Tabelle zur Umrechnung der Refraktometerzahl (Eintauchrefraktometer von Zeiß bei 17,5°) in das spezifische Gewicht ($^{15}/_{15}$) des Chlorcalciumserums der Milch, berechnet nach G. Wiegner.

Refr.- Zahl bei 17,5°	Spez. Gew. $^{15}/_{15}$	Refr.- Zahl bei 17,5°	Spez. Gew. $^{15}/_{15}$	Refr.- Zahl bei 17,5°	Spez. Gew. $^{15}/_{15}$	Refr.- Zahl bei 17,5°	Spez. Gew. $^{15}/_{15}$	Refr.- Zahl bei 15,5°	Spez. Gew. $^{15}/_{15}$	Refr.- Zahl bei 17,5°	Spez. Gew. $^{15}/_{15}$
42,0	1,0290	40,0	1,0270	38,0	1,0249	36,0	1,0229	34,0	1,0208	32,0	1,0187
41,9	289	39,9	269	37,9	248	35,9	227	33,9	207	31,9	186
8	288	8	268	8	247	8	226	8	206	8	185
7	287	7	267	7	246	7	225	7	205	7	184
6	286	6	266	6	245	6	224	6	204	6	183
5	285	5	264	5	244	5	223	5	203	5	182
4	284	4	263	4	243	4	222	4	202	4	181
3	283	3	262	3	242	3	221	3	201	3	180
2	282	2	261	2	241	2	220	2	200	2	179
1	281	1	260	1	240	1	219	1	199	1	178
41,0	280	39,0	259	37,0	239	35,0	218	33,0	198	31,0	177
40,9	279	38,9	258	36,9	238	34,9	217	32,9	197		
8	278	8	257	8	237	8	216	8	196		
7	277	7	256	7	236	7	215	7	195		
6	276	6	255	6	235	6	214	6	194		
5	275	5	254	5	234	5	213	5	193		
4	274	4	253	4	233	4	212	4	192		
3	273	3	252	3	232	3	211	3	191		
2	272	2	251	2	231	2	210	2	190		
40,1	271	38,1	250	36,1	230	34,1	209	32,1	188		

Über serbisches Pflaumenmus.

Von

Dr. W. Brunetti.

Mitteilung aus dem Kgl. Serbischen Staatslaboratorium in Belgrad.

[Eingegangen am 3. Juli 1911.]

Unter den Obstarten Serbiens nimmt die Pflaume (schljwa) die erste Stelle ein; die Zahl der Pflaumenbäume wird auf über 22 Millionen Stück geschätzt.

Die serbische Pflaume erfreut sich nicht ohne Grund eines Weltrufes; sie ist mittelgroß, durchwegs gesund und zuckerreich. Die besten Pflaumen liefert die Schumadia, dann Kruschewatz und Tschatschak; im Podrinje-Kreise gibt es geradezu Wälder von Pflaumenbäumen.

In rohem Zustande dienen die Pflaumen der Landbevölkerung direkt als Nahrung, gedörft sind sie ein wichtiger Exportartikel. Die trockene serbische Pflaume geht in alle Welt und steht im Welthandel der Menge nach obenan (Ausfuhr im Jahre 1908 490417 dz). Aus den Pflaumen wird ferner ein Branntwein, genannt „Schljwo-

witza“, mit 7—14% Alkohol und das Pflaumenmus („pekmes“) bereitet. Das Pflaumenmus wird hauptsächlich nach Deutschland ausgeführt.

Unter Pflaumenmus versteht man das durch Einkochen von entkernten Pflaumen erhaltene Erzeugnis. Zu seiner Herstellung werden nur reife Pflaumen verwendet. Nach der Entfernung der Kerne werden die Pflaumen in verzinnnten Kupferkesseln auf freier Flamme unter ständigem Umrühren mit Holzspaten bis zur dicken Konsistenz eingekocht. Um ein Anbrennen zu verhüten, wird den entkernten Pflaumen ein wenig Wasser zugesetzt. Ein Durchsieben findet nicht statt.

Die Bereitung des Pflaumenmuses nimmt etwa 12 Stunden in Anspruch. Zusätze von Zucker, Stärkesirup oder von anderen Fruchtarten als Pflaumen sind hierzulande nicht üblich.

Unsere Kenntnis über die chemische Zusammensetzung des Pflaumenmuses ist noch ziemlich lückenhaft. Von den diesbezüglichen Untersuchungen seien erwähnt die Mitteilungen von Mansfeld¹⁾, R. Woy²⁾, P. Köpcke³⁾ und H. Lührig und O. Bürger⁴⁾. Um das darin enthaltene Analysenmaterial zu vermehren, wurden einige serbische Pflaumenmuse untersucht.

Behufs Erlangung eines zuverlässigen Untersuchungsmaterials wendete ich mich an einige mir genau bekannte Großexporteure, erhielt aber leider Proben nur von den Firmen Leopold Pfeffermann in Kragujevac (I), Nicola Aćimović in Tschatschak (II) und von der Ausfuhrbank Belgrad (III, Mus aus Zabrežje). Die Proben stammen, wie zu ersehen, aus den Hauptausfuhrgegenden Serbiens.

Der Gang der Analyse war folgender⁵⁾:

1/2 kg des Muses wurde zur Erlangung von guten Durchschnittsproben in einer geräumigen Reibschale gründlich vermischt.

1. Unlösliche Stoffe. 50 g der gut gemischten Probe werden in einem Becherglase mit 300 ccm warmem Wasser gleichmäßig zu einem Brei verrührt und unter Zuhilfenahme von warmem Wasser in einen 500 ccm-Kolben übergeführt. Den Kolben läßt man eine Stunde lang auf dem siedenden Wasserbade stehen, füllt ihn nach dem Abkühlen bis zur Marke auf, filtriert den Inhalt und benutzt das Filtrat zur Bestimmung der löslichen Bestandteile. Der unlösliche Rückstand wird quantitativ auf ein glattes Papierfilter gebracht, mit siedendem Wasser bis zum Verschwinden der sauren Reaktion ausgewaschen, darauf in eine gewogene Platinschale gespritzt und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet.

2. Rohfett der unlöslichen Stoffe. 2—3 g des Unlöslichen werden durch 8-stündiges Ausziehen mit Äther im Soxhlet'schen Extraktionsapparate erschöpft.

3. In dem entfetteten Rückstande werden der Rohfaser-, Stickstoff-, Pentosan- und Aschen-Gehalt bestimmt. Zur Bestimmung des Stickstoffs wurde 1 g angewendet, für die anderen Bestandteile gegen 0,5—0,6 g.

¹⁾ J. König, Chemie der Nahrungs- und Genußmittel 4. Aufl. 1, 894.

²⁾ Zeitschr. öffentl. Chem. 1902, 8, 270.

³⁾ Pharm. Zentralh. 1908, 49, 376.

⁴⁾ Daselbst 1909, 50, 105.

⁵⁾ Ausgearbeitet in Anlehnung an die Arbeit von A. Beythien und P. Simmich, Über Marmeladen. — Diese Zeitschrift 1910, 20, 209.

Der Pentosengehalt wurde nach der Methode von Tollens und Krüger¹⁾, die Rohfaser nach dem Verfahren von J. König²⁾ bestimmt.

4. Lösliche Stoffe (Extrakt). In dem Filtrat von 1 bestimmt man vermittels der Westphal'schen Wage das spezifische Gewicht und entnimmt den zugehörigen Extraktgehalt der Zuckertabelle von K. Windisch. Durch Multiplikation mit 10 erhält man den Extraktgehalt des Muses.

5. Der Wassergehalt wird indirekt aus der Differenz bestimmt.

6. Die Trockensubstanz wird durch Addition des Unlöslichen und des Extraktes berechnet.

Für die Bestimmung der verschiedenen löslichen Stoffe stellt man eine Grundlösung her, indem man 100 g des Muses mit warmem Wasser in einen 1000 ccm-Kolben wie oben überführt, eine Stunde auf dem Wasserbade stehen läßt, nach dem Abkühlen zur Marke auffüllt und durch ein Faltenfilter filtriert.

7. Gesamt-Säure. 100 ccm der Lösung 1:10 werden mit $\frac{1}{10}$ N.-Natronlauge titriert (Tüpfelprobe) und das Ergebnis auf Äpfelsäure berechnet.

8. Flüchtige Säuren werden wie beim Wein bestimmt und auf Essigsäure berechnet.

9. Gesamt-Zucker. Der Invertzucker wird maßanalytisch nach Soxhlet bestimmt; Saccharose wurde in keinem Muse gefunden.

10. Glykose und Fructose. Die Bestimmung dieser Zuckerarten wird mittels Fehling'scher Kupfer- und Sachsse'scher Quecksilberlösung nach Fr. Soxhlet ausgeführt.

11. Pentosane. 50 ccm der Grundlösung (= 5 g Substanz) werden mit 50 ccm Salzsäure von 1,12 spezifischem Gewicht gemischt und weiter nach Tollens und Krüger behandelt.

12. Pektinstoffe (Alkoholfällung). Sie werden durch zweimaliges Füllen mit 96 vol.-%-igem Alkohol aus der eingedampften Grundlösung (50 ccm) erhalten.

13. Stickstoff-Substanz. 50 ccm der Grundlösung werden in einem Schott'schen Kolben mit 20 ccm konzentrierter Schwefelsäure versetzt und über kleiner freier Flamme etwas eingedampft, dann ein Tropfen Quecksilber zugesetzt und vorsichtig (wegen des leichten Übersäuerns) verbrannt. Vorgelegt wurde $\frac{1}{10}$ N.-Schwefelsäure.

14. Asche. 200 ccm der Grundlösung werden in einer Platinschale eingedampft und verascht.

15. Alkalität der Asche. Die nach 14 erhaltene Asche wird mit einer gemessenen überschüssigen Menge $\frac{1}{10}$ N.-Schwefelsäure in der Platinschale auf dem siedenden Wasserbade $\frac{1}{4}$ Stunde stehen gelassen und der Säureüberschuß mit $\frac{1}{10}$ N.-Lauge und Phenolphthalein als Indikator zurücktitriert.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in der Tabelle auf S. 411 zusammengestellt. Alle analytisch ermittelten Werte wurden auch auf Trockensubstanz umgerechnet.

Aus den Untersuchungsergebnissen ist zunächst zu ersehen, daß in keinem Pflaumenmuse Saccharose vorhanden ist. Die Saccharose der rohen Pflaume wird also durch das lange Einkochen vollkommen invertiert; infolgedessen enthält reines normales Pflaumenmus keine Saccharose.

¹⁾ J. König, Chemie der Nahrungs- und Genußmittel, 4. Aufl. 3, I., 448.

²⁾ Daselbst S. 453.

Bestandteile	I. Mus aus Kragujevac		II. Mus aus Tschatschak		III. Mus aus Zabrezje		Mittel	
	Natürliche Substanz	Trockensubstanz	Natürliche Substanz	Trockensubstanz	Natürliche Substanz	Trockensubstanz	Natürliche Substanz	Trockensubstanz
	%	%	%	%	%	%	%	%
Wasser	40,09	—	40,36	—	41,93	—	40,79	—
Trockensubstanz	59,91	—	59,64	—	58,07	—	59,21	—

In Wasser lösliche Stoffe:

Gesamt-Lösliches (Extrakt)	54,70	91,31	53,70	90,04	52,20	89,90	53,54	90,43
Gesamt-Säure (ber. als Äpfelsäure)	1,675	2,796	1,717	2,878	1,882	3,240	1,758	2,971
Flüchtige Säure (ber. als Essigsäure)	0,12	0,20	0,15	0,25	0,18	0,30	0,15	0,25
Invertzucker	38,24	63,83	37,21	62,40	36,65	63,12	37,37	63,12
Glykose	20,49	34,20	19,06	31,96	19,50	33,58	19,68	33,24
Fructose	17,75	29,63	18,15	30,44	17,15	29,54	17,69	29,88
Glykose:Fructose = 1:	0,86		0,94		0,88		0,89	
Saccharose	0	0	0	0	0	0	0	0
Pentosane	2,21	3,86	2,16	3,62	2,34	4,02	2,20	3,77
Zuckerfreies Extrakt	14,25	23,80	14,33	24,02	13,21	22,76	13,90	23,52
Alkoholfällung (Pektinstoffe)	7,04	11,72	6,55	10,98	5,34	9,18	6,31	10,62
Stickstoff-Substanz	0,675	1,120	0,875	1,460	0,704	1,210	0,751	1,260
Asche { im Ganzen	1,858	3,10	1,664	2,79	1,718	2,95	1,746	2,94
{ in Wasser löslich	1,588	2,65	1,414	2,37	1,450	2,49	1,484	2,50
{ in Wasser unlöslich	0,270	0,45	0,250	0,42	0,268	0,46	0,262	0,44
Alkalität { Gesamt-Asche	17,3	28,8	18,9	31,6	19,8	34,0	18,6	31,4
{ (ccm. in Wasser lösliche Asche	14,4	24,0	16,2	27,0	16,3	28,0	15,6	26,3
N.-Säure) { „ „ unlösliche „	2,9	4,8	2,7	4,6	3,5	6,0	3,0	5,1

In Wasser unlösliche Stoffe:

Gesamt-Unlösliches	5,21	8,69	5,94	9,96	5,87	10,10	5,67	9,57
Rohfett (Ätherextrakt)	0,376	0,627	0,354	0,594	0,322	0,554	0,350	0,592
Stickstoff-Substanz	1,008	1,680	0,584	0,980	0,454	0,780	0,682	1,180
Pentosane	0,608	1,010	0,823	1,380	0,851	1,460	0,760	1,280
Rohfaser	1,34	2,24	2,09	3,50	2,33	4,01	1,92	3,25
Asche	0,147	0,244	0,201	0,337	0,198	0,340	0,183	0,307
Alkalität der Asche (ccm N.-Säure)	1,1	1,8	1,8	3,0	1,7	2,8	1,5	2,5

Ferner ist aus der vorstehenden Tabelle zu ersehen, daß sich der Pentosangehalt des untersuchten Muses in ziemlich engen Grenzen bewegt; der niedrigste Wert ist 2,818⁰%, der höchste 3,191⁰%. Daraus ergibt sich, daß der Pentosangehalt eines Pflaumenmuses einen Rückschluß auf einen etwaigen Zusatz von fremden Früchten gestatten würde, wenn der Pentosangehalt der zugesetzten Frucht eine erhebliche Differenz aufweist.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, daß der Pentosangehalt des Muses in einem bestimmten Verhältnis zu dem Rohfasergehalt steht, und zwar ergab sich, daß, je höher der Rohfasergehalt ist, desto höher auch der Gehalt an Pentosanen ist:

	I	II	III
Rohfaser	1,34 %	2,09 %	2,33 %
Gesamt-Pentosane	2,818 „	2,978 „	3,191 „