

den Angaben der Gesellschaft, als auch nach unseren Befunden insofern nicht ganz zutreffend, als der Kaffee in Wirklichkeit nicht vollkommen coffeinfrei ist. Wenn nun aber die Nahrungsmittelkontrolle bei den „alkoholfreien“ Getränken einen geringen Alkoholgehalt zuläßt, so wird man ein ähnliches Zugeständnis den „coffeinfreien“ Kaffees umsoweniger versagen können, als es sich bei diesen darum handelt, einem gegebenen Naturprodukt unter möglichster Erhaltung seines Genußwertes einen Bestandteil zu entziehen, während bei jenen die zur Herstellung erforderlichen Naturprodukte von vornherein so gewählt werden können, daß ein Alkoholgehalt des Erzeugnisses ausgeschlossen ist.

Eine andere Frage aber ist die, ob vom Standpunkte des Physiologen die in dem Kaffee noch enthaltenen geringen Coffeinemengen die Bezeichnung desselben als „coffeinfrei“ rechtfertigen.

Der, gegenüber natürlichem Kaffee, geringere Gehalt des „Coffeinfreien Kaffees“ an wasserlöslichen Bestandteilen dürfte als eine unmittelbare Folge der Coffeinentziehung anzusehen sein, dem die Nahrungsmittelkontrolle Rechnung tragen wird, umsomehr als es sich hier zum Unterschiede von natürlichem Kaffee um ein an ein bestimmtes Verfahren gebundenes Fabrikationserzeugnis handelt.

Eine künstliche Färbung der „coffeinfreien Kaffees“ dürfte durch das eigentliche Verfahren nicht bedingt sein und sollte daher, falls sie erforderlich erscheint, ebenso wie bei natürlichem Kaffee, entsprechend gekennzeichnet werden.

#### Nachschrift.

Nach Abschluß vorstehender Arbeit gelangten noch 5 verschiedene Sorten von „Coffeinfreien Kaffees“, worunter auch eine neue Sorte No. 9 zum Preise von 0,60 M. für 0,25 kg, die bei der polizeilichen Nahrungsmittelkontrolle dem Kleinhandel entnommen waren, zur Untersuchung. Hierbei kamen wir insofern zu einem von unseren ersten Befunden abweichenden Ergebnis, als jetzt sämtliche Proben mit einer farblosen Glasur versehen waren und im Fettgehalte keine Unterschiede im Vergleiche mit den natürlichen gerösteten Kaffees mehr aufwiesen.

## Über die Einwirkung einiger Konservierungsmittel auf Hackfleisch.

Von

Otto Mezger und Karl Fuchs.

Mitteilung aus dem Chemischen Laboratorium der Stadt Stuttgart.

Seit dem Inkrafttreten des Gesetzes, betr. die Schlachtvieh- und Fleischbeschau, durch das die Verwendung der meisten bis dahin gebräuchlich gewesenen Konservierungsmittel bei der Zubereitung von Fleisch verboten wurde, war das Bestreben der Konservesalzfabrikanten mit Eifer darauf gerichtet, an die Stelle der verbotenen Mittel andere zu setzen, auf die sich das betreffende Verbot nicht erstreckt. Denn sie gehen, und das kann man ihnen nicht zu sehr verargen, davon aus: „Was nicht verboten ist, ist erlaubt“.

Hier wird erst dauernd Wandel geschaffen werden, wenn die Gesetzgebung einmal klipp und klar diejenigen Stoffe aufzählt, die bei der Zubereitung von Fleischwaren einzig und allein Verwendung finden dürfen. So lange dies nicht der Fall ist,

