und *Vinifera*-Typen auch intermediäre Typen auf. Der Grad der Reblauswiderstandsfähigkeit dieser intermediären Sämlinge übertrifft die Resistenz der zur Zeit im Anbau befindlichen Unterlagen bei weitem, und hinsichtlich der anderen für den Weinbau wichtigen Eigenschaften befriedigen sie, soweit das jetzt beurteilt werden kann, durchaus (vgl. Tab. 3).

Von den Kombinationen ERV<sub>2</sub>C<sub>4</sub>, V<sub>3</sub>C und V<sub>2</sub>C<sub>2</sub> wurden zu wenige Sämlinge geprüft, um gesicherte

<sup>1</sup> Familie = die aus einer Kreuzung hervorgehende Nachkommengeneration = Filialgeneration.

Tabelle 2. Übersicht über die Anzahl der Familien, der geprüften Sämlinge und der Eliten der einzelnen Kreuzungskombinationen.

Abstammung	Familien	Sämlinge	Eliten	Eliten auf 10000 Sämlinge
ERV <sub>4</sub> C <sub>2</sub>	39	3690	47	127
E <sub>2</sub> RV <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	17	2740	17	62
EVC <sub>2</sub>	96	10200	36	35
ERV <sub>2</sub> C <sub>4</sub>	9	1320	3	23
VC	89	~10500	18	17
V <sub>3</sub> C	17	1190	2	16
EC	178	~14000	18	13
V <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	11	982	1	10
EV <sub>2</sub> C	47	3100	3	10
V <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>4</sub>	16	1080	1	9
EB <sub>2</sub> V <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	26	3400	2	6
RV <sub>2</sub> C	23	3600	2	6
VBC <sub>2</sub>	74	~4000	2	5
BV <sub>2</sub> C	46	3700	1	3
BC	9	740	—	—
RC	11	1864	—	—
ERC <sub>2</sub>	36	4160	—	—
VRC <sub>2</sub>	19	3420	—	—
VRC <sub>6</sub>	11	740	—	—
VBC <sub>6</sub>	18	1140	—	—
EVC <sub>6</sub>	17	2100	—	—
EV <sub>3</sub> C <sub>4</sub>	21	1324	—	—
E <sub>2</sub> V <sub>3</sub> C <sub>4</sub>	17	1100	—	—
EBV <sub>2</sub> C <sub>4</sub>	33	2630	—	—
E <sub>2</sub> BV <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	24	~4000	—	—
ER <sub>2</sub> V <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	18	1370	—	—
V <sub>3</sub> B <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	27	4800	—	—
insgesamt	948	92890	153	

Aussagen machen zu können, doch berechtigen die gefundenen Eliten zu der Annahme, daß auch mit diesen Kombinationen das Zuchtziel erreicht werden kann. Das gleiche gilt auch für die Kombination EV<sub>2</sub>C, aus der 3 sehr gute Eliten hervorgingen.

Bei den übrigen Kombinationen wurden keine oder nur sehr wenige gute Sämlinge gefunden. Entweder reicht die Wüchsigkeit der Sämlinge nicht aus (BC, VBC<sub>2</sub>, V<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>4</sub>, V<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>2</sub>; der *Berlandieri*-*Cinerea*-Erbanteil ist zu stark), oder die nachteiligen Eigenschaften der *Cinerea* treten zu stark hervor (VRC<sub>6</sub>, VBC<sub>6</sub>, EVC<sub>6</sub>). Die Kombination VBC<sub>2</sub> oder deren Filialgeneration V<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>4</sub> wurde z. B. sehr häufig hergestellt und führte zu besonders reblausresistenten Sämlingen, doch kann jetzt gesagt werden, daß bei diesen Kombinationen die Wüchsigkeit und die Stärke des Holzes im allgemeinen nicht befriedigen können. Bei der Kreuzung *Vitis rupestris* × *V. cinerea* (RC, VRC<sub>2</sub>, ERC<sub>2</sub>) ist das Wachstum der Haupttriebe zu schwach und das Wachstum der Seitentriebe zu stark (buschige Wuchsform). Unverständlich ist dagegen, daß aus den Kombinationen wie EB<sub>2</sub>V<sub>3</sub>C<sub>2</sub>, E<sub>2</sub>BV<sub>3</sub>C<sub>2</sub>, ER<sub>2</sub>V<sub>3</sub>C<sub>2</sub>, E<sub>2</sub>V<sub>2</sub>C<sub>4</sub> usw. keine oder relativ wenige Eliten ausgelesen werden konnten. Die Kreuzungskombination E<sub>2</sub>V<sub>2</sub>C<sub>4</sub> führte z. B. zu keinem brauchbaren Sämling, während die Ausgangskombination EVC<sub>2</sub> außerordentlich gute Eliten lieferte.

