

Ausbeute z. B. bei Oospora („Milchschnitz“) 3–5 kg Fett je 1000 l Molke (4a) oder nach anderen Versuchen 14,35 g Rohfett je 100 g Zucker (3a). Unter den saprophytisch lebenden Bakterien sind gute Fettbildner, z. B. *Bacillus mycoides* und *Megatherium* (6, 15).

Außerordentliche Höhe können die Fettablagerungen in den Ölhypen mancher Krustenflechten erreichen, ob allerdings Gehalte von 80% der Flechten-Trockensubstanz vorkommen, bedarf noch der Nachprüfung.

Wie wichtig die Ergänzung des mikroskopischen Befundes durch eine genaue chemische Analyse ist, geht z. B. aus den Untersuchungen von Kordes (8) an dem Hutzpilz *Daedalia quercina* hervor, der neben Fett große Mengen von harzartigen Körpern bildet oder aus den Ermittlungen über das „Neutralfett“ der Tuberkelbakterien, das nach Anderson kein Glycerid, sondern ein komplexer Ester von Fettsäuren mit Trehalose sein soll (9).

Was schließlich das Problem einer technischen Fettsynthese durch Mikroorganismen zu wirtschaftlich tragbaren Bedingungen anbetrifft, so hängt dessen Lösung wesentlich von einer befriedigenden Klärung folgender Teilfragen ab: Vor allem kommt es auf die Wahl eines geeigneten „Fettbildners“ an, der bei experimenteller Beherrschung der Zusammenhänge zwischen Kulturbedingungen und Fettsynthese eine hohe, reproduzierbare Ausbeute ergibt. Was sich hier erreichen läßt, zeigt auf einem anderen Gebiet die Steigerung der Citronensäureausbeute durch *Aspergillus niger* von etwa 45 auf 70%. Bei mycelbildenden Pilzen, die den Hefepilzen an Leistungsfähigkeit überlegen sein dürften, könnte auch die Erzielung eines günstigen Verhältnisses zwischen Oberfläche und Volumen im Großversuch eine wesentliche Bedeutung erlangen.

Ferner scheint der Gehalt der Nährlösung an Katalysatoren Einfluß auf die Fettsynthese zu haben. Schließlich bleibt noch als wichtigster Punkt die Frage nach der chemischen Zusammensetzung des Nährsubstrates, besonders nach dem Ausgangsmaterial für die Fettsynthese.

Hier wäre ein großer Fortschritt erzielt, wenn es gelänge, den Bereich der für Pilze und Bakterien im allgemeinen

geeigneten Ausgangsmaterialien, wie Stärke, Zucker, Melasse, grundsätzlich zu erweitern, indem man pektin- oder cellulosehaltige Pflanzenreste oder Holzabfälle der direkten mikrobiologischen Verwertung zugänglich macht.

Der Weg, der zu einer im technischen Maßstab anwendbaren mikrobiologischen Fettsynthese führt, läßt sich in seinen wichtigsten Abschnitten einigermaßen überblicken. Es ist nur eine Frage der Zeit und der Ausdauer, wann wir das Ziel erreichen. [A. 33.]