wird an den Nahrungsmittelchemiker immer wieder die Frage gestellt werden, ob dieses oder jenes Konservierungsmittel als zulässig anzusehen ist oder nicht. An die Stelle der verbotenen Salicylsäure trat alsbald die ihr nahe verwandte Benzoesäure und wird diese heute verboten, so tritt an ihre Stelle morgen wieder ein anderes Ersatzmittel. Gerade die eben erwähnte Benzoesäure und deren Natriumsalz sind es, die in den letzten Jahren nach unseren zahlreichen Beobachtungen fast in allen Konservsalzmischungen angetroffen werden. An Versuchen über die Einwirkung der neuerdings in Anwendung gelangten Konservierungsmittel auf Fleisch hat es in den letzten Jahren nicht gefehlt. Wir selbst hatten Veranlassung anlässlich eines Spezialfalles uns ebenfalls mit solchen Versuchen zu befassen, deren Ausführung und Ergebnisse wir im Nachstehenden besprechen wollen. Zunächst sei erwähnt, daß über frühere Arbeiten auf diesem Gebiete Veröffentlichungen von A. Behre und A. Segin<sup>1)</sup>, A. Kickton<sup>2)</sup>, A. Reinsch<sup>3)</sup> u. a. vorliegen.

Unsere eigenen Versuche wurden angestellt unter Verwendung von wechselnden Mengen Benzoesäure, Natriumbenzoat, Dinatriumphosphat, sowie mit Konservsalzen des Handels (I und II).

Das Konservsalz I bestand nach der Analyse aus Kochsalz, Milchsücker, Dinatriumphosphat, Natriumbenzoat und freier Benzoesäure; seine wässrige Lösung zeigte saure Reaktion. Das Konservsalz II enthielt Kochsalz, Natriumbenzoat und Dinatriumphosphat; seine wässrige Lösung zeigte somit alkalische Reaktion. Desgleichen zeigten natürlich die wässrigen Lösungen von Dinatriumphosphat und Natriumbenzoat ebenfalls alkalische Reaktion.

Es sei noch bemerkt, daß mit Benzoesäure, Dinatriumphosphat und Natriumbenzoat im Einzelnen deshalb Versuche angestellt wurden, weil sie Bestandteile der beiden Konservsalze I und II waren.

Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß zum Vergleich zunächst 50—100 g ganz frisch durch Zerkleinern selbst zubereitetes Fleisch ohne Zusatz in einem Becherglas bei möglichst gleichmäßiger Temperatur aufbewahrt wurden. Zur Abhaltung der Fliegen war ein zweites Becherglas darüber gestürzt, so daß eine Luftzirkulation noch gut stattfinden konnte.

In gleicher Weise wurde das mit den einzelnen Konservierungsmitteln behandelte Hackfleisch in Anlehnung an die Verhältnisse in der Praxis leicht bedeckt aufbewahrt. Es wurde jeweils mit der betreffenden Menge des Konservierungsmittels in einer Reibschale möglichst vollkommen gemischt und von Zeit zu Zeit die Veränderungen der Farbe, die Reaktion, die Anzahl der vorhandenen Keime (schätzungsweise) ermittelt, sowie das Verhalten gegenüber dem Eber'schen Reagens geprüft. Um einen Vergleich der später bei den einzelnen Versuchen auftretenden Farbtöne gegenüber der ursprünglichen Farbe des verwendeten Hackfleisches zu ermöglichen, wurde der ursprüngliche Farbton des letzteren mittels einer Aquarellfarbe möglichst naturgetreu auf einem Becherglase festgehalten. Die erste Beobachtung fand nach 16, die zweite nach 24, die dritte nach 44, die vierte nach 90, die fünfte nach 117, die sechste nach 144 und die siebente nach 168 Stunden statt. Die Temperatur, bei der die Versuche stattfanden, betrug bei Tage  $+18^{\circ}$ , bei Nacht  $+15^{\circ}$  C.

Das Verhalten der Proben bei den einzelnen Versuchen ist jeweils aus der

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift 1906, 12, 461.

<sup>2)</sup> Diese Zeitschrift 1907, 13, 534.

<sup>3)</sup> Bericht des Chem. Untersuchungsamtes Altona 1907; diese Zeitschrift 1908, 15, 491.

tabellarischen Übersicht zu ersehen, an deren Schlusse jedesmal eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Beobachtungen gegeben ist.

