

perennierenden Qualitätspflanzen erhalten wurden, die eine Kombination aller gewünschten Eigenschaften darstellen, kann sich erst nach der diesjährigen Ernte erweisen. Die folgenden Abbildungen zeigen ganz deutlich, wie verschieden auch die guten Typen der F_3 -Generation sowohl in ihrem Wuchs, wie auch in ihrer Ährenform und -größe, in ihrem Wachstum und ihrer Fähigkeit zu perennieren sind, so daß noch eine strenge Selektion vorgenommen werden muß.

Außerdem bleibt dann immer noch die Frage

offen, wieviele Jahre sich die Perennierfähigkeit der ertragreichen Stämme erhalten wird und ob die Erträge in diesen Jahren wenigstens einigermaßen konstant bleiben.

Wenn es erreicht wird, einen perennierenden Qualitätsroggen zu züchten, dann bestände, wie schon anfangs gesagt, einerseits die Aussicht auf eine stark verbilligte Kornproduktion und andererseits die Möglichkeit, bei unrentablen Roggenvielen diese perennierenden Bestände als Grünfutter oder als Heu trotzdem noch rentabel zu verwerten.

Obstunterlagenselektion nach Bewurzelung und Wundverwachsung.

Von **W. Gleisberg**, Pillnitz a. Elbe.

Oberster Gesichtspunkt der Auslese ist die Erzielung von gleichmäßigen Unterlagen, die frühe und reiche Tragbarkeit der veredelten Bäume sichern.

Die Auslese muß aber zuerst die baumschulmäßige Vermehrung der Unterlagen beachten. Eine Unterlage, die für die Obstzucht wichtigsten Ziele erreichen hilft, die aber für die baumschulmäßige Vermehrung ungeeignet wäre, weil sie schlecht Adventivwurzeln bildet, ist ebenso praktisch ohne Bedeutung, wie eine Unterlage, die zwar gute Wurzeln bildet, die aber die Veredlung schlecht „annimmt“ oder nach einiger Zeit das Reis „abstößt“. Daher hat die Unterlagenklonselektion zunächst den Fragen der Adventivwurzelbildung und der Veredlungsverwachsung Aufmerksamkeit zu schenken. Sie muß sich freilich dabei immer bewußt bleiben, daß diese Auslesegesichtspunkte nur Mittel zum Zweck, nicht Endzweck der Auslese sind.

1. Die Adventivwurzelbildung.

a) *Baumschulbeobachtungen:* Hier fehlt der Raum auf die Bewurzelung der Obstbäume, die zu den wichtigsten Problemen der Unterlagenfrage gehört, ausführlicher einzugehen. Zu dem, was bisher hierüber gesagt ist, seien nur wenige Beobachtungen der Adventivwurzelbildung bei Apfelsämlingen hinzugefügt. Eine eingehende Erörterung an anderer Stelle sei vorbehalten.

Werden zwei Jahre alte Sämlinge beim Bearbeiten eines geräumten Sämlingsbeetes absichtslos schräg im Boden vergraben, so daß die alte Wurzel und ein Teil des Triebes im Boden ist, dann bewurzelt sich der eingegrabene Triebteil im Verlaufe des nächsten Jahres fast bei allen derartig untergrabenen Sämlingen (vgl.

Abb. 1, A). Unterschiede in der Bewurzelung sind wahrscheinlich auf das erbliche Bewurzelungsvermögen zurückzuführen.

Gelegentlich werden bei der Arbeit oder durch Schädiger die Sämlinge an der Bodengrenze verletzt. Dann bildet sich Kallus, und häufig treten über dem Kallus eine oder mehrere Wurzeln heraus (vgl. Abb. 1, B).

Normale Apfelsämlinge haben an einer Tiefwurzel zahlreiche Seitenwurzeln erster und zweiter Ordnung (Abb. 1, C). Beim Pikieren wird die Tiefwurzel bei fast allen Sämlingen abgerissen. Die Tiefwurzel muß also ersetzt werden. Die Reorganisation am Jungsämling wird am älteren sichtbar. Nach den Bodenverhältnissen und der Veranlagung ist der Wurzeltyp verschieden: Teilweise ist die Regeneration beschränkt auf den Umkreis der Pikierrunde. Dann ist diese von einem Kranz von teils abwärts, teils schräg verlaufenden dicken Wurzelsträngen umgeben (Abb. 1, D 1). Teilweise ist aber der Wurzelersatz an der verletzten Spitze geringer, dafür stärker bis zum Wurzelhals, unter Ausbildung von dichten Haarwurzelreihen (Abb. 1, D 2).

Werden Apfelsämlinge, denen absichtlich die ganze Primärwurzel abgenommen wird, bis zu den Kotyledonen verstopft, dann tritt aus dem Hypokotyl ein Kranz zum Teil abwärts, zum Teil schräg verlaufender Adventivwurzeln (Abb. 1, E).

Häufig müssen in der Baumschule ältere schwächliche Unterlagen, die schon im Einschlag gestanden haben, pikiert werden. Diese Pflanzen sind durch den Eingriff des Ausgrabens, der Überwinterung im Einschlag und des Verpflanzens gewöhnlich geschwächt, ihre Wurzeln sind zum Teil zurückgeschnitten, zum Teil

zurückgefault. Je nach dem Lebensgrad dieser Pflanzen ringt sich ihre Tendenz zur Adventivwurzelbildung durch. Gewöhnlich bildet sich an der Bodengrenze ein Kragen kräftiger Ersatzwurzeln, und die alte Stammbasis mit der alten Wurzel stirbt darunter ab (Abb. I, F 1). Ist das

alte Wurzelende noch lebensfähig, dann regeneriert sich dort die Wurzel und die Faserwurzelbildung unter der Bodengrenze ist nur schwach (Abb. I, F 2), oder es tritt kaum Neubildung ein (Abb. I, F 3 und 4).

Die Ausbildung von Haarwurzelreihen erfolgt

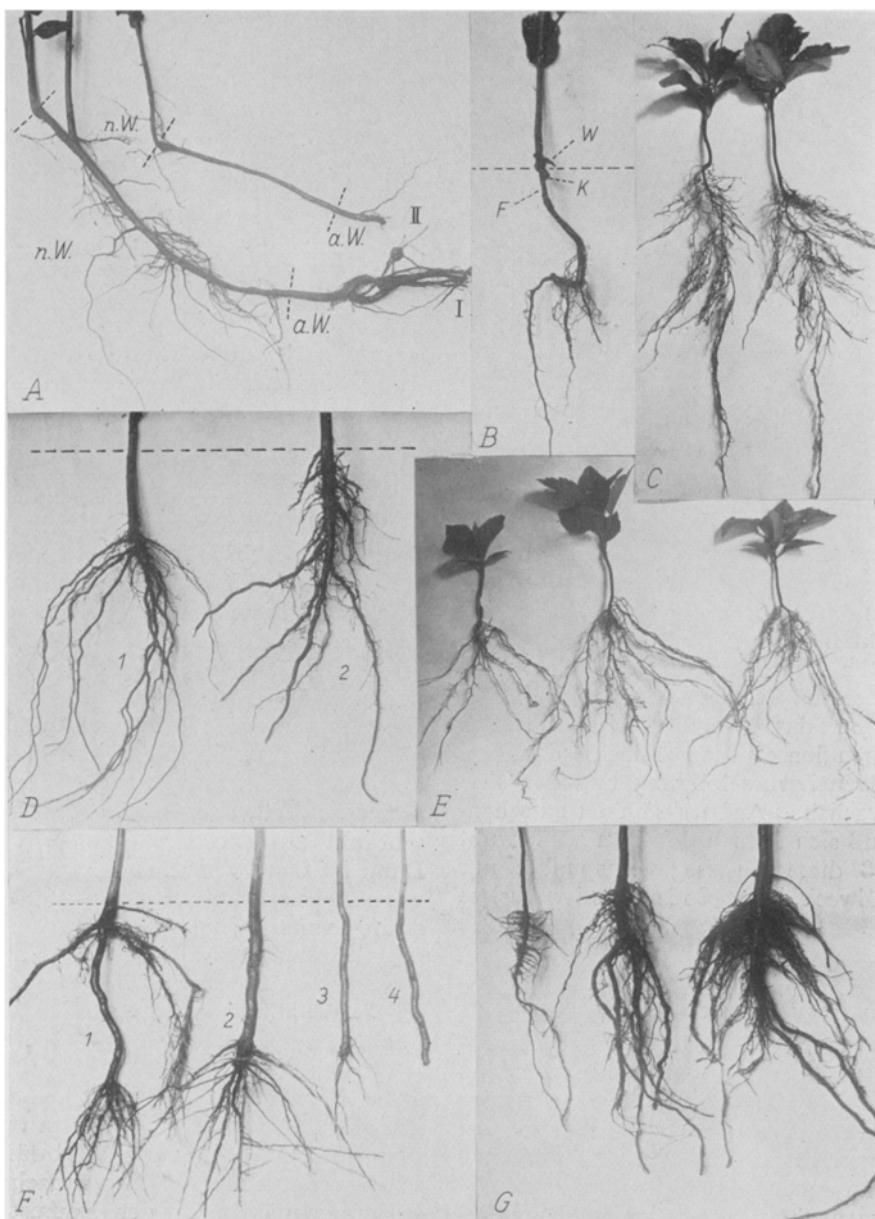


Abb. 1. A. Adventivwurzeln aus absichtslos waagerecht vergrabenen einjährigen Apfelsämlingen, *a. W.* = alte Wurzel bis zur gestr. Linie, an der der oberirdische Trieb begann, *n. W.* = neue Wurzeln aus dem oberirdischen Trieb (über der gestr. Linie setzt neuer Trieb aus dem vergrabenen Sämling ein, bei II z. T. auch bewurzelt). B. Luftwurzelbildung (*W*) über einer Fraßwunde (*F*) mit Wundkallus (*K*) bei einjährigem Apfelsämling. C. Apfelsämlinge mit normaler Tiefwurzel und Seitenwurzelbüscheln. D. Zwei Bewurzelungstypen bei einjährigen Apfelsämlingen: 1. ohne, 2. mit Haarwurzelreihen am Wurzelhals. E. Apfelsämlinge ohne Tiefwurzel, mit starker fächerförmiger Seitenwurzelbildung. Die Sämlinge waren nach Entfernung der Wurzel vom Hypokotyl im Zweilaubblattstadium bis zu den Kotyledonen verstopft. F. Verschiedener Grad von Wurzelregeneration bei pikierten Apfelunterlagen, G. Verschiedene alte Apfelsämlingswurzeln mit Haarwurzelreihen.

bei ungestörten und als Ersatz bei gestörten Wurzeln. Sie ist in allen Lebensaltern zu beobachten (Abb. 1, G). Ihrer Bewertung als pathologische Erscheinungen im Gefolge von *Bacterium tumefaciens*-Infektion kann selten und nur bedingt zugestimmt werden.

Bei sachgemäßer Behandlung der Pflanzen und geeignetem Boden ist die Wurzelregeneration und Adventivwurzelbildung bei Apfelsämlingen schon im normalen Ablauf der Obstbaumkultur sehr ausgeprägt.

b) *Wurzelknoten an oberirdischen Trieben*. Maserbildungen an der Stammbasis oder oberirdischen Trieben (Abb. 2), die von pathologischen Erscheinungen, wie den Blutlausknoten (30) und Tumefaciencustumoren (4) wohl zu unterscheiden sind, hat schon KNIGHT (21) als Anzeiger für das Vermögen zur Adventivwurzelbildung bei gewissen Apfelsorten angesprochen. Solche Maserknoten können wie Luftwurzelbüschel ausgebildet sein, worauf schon an anderer Stelle (7) verwiesen worden ist. Sämlinge mit derartigen Luftwurzelbüscheln stellen einen extrem leicht wurzelnden Typ dar und haben daher für die Selektion besonderes Interesse. SWINGLE (27) macht darauf aufmerksam, welch wertvolles Pflanzenmaterial dadurch verloren geht, daß die Maserknoten, die in Wirklichkeit Wurzelinitialen sind, für Tumoren, also für krankhafte Auswüchse, gehalten würden, der Baum also als krank gilt und beseitigt wird.

Diese Gebilde sind seit ihrem Bekanntwerden verschieden gedeutet worden. Es ist nicht möglich, hier auf die ausgedehnte Literatur ausführlich einzugehen, die sich mit der Frage beschäftigt hat, und die sich zur Zeit bemüht, die Erscheinung der Wurzelknoten von der Bakterientumoren, mit der sie offenbar viel verwechselt worden ist (HEDGOOCK 15, CLINTON 5), abzugrenzen (4).

HATTON, der die Erscheinung der Maserknoten (burr-knots) zuerst (13) in engere Beziehungen zur Paradiesunterlage brachte, erkannte später (14), daß es sich um eine Allgemeinerscheinung handelt, die in hohem Prozentsatz ebenfalls bei Sämlingen und Edelsorten auftritt und zwar außer bei Apfel auch bei Quitte und Pflaume. In Amerika hat SWINGLE (26 bis 30) vor allem auf die große Bedeutung der burr-knots für die vegetative Vermehrung hingewiesen. Bei einer Untersuchung von über 500 Apfelsorten stellte er die Knoten bei etwa 50% als Sortenmerkmal fest (26), das auf die Vermehrbarkeit der Sorten auf eigener Wurzel hindeutet.

In Deutschland hatte LÜSTNER (23), der auch die Wurzelentwicklung aus den „Kropfmäsern“ beobachtete, die Erscheinung als krankhaft gedeutet. Er, wie die anderen Untersucher (BORTHWICK 1; JAEGER 18; KISSA 20; SWINGLE 26—30) erkannten aber die Beziehung der Knoten zu Markstrahlen. Nach SWINGLE (30) können die Auswüchse aus vier Punkten hervorgehen: 1. Zweigbahnen, 2. Blattbahnen, 3. primären, 4. sekundären Markstrahlen. LUISE VON GRAEVENITZ (12), die in einer Untersuchung über „Wurzelbildung an Steckholz“ auch *Pirus malus* und *Cydonia vulgaris* auf Wurzelanlagen prüfte, fand zwar bei *Cydonia* vor breiten Markstrahlen vereinzelte Anlagen, die ihr für „nur spärliche Wurzelbildung am Steckholz“ zu sprechen schienen, bei *Malus* aber nie eine Anlage. Offenbar hatte sie



Abb. 2. Burr-knots an Apfelsämlingen und -reisern. 1 und 2 Knoten an den Sämlingsunterlagen, 3 und 4 am Edelstamm (Signe Tillisch).

zufällig eine schwer wurzelnde Sorte geprüft. Denn auch die anatomische Untersuchung gibt, wie wir heute wissen, Anhaltspunkte über den Wurzelungswert der Typen, die dem im Bewurzelungsversuch festgestellten parallel gehen. Die Selektion der Unterlagen wird mit der vergleichenden anatomischen Untersuchung der Typen ebenso wie mit dem makroskopischen Befund der burr-knots-Bildung arbeiten müssen.

2. Die Veredlungsverwachsung.

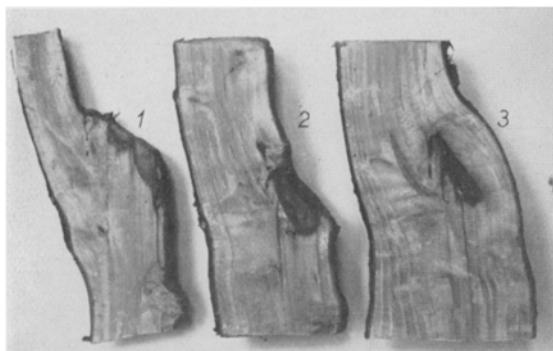
Die Obstbauliteratur spricht von der guten oder schlechten Reis„annahme“ durch eine Unterlage. Sie läßt ferner ein Reis, das den Lebensverband mit der Unterlage nicht eingeht, durch die Unterlage „abstoßen“. So wird Apfel von Birne und Weißdorn zwar „angenommen“, die Verbindung hält mitunter auch einige Jahre, aber dann wird das Reis „abgestoßen“. Für die

schlechte Eignung der Quitte als Birnenunterlage besonders für bestimmte Sorten wird angegeben: Schwachtriebigkeit der Sorten auf Quitte, oder die Sorten trügen auf Quitte „dermaßen stark, daß sie sich bald erschöpfen und dadurch zu kurzlebig werden“ (MEYMUND 24). Die Beobachtungen über die Birnensorten, die von Quitte nicht „angenommen“ werden, gehen dabei auseinander. So nennt HOWARD (Davis) für Amerika die Sorten Beurre Hardy und Herzogin v. Angoulême als geeignete Zwischenveredlungssorten für Sorten wie Bartlett und Kieffer, die mit Quitte nicht gut verwachsen. Dagegen gilt nach deutschen Beobachtungen Herzogin v. Angoulême als ungeeignet für Quitte. Manche Sorten werden von mehreren Beobachtern übereinstimmend als ungeeignet genannt, andere ver-

JANSON und MEYMUND nennen einzeln noch etliche Sorten. Man kann die Liste nach anderen Lokalerfahrungen vergrößern. Worin liegt die Unstimmigkeit?

Die Vereinigung Birne-Qritte ist unkongenial (BRADFORD und SITTON, 2). Die Kambiumbrücke bildet sich schwer und ist nicht haltbar. Ihre Ausbildung ist nicht allein von den besonderen Eigentümlichkeiten der Birnensorte, sondern auch vom Zustand der Qritte abhängig, und das Qrittenmaterial ist weder in einer Baumschule, noch weniger an verschiedenen Stellen einheitlich.

Der Zustand der Unterlage spielt aber für das Verwachsungsergebnis nicht nur bei nicht artverwandten Veredlungssymbionten, sondern allgemein eine große Rolle, und zwar sowohl für die Ausbildung wie den Bestand der Lebensgemeinschaft Reis-Unterlage. Der Zustand der Unterlage ist einer der wichtigsten Faktoren für die ungestörte Veredlungsverwachsung überhaupt. In der Obstanzucht besteht die Gefahr, daß er nicht genügend beachtet wird, weil auch trotz starker Störungen im Verwachsgewebe oder z. B. starker Zerstörung von Gewebeelementen der verwundeten Unterlage eine, wenn auch geschwächte Verwachsung eintreten kann und die Folgen der Verwachungsstörung sich erst in der späteren Entwicklung des Baumes zeigen.



Landsberger Rrite.

Abb. 3. Verschiedener Grad der Zapfenschnittüberwallung bei Landsberger Renette auf Sämling. 1. Kambium der Reisgegenseite eingetrocknet. Reisverdickung schwach; Keine Überwallung; 2. Unterlagenüberwallung auch an der Reisgegenseite beginnend. Reisverdickung greift auf Zapfenwunde über: Beginn der Überwallung; 3. Unterlagen- und Reiskambium verwachsen: Völliger Wundschlüß.

einzelnt. So sind GAUCHER-KACHE (6), JANSON (19) und MEYMUND (24) nach ihren Erfahrungen folgende für Qritte ungeeignete Birnensorten gemeinsam:

	Genannt bei:		
	GAUCHER	JANSON	MEYMUND
Clairgeaus Butterbirne ...	+	+	+
Williams Christbirne	+	+	+
Napoleons Butterbirne ...	+	+	+
Köstliche von Charneau ...	+	+	+
Edelcarassane	+	+	+
Bosc's Flaschenbirne.....	+	+	+
Dr. Jules Guyot	+	+	+
<i>Nur von zwei Autoren werden genannt:</i>			
Doppelte Philippbirne...		+	+
Birne von Tongre		+	+
Sparbirne		+	+
Marie Luise.....		+	+
Andenken an den Kongreß		+	+
Triumph de Vienne	+		+
Herzogin von Angoulême.	+	+	
Olivier de Serres	+	+	

Typisch hierfür sind die Störungen bei der Überwallung des Zapfenschnittes bei Okulanten, Störungen, die in gleicher Richtung, verschärft durch das Alter der Unterlage und andere ungünstige Nebenumstände, das Verwachsgewebe beim Umpropfen älterer Kronen beeinflussen (vgl. GLEISBERG 7—11). Die bedrohliche Lage dieses Schnittes zu der Reisverwachsung ist durch Abb. 3 gekennzeichnet. Je schneller das verwundete Gewebe gegen Außen einflüsse abgeschlossen wird (Abb. 3, 3), desto gesicherter bleibt die Verwachsungsbrücke, während die lange offene Wunde zum Teil die Unterlage selbst beeinträchtigt (Abb. 3, 1), zum Teil den Reissattel und bei vorrückender Holzzerstörung auch die Reiszunge in Gefahr bringt.

Die Zapfenschnittverwachsung erfolgt nicht bei allen Pflanzen eines gleichmäßig behandelten Bestandes einer Sorte einheitlich und gleichmäßig schnell. In einem gleichaltrigen Bestand sind alle Übergänge von „völlig verwachsen“ bis zu „kaum umwaltet“ zu finden (Abb. 4 und 5). Je länger die Schnittfläche offen bleibt, desto stärker dringt die Holzzerstörung in den Zapfen-

kopf vor und greift auf das Edelreis über (Abb. 4, Reihe c).

Die schnelle Heilung der Zapfenwunde ist von verschiedenen äußeren und inneren Faktoren abhängig, so z. B. von:

1. der technischen Vollkommenheit der Veredlung und der Witterung bei der Veredlung,
2. dem Zeitpunkt des Zapfenschnittes,
3. der Wuchskraft der Unterlage und des Reises.

Die Heilung ist durch 3 Etappen gekennzeichnet:

1. die Wundgummibildung unter dem Zapfenschnitt,

schiedenen Pflanzen einen chemisch einheitlichen Prozeß dar.

SWARBRICK (25) findet Unterschiede in der Wundgummibildung je nachdem, ob die Verwundung in den Monaten Mai bis August, September bis Oktober oder November bis April erfolgte. Im Zeitraum Mai bis August entstandene Wunden wurden am schnellsten und sichersten durch eine Wundgummischutzzone gegen Infektion geschützt.

ZECHA (33) fand bei Aufastungswunden (Apfel, Birne, Zwetsche, Kirsche, Walnuß) fast ausnahmslos eine Vergrößerung der Wunde durch Vertrocknung der Rinde im Umkreis der Wunde bei Aufastung während der Vegetationsruhe. Zu Beginn des Saftsteigens ausgeführte

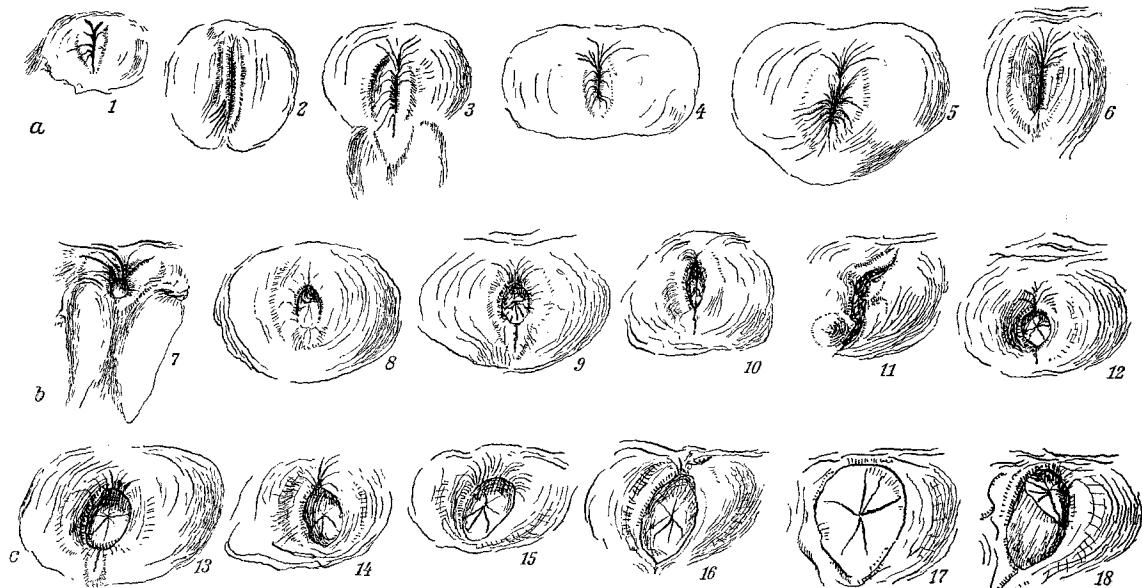


Abb. 4. Von Reihe a—c abnehmende Zapfenverwachsung bei „Apfel aus Croncels“ aus gleichaltem Bestande. Die Reihenfolge entspricht den Längsschnitten in Abbildung 5.

2. die Überwallung des Schnittes vom Unterlagenkambium aus,

3. die Überwallung durch die Reisverdickung (Abb. 3).

Alle 3 Etappen können sowohl durch die Veredlungstechnik und den Zeitpunkt der Veredlung wie durch die Wuchskraft von Unterlage und Reis beeinflußt werden.

Wundgummibildung tritt unter jeder Schnittfläche in verschiedenem Grade auf, selbst unter verschlossenen Wunden, hier aber zeitlich verschoben (HERSE 17). Sie stellt offenbar weder an gleichzeitigen Wunden derselben Pflanze, noch bei verschiedenen alten, noch weniger bei ver-

Aufastungen wiesen viel günstigere Ergebnisse auf. Bei Aufastungen während der Hauptvegetationsperiode setzte die Verheilung sofort ein. Ohne Zweifel ist also die Wundgummibildung und Überwallung stark durch äußere Umstände der Veredlung bzw. des Zapfenschnittes zu beeinflussen.

Je schneller nach der Ausbildung der Wundgummizone der Schnitt verwächst, desto weniger ist die Wundgummizone durch Wasser oder Infektion zersetzbar. Tritt Zersetzung ein, dann schiebt sich im ganzen Umfange des Zapfenkopfes oder nur im Zentrum, und zwar kegelförmig Holzzerstörung vor, die periodisch durch neue Wundgummizonen gegen das unzerstörte

Gewebe abgeschlossen werden kann (vgl. GLEISBERG 1. c.).

Aber auch die Wuchskraft der Pflanze beein-

flußt die Geschwindigkeit des Wundschlusses (vgl. BRIERLEY 3).

Untersuchungen des Entwicklungszustandes

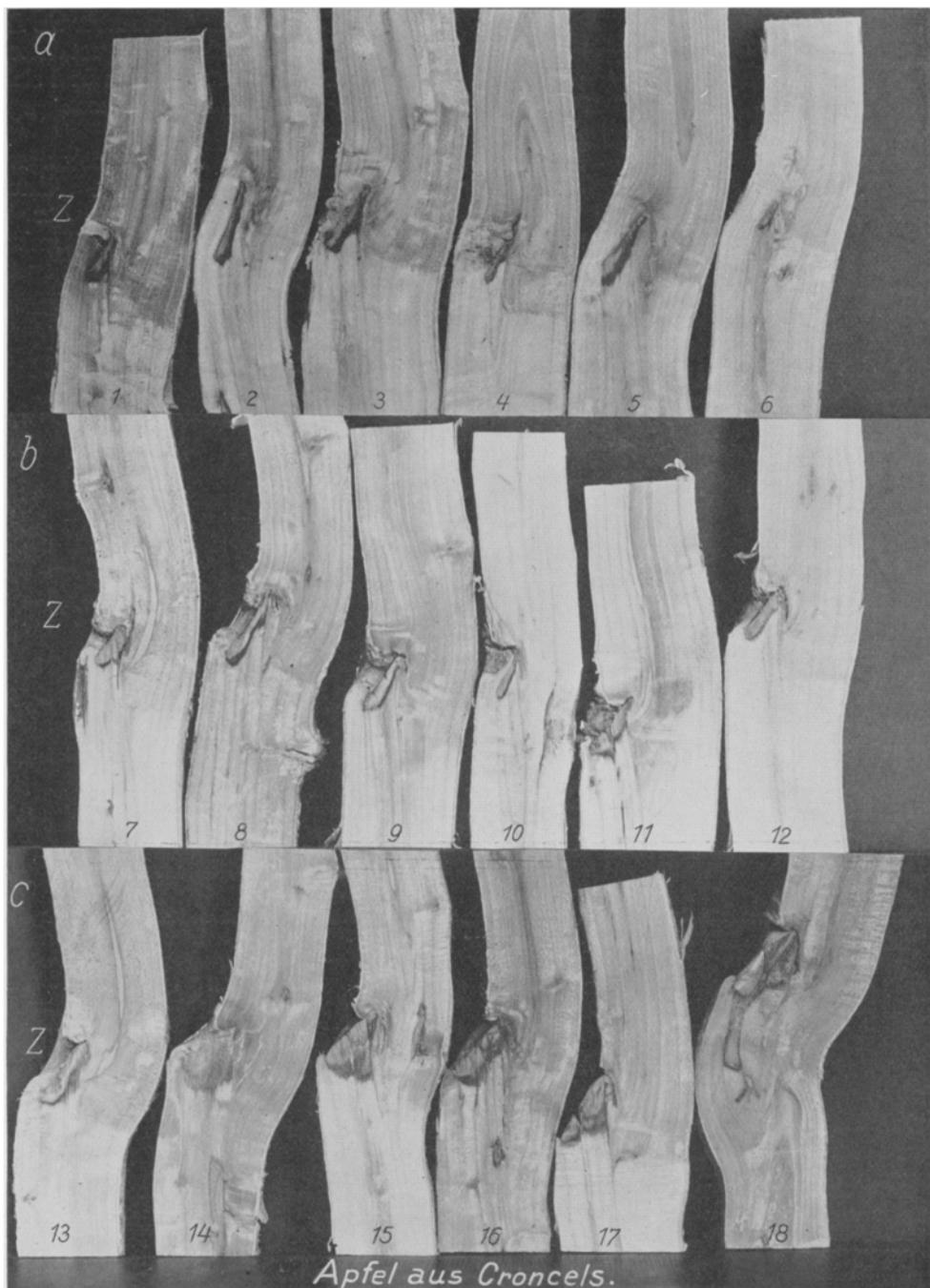


Abb. 5. Zunehmende „Schutzhölz“bildung am Zapfenschnitt (*Z*) der Unterlage und zunehmende Verwachsungsstörungen bei abnehmender Überwallung der Zapfenwunde vom Reis- und vom Unterlagenkambium aus.
Die Reihen *a*—*c* sind einem gleichalten Bestande „Apfel aus Croncels“ entnommen. Die Längsschnitte sind durch die Zapfenverwachsung der Bäumchen geführt, die Abbildung 4 in der Anordnung der Längsschnitte zeigt.

der Zapfenschnittverwachsung bei gleichaltrigen Veredlungen einer Sorte auf verschiedenen Unterlagen, die man am besten in einer Baumschule durchführen kann, ergeben ein verschiedenes Verwachsungsprozent bei den verschiedenen Unterlagen. So wurde die Zapfenschnittverwachsung von drei Jahre alten Veredlungen der Sorten Schöner v. Boskoop, Baumanns Renette und Wintergoldparmäne auf Paradies, Doucin und Sämling geprüft mit folgendem Ergebnis:

Entwicklungszustand der Zapfenschnittverwachsung bei drei Jahre alten Veredlungen der Sorten Schöner von Boskoop (I), Baumanns Renette (II) und Wintergoldparmäne (III) auf Paradies, Doucin und Sämling.

I.

Art der Unterlage	Insges. untersucht	Verwachsung			Prozent		
		gut	mittel	schlecht	gut	mittel	schlecht
Paradies (Busch) ..	128	30	18	80	23,4	14,1	62,5
Doucin (Spalier) ..	126	102	15	9	80,9	11,9	7,1
Sämling (1 jähr. g. Rml., Hoch- stamm)	128	6	14	108			
	129	10	18	101			
	129	6	19	104			
	127	8	20	99			
Durchschn.	129	8	18	103	6,2	14,0	79,9
Sämling (1 jähr. g. E. E., Hoch- stamm)	132	9	17	106			
	136	8	24	104			
	139	10	14	115			
	135	10	22	103			
Durchschn.	135	9	19	107	6,6	14,1	79,3

II.

Paradies (Busch) ..	110	8	7	94	7,2	6,4	85,4
Doucin (Spalier) ..	108	72	17	19	66,6	15,7	17,6
Sämling (2 jähr. v. Hochstamm) ..	114	1	9	104			
	114	2	5	107			
	120	0	6	114			
	114	0	6	108			
Durchschn.	115	1	7	107	0,9	6,1	93,0
Sämling (1 jähr. g. E. E., Hoch- stamm)	117	10	14	93			
	130	6	16	108			
	119	8	13	98			
	126	4	15	107			
Durchschn.	124	7	15	102	5,6	12,1	82,3

III.

Paradies (Busch) ..	114	12	10	92	10,5	8,8	80,7
Doucin (Spalier) ..	119	54	44	21	45,4	36,9	17,6
Sämling (1 jähr. g. E. E., Hoch- stamm)	130	10	27	93			
	135	9	24	102			
	136	8	29	99			
	134	9	26	99			
Durchschn.	134	9	27	98	6,7	19,4	73,1
Sämling (1 jähr. g. 29, Hoch- stamm)	125	0	14	111			
	133	9	23	101			
	128	3	19	106			
	102	6	16	80			
Durchschn.	122	5	18	99	4,1	14,8	81,1

Bei den drei Sorten war gleichstimmig auf Paradies und Sämling schlechte, auf Doucin gute Zapfenverwachsung. In diesem Falle ist ein Vergleich der Unterlagen nicht streng durchzuführen, weil die Pflanzen nicht in gleicher Form



Abb. 6. Apfel aus Croncels auf: a und b. Paradies, c. Doucin, d. Sämling. (b. der Spalierstamm von a in Seitenansicht).

gezogen wurden. Die Erziehungsform hat, wie sich erwiesen hat, ebenfalls einen Einfluß auf die Schnelligkeit der Zapfenverwachsung, dagegen ist die Edelsorte nach der Übersicht kaum, im übrigen von sehr geringem Einfluß auf das Verwachungsergebnis.

Von größter Bedeutung dagegen ist die Unterlage. Abb. 6 zeigt Apfel aus Croncels im gleichen Alter auf Paradies, Doucin und Sämling. Infolge der Einseitigkeit der Lebensgemeinschaft der Sorte mit Paradiesunterlage setzt sich der Rest der Unterlage wie ein Fremdbestandteil kielförmig von der Stammbasis ab (Abb. 6, a und b). Am weitesten fortgeschritten ist die Überwallung bei der Sämlingsunterlage (Abb. 6, d). Längsschnitte durch diese 3 Veredlungen würden etwa das Bild wie Abb. 4 ergeben.

Wie groß der Einfluß der Unterlage auf das Verwachungsergebnis ist, zeigt folgende Tabelle:

Wirkung verschiedener Apfelsämlingsherkünfte auf das Ausmaß der Verwachsung des Zapfenschnittes bei verschiedenen unter praktisch gleichen Bedingungen herangewachsenen Apfelsorten (dreijährig).

Sorte	Unterlage (Sämlinge)	Insgesamt untersucht	Verwachsung			% Verwachsung		
			gut	mittel	schlecht	gut	mittel	schlecht
Danz. Kantapfel	Herkunft 47	117	1	22	94	0,9	18,8	80,3
	Herkunft 43	126	3	24	99	2,4	19,1	78,5
Großer Bohnepfälz	Herkunft 43	976	29	172	775	3,0	17,6	79,4
	2 jähr. krautart. pik.	1137	—	11	1126	—	1,0	99,0
Winter- goldparmäne	2 jähr. krautart. pik.	253	—	—	253	—	—	100,0
	2 jähr. II	1036	6	98	932	0,5	9,5	90,0
Graven- steiner	Herkunft 43	692	10	94	588	1,4	13,6	85,0
	2 jähr. krautart. pik.	1122	—	—	1122	—	—	100,0
Klitzings- apfel	Herkunft 43	827	5	119	703	0,6	14,4	85,0
	1 jähr.	839	—	29	810	—	3,5	96,5
	2 jähr. krautart. pik.	860	—	—	860	—	—	100,0

Die Pflanzen wurden unter weitgehend gleichen Bedingungen fast zu gleicher Zeit gepflanzt, veredelt, auf Zapfen geschnitten und als Hochstamm formiert. Deutlich tritt der Einfluß der Unterlage bzw. ihre Herkunft hervor. Die verschiedenen Edelsorten sind, wie das Ergebnis zeigt, kaum von Einfluß.

Dieser Einfluß der Unterlage auf das Überwallungsergebnis muß größer sein als der Einfluß äußerer Umstände, die im dreijährigen Vegetationsablauf keinen nivellierenden Einfluß auf die Unterschiede der Verwachsung bei den verschiedenen Unterlagenherkünften ausgeübt haben.

Die verschiedene Vorbehandlung der Unter-

lage im Sämlings-, bzw. Klonquartier, im Einschlag, beim Pflanzen, und anderes ist mit verantwortlich für den unterschiedlichen physiologischen Zustand der Unterlagen im Stadium der Veredlung und Veredlungsverwachsung einschließlich der evtl. Wundüberwallung an Unterlagenwunden, z. B. Zapfenschnitten. Wie weit phäno- oder genotypische Unterschiede vorliegen, wird in jedem Einzelfall zu beachten sein. Der Einfluß der Unterlage auf das Überwallungs-, bzw. indirekt Verwachungsergebnis ist so groß, daß die Unterlagenzüchtung diesem wichtigen Faktor ebenso Beachtung schenken muß, wie der Veredlungsverwachsung selbst.

Die Übersicht über die bei uns bekannten Obstwurzelbildner zeigt, daß bisher überwiegend Sämlinge, also in allen Leistungseigenschaften erblich sehr unterschiedliches Unterlagenmate-

rial benutzt wird, daß man dort, wo vegetativ vermehrte Unterlagen zur Verwendung kommen, nicht von Klonen, also einheitlichem Material, sondern von Formengemischen ausgeht. Zur Reorganisation des Obstbaues, dessen Wirtschaftlichkeit zum Teil von der Leistungsvereinheitlichung, sicherlich von der allgemeinen durchschnittlichen Leistungserhöhung abhängt, gehört die schnelle, durch stärkere Aufklärungsaktivität als bisher geförderte Umstellung der Obstbaumzucht auf sorgfältige Klonselektion. Die Klonselektion kann bei den bisher schon vegetativ vermehrten Niedrigstammunterlagen mit dem vorhandenen Material arbeiten und findet ein weites Feld bei der Sichtung der vorhandenen

Bestände in den Vermehrungen der Baumschulen. Die Klonselektion hat aber noch ein weiteres Feld unter den Sämlingen. Die Sämlinge geben nicht nur die bisher fehlende einheitliche Hochstammunterlage, sondern sie bieten auch eine in allen Leistungseigenschaften variierende reiche Auswahl von Niedrigstammunterlagen, die an die Stelle der alten bekannten Formen treten könnten. Wenn auch die Selektion der vorhandenen vegetativ vermehrbbaren Unterlagen dem am schnellsten zu behebenden Übelstand abhilft, wenn auch unter den vorhandenen vegetativ vermehrten Formen gewisse Typen sind, die eher geeignete Hoch- als Niedrigstammunterlagen sind, und die man daher auch als Hochstammunterlagen einsetzen sollte, so wird erst die Sämlingsklonselektion der bewußten Arbeit der Baumschulen an der Verbesserung der Unterlagen den notwendigen Auftrieb geben, und den Wettbewerb in der Leistungssteigerung zum Nutzen der Obstzucht anregen.

Der Wiederaufbau unseres Obstbaues nach der Obstbaukatastrophe der Winter 1927/28 und 1928/29, deren letzte Auswirkungen erst in den nächsten Jahren die Dezimierung unserer Bestände in krassester Weise zeigen wird, findet uns nicht gerüstet. Aber es wäre ein nicht wieder gut zu machendes Versäumnis, wenn nicht alle Kreise, die dazu in der Lage und verpflichtet sind, ihre ganze Kraft daran setzen würden, daß unter dem Drucke dieser Obstbaukrise alle Wege beschritten werden, die, wie die Unterlagenselektion, die Obstzucht zu fördern berufen sind.

Die Unterlagenfrage ist nicht neu. Ein Jahrhunderte altes Problem, das die Einsichtigen aller Generationen immer bewegt hat, drängt jetzt zur Lösung.

„Nehmt einmahl ein ädles Reis von irgend einem Apfel oder Birn, z. B. von einem Goldpepin, oder von einem Stettiner, und nehmt nun fünf oder sechs oder noch mehrere Wildlinge von einerley Art, und auf einerley Boden, aber von verschiedener Art, z. B. der eine, aus einem Callvillkern, der andere aus einem Passepomme, der dritte aus einem Taubenapfel, der vierte aus einem Borstorfer usw. — nehmet nur von einem und demselben Baum eure Reiser, und bringt sie auf diese verschiedenen Wildlinge — verändelt dieselben auf einerley Art, z. B. durch Copuliren, und sehet nun, wie sich dieselben fünf oder sechs Stämme arten, und ihr werdet an Gesundheit, Wuchs, Reifzeit und Schönheit des Obsts und in allen übrigen Dingen, viele Verschiedenheiten wahrnehmen.“ (1798) Die Unter-

lagenfrage, die hier von „einem Freunde der Baumzucht“ (32) in klarer Problemstellung umrissen worden ist, ist so alt wie die Technik des Veredelns: *Reiserklone* zur Erhaltung der Sorte und verschiedene *Biotypen der aus Samen gewonnenen Unterlage*, die die Entwicklung der Reiser, die quantitativen Eigenschaften der Edelkrone, beeinflussen.

„Man solle die überflüssigen schwachen Stämme, so ich Ausschuß nenne, in eine Hecke pflanzen, damit sie nicht viel Raum einnehmen, und solche 3 Jahr ins wilde fortwachsen lassen, so würden sich darunter abermals finden, Starke, Mittlere und Schwache. Die erste und zweite Sorte käme in die große Baumschule, die dritte aber wieder in eine Hecke. Nach 3 Jahren sollte man wieder so machen. Dabey habe ich nun diese Erfahrung, daß dieser Ausschuß, oder dritte Sorte Stämme, ob sie schon theils acht, theils elf Jahr alt waren, dennoch nicht so in die Höhe gehen wollten, als die ersten Stämme von derselben Art Kernen, sondern nur in die Dicke wuchsen und niedrig blieben. Auf diese 8, 12 und mehrjährige Stämme kann man also sichere Rechnung machen, daß sie niemals zu stark ins Holz wachsen werden, sondern eben so gut, wo nicht besser und dauerhafter sind, als Paradiesstämme, folglich bald Früchte tragen“ (1790). SAM. DAV. LUD. HENNE (16) hatte die starke erbliche *Aufspaltung der Äpfel* in eine Skala aller Wuchstypen erkannt, er hielt den *Bio- und Phänotypus* auseinander und übte strenge *Selektion* unter den Sämlingen, um *starkwüchsige Hochstamm-* von *schwachwüchsigen Spalierobstunterlagen* zu trennen. 7000 Stück Sämlinge geben nach seiner Berechnung etwa 5000 Stück hochstämmige, und 2000 Stück Zwergbäume. Auch über die Beziehung der Wüchsigkeit zur Herkunft der Kerne macht sich HENNE Gedanken, und meint, „daß man seine zu säende Äpfelkerne weit sorgfältiger sortiren müsse, als bishero geschehen“. „Man nehme einige Schachteln, worinn man die Kerne sammeln will, und schreibe daran, von welcher Obstsorte die Kerne sind.“ „Jede Art Kernen lege man hernachmals in eine besondere Reihe ins Land, mit einer davorgesetzten Nummer, die in den Catalogum weiset, so wird sich bald zeigen, wenn sie in einer Stunde und in Land von einerley Güte gelegt werden, welche Sorten einen schwachen oder geilen Wuchs haben. Und so nehme man die letzteren zu Hochstämmigen, die ersteren aber zu Zwergbäumen.“ Ebenso, meint er, müßte man mit Birnkernen verfahren. „Zahme Obst-Kernstämme“ erscheinen ihm günstiger als Bäume auf Holzapfel- und -birnensämling. Der-

selbe unfruchtbare Meinungsstreit, ob *Kerne von Edel- oder Wildobst* geeigneter Unterlagen geben, der heut noch in gärtnerischen Fachblättern zu gewichtigen Auseinandersetzungen führt, bestand damals schon..

Man glaubt die heutigen Erörterungen vom *Ankören von Mutterbäumen* zu hören, wenn ein anderer (31) schreibt:

„Ich habe das Auge damals von einem bekanntlich fruchtbaren Baume auf einer guten Stelle des Tragholzes abgenommen, das weiß ich, die Zweige meines okulirten Baumes stammen so, wie er selbst, aus einer guten Gegend her, wo selbst das Fruchttragen dem Plane des alten Baumes angemessen ist, ich hoffe nun mit Recht von der Zucht desselben ein gleiches.“ Auch die Möglichkeit der Vermehrung von Edelsorten auf eigener Wurzel ist demselben Verfasser bekannt: „Ja, wenn man das Auge selbst behutsam genug in die Erde einsetzt, so treibt es Wurzeln und wird ein Baum daraus. Es gelingt zwar unter 100 Proben etwa eine . . .“

HENNE kannte auch die vegetative Gewinnung von Steinobstunterlagen: „Einige nehmen auch die Wurzelausschüsse zu Stämmen. Von sauren Kirschen und Pflaumen lasse ich sie gelten. Man kann wieder saure Arten Kirschen und auf letztere allerhand fremde Pflaumen darauf ppropfen.“

Im klassischen Lande moderner Unterlagenselektion schrieb LAWSON (22) bereits 1656: „The little Siens of Cherry-trees, grown thick haire rots and those also which doe grow up from the roots of the great Cherry-trees, being removed, do grow better and sooner then they which come of stones: but they must be removed and planted while they are but two or three years old, the branches must be lopped.“ Damit war eigentlich die Unterlagenklonzucht eingeleitet. Etwa $2\frac{1}{2}$ Jahrhunderte vergingen bis zur bewußten Unterlagenklonselektion.

Literatur.

1. BORTHWICK, A. W.: The production of adventitious roots and their relation to bird's — eye formation (Maserholz) in the wood of various trees, Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh, 1905.

2. BRADFORD, F. C., and B. G. SITTON: Defective graft unions in the apple and the pear, Michigan State College, Agric. Expt. Stat., Techn. Bull. 99.

3. BRIERLEY, W. G.: Apple pruning investigations. Agr. Expt. Stat., University of Minnesota. Bull. 225 (1925).

4. BROWN, NELLIE A.: An apple stem-tumor not crown-gall. J. Agr. Res. 1924.

5. CLINTON, G. P.: Malformed twigs and aerial crown-gall, *Pseudomonas tumefaciens* Sm. and

Town. Stev. Conn. Agr. Expt. Stat. Bull. 222 (1920).

6. GAUCHER-KACHE: Die Veredlungen der Bäume und Sträucher. Berlin: P. Parey 1923.

7. GLEISBERG, W.: Klonenauslese bei Obstunterlagen. Verhdlgn. des V. Intern. Kongresses für Vererbungswissenschaft. Berlin: Borntraeger 1927.

8. GLEISBERG, W.: Über die Pathologie der Umpfropfstellen der Obstbäume. Vortrag bei der Vers. Deutscher Naturforscher und Ärzte. Hamburg 1928.

9. GLEISBERG, W.: Umpfropfkrankheiten. Der Obst- u. Gemüsebau 1929, H. 2.

10. GLEISBERG, W.: Umpfropfkrankheiten II. Der Obst- u. Gemüsebau 1929, H. 12.

11. GLEISBERG, W.: Die wichtigsten Umpfropfkrankheiten. Flugblatt 15 des Reichsverbandes des deutschen Gartenbaues, 1930.

12. GRAEVENITZ, LUISE v.: Über Wurzelbildung an Steckholz. Diss. Jena 1913.

13. HATTON, R. G.: Paradise apple stocks. J. roy. Hort. Soc. 1917.

14. HATTON, R. G.: Suggestions for the right selection of apple stocks. J. roy. Hort. Soc. 1920.

15. HEDGCOCK, G. G.: Some stem tumors or knots on apple and quince trees. U. S. Dept. Agr. Circ. 3 (1908).

16. HENNE, SAM. DAV. LUD.: Anweisung, wie man eine Baumschule von Obstbäumen im großen anlegen und gehörig unterhalten soll. Halle: Johann Christian Hendel, 1796.

17. HERSE, F.: Beiträge zur Kenntnis der histologischen Erscheinungen bei der Veredlung der Obstbäume. Landw. Jb. 37 (1908).

18. JAEGER, JULIE: Über Kropfmaserbildung an Apfelbäumen. Z. Pflanzenkrkh. 1908.

19. JANSON, A.: Die Obstbaumschule. Berlin: P. Parey 1926.

20. KISSA N. W.: Kropfmaserbildung bei *Pirus Malus chinensis*. Z. Pflanzenkrkh. 1900.

21. KNIGHT, T. A.: On the origin and formation of roots. Roy. Soc. Phil. Trans. 1809.

22. LAWSON, W.: A new orchard, and garden: Or the best way for planting, grafting, and to make any ground good, for a rich orchard etc. London 1656.

23. LÜSTNER, G.: Die Weiterentwicklung der Kropfmaser des Apfelbaumes. Nachrbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst 1924.

24. MEYUND, R.: Die Obst- und Gehölzbaumschule. Leipzig: H. Voigt, 1928.

25. SWARBRICK, TH.: The healing of wounds in woody stems. J. Pom. and Hort. Sci. 1926.

26. SWINGLE, C. F.: Stem-borne rudimentary roots of apple frequently confused with crown-gall. The Official Record, U. S. Dep. of Agr., Washington D. C. 1925.

27. SWINGLE, C. F.: Burr-knot of apple trees. Its relation to crown-gall and to vegetative propagation. J. Hered. 1925.

28. SWINGLE, C. F.: The propagation of apple varieties by cuttings. Science, N. S. 1925.

29. SWINGLE, C. F.: The use of burr-knots in the vegetative propagation of apple varieties. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 1926.

30. SWINGLE, C. F.: Burrknot formations in relation to the vascular system of the apple stem. J. of Agr. Res. 1927.

31. X. Physikalisch-ökonomische Baumschule, oder vollständige Anweisung Wildlinge aus tüch-

tigen Obstkernen zu ziehen und zu okulieren etc. Frankfurt u. Leipzig 1792.

32. Y (Von einem Freunde der Baumzucht): Der aufrichtige Baumgärtner oder kurze und deutliche Anweisung, wie man auf eine zweckmäßige Art Bäume erziehen, verädeln und versetzen soll. Halle 1798.

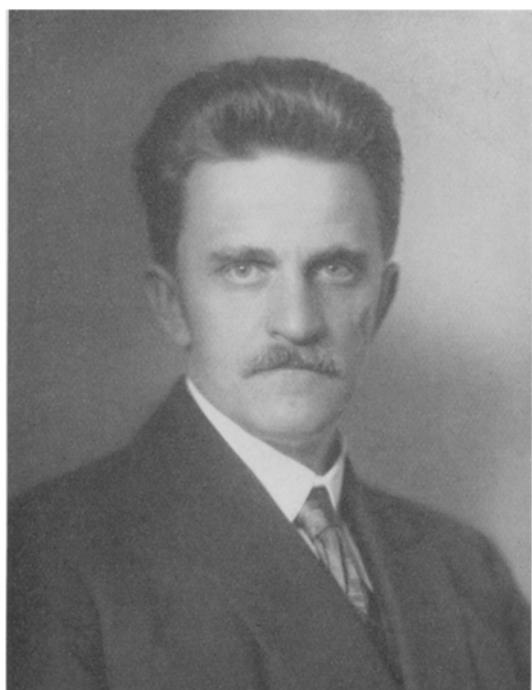
33. ZECHA, E.: Über die Aufastung der Obstbäume. Die Gartenbauwiss. 2, 2 (1929).

Jur. Philipschenko.

Von R. Goldschmidt, Berlin-Dahlem.

In Leningrad starb erst 48jährig der ausgezeichnete Vererbungsforscher J. Philipschenko an einer Gehirnhautentzündung. Die Vererbungswissenschaft verliert in dem vortrefflichen Gelehrten einen fleißigen, vielseitigen und klar nach Problemen arbeitenden Forscher. Philipschenko beschäftigte sich ursprünglich hauptsächlich mit Insektenembryologie. Erst vor 15 Jahren etwa begann er sich intensiver mit Variationsfragen zu befassen, die ihn dann zur experimentellen Vererbungslehre führten. Die Probleme der Variation hielten seitdem immer sein Interesse gefangen, und er hat die Resultate seiner Überlegungen in einer sehr hübschen und anregenden in Deutschland erschienenen Schrift: „Variabilität und Variation“ zusammengefaßt. In dieser wie auch in anderen Arbeiten zum gleichen Gegenstand zeigt sich sein hervorragendes Lehrtalent, das er ebenso wie im Schrifttum auch in seiner akademischen Stellung entfaltete. Mit sehr bescheidenen Mitteln gelang es ihm, in Leningrad ein kleines genetisches Institut zu organisieren, in dem eine Reihe jüngerer Gelehrter mit Eifer und Begeisterung unter seiner Leitung genetisch arbeiteten. Seine Schüler erwiesen dem liebenswürdigen, hilfsbe-

reiten und kennnisreichen Lehrer die größte Anhänglichkeit, und wer das Vergnügen hatte, als Guest das Institut und das gastliche Heim Philipschenkos zu besuchen, mußte einen nachhaltigen Eindruck von der von ihm unter schwierigsten Verhältnissen geleisteten Arbeit bekommen. Erst vor einem Jahr veröffentlichte er dann als Frucht seiner akademischen Tätigkeit ein modernes Lehrbuch der Vererbungslehre in russischer Sprache, das von denen, die es lesen können, sehr gerühmt wird. In seinen eigenen Arbeiten auf dem Gebiet der Vererbungslehre war Philipschenko sehr vielseitig. Er arbeitete in gleicher Weise an der Genetik von Pflanzen, Tier und Mensch, und eine große Reihe von Veröffentlichungen liegt bereits vor. Im Mittelpunkt steht eine umfangreiche Bearbeitung der Genetik des Weizens, eine Gruppe von Untersuchungen über die



Jur. Philipschenko

Erbgrundlage geistig hochstehender Menschen und eine auf mehreren Expeditionen gewonnene Materialsammlung über die Haustiere in Turkestan. Man kann nur die Vielseitigkeit dieser Arbeiten und den ungeheuren Fleiß und Arbeitswillen bewundern, die es Philipschenko ermöglichten, in kurzer Zeit und mit denkbar wenig Hilfe auf so heterogenen Gebieten solide und