#### Schrifttum.

- (1) H. H. Barber, J. Soc. chem. Ind., Chem. & Ind. **46**, 200 T [1927]. — (2) Th. Bokorny, Beih. Bot. C. I. **35**, 171 [1918]. — (3) L. E. den Dooren de Jong, Nederl. Tijdschr. Hyg. Microb. Serol. **1**, 136 [1926]. — (3a) H. Fink, G. Haeseler, M. Schmidt, Wschr. Brauerei **54**, 89, 100 [1937]. — (4) A. Frouin, C. R. hebdom. Séances Acad. Sci., **170**, 1471 [1920]. — (4a) H. Geffers, Arch. Mikrobiol. **8**, 66 [1937]. — (5) B. Heinze, Jber. Ver. angew. Bot. **15**, 1 [1917]. — (6) W. Henneberg: Handb. d. Gärungs bakteriologie Bd. 1, Berlin 1926. — (7) A. G. Konokotina, L. V. Savskinskaja u. G. E. Schultze, Bull. State Inst. Agr. Microb. U.S.S.R. **5**, 142 [1933]. — (8) H. Kordes, Botanisch. Arch. **3**, 282 [1923]. — (9) Nach Fr. Lindner in Medizin u. Chemie, Leverkusen, 1934, Bd. 2, S. 329. — (10) P. Lindner, Ber. dtsh. bot. Ges. **33**, 388 [1915]. — (11) P. Lindner u. T. Unger, Z. techn. Biol. **7**, 68 [1919]. — (12) P. Lindner, ebenda **7**, 213 [1919], **8**, 58 [1921]. — (13) P. Lindner, diese Ztschr. **35**, 110 [1922]. — (14) L. B. Lockwood, G. E. Ward, O. E. May, H. T. Herrick, H. T. O'Neill, Zbl. Bakteriologie, Parasitenkunde Infektionskrankh. Abt. II **90**, 411 [1934]. — (15) A. Meyer: Die Zelle der Bakterien, Jena 1912. — (16) v. Nägeli u. O. Loew, S.-B. math.-physikal. Kl. d. Bayr. Akad. Wiss. Bd. IX, Heft III, 287 [1879]. — (17) L. K. Pearson u. H. S. Raper, Biochemical J. **21**, 875 [1927]. — (18) Ch. Pontillon, C. R. hebdom. Séances Acad. Sci., **191**, 1148 [1930]. — (19) L. Spiegel, Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. **127**, 208 [1923]. — (19a) K. Täufel, H. Thaler u. H. Schreyegg, Z. Unters. Lebensmittel **72**, 394 [1936]; Fette u. Seifen **44**, 34 [1937]. — (20) G. E. Ward, L. B. Lockwood, O. E. May u. H. T. Herrick, Ind. Engng. Chem. **27**, 318 [1935]. — (21) J. Zellner: Chemie der höheren Pilze, Leipzig 1907. — (22) H. Zikes, Zbl. Bakteriologie, Parasitenkunde Infektionskrankh. Abt. II **49**, 353 [1919]. — (23) H. Zikes, ebenda [II] **57**, 21 [1922].

## Analytisch-technische Untersuchungen

### Versuche zur Ölbestimmung in Leinsaat nach der Refraktometermethode von Leithe

Von Dr.-Ing. LUDWIG LOMPE

Deutsches Forschungsinstitut für Bastfasern, Sorau

Eingeg. 4. Januar 1937

In dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> beschrieb W. Leithe eine refraktometrische Schnellmethode zur Fettbestimmung in Ölsamen, die mit erheblich kleinerer Saatmenge auszukommen gestattet als das Extraktionsverfahren. Nach seiner Angabe wird die Probe mit Benzin vom Siedepunkt 90–100° 2 min lang geschüttelt, zentrifugiert und aus der Zunahme der Lichtbrechung der Fettlösung im Zeisschen Eintauchrefraktometer, Prisma III, der Fettgehalt berechnet.

Die Anwendung des Verfahrens auf die Untersuchung von Leinsamen erscheint aus verschiedenen Gründen mit Schwierigkeiten verknüpft; denn die Grundlage der refraktometrischen Analyse, der Brechungsindex, ist für Leinöl

<sup>1)</sup> Leithe, „Über eine refraktometrische Makro- und Mikroschnellmethode zur Fettbestimmung in Ölsamen.“ diese Ztschr. **47**, 734 [1934]; vgl. auch Leithe u. Müller, „Die refraktometr. Fettbestimmung in deutscher Soja.“ ebenda **48**, 414 [1935].

von Flachs verschiedener Herkunft keineswegs gleich. Zudem bestehen zwischen den Samen von Faserleinen und Ölleinen hinsichtlich der Menge und der Kennzahlen des Öles Unterschiede.