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, daß die günstigsten Eigenschaftskombinationen offenbar dann zu erwarten sind, wenn der Sämling vor allem *V. cinerea*-, *V. riparia*- und *V. vinifera*-Erbanteil enthält.

Bei der Selektion wurden an das Sämlingsmaterial hohe Anforderungen gestellt, so daß die zur Zeit noch vorhandenen 153 Klone über eine ganze Reihe sehr wertvoller Eigenschaften verfügen.

Tabelle 3. Prüfungsergebnisse von *V. cinerea*-Bastarden der wichtigsten Kreuzungskombinationen.

Na-Nr.	Standort	Abstammung	Reblausbefall	Oidium	Peronospora	Wuchs	Holzreife	Bewurzelung	Veredlungsfähigkeit (Anwuchs)
5153-588	Roßb. R. 49	VC	•	1	0	2	1	2	43%
5147-70	Be 3-23	VC	•	1	0	2	2	2	49%
5681-298	Ce 27-22	VC	•	2	0	2	1	1	43%
5471-1	OL V 6-46	EC	—	2	2	2	2	2	
5475-1	OL V 6-62	EC	—	2	2-3	1	1	2	
5162-17	Roßb. R. 50	EVC <sub>2</sub>	•	2	0	1	1	1	34%
5162-281	Roßb. R. 51	EVC <sub>2</sub>	—	2	0	2	1	1	41%
5705-152	De 5-13	EVC <sub>2</sub>	—	1	2	2	2	2	44%
5919-3	OL V 10-51	EVC <sub>2</sub>	•	2	1	2	2	2	
5921-8	OL V 11-58	EVC <sub>2</sub>	—	2-3	0	1	2	2	
5921-15	OL V 11-65	EVC <sub>2</sub>	•	2-3	1	1	2	2	
5856-3	OL V 3-59	EV <sub>2</sub> C	—	1	0	1	1	1	
5869-96	OL V 14-33	ERV <sub>4</sub> C <sub>2</sub>	•	1	0	1	1	2	
5912-22	OL V 18-40	ERV <sub>4</sub> C <sub>2</sub>	•	2	0	2	2	2	
5912-79	OL V 19-26	ERV <sub>4</sub> C <sub>2</sub>	•	2	0	2	2	2	
5912-114	OL V 19-61	ERV <sub>4</sub> C <sub>2</sub>	—	2-3	0	2	2	1	
5912-131	OL V 20-8	ERV <sub>4</sub> C <sub>2</sub>	—	1	0	2	2	2	
5869-19	OL V 13-26	ERV <sub>4</sub> C <sub>2</sub>	—	1	0	1	2	2	

## Reblausbefall:

- blattunanfällig gegen alle Naumburger Rassen
- schwache Anfälligkeit am Blatt gegen eine der Naumburger Reblausrassen