I. Versuchsreihe: Ohne Zusatz eines Konservierungsmittels.

Beobachtung nach	Farbe	Reaktion	Geruch	Keime	Eber'sche Probe	Bemerkungen
Beginn des Versuches	Rot	Sehr schwach sauer	Frischer Fleischgeruch	—	Negativ	—
16 Stdn.	rot, wenig vermindert	desgl.	geruchlos	Ganz minimale Mengen	desgl.	—
24 „	desgl.	alkalisch	sehr schwacher Zersetzungsgeruch	ziemlich große Mengen	schwach positiv	—
44 „	braunrot	desgl.	schwacher Zersetzungsgeruch	desgl.	positiv	Wenig schmierig
90 „	desgl.	stark alkalisch	starker Zersetzungsgeruch	große Mengen	stark positiv	stark schmierig
117 „	rot bis graurot	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.
144 „	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.
168 „	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.

Die rote Farbe war nach 16 bzw. 24 Stunden wenig vermindert. Bei der Beobachtung nach 16 Stunden zeigte das Hackfleisch noch saure Reaktion, und war geruchlos, während es nach 24 Stunden bereits alkalisch reagierte, einen schwachen Zersetzungsgeruch zeigte und die Eber'sche Probe erstmals positiv ausfiel.

Was den weiteren Verlauf der Farbenveränderung anbelangt, so wurde diese bei der weiter fortschreitenden Zersetzung nach den genannten Zeiten braunrot bis graurot, wobei die schmierige Beschaffenheit zunahm.

II. Versuchsreihe: Zusatz von Benzoesäure.

a) 0,25 % Benzoesäure.

Beobachtung nach	Farbe	Reaktion	Geruch	Keime	Eber'sche Probe	Bemerkungen
16 Stdn.	Meist dunkelrot, einzelne Teile verbläßt	Schwach sauer	Ohne Geruch	Vereinzelte Bakterien	Negativ	—
24 „	desgl.	desgl.	sehr schwacher Zersetzungsgeruch	—	sehr schwach positiv	—
44 „	desgl.	schwach alkalisch	desgl.	sehr geringe Mengen	schwach positiv	—
90 „	meist dunkelrot, einzelne Teile rot bis graurot	alkalisch	schwacher Zersetzungsgeruch	—	positiv	Wenig schmierig

Beobach- tung nach	Farbe	Reaktion	Geruch	Keime	Eber'sche Probe	Bemerkungen
117 Stdn.	graurot	alkalisch	schwacher Zer- setzungsgeruch	ziemlich große Mengen	positiv	ziemlich stark schmierig
144 "	mißfarbig	desgl.	ziemlich starker Zersetzungs- geruch	—	desgl.	desgl.
168 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.

## b) 0,50 % Benzoesäure.

16 Stdn.	meist dunkel- rot, einzelne Teile verblaßt	schwach sauer	ohne Zer- setzungsgeruch	verein- zelte Bakterien	negativ	—
24 "	äußerlich verblaßt	desgl.	desgl.	—	desgl.	—
44 "	desgl.	neutral	desgl.	sehr geringe Mengen	sehr schwach positiv	—
90 "	desgl.	schwach alkalisch	desgl.	—	schwach positiv	nicht schmierig
117 "	desgl.	alkalisch	schwacher Zer- setzungsgeruch	—	positiv	rote Farbe im In- nern noch ziem- lich gut erhalten
144 "	desgl.	desgl.	deutlicher Zer- setzungsgeruch	—	desgl.	desgl.
168 "	desgl.	desgl.	desgl.	ziemlich große Mengen	desgl.	desgl.

## c) 0,75 % Benzoesäure.

16 Stdn.	meist dunkel- rot, einzelne Teile verblaßt	sauer	ohne Zer- setzungsgeruch	verein- zelte Bakterien	negativ	—
24 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	—
44 "	desgl.	schwach sauer	desgl.	—	desgl.	—
90 "	verblaßt bis grau	desgl.	desgl.	sehr geringe Mengen	desgl.	nicht schmierig
117 "	teilweise verblaßt	desgl.	desgl.	—	desgl.	rote Farbe zum Teil noch ziem- lich frisch, beson- ders im Innern
144 "	desgl.	schwach alkali- ch	desgl.	—	schwach positiv	desgl.
168 "	desgl.	alkalisch	sehr schwacher Zersetzungs- geruch	—	desgl.	desgl., nur we- nige Partien etwas schmierig

## d) 1% Benzoesäure.

Beobachtung nach	Farbe	Reaktion	Geruch	Keime	Eber'sche Probe	Bemerkungen
16 Std.	meist dunkelrot, einzelne Teile verblaßt	sauer	ohne Zersetzungsgeruch	vereinzelte Bakterien	negativ	—
24 „	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	—
44 „	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	—
90 „	verblaßt (teilweise graurot)	desgl.	desgl.	—	desgl.	nicht schmierig
117 „	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.
144 „	desgl.	schwach sauer	desgl.	geringe Mengen	desgl.	desgl.
168 „	desgl.	schwach alkalisch	desgl.	—	schwach positiv	nur wenige Partien etwas schmierig

## Ergebnisse der Versuche mit Benzoesäure.

0,25% Benzoesäure: Bereits nach 16—24 Stunden zeigte sich, insbesondere an den der Luft ausgesetzten Stellen, ein teilweises Verblässen der frischen Farbe, während die meisten Teile des Fleisches dunkelrot blieben. Dieser Zustand dauerte etwa 90 Stunden, von wo ab die Farbe allmählich unter Fortschreiten der schmierigen Beschaffenheit in Graurot überging. Nach 24 Stunden reagierte das Hackfleisch noch sauer, nach 44 Stunden aber schon alkalisch. Schon nach 24 Stunden zeigte sich ein schwacher Zersetzungsgeruch, ebenso trat die Eber'sche Probe erstmals nach 24 Stunden positiv auf.

0,50% Benzoesäure: Bereits nach 16 Stunden zeigten insbesondere die der Luft ausgesetzten Teile eine verblaßte Farbe, während die meisten Teile dunkelrot blieben. Dieses äußere Verblässen schritt bis zum Schluß der Beobachtung fort, während im Innern die rote Farbe ziemlich gut erhalten blieb. Die Reaktion des Hackfleisches war nach 24 Stunden noch schwach sauer, nach 44 Stunden neutral und von 90 Stunden ab alkalisch. Ein Zersetzungsgeruch machte sich erstmals nach 117 Stunden geltend; die Eber'sche Probe fiel aber schon nach 44 Stunden positiv aus.

0,75% Benzoesäure: Schon nach 16 Stunden waren einzelne Teile, besonders solche an der Oberfläche, verblaßt, während die meisten Teile dunkelrot blieben. Das Verblässen der äußeren Teile hielt bis zum Schluß der Beobachtungsdauer an, während im Innern die rote Farbe noch ziemlich frisch war. Nach 117 Stunden war die Reaktion noch schwach sauer; von 144 Stunden an war sie schwach alkalisch. Der Zersetzungsgeruch wurde zuerst nach 168 Stunden beobachtet, während die Eber'sche Probe bereits nach 144 Stunden positiv ausfiel.

1% Benzoesäure: Von Anfang an machte sich ein teilweises Verblässen, besonders der Oberfläche, bemerkbar, das bis zum Schluß anhielt. Die Reaktion des Hackfleisches war bis zu 144 Stunden sauer, von da ab alkalisch. Zersetzungsgeruch war nach 168 Stunden noch nicht bemerkbar, dagegen fiel zu dieser Zeit die Eber'sche Probe schon positiv aus.

## III. Versuchsreihe: Zusatz von Natriumbenzoat.

## a) 0,50 % Natriumbenzoat.

Beobachtung nach	Farbe	Reaktion	Geruch	Keime	Eber'sche Probe	Bemerkungen
16 Stdn.	Dunkelrot, Farbe verstärkt	Schwach alkalisch	Ohne Zersetzungsgeruch	Vereinzelte Bakterien	Negativ	—
24 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	—
44 "	desgl.	alkalisch	desgl.	geringe Mengen	desgl.	—
90 "	rot, ungefähr ursprüngliche Farbe	desgl.	desgl.	—	desgl.	Trocken, nicht schmierig
117 "	desgl.	desgl.	schwacher Zersetzungsgeruch	ziemlich große Mengen	schwach positiv	nur wenige Partien allmählich schmierig werdend
144 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	positiv	desgl.
168 "	rot bis braunrot	desgl.	desgl.	—	desgl.	ziemlich schmierig

## b) 1 % Natriumbenzoat.

16 Stdn.	dunkelrot, Farbe verstärkt	sehr schwach alkalisch	ohne Zersetzungsgeruch	vereinzelte Bakterien	negativ	—
24 "	desgl.	alkalisch	desgl.	—	desgl.	—
44 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	—
90 "	rot, ungefähr ursprüngliche Farbe	desgl.	desgl.	—	desgl.	trocken, nicht schmierig
117 "	desgl.	desgl.	desgl.	geringe Mengen	desgl.	desgl.
144 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.
168 "	rot, gegenüber der ursprünglichen Farbe nur wenig verbläßt	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.

## Ergebnisse der Versuche mit Natriumbenzoat.

0,5 % Natriumbenzoat: Bereits nach 16 Stunden zeigte sich eine Verstärkung der ursprünglichen roten Farbe, die bis ungefähr 90 Stunden anhielt und erst gegen den Schluß der Beobachtung allmählich in Rot bzw. Braunrot überging. Die Reaktion war von Anfang an bis zum Schluß entsprechend dem Zusatz schwach alkalisch. Zersetzungsgeruch wurde erst nach 117 Stunden beobachtet, nach welchem Zeitpunkt auch die Eber'sche Probe erstmals positiv ausfiel.

1% Natriumbenzoat: Bereits nach 16 Stunden trat eine Verstärkung der ursprünglichen Farbe ein, die bis zu 44 Stunden anhielt; auch von da ab bis zum Schluß blieb die Farbe noch schön frisch rot, gegenüber der ursprünglichen Farbe nur wenig verblassend. Die Reaktion war entsprechend dem Zusatz von Anfang an bis zum Schlusse alkalisch. Zersetzungsgeschmack wurde selbst nach 168 Stunden noch nicht beobachtet, ebenso fiel die Eber'sche Probe während der ganzen Beobachtungsdauer negativ aus.

#### IV. Versuchsreihe: Zusatz von Dinatriumphosphat.

##### a) 0,25% Dinatriumphosphat.

Beobachtung nach	Farbe	Reaktion	Geruch	Keime	Eber'sche Probe	Bemerkungen
16 Stdn.	Braunrot, Farbe verstärkt	Schwach alkalisch	Ohne Zersetzungsgeschmack	Vereinzelte Bakterien	Negativ	—
24 "	desgl.	desgl.	desgl.	geringe Mengen	desgl.	—
44 "	rot	desgl.	schwacher Zersetzungsgeschmack	—	positiv	—
90 "	graubraune Verfärbung	alkalisch	starker Zersetzungsgeschmack	ziemlich große Mengen	stark positiv	sehr schmierige Beschaffenheit
117 "	graubraun bis rot	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.
144 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.
168 "	desgl., mißfarbig	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.

##### b) 0,50% Dinatriumphosphat.

16 Stdn.	braunrot, Farbe verstärkt	schwach alkalisch	ohne Zersetzungsgeschmack	vereinzelte Bakterien	negativ	—
24 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	—
44 "	rotbraun	desgl.	schwacher Zersetzungsgeschmack	ziemlich große Mengen	positiv	—
90 "	desgl.	alkalisch	starker Zersetzungsgeschmack	—	stark positiv	ziemlich schmierig
117 "	grau bis braunrot	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.
144 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	sehr schmierig
168 "	desgl., mißfarbig	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.

## c) 0,75% Dinatriumphosphat.

Beobachtung nach	Farbe	Reaktion	Geruch	Keime	Eber'sche Probe	Bemerkungen
16 Stdn.	braunrot, Farbe verstärkt	alkalisch	ohne Zer- setzungsgeruch	verein- zelte Bakterien	negativ	—
24 „	desgl.	desgl.	desgl.	geringe Mengen	desgl.	—
44 „	braunrot	desgl.	schwacher Zer- setzungsgeruch	ziemlich große Mengen	schwach positiv	—
90 „	graubraun	desgl.	starker Zer- setzungsgeruch	desgl.	positiv	schmierig
117 „	grau bis braunrot	desgl.	desgl.	große Mengen	desgl.	sehr schmierig
144 „	graurot	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.
168 „	graurot, mißfarbig	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.

## d) 1% Dinatriumphosphat.

16 Stdn.	braunrot, Farbe verstärkt	alkalisch	ohne Zer- setzungsgeruch	verein- zelte Bakterien	negativ	—
24 „	desgl.	desgl.	desgl.	geringe Mengen	desgl.	—
44 „	desgl.	desgl.	desgl.	ziemlich große Mengen	desgl.	—
90 „	rot	desgl.	deutlicher Zer- setzungsgeruch	—	positiv	wenig schmierig
117 „	grau bis braunrot	desgl.	starker Zer- setzungsgeruch	große Mengen	stark positiv	ziemlich schmierig
144 „	graurot	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.
168 „	graurot, verblaßt	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.

## Ergebnisse der Versuche mit Dinatriumphosphat.

0,25% Dinatriumphosphat: Die Farbe war nach 16 Stunden verstärkt, nach 44 Stunden noch rot, von da ab verblaßte sie. Die Reaktion war entsprechend dem Zusatz von Anfang an bis zum Schluß alkalisch. Nach 44 Stunden machte sich erstmals Zersetzungsgeruch bemerkbar, ebenso fiel zu diesem Zeitpunkt die Eber'sche Probe positiv aus.

0,5% Dinatriumphosphat: Nach 16 und 24 Stunden erwies sich die Farbe als verstärkt, von da ab wurde sie durch Rotbraun hindurch allmählich mißfarbig



graurot. Die Reaktion war entsprechend dem Zusatz von Anfang an bis zum Schluß des Versuches alkalisch. Nach 44 Stunden zeigte sich zuerst ein Zersetzungsgeruch, auch fiel zu diesem Zeitpunkt die Eber'sche Probe erstmals positiv aus.

0,75% Dinatriumphosphat: Nach 16 und 24 Stunden war die Farbe stärker braunrot; von da ab ging sie durch Graubraun allmählich in mißfarbiges Graurot über. Die Reaktion war von Anfang an alkalisch. Nach 44 Stunden zeigte sich schwacher Zersetzungsgeruch, auch fiel zu diesem Zeitpunkt die Eber'sche Probe positiv aus.

1% Dinatriumphosphat: Nach 16, 24 und auch noch nach 44 Stunden erwies sich die Farbe als stärker braunrot; von da ab trat allmähliches Verblässen durch Rot hindurch zu Graurot ein. Die Reaktion war von Anfang bis zum Schluß entsprechend dem Zusatz alkalisch. Nach 90 Stunden zeigte sich der erste Zersetzungsgeruch, auch fiel zu diesem Zeitpunkt die Eber'sche Probe positiv aus.

#### V. Versuchsreihe: Zusatz von Konservesalz I.

##### a) 0,25% Konservesalz.

Beobachtung nach	Farbe	Reaktion	Geruch	Keime	Eber'sche Probe	Bemerkungen
16 Stdn.	Rot, schwach verbläßt	Sauer	Ohne Zersetzungsgeruