

tissues. Amer. Journ. Bot. 27, 951 (1940). — 20. K. V. THIMANN, F. SKOOG und A. C. BYER: The extraction of auxin from plant tissues II. Amer. Journ. Bot. 29, 598 (1942). — 21. S. G. WILDMAN und J. BONNER: The proteins of green leaves. I. Isolation, enzymatic pro-

perties and auxin content of spinach cytoplasmic proteins Archives of Biochemistry 14, 381 (1947). — 22. S. WILDMAN und S. GORDON: The release of auxin from isolated leaf proteins of spinach by enzymes. Proc. Nat. Acad. Sc. 28, 217 (1942).

(Aus dem Institut für Obstbau der Universität Berlin. Direktor: Prof. E. KEMMER.)

## Zur Frage des Einflusses der Edelsorte auf die Unterlage.

Von E. KEMMER.

Mit 3 Textabbildungen.

Der große Einfluß, den Unterlagen auf ihre Pfropfpartner ausüben können, ist bekannt. Allerdings ist dies nur hinsichtlich der Wirkung der Fall, über die Ursachen liegen lediglich Vermutungen vor. Im allgemeinen neigen wir zu der Annahme, daß irgendwelche differenzierenden Unterlagensstoffe eine wesentliche Rolle bei der unterschiedlichen Entwicklung der Edelsorte spielen, doch läßt das von Kemmer aufgestellte Gesetz der Unterlagewirkung<sup>1</sup> erkennen, daß zum mindesten hinsichtlich der Wachstumsleistung mehr quantitative als qualitative Einflüsse vorzuliegen scheinen. Im umgekehrten Fall — Einfluß der Edelsorte auf die Unterlage — kennen wir noch nicht einmal die Art der Wirkung, denn die bisherigen Hinweise z. B. auf das Verhältnis von Faserwurzeln zu Strangwurzeln oder auf die Größe des Wurzelwinkels<sup>2</sup> sind wenig stichhaltig<sup>3</sup>. Bei kritischer Einstellung muß man leider sagen, daß wenig Anlaß zu der Hoffnung vorliegt, über das äußere Zustandsbild des Wurzelkörpers brauchbaren Einblick in die Abhängigkeit der Unterlage von der Edelsorte zu bekommen<sup>4</sup>. Man betrachte daraufhin nur einmal Abb. 1. Es handelt sich um je zwei Sämlinge der Sorten Goldparmäne und Kleiner Langstiel, die eng beisammen standen. Der eine Sämling wurde pikiert, der andere an Ort und Stelle ausgesät. Wer möchte glauben, daß dadurch der Wurzelcharakter so grundlegend verändert wurde, wie es das Bild zeigt? Wenn ein derartig kleiner Eingriff den Zustand der Wurzeln

so weitgehend ändern kann, dann müssen wir uns fragen, ob es überhaupt einen Zweck hat, der Wurzel Aufmerksamkeit zu schenken, wenn wir die Wirkung der Edelsorte erkennen wollen. Wo sollen wir sie aber dann erkennen? Ich glaube dort, wo wir sie am wenigsten erwarten, nämlich an der Edelsorte. Es kommt nur darauf an, die richtige Betrachtung anzustellen, um diese, im ersten Augenblick überraschende Antwort für zweckmäßig zu halten. Dazu

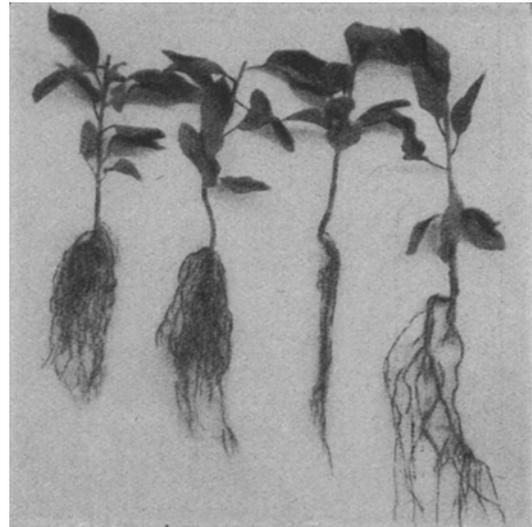


Abb. 1. Wurzelbild junger Apfelsämlinge.  
Links: Goldparmäne und Kl. Langstiel (pikiert).  
Rechts: desgl., am Standort ausgesät.

<sup>1</sup> E. KEMMER, Die Unterlage als Standortfaktor. Feld, Wald u. Garten 1947, Heft 11. Das Gesetz lautet: Wirken zwei oder mehr Unterlagen auf ein Obstgehölz ein, so wird die Wachstumsleistung der Sorte bestimmt: bei vertikaler Anordnung der Unterlagen (d. i. in Form der Zwischenveredlung) durch jene Unterlage, die den schwächsten Wuchs veranlaßt; bei horizontaler Anordnung der Unterlagen (d. i. in Form der Vorspannveredlung) durch jene Unterlage, die den stärksten Wuchs veranlaßt.

<sup>2</sup> U. a. SWARBRICK, Rootstock and scion-relationship. J. Pom. Hort. Sci. 1930. ROBERTS, Notes upon stock and scion relations in 1931. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 18, 1931. — HILKENBÄUMER, Die gegenseitige Beeinflussung von Unterlage und Edelreis bei den Hauptobstsorten im Jugendstadium unter Berücksichtigung verschiedener Standortverhältnisse. Kühn-Archiv 1942.

<sup>3</sup> VYVYAN, The effect of scion on root. J. Pom. and Hort. Sci. 1930. — KEMMER, E., Über die Regenerationsfähigkeit der Obstgehölzwurzeln. Gartenbauwissensch. 1944, Bd. 18, Heft 2.

<sup>4</sup> Auch unsere Massenbeobachtungen an Wurzlungen, die von zahlreichen Sorten auf verschiedenen Unterlagen gewonnen wurden, ergaben noch keinen stichhaltigen Aufschluß. Wir versuchen es jetzt mit der Vorspannveredlung bei Bäumen auf Paradiesunterlage. Nachdem der Vorspann jahrelang eingewirkt hat, wird er beseitigt, so daß die Edelsorte gezwungen ist, die alte, weitgehend ruhende, aber gesund gebliebene Paradiesunterlage mit aller Kraft neu zu entfalten.

müssen wir aber etwas weiter ausholen: Es gehört zu unserer althergebrachten Denkweise, die Pfropfpartner als gleichwertige Symbionten anzusehen. Dies ist aber nicht richtig und daran ändert auch die bei krautartigen Veredlungen nachgewiesene Hormonwanderung nichts. Der Hinweis auf die „gegenseitige Beeinflussung“, so als ob jeder Partner gleichwertig gibt und nimmt, hält bei Obstgehölzen einer schärferen Kritik nicht stand. Wir müssen uns an die Vorstellung gewöhnen, daß die Partner durchaus ungleichwertig sind, daß zwischen Unterlage und Edelsorte insofern ein absoluter Unterschied besteht, als die Unterlage tatsächlich ein selbständiges Individuum ist, die Edelsorte aber nicht. Die aristotelische Vorstellung, daß die „Seele“ des Baumes ihren Sitz im Wurzelhals habe, ist hinsichtlich der Obstgehölze gar nicht so ungereimt, wie es im ersten Augenblick erscheinen mag. Trennen wir die Partner gewaltsam, so ist das Leben der Edelsorte beendet, die Unterlage kann sich dagegen selbst bei alten Bäumen regene-

rieren. Stirbt die Edelsorte ab, so ist der Tod der Unterlage damit nicht zwangsläufig verbunden, im umgekehrten Fall jedoch stets. Die Unterlage erhält sich demnach durch die Mitwirkung der Edelsorte nur leistungsfähig, lebensfähig ist sie aus eigener Kraft. Die Edelsorte besitzt dagegen nur entlehntes Leben. Wohl deshalb bestimmt die Wahl der Unterlage in so entscheidender Weise den Lebensablauf der Edelsorte. Ein ähnlich vitaler Einfluß der Edelsorte auf die Unterlage kann nach alledem nicht erwartet werden und die tägliche Beobachtung beweist dies. Es handelt sich allenfalls bei ihr, wenn man so sagen darf, um einen temperierten Einfluß. Dieser Mangel an Gleichwertigkeit macht die Feststellung der Wirkung der Edelsorte auf die Unterlage

stände müssen deshalb Rückschlüsse auf die Unterlagenbeeinflussung ermöglichen. Mit anderen Worten: die gleichzeitige Prüfung von Klonbäumen und Edelsorten auf diesen Klonen bei stark wechselnden Wurzelraumverhältnissen muß zur Klärung des Einflusses der Edelsorte auf die Unterlage führen. Wie gesagt, erlauben bereits diese allgemeinen Schlußfolgerungen die Aufstellung eines Gesetzes der Edelsortenwirkung, das durch die anschließenden Ergebnisse nur eine Ergänzung erfährt. Es lautet: Der Einfluß der Edelsorte auf die Unterlage äußert sich in der Wuchsleistung des Baumes um so deutlicher, je weiter sich die Lebensbedingungen der Unterlage vom Optimum entfernen.

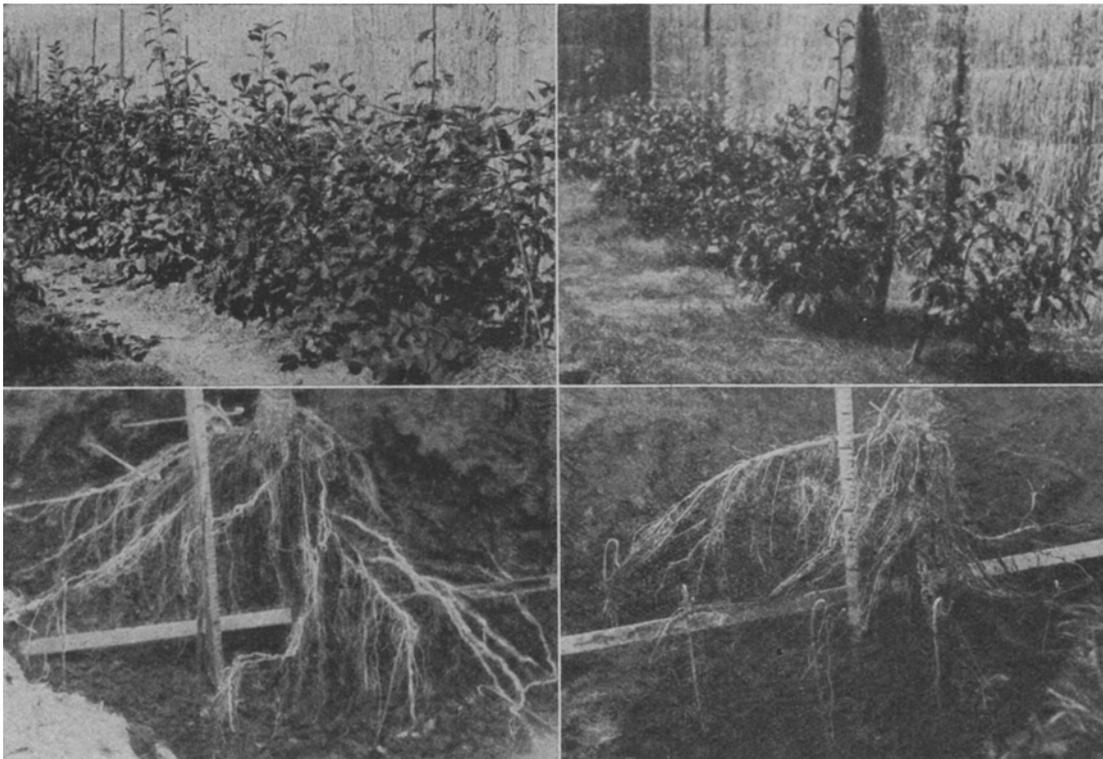


Abb. 2. Wuchsbild der Sorte „Roter Astrachan“.

Links: Offener Boden; Gewicht des ausgeschlammten Baumes = 2,7 kg.  
Rechts: Grasboden; Gewicht des ausgeschlammten Baumes = 1,2 kg.

schwierig. Mögen aber auch Umwege nötig sein, um ihren Einfluß zu erfassen, so genügen doch bereits auf allgemeine Beobachtungen gestützte Überlegungen, um sogar ein Gesetz der Edelsortenwirkung aufzustellen. Kultivieren wir z. B. Bäume eines veredelten Klones jeweils im Rasen und im offenen Boden, so werden sich in der Regel bestimmte Wuchsunterschiede zeigen. Bei dem Übergewicht, das die Unterlage gegenüber der Edelsorte besitzt, müssen diese Unterschiede in ähnlicher Weise auch am veredelten Klon auftreten. Ist dies nicht der Fall, so kann bei sonst gleichen Voraussetzungen der Einfluß der Unterlage nur durch die Edelsorte überstimmt worden sein. Dann aber muß die Edelsorte gleichzeitig auch auf die Unterlage einwirken, denn allein von sich aus ist es der Edelsorte natürlich unmöglich, z. B. eine gute Triebleistung unter erschwerten Lebensbedingungen der Unterlage zustande zu bringen. Experimentell herbeigeführte, unterschiedliche Kronenzu-

Die folgenden Ausführungen mögen zeigen, wie ein normaler physiologischer Einfluß der Edelsorte auf die Unterlage an der Edelsorte nachweisbar ist. Über eine einwandfreie zufällige Wirkung wurde bereits früher berichtet<sup>1</sup>. Es handelte sich damals um den Einfluß eines sehr starken Dezemberfrostes (1938;  $-17^{\circ}\text{C}$ ) auf nahe beieinander stehende unveredelte und mit Alexander Lucas veredelte Quitten vom Typ A. Während die unveredelten Quitten im folgenden Jahr keine Störung zeigten, waren über die Hälfte der veredelten Bäume abgestorben.

Diesmal handelt es sich um die Ergebnisse eines besonders angelegten Versuches mit 16 Apfelsorten auf Typ IX (32 Parzellen; i. D. 9 Bäume je Parzelle;  $1,0 \times 2,0$  m Standweite). Die Gehölze stammen vom gleichen Baumschulbestand (Okulation 1942), doch wurden wegen einer besonderen Beobachtung die im

<sup>1</sup> KEMMER, E., Die Bedeutung der Standortfragen für die Obstzüchtung. Der Forschungsdienst 1940.

offenen Boden stehenden Bäume im Herbst 1943 als einjährige Okulate, die im Gras befindlichen im Herbst 1944 als zweijährige Spindeln aufgepflanzt. Die Graseinsaat erfolgte im Frühjahr 1947. Die Empfindlichkeit der Apfelgehölze gegen Grasunterkultur, vor allem in niederschlagsarmen Gebieten, ist bekannt. Auch Versuchsergebnisse liegen hierüber vor, doch handelt es sich dabei nicht um die Prüfung eines einheitlichen Unterlagentyps in Abhängigkeit von verschiedenen Edelsorten. Vom Standpunkt reiner Zweckforschung aus liegt es auch fern, Gehölze auf Paradiesunterlage in Grasnarbe zu stellen, denn die normale Erwartung kann dabei nur die sein, daß die Grasdecke verhältnismäßig rasch zu Nachteilen führt. Diese Nachteile konnten im vorliegenden Fall

hölzen (Abb. 2 u. 3) wurden die Wurzeln durch Ausschlämmen freigelegt. Erwartungsgemäß ergab sich, daß die Paradiesunterlage im offenen Boden reicher an Faserwurzeln ist als im Grasboden.

Bereits im Sommer 1947 machten sich die Nachteile der Grasnarbe bemerkbar. Jetzt, während der zweiten Vegetationsperiode, zeigen sie sich noch deutlicher, jedoch mit Unterschieden. Die meisten Sorten sind im Grasboden erwartungsgemäß schwachwüchsiger als im offenen Boden, auch tritt hellgrüne Belaubung auf. Einige Sorten lassen jedoch keine Benachteiligung im Wuchs erkennen und dies ist für unsere Betrachtung das Beachtliche. Eine, nach der kurzen Standzeit im Grasboden zu erwartende, mäßige Beeinträchtigung der Wuchsleistung zei-

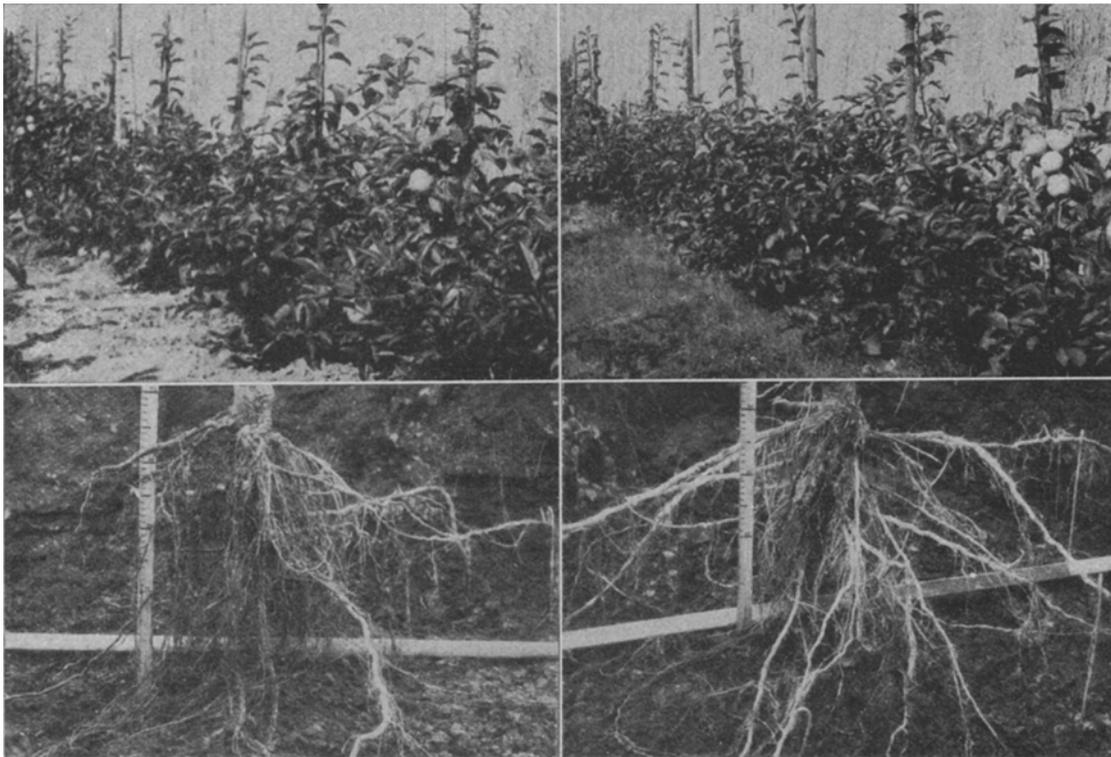


Abb. 3. Wuchsbild der Sorte „Oldenburg“.

Links: Offener Boden; Gewicht des ausgeschlammten Baumes = 2 kg.  
Rechts: Grasboden; Gewicht des ausgeschlammten Baumes = 2,1 kg.

gegenüber den Kontrollgehölzen im offenen Boden um so eher erwartet werden, als letztere trotz gleichen Alters kurz vor der Graseinsaat im Durchschnitt einen etwas stärkeren Stammumfang hatten.

Die Versuchsgehölze stehen im lehmigen Sandboden auf einem fast ebenen Gelände. Das Gefälle beträgt in Reihenrichtung nur 1,5%. Selbst wenn sich diese geringe Neigung geltend machen sollte, so ist dies belanglos, da die Parallelen stets nebeneinander stehen und am höheren wie am tieferen Standort sowohl gute als auch schlechte Beispiele auftreten. Bezüglich der in den Tabellen genannten Sorten ist zu erwähnen, daß die Baumzahl aus verschiedenen Gründen ungleich ist. Einige Gehölze gingen durch Kriegseinwirkungen verloren, zwei (Gravensteiner) wurden durch Wühlmäuse beschädigt und blieben deshalb unberücksichtigt. Ein Baum der Sorte Laxtons Superb wurde wegen ganz außergewöhnlich starken Wuchses vorsichtshalber ausgeschaltet. Bei vier Ge-

gen z. B. die Sorten: Breuhahn, Starring, Early MacIntosh. Stärker als erwartet sind die Sorten Signe Tillish, Roter Astrachan, Goldparmäne, Gravensteiner beeinträchtigt worden. Ohne sichtbaren Nachteil blieben bisher die Sorten Oldenburg, Boskoop, Laxtons Superb (Tab. 1 u. 2, Abb. 2 u. 3).

Das Verhalten der im Grasboden gut wachsenden Sorten ist vor allem auch deshalb beachtlich, weil keinesfalls nur starkwachsende Sorten gegen die Benachteiligung Widerstand leisteten. Wenigstens gehört Oldenburg nicht zu den kräftigen Sorten, andererseits ist die benachteiligte Sorte Gravensteiner starkwüchsiger. Die Ergebnisse lassen jedenfalls den Schluß zu, daß es sich bei dem vorteilhaften Verhalten einiger Sorten um einen echten Einfluß der Edelsorte auf die Unterlage handelt. Damit ist mindestens die Anregung zu einer neuen Art der Versuchsanstellung gegeben, doch muß dabei, wie oben erwähnt, auch das Verhalten der unveredelten Unterlage als Standard

mitbeobachtet werden. Im vorliegenden Fall wurde dies unterlassen. Es ist jedoch bekannt, daß Zwergäpfel, also auch Typ IX, gegen Verunkrautung und

ren, daß auch weiterhin keine Störungen bei den bisher widerstandsfähigen Sorten auftreten. Damit ist sicher zu rechnen, doch hat dies mit der grundsätz-

Tabelle 1. Durchschnittlicher Stammumfang einiger Apfelsorten auf Typ IX im offenen Boden und im Grasboden (5 cm über dem Veredlungswulst gemessen).

Sorte	Anzahl der Bäume je Parzelle		Stammumfang / cm				Zunahme im Rasen (offener Boden 100%)
	offener Boden	Rasen	offener Boden		Rasen		
			Winter 1946/47	August 1948	Winter 1946/47 (vor Einsaat)	August 1948	
a) Sorten mit schlechter Triebleistung im Rasen							
Goldparmäne . . . . .	10	10	7,9	10,2	7,1	8,4	82,3
Roter Astrachan . . . . .	11	9	8,4	11,3	7,5	9,7	85,8
Signe Tillish . . . . .	7	9	7,5	9,9	6,9	8,4	84,8
Gravensteiner . . . . .	9	7	9,7	12,6	8,4	10,9	86,5
b) Sorten mit guter Triebleistung im Rasen							
Boskoop . . . . .	9	9	8,4	11,5	8,5	11,2	97,4
Berlepsch . . . . .	11	11	9,8	13,4	9,0	11,9	88,8
Laxtons Superb . . . . .	7	8	7,9	10,5	7,8	10,8	102,9
Oldenburg . . . . .	9	9	6,9	9,3	6,6	9,3	100

Tabelle 2. Durchschnittliche Gesamtrieblänge einiger Apfelsorten auf Typ IX im offenen Boden und im Grasboden (August 1948; nur Triebe über 10 cm Länge).

Sorte	Gesamtrieblänge		Leistung im Rasen (offener Boden 100%)
	offener Boden m	Rasen m	
a) Sorten mit schlechter Triebleistung im Rasen			
Goldparmäne . . . . .	12,16	6,68	54,1
Roter Astrachan . . . . .	14,15	7,15	50,5
Signe Tillish . . . . .	13,66	7,78	56,9
Gravensteiner . . . . .	19,0	11,85	62,4
b) Sorten mit guter Triebleistung im Rasen			
Boskoop . . . . .	13,12	12,65	96,4
Berlepsch . . . . .	18,23	18,96	104,0
Laxtons Superb . . . . .	28,09	26,64	94,1
Oldenburg . . . . .	8,95	10,67	119,2

damit erst recht gegen Graswuchs sehr empfindlich sind. Schon DÜMLER hat 1661 in seinem „Baum- und Obstgarten“ darauf hingewiesen. Selbstverständlich darf das jetzige Verhalten nicht zu der Annahme füh-

lichen Frage des Einflusses der Edelsorte auf die Unterlage nichts zu tun. Ergänzend sei bemerkt, daß der Stammumfang kein eindeutiges Bild der Wuchsverhältnisse vermittelt. Die Summe der Trieblängen ergibt erst eine richtige Vergleichsmöglichkeit.

Da die Grasunterkultur hauptsächlich Trockenheit veranlaßt, die wiederum zum physiologischen Nährstoffmangel führt, so liegt die Frage nahe, ob wir nicht evtl. mit Bewässerungs- oder Düngungsversuchen zu verschiedenen Sorten auf gleicher Typenunterlage (evtl. auch mit Hilfe des Wurzelkappens oder der Zwischenveredlung) Einblick in die Abhängigkeit der Unterlage von der Edelsorte erhalten können. Dies erscheint durchaus möglich. In jedem Fall handelt es sich aber darum, den Einfluß der Edelsorte auf die Unterlage an der Edelsorte zu beobachten und ihn nicht wie bisher nur bei der Unterlage zu suchen. Es wäre viel gewonnen, wenn wir auf diese Weise die Wirkung der Edelsorten allmählich erfassen könnten, denn solange hierüber Unkenntnis herrscht, kann von einer Prüfung der U r s a c h e n überhaupt nicht die Rede sein.

## Eine biochemische Methode zur Sortenbestimmung bei Kartoffeln (*Solanum tuberosum*).

Vorläufige Mitteilung.

Von SIGVARD EKELUND, Svalöf, Schweden.

Mit 1 Textabbildung.

Die bisher angewendeten Methoden zur Sortenbestimmung bei Kartoffeln basieren in der Hauptsache auf morphologischer Beschreibung und Feldversuch. (Vgl. HELLBO und ESBO 1938, ILLGEN 1933, KLAPP 1928 und 1932, PIEPER und GRUMBACH 1932, SNELL 1929 und 1932, SNELL und GEYER 1932.) Da sich diese Untersuchungsmethoden auf die gesamte Vegetationsperiode erstrecken, sind sie recht zeitraubend. Es erschien daher wünschenswert, statt dessen

einen speziellen chemischen Test zu finden, der charakteristische Sortendifferenzen auf qualitativen Wege nachzuweisen gestattet. Es erwies sich aber bislang als unmöglich, für alle Kartoffelsorten einen Gruppentest oder einen hinreichend signifikanten chemischen Individualtest zu finden. Deshalb wählte ich einen mehr generellen Weg, der sich jedoch als nicht so einfach in der Ausführung erwies.