## Oidium und Peronospora:

0 = kein Befall

1 = kleine Punkte ohne sichtbaren Pilzrasen

2 = größere Flecke mit eben sichtbarem Pilzrasen

3 = mittelstarker Pilzrasen

## Wuchs:

1 = Wuchskraft wie Kober 5 BB

2 = Wuchskraft etwas geringer als Kober 5 BB

(Mittelwerte der Jahre 1960—1964)

## Bewurzelung:

1 = Bewurzelungsvermögen aus Stecklingen wie Kober 5 BB

2 = Bewurzelungsvermögen aus Stecklingen etwas schwächer als Kober 5 BB

(Mittelwerte der Jahre von 1960—1964)

## Holzreife:

1 = bis 10. Oktober über 2,20 m gebräuntes Holz (5—6 Ruten je Pflanze)

2 = bis 10. Oktober über 1,70 m gebräuntes Holz (5—6 Ruten je Pflanze)

(Mittelwerte der Jahre von 1960—1964)

In Tabelle 3 sind Ergebnisse dieser Prüfungen von einigen Sämlingen der wichtigsten Kreuzungskombinationen zusammengefaßt.

Vergleicht man die Reblauswiderstandsfähigkeit der zur Zeit gebräuchlichen Rebenunterlagen mit der Widerstandsfähigkeit der Naumburger Neuzüchtungen, so ergibt sich folgendes Bild: Die wichtigsten Unterlagen wie *Berlandieri* × *Riparia* Kober 5 BB, *Berlandieri* × *Riparia* Kober 125 AA, *Berlandieri* × *Riparia* Teleki 8 B, Selektion Oppenheim 4, Geisenheim 26, Teleki 5 C usw. werden durchweg von allen oder von der Mehrzahl der Naumburger Reblausrassen am Blatt und an der Wurzel befallen. Am widerstandsfähigsten ist Kober 125 AA und am anfälligsten 26 G. Die neuen Naumburger Unterlagen sind entweder gegen alle Rassen am Blatt voll unanfällig oder im ungünstigsten Fall gegen eine Rasse schwach anfällig. Der Reblausbefall an der Wurzel ist gleichfalls bedeutend schwächer als bei den zur Zeit gebräuchlichen Unterlagen. Die neuen Unterlagen sind nach den bisherigen Ergebnissen an der Wurzel voll unanfällig oder bilden gegen eine, im Höchstfalle gegen zwei Rassen (E × C-Kreuzungen) kleinere schwachentwickelte Nodositäten aus. Die Prüfung des Wurzelreblausbefalles ist allerdings sehr arbeitsaufwendig und bedarf außerdem mehrjähriger Wiederholungen. Die Ergebnisse sind deshalb noch

unsicher und wurden nicht in die Tab. 3 aufgenommen.

Die Resistenz der Neuzüchtungen gegen *Oidium* und *Peronospora* ist im allgemeinen sehr gut. Bei einigen Sämlingen (siehe Tab. 3) kommt es allerdings zu schwacher Rasenbildung, doch ist dieser Resistenzgrad für die praktischen Belange ausreichend. Einschränkend muß allerdings hinzugefügt werden, daß alle Befallsergebnisse im Raum Naumburg bonitiert wurden. Auf Grund der Befunde von BECKER und SCHRODT (1961) muß damit gerechnet werden, daß die Befallsergebnisse an anderen Anbauorten wesentlich abweichen können.

Die Resistenzfaktoren der Amerikaner-Rebenarten gegen *Oidium* und *Peronospora* und die volle Reblausunanfälligkeit der *V. cinerea* Arnold ermöglichen es, relativ einfach Sämlinge mit hoher Resistenz gegen diese Krankheitserreger zu züchten. Die Schwierigkeiten der Züchtung auf *V. cinerea*-Basis beginnen erst bei anderen weinbaulichen Werteigenschaften, wie Bewurzelung, Holzqualität, Veredlungsfähigkeit und vielleicht auch Adaption. Um so bemerkenswerter sind die guten Wuchsleistungen, das Bewurzelungsvermögen und die ersten Veredlungsergebnisse der ausgelesenen Sämlinge (Tab. 3).

Sämlinge, deren Wuchs mit „1“ bewertet wurde, erreichten in den Jahren 1960—1964 die Wuchs-

qualitäten der Kober 5 BB. Das betrifft sowohl das Längenwachstum als auch die Holzstärke. Die Geiztriebentwicklung ist bei allen ausgelesenen Klonen normal, d. h. sie ist nicht stärker als bei den zur Zeit zugelassenen Unterlagen der *Berlandieri-Riparia*-Gruppe. Sämlinge mit buschigem Wuchs, wie er bei *Ruprestis*-Typen anzutreffen ist, wurden vernichtet.

Das mangelhafte Bewurzelungsvermögen der *V. cinerea* Arnold erfordert, daß bei den Kreuzungsnachkommen besonders auf diese Eigenschaft geachtet wird. Gutes Bewurzelungsvermögen ist für eine Rebenunterlage unentbehrlich. Die in Tab. 3 aufgeführten Ergebnisse beweisen die Möglichkeit, aus *Cinerea*-Kreuzungsfamilien Sämlinge mit sehr gutem oder gutem Bewurzelungsvermögen auszuwählen, die außerdem die hohe Reblausresistenz der *Cinerea* besitzen.

Das Zuchtziel „frühe Holzreife“ ist bei Sämlingen mit *Cinerea*-Erbanteil leicht zu erreichen. In dem Naumburger Sämlingsmaterial traten genügend frühreifende Typen auf, so daß in dieser Hinsicht eine reiche Auswahl brauchbarer Sämlinge zur Verfügung stand. Die Bewertung der Holzreife erfolgt durch Messung des gebräunten Holzteiles. Obwohl gegen diese Methode Einwände erhoben werden können, ist sie für Serienuntersuchungen an einem umfangreichen Material unseres Erachtens immer noch sehr zweckmäßig. Die Auswertung der Meßwerte kann durch graphische Darstellungen erleichtert werden (GOLLMICK, 1958), so daß mit dieser Methode ein durchaus brauchbares Bild des Holzreifeverlaufes zu erwarten ist.

Für den Weinbau an der nördlichen Grenze des Verbreitungsgebietes ist weiterhin wichtig, daß die Unterlagsreben über eine ausreichende Frosthärte verfügen.

Die *Cinerea*-Bastarde bringen dafür sehr gute Voraussetzungen mit, weil *Vitis cinerea* Arnold über große Frosthärte verfügt (BÖRNER, 1943). Das gleiche gilt für *V. riparia*, die sehr häufig als Kreuzungspartner verwendet wurde.

Im Verlauf der Züchtungsarbeiten wurden trotz harter Winter während der Selektionsjahre keine Frostschäden an Rebholz festgestellt.

Die Chlorosefestigkeit der Sämlinge auf Kalkböden wurde gleichfalls geprüft. Unsere besondere Aufmerksamkeit galt dabei den 153 wertvollen Zuchtklonen. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, daß bei diesem Material keine Neigung zu Chlorose vorhanden ist.

Leider sind so wichtige Prüfungen wie die Veredlungsfähigkeit, Bodenverträglichkeit und die Adaption der Pfropfreben noch nicht abgeschlossen. Durch diese Prüfungen werden zweifellos noch viele zur Zeit aussichtsreich erscheinende Sämlinge ausscheiden, doch berechtigen die ersten vorliegenden Ergebnisse zu der Hoffnung, daß eine ganze Reihe Sämlinge auch bei diesen Untersuchungen gute Resultate liefern werden.

Die in Tab. 3 aufgeführten Ergebnisse der Veredlungsversuche (Maschinenveredlung) können schon befriedigen. Die Anwuchsprozente lassen sich aber sicherlich noch steigern, wenn die Eigenarten der neuen *Cinerea*-Hybriden bei der Veredlungs- und Vortreibtechnik noch besser berücksichtigt werden.

Hinsichtlich der Bodenverträglichkeit liegen Beobachtungen von Anlagen auf Kalkböden und auf lehmigen Lößböden mit tertiärem Kies als Untergrund vor. Gesicherte Ergebnisse müssen jedoch noch abgewartet werden. Durch gute Kalkverträglichkeit fallen jedoch jetzt schon die Klone Na 5153-588, 5162-17 und 5162-281 auf. Einige Neuzüchtungen sind voraussichtlich besonders trockenheitsresistent.

Aus diesen Befunden geht hervor, daß es durchaus möglich ist, die Reblausunanfälligkeit der *V. cinerea* Arnold mit den weinbaulichen Werteigenschaften anderer *Vitis*-Arten zu kombinieren. Es treten voll unanfällige Sämlinge auf, die nicht das dünne Holz der *Cinerea* besitzen, deren Stecklinge gut oder sehr gut bewurzeln und im Veredlungsversuch brauchbare Resultate liefern. Die Aussichten der Reblausbekämpfung durch Unterlagenzüchtung, so wie sie SCHILDER (1947) schon andeutete, haben sich damit verbessert.

Zur Zeit laufen Prüfungen Naumburger Rebenunterlagen-Neuzüchtungen mit *Cinerea*-Erbanteil in Ungarn, Westdeutschland, in der Sowjetunion, der ČSSR und Rumänien. Die bisher vorliegenden Ergebnisse bestätigen gleichfalls die hohe Reblausresistenz dieser Selektionen und die Leistungsfähigkeit in den anderen für den Weinbau wichtigen Eigenschaften. Das gilt besonders für die Untersuchungsergebnisse, die in westdeutschen Prüfgärten gewonnen wurden (BECKER, 1958, 1960, 1960a). BECKER fand bei den Sämlingen Naumburger *Cinerea*-Kreuzungen die höchste bisher bekannte Reblausresistenz und eine Pilzfestigkeit, die den praktischen Bedürfnissen genügt. Besonders wertvoll ist jedoch die Beobachtung, daß die meisten in den westdeutschen Prüfgärten vorhandenen Klone eine Wuchskraft aufweisen, die den bekannten *Berlandieri-Riparia*-Sorten vergleichbar ist. Gleich gute Ergebnisse erhielt er auch bei der Prüfung der Holzreife, der Veredlungsfähigkeit und des Bewurzelungsvermögens. BECKER kommt zu der Ansicht, daß das Problem der Veredlungsfähigkeit und der Bewurzelung bei *Cinerea*-Kreuzungen nur eine Frage der richtigen Selektion aus der Fülle des vorhandenen Materials ist. Die Ergebnisse seiner Veredlungsversuche stimmen mit den von uns erreichten Anwuchsprozentsätzen gut überein. Bei den Klonen Na 5061-51 fand er 41,2%, bei Na 5028-682 50,8% und bei Na 5004-812 37,8% Anwuchs.

Inzwischen ist es BECKER (1958, 1959) gelungen, weitere 12 *Vitis cinerea*-Typen aus den USA zu beschaffen. Die Arbeiten mit diesem neuen Material sind angelaufen, und es muß abgewartet werden, welche Züchterfolge damit erreicht werden können.

Sehr günstig werden auch die Unterlageneuzüchtungen mit *Vitis cinerea*-Erbgut von ZIMMERMANN (1959) beurteilt. Er prüfte 50 *Cinerea*-F<sub>1</sub>-Bastarde auf Veredlungsfähigkeit und stellte ausgezeichneten Anwuchs fest mit Maximalwerten bis zu 95%. Ganz allgemein fiel bei dieser Prüfung die starke Wurzelbildung auf, die zum Teil die der Vergleichsunterlagen Kober 5 BB, Kober 125 AA und Teleki 5 C übertraf.

Diese Befunde beweisen, daß dem Zuchtprogramm mit *Vitis cinerea* Arnold große praktische Bedeutung zukommt. Die Prüfungen sind zwar noch nicht abgeschlossen, doch kann auf Grund der bisher vor-

liegenden Ergebnisse damit gerechnet werden, daß Unterlagen mit *V. cinerea* Arnold-Erbgut im zukünftigen Weinbau eine Rolle spielen werden.

### Zusammenfassung

Seit 1935 wurden im Rahmen der Naumburger Rebenzüchtungsarbeiten 948 Kreuzungsfamilien mit *Vitis cinerea* Arnold-Erbgut angezogen. Die dabei anfallenden 92890 Sämlinge wurden in verschiedenen Entwicklungsstadien scharf selektioniert, so daß die zur Zeit noch vorhandenen 153 Zuchtklone über eine ganze Reihe sehr wertvoller Eigenschaften verfügen. Bewertet wurden bisher das Verhalten gegenüber den Rassen der Reblaus, die Wüchsigkeit einschließlich der Geiztriebbildung, die Holzreife, die Frost- und Chlorosefestigkeit, das Bewurzelungsvermögen, der *Oidium*- und *Peronospora*-Befall. Die Untersuchung der Veredlungsfähigkeit und der Bodenverträglichkeit konnte noch nicht abgeschlossen werden. Die vorliegenden Ergebnisse beweisen, daß es durchaus möglich ist, die Reblausunanfälligkeit der *V. cinerea* Arnold mit den weinbaulichen Werteigenschaften anderer *Vitis*-Arten zu kombinieren. Es treten voll reblausunanfällige Sämlinge auf, die nicht das dünne Holz der *V. cinerea* Arnold besitzen, deren Stecklinge gut bewurzeln und im Veredlungsversuch brauchbare Resultate liefern. Dem Zuchtprogramm mit *Vitis cinerea* Arnold kommt demnach große praktische Bedeutung zu.

### Literatur

1. BECKER, H.: Zur Frage des Anbauwertes von Unterlagen mit *Cinerea*-Blut. Jahresber. Neustadt/Weinstr. 38–39 (1958). — 2. BECKER, H.: Untersuchungen über die Reblausimmunität verschiedener Typen der *Vitis cinerea*. Jahresber. Neustadt/Weinstr. 41–42 (1958). — 3. BECKER, H.: Untersuchungen über den Befall von Unterlagsreben durch die Reblaus. Verhandl. IV. Intern. Pfl.schutz-Kongr. Hamburg 1957, 1, 783–785 (1959). — 4. BECKER, H.: Untersuchungen an hochresistenten Unterlagen. Weinberg u. Keller 7, 291–300 (1960). — 5. BECKER, H.: Wo steht die Züchtung von Unterlagsreben in Deutschland? Dtsch. Weinbaukalender 11, 74–83 (1960a). — 6. BECKER, H., u. W. SCHRODT: Über die Anfälligkeit verschiedener Unterlagenzüchtungen (*Vitis*) für echten und falschen Mehltau (*Uncinula necator* (Schw.) Burr. und *Peronospora viticola* de Bary) in Zusammenhang mit der Wuchsstärke. Gartenbauwiss. 26, 67–95 (1961). — 7. BIRK, H.: Unterlagenzüchtung. Dtsch. Weinbaukalender 14, 66–76 (1963). — 8. BÖRNER, C.: Die Anfälligkeit der Unterlagsreben gegen die Reblaus. Wein u. Rebe 24, 145–164 (1942). — 9. BÖRNER, C.: Die ersten reblausimmunen Rebenkreuzungen. Angew. Botanik 25, 126–143 (1943). — 10. BÖRNER, C., u. F. A. SCHILDER: Beiträge zur Züchtung reblaus- und mehltaufester Reben. II. Das Verhalten der Blattrauben zu den Reben des Naumburger Sortimentes. Mitt. Biol. Reichsanstalt Berlin-Dahlem H. 49, 1–84 (1934). — 11. GOLLMICK, F.: Stand der Naumburger Rebenunterlagenzüchtung. Weinberg u. Keller 5, 329–344 (1958). — 12. SCHILDER, F. A.: Die Zahl der Staubfäden der Weinrebe. Der Züchter 17/18, 374–377 (1946). — 13. SCHILDER, F. A.: Die Aussichten der Reblausbekämpfung durch Rebenzüchtung. Nachr.bl. Dtsch. Pfl.schutzdienst 1, 104–105 (1947). — 14. ZIMMERMANN, J.: Grundlagenforschung (Bericht der Abt. Rebenzüchtung). Jahresber. Freiburg i. Br. 34–35 (1959).

Aus dem Institut für Gemüsebau Großbeeren der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

## Der ernährungsphysiologische Wert von Gemüse

Von GÜNTHER RINNO

### 1. Die ernährungsphysiologische Bedeutung der Inhaltsstoffe von Gemüse

Um den ernährungsphysiologischen Wert des Gemüses angeben zu können, ist es notwendig zu wissen, welchen Anteil das Gemüse an der Deckung der Bedarfsnormen bei den einzelnen essentiellen Nahrungsstoffen hat. Unter unseren Ernährungsgewohnheiten ergeben sich dazu — nach einer vom Verfasser dargelegten Analyse [6] in annähernder Übereinstimmung mit GRÄFE [4a] — folgende Feststellungen:

Der Gehalt der Gemüse an den Hauptnährstoffen Eiweiß, Fett und Kohlehydrat ist so gering, daß er in der Regel bei unserer Ernährungsweise, abgesehen von Notzeiten, keine Rolle spielt. Die kleine Kalorienzahl von im Mittel 20 cal je 100 g Frischsubstanz ist bei der modernen konzentrierten Ernährung sogar als ernährungsphysiologisch günstig zu bezeichnen. Diese Feststellung gilt für fast alle Gemüsearten.

Von den Mineralstoffen hat besonders der Calciumgehalt der Gemüsearten eine ernährungsphysiologische Bedeutung.

Bei der Versorgung des Menschen mit Spurenelementen spielt der Eisengehalt der Gemüsearten eine Rolle. Etwa 10 bis 15% des Bedarfs muß durch Gemüse gedeckt werden, das außerdem durch seinen

Vitamin-C-Gehalt zur Erhöhung der Eisenresorption beiträgt. Eine dominierende Bedeutung hat das Gemüse bei der Bereitstellung der benötigten Vitamin-C- und Carotinmengen. Der Gehalt an diesen Stoffen ist daher ein wesentliches Merkmal für den Ernährungswert einer Gemüseart.

Auch der Rohfasergehalt der Gemüsearten ist bei unserer Ernährungsweise infolge seiner verdauungsfördernden Wirkung als positiver Faktor im Ernährungswert zu berücksichtigen.

Von den Stoffen mit spezifischer physiologischer Wirkung wird die Gruppe der geschmacksbildenden Stoffe abgetrennt, die zum Gemüseverzehr anregen und appetitfördernd wirken. Die quantitative Erfassung dieser sehr divergenten Stoffe ist jedoch nicht nur sehr schwierig, sondern es ist z. Z. auch nicht möglich, sie auf einen vergleichbaren Nenner zu bringen. Daher ist auch ihre Einbeziehung in den Ernährungswert z. Z. nicht möglich.

Eine weitere Stoffgruppe mit antibiotischer Wirkung kommt in fast allen Gemüsearten vor und ist z. T. in vitro nachgewiesen. Die Wirksamkeit dieser Stoffe nach Aufnahme durch den Menschen ist bisher für einige Verbindungen in Cruziferen, den beiden Kressearten, Rettich, Meerrettich und Zwiebel bekannt. Durch diese Gemüse werden dem Körper