Zur Klärung der Frage, ob die Leithesche Refraktometermethode auch für eine Ölbestimmung von Leinsamen die Extinktionsmethode ersetzen kann, wurden daher vor längerer Zeit (z. T. gemeinsam mit Dipl.-Ing. Müller) Versuche durchgeführt, von denen einige Ergebnisse mitgeteilt seien. Für die Untersuchungen stand ein Eintauchrefraktometer der Firma Carl Zeiss, Jena, zur Verfügung, wofür an dieser Stelle gedankt sei.

Die Temperaturabhängigkeit der Grenzlinie der Totalreflexion für Benzin (Siedepunktintervall 90–100°,  $n_D^{17,5} = 1,3967$ ) und eine Leinöllösung, hergestellt mit frischem käuflichem Leinöl, ist in Tab. 1 angegeben; weiter sind die Differenzen aus den Refraktometeranzeigen der Leinöl-

lösung und des Benzins bei der jeweiligen Meßtemperatur verzeichnet:

Tabelle 1.  
Temperaturgang der Refraktometeranzeigen für Benzin- und Leinöllösung.  
(1,000 g Leinöl + 10 cm<sup>3</sup> Benzin).

Temperatur Grad	Skalenteile		Differenz b-a
	a) Benzin	b) Leinöllösung	
0,0	35,3	68,2	32,9
5,0	26,1	58,9	32,8
10,0	16,8	49,5	32,7
15,0	7,4	39,7	32,3
15,5	6,5	38,7	32,2
16,0	5,6	37,7	32,1
16,5	4,7	36,7	32,0
17,0	3,9	35,9	32,0
17,5	2,9	34,8	31,9
18,0	2,1	34,0	31,9
18,5	1,1	33,1	32,0
19,0	0,2	32,1	31,9
19,5	-0,7	31,1	31,8
20,0	-1,7	30,0	31,7

Die Temperaturkurve des Benzins stellt praktisch eine Gerade dar; die Temperaturkurve der Leinöllösung kann innerhalb kleiner Intervalle auch als praktisch geradlinig gelten.

Wurden die Beobachtungen mehrere Minuten fortgesetzt, so war ein Anwachsen der angezeigten Skalenteile bei der Leinöllösung erkennbar; dies hat seinen Grund darin, daß bei der Messung in offenen Gefäßen etwas Lösungsmittel verdampft. Es wurden deshalb geschlossene Gefäße verwendet — Glasröhren mit eingeschliffenen Glasstopfen — die sich gut bewährt haben. Nach dem Einbringen von Reibgut (Saat, Seesand und Natriumsulfat) und Benzin werden sie verschlossen, in verschlossenem Zustande geschüttelt, zentrifugiert und temperiert und erst kurz vor der Messung zum Umschütten der Lösung in das Meßgefäß geöffnet. Auf diese Weise lassen sich die durch Verdunsten von Lösungsmittel entstehenden Fehler ausschalten.

Die Differenz der Werte für reines Benzin und für die Lösung einer bestimmten Menge von Öl in Benzin kann nach Tab. 1 in einem kleinen Temperaturintervall als praktisch konstant angesehen werden. Demnach ist nicht die genaue Einhaltung einer bestimmten Meßtemperatur, z. B. 17,5°, ausschlaggebend, sondern möglichste Ausschaltung von Temperaturdifferenzen zwischen Lösung, Refraktometerprisma und Arbeitsraum. Die Benutzung eines Temperiergefäßes kann nicht umgangen werden, erfordert allerdings Sorgfalt und Übung.

Die bei längeren Meßreihen häufig beobachteten stetigen Temperaturschwankungen, die leicht zu unrichtigen Brechungswerten führen, falls die Werte für reines Benzin nur zu Beginn und Ende einer solchen Reihe bestimmt werden, können vermieden werden, wenn zwischen zwei Lösungen stets eine Benzinprobe mit beobachtet wird. Dieses Verfahren ist zwar etwas umständlich und zeitraubend, erhöht aber die Zuverlässigkeit der Differenzbestimmungen  $R_{\text{Lösung}} - R_{\text{Benzin}}$ . (Eine besonders zuverlässige Feststellung dieser Differenzwerte war für die Untersuchungen nötig, da zum Extrahieren der nach Vorschrift benutzten Einwaage von 2 g zerriebener Samen an Stelle der vorgeschriebenen Menge von 5 cm<sup>3</sup> Benzin aus technischen Gründen 10 cm<sup>3</sup> verwendet werden mußten.)

Versuche bezüglich des Einflusses der Reibedauer, also des Vermahlungsgrades, und der Schüttelzeit gaben eine Bestätigung der von Leithe gemachten Beobachtungen, daß je etwa 5 min hierzu ausreichend sind. Selbst einstündige Reibedauer, verbunden mit einstündigem Schütteln, bewirkte keine Erhöhung der Differenzwerte.

Die Versuche erstreckten sich zunächst auf die Bestimmung der Differenzwerte im Refraktometer in Abhängigkeit vom prozentualen Ölgehalt, und zwar bei

Faserleinen, Ölleinen und Kreuzungstypen. Sämtliche in dieser Versuchsreihe verwendeten Saatproben stammten von dem gleichen Anbauort in Schlesien und waren im gleichen Jahre geerntet worden. Nach einer Lagerzeit von mehreren Monaten wiesen sie nur noch geringe Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalt auf. Die Saaten wurden von fremden Samen, Schmutzteilen und Bruchkörnern befreit. Die so vorbereiteten Proben der gereinigten Saaten, die von bestimmten Zuchtstämmen gewonnen waren, gaben bei der refraktometrischen Untersuchung in zwei Meßreihen die in Tab. 2 aufgeführten Differenzwerte; gleichzeitig ist der zugehörige Feuchtigkeitsgehalt, das Tausendkorngewicht und der Durchschnittswert des auf die Trockensubstanz bezogenen Ölgehaltes nach dem Extraktionsverfahren angegeben. Die Bestimmung von Feuchtigkeit und Ölgehalt geschah jeweils in ein und derselben Probe nach dem Verfahren von Neumann. 5 g Samen wurden fein gemahlen, 4 h mit Trichloräthylen extrahiert und die Feuchtigkeit durch Messung des mitgerissenen Wassers, der Ölgehalt aus der Gewichtsabnahme der Saat nach der Extraktion ermittelt. Die Ölprozentzahlen fallen bei diesem Verfahren etwas hoch aus, sind jedoch untereinander gut vergleichbar. In der Tabelle bedeutet F Faserlein, K Kreuzungslein, Ö Öllein.

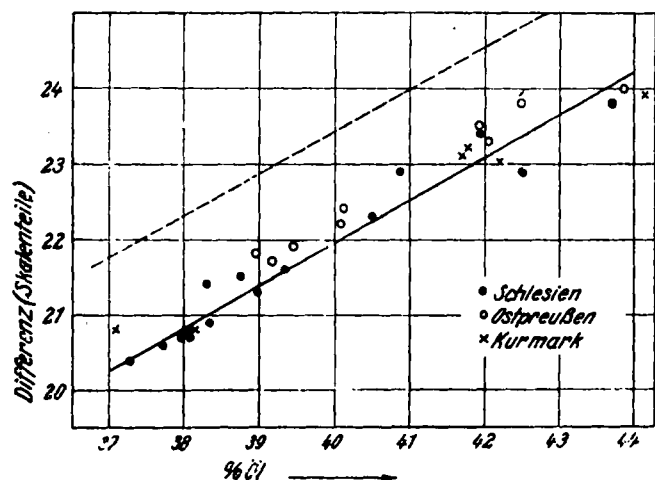
Tabelle 2.  
Ölgehalt und Differenzwerte im Refraktometer

Leinart	Lfde. Nr.	1000-Korn- Gewicht in Gramm	Prozent Wasser	Prozent Öl durch Extraktion	R <sub>Lösung</sub> R <sub>Benzin</sub>		
					I.	II.	Mittel
bei 14 Leinstämmen eines Anbaus in Schlesien							
F	1	4,60	5,0	37,28	20,3	20,4	20,4
F	2	4,22	5,5	37,73	20,8	20,4	20,6
F	3	4,55	4,8	37,98	20,7	20,7	20,7
F	4	4,82	5,2	38,05	20,7	20,9	20,8
F	5	4,35	5,3	38,07	20,7	20,7	20,7
F	6	4,60	4,7	38,30	21,6	21,2	21,4
F	7	4,57	5,0	38,35	20,8	21,0	20,9
F	8	4,20	4,8	38,75	21,4	21,6	21,5
F	9	4,42	5,3	38,97	21,3	21,3	21,3
F	10	4,95	5,2	39,35	21,7	21,5	21,6
K	11	4,52	4,9	40,50	22,2	22,4	22,3
Ö	12	8,95	4,4	40,88	23,0	22,8	22,9
Ö	13	7,50	4,8	41,95	23,6	23,1	23,4
Ö	14	9,75	5,5	43,70	24,0	23,6	23,8
bei Leinsaaten aus der Kurmark							
F	1	4,65	5,2	37,10	21,0	20,6	20,8
F	2	4,50	5,3	38,15	20,9	20,7	20,8
K	3	5,20	5,1	41,70	23,1	23,0	23,1
K	4	5,25	5,0	41,78	23,4	23,0	23,2
Ö	5	11,90	5,3	42,23	23,2	22,8	23,0
Ö	6	10,25	5,3	44,15	24,0	23,8	23,9
bei 9 Leinstämmen eines Anbaus in Ostpreußen							
F	1	4,70	4,6	38,96	21,7	21,8	21,8
F	2	5,15	5,0	39,18	21,6	21,8	21,7
F	3	4,95	5,2	39,45	21,7	22,0	21,9
F	4	4,80	5,1	40,07	22,1	22,3	22,2
F	5	5,10	5,0	40,12	22,5	22,3	22,4
K	6	5,67	4,9	42,49	23,6	23,9	23,8
Ö	7	9,15	5,4	41,94	23,4	23,6	23,5
Ö	8	7,90	5,5	42,05	23,2	23,4	23,3
Ö	9	12,15	5,3	43,87	23,9	24,1	24,0

Aus der Tabelle ergibt sich, daß ein Anwachsen des Ölgehaltes der Trockensubstanz um 1% die Differenzwerte um 0,55 Skalenteile erhöhte, dies entspricht einer Zunahme des Brechungsindex der Untersuchungslösung von 0,00015. Größter Unterschied zweier Einzelbestimmungen 0,5 Skalenteile oder 0,9%; diese Abweichungen im Prozentgehalt erscheinen verhältnismäßig groß, werden aber bei Benutzung von 5 cm<sup>3</sup> Benzin für 2 g Saat wesentlich günstiger liegen.

Sämtliche Differenzwerte in Abhängigkeit vom Prozentgehalt an Öl (bezogen auf Trockensubstanz) sind in einer graphischen Darstellung vereinigt. Betrachtet man die Ergebnisse der einzelnen Meßreihen untereinander, so läßt sich für die Saatproben aus Schlesien und aus Ostpreußen, die jeweils von dem gleichen Anbauort stammen, eine gute Übereinstimmung der im Refraktometer ermittelten Differenzwerte und dem durch Extraktion bestimmten Ölgehalt für die Faserleine feststellen, während die Ölleine

größere Abweichungen zeigen. Die von verschiedenen Anbaustellen genommenen Proben der Meßreihe Kurmark ergaben ein uneinheitliches Bild. Die Erscheinung, daß die Ölleine bei der Analyse nicht so gut übereinstimmende Ergebnisse liefern wie die Faserleine, läßt sich auch bei Anwendung des Extraktionsverfahrens beobachten. Ob



diese an Hunderten von Proben gemachte Beobachtung allgemein gültig ist und worauf sie gegebenenfalls zurückzuführen ist, darüber fehlen Angaben in der Literatur.

Innerhalb der Meßreihe Schlesien, nach deren Ergebnissen die in der graphischen Darstellung ausgezogene Gerade entwickelt ist, zeigen die Nummern 6, 12 und 13 die größten Abweichungen, nämlich 0,75, 0,80 und 0,60%. Ganz unverkennbar ist auch ein gewisser Einfluß des

Feuchtigkeitsgehaltes. Da dieser von 4—9% schwanken kann, ist eine längere Lagerung der Proben bei einigermaßen gleich bleibenden Feuchtigkeitsverhältnissen oder eine leichte Vortrocknung bei möglichst niedrigen Temperaturen unerläßliche Vorbedingung für die Anwendung des Refraktometerverfahrens.

Die Differenzwerte der Meßreihe Ostpreußen liegen in den meisten Fällen um 0,20—0,45 Skalenteile über den betreffenden Werten der Kurve. Diese Abweichungen scheinen ebenso wie die Unstimmigkeit in der Meßreihe Kurmark ihre Ursache in einem durch den Anbauort bedingten Unterschied des Brechungsvermögens der Leinöle zu haben. Der gleiche Grund mag auch für die niedrigen Werte der hochprozentigen Ölleine vorliegen. Daß das käufliche Leinöl noch weit mehr im Brechungsvermögen abweicht und zur Herstellung einer Eichkurve nicht dienen kann, ist deutlich aus der Lage der gestrichelten Geraden zu erkennen, die sich bei einer Meßreihe mit frischem käuflichen Leinöl ergab. Die Veränderung im Brechungsvermögen des handelsüblichen Öles ist auf die Art seiner Gewinnung und die Lagerung zurückzuführen.

### Zusammenfassung.

Bei Untersuchungen von Saatproben des gleichen Anbauortes werden Ergebnisse mit ausreichender Genauigkeit für Züchtungszwecke erhalten, dagegen können Proben von Anbaustellen stark verschiedener geographischer Breite nicht vergleichbare Zahlen liefern. Um eine allgemeine Anwendung des Refraktometerverfahrens zu ermöglichen, ist die Bestimmung des Brechungswertes der Öle in jedem Falle oder wenigstens für jeden Anbauort zu empfehlen.

[A. 22.]

## Die Sieb- und Chloroformprobe bei der mikroskopischen Untersuchung der Mischfutter

Von Dr. FRITZ BARTSCHAT

Mitteilung aus der Futtermittelabteilung

der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Münster i. W.

Bingeg. 17. Februar 1937

Die schon früher bei der mikroskopischen Untersuchung von für die Viehfütterung verwendeten Müllereierzeugnissen angewendete Sieb- und Chloroformprobe<sup>1)</sup> hat sich auch bei der mikroskopischen Untersuchung der Mischfutter gut bewährt. Auch hier ist es kaum möglich, ohne ein Trennungsverfahren der gröberen von den feineren und der mineralischen von den organischen Anteilen alle einzelnen Gemengeteile nachweisen zu können. Der übliche Säure-Laugen-Aufschluß gibt auch hier keinerlei Anhalt dafür, ob es sich z. B. bei den Getreidearten um Schrot, Kleie oder Futtermehl oder nur um Schalen usw. handelt. Dieser Aufschluß wird lediglich zur Kontrolle des makroskopischen Befundes mikroskopiert und in Zweifelsfällen, um insbes. Steinnußabfälle, Kaffeeschalen u. a. noch nachzuweisen, die bei der makroskopischen Prüfung nicht immer gefunden werden.

Das Verfahren wird wie folgt ausgeführt: Etwa 8—10 g der gut gemischten Handelsprobe werden, wie früher beschrieben, mit Hilfe des Doppelsiebes in 3 Fraktionen geteilt, von welchen der grobe Siebanteil für die Folge mit I, der mittelfeine Anteil mit II und der feinste Siebanteil mit III bezeichnet werden mögen.

Bei den auf 3 Petrischalen gebrachten Anteilen erfolgt nun bei I die makroskopische Durchmusterung mit der binokularen Lupe bei 10facher Vergrößerung. In Sonderfällen kann auch eine 20- bis 30fache Vergrößerung erforderlich sein. Hier ist vor allem zu erkennen, ob es sich um Getreideschrote, oder nur um Kleie oder Futtermehl, oder insbes. beim Hafer nur um Haferschrot, Haferabfälle oder um Haferspелzen allein handelt. Weiterhin sind hier

Kartoffelflocken, Bohnenschrot, Weizenkleie, Garnelenbestandteile, Maisschrot, Trockenrübenbestandteile, Malzkeime, Ölkuchenbröckchen, Stengel- und gröbere Blatteile von Heumehl, Holzkohle, Knochenschrot, Muschelschalenschrot, Dorsch- und Heringsgräten, oftmals auch Schollen von Trockenhefe und Caseinstückchen, ohne große Mühe zu erkennen. Da Haferabfälle und Haferspелzen zurzeit in großer Menge zur Verfälschung insbes. von Schweinemastmischfüttern an Stelle von Haferschrot Verwendung finden, kann man sich gerade bei dieser Verfälschung durch Herstellen der Fraktion I aus einem indifferenten Mischfutter, dem man 5, 10 und 15% von auf der Laboratoriumsmühle gemahlenem Ganzhafer zugesetzt hat, gute Vergleichsmischungen verschaffen, die man dann, gut bezeichnet, auch später immer wieder gebrauchen kann. Die Erkennung der Kartoffelflocken bereitet keine Schwierigkeiten. Es sind dies große graue Schollen, deren mikroskopische große runde Zellen vollkommen mit Inhalt angefüllt sind, und welche sich mit Jodlösung durch die ganze Zelle hindurch schön blau färben. Getrocknete Kartoffelpulpe dagegen bildet unregelmäßig graue Stückchen, die im Wasserpräparat mikroskopiert nur sehr vereinzelt vollständig gefüllte Zellen, zumeist aber zerrissenes Zellgewebe, daneben aber noch in den meisten Fällen gar nicht oder nur wenig gequollene Kartoffelstärke erkennen lassen. Bemerkt sei noch, daß auf besonders helle Zuckerschnitzel, weißes Knochenschrot und auf ausländische Leguminosensamen zu achten ist; erstere sind vielfach stark geschwefelt, letztere enthalten vielfach nicht unbedeutliche Mengen Blausäure. Beides konnten wir mehrfach in Mischfüttern feststellen, die deshalb zur Untersuchung eingesandt waren, weil sie entweder von den Tieren nicht aufgenommen wurden, oder aber, weil Krankheitserscheinungen aufgetreten waren. Beachtlich ist, daß Zucker im Bodensatz vom Chloroform erscheint, und dadurch die Möglichkeit gegeben ist, Saccharose in Mischfüttermitteln quantitativ zu bestimmen.

Nach der Durchmusterung wird nun der ganze Anteil von I in ein 100 cm<sup>3</sup> Jenaer Becherglas gegeben, mit Chloroform be-

<sup>1)</sup> Diese Ztschr. 48, 549 [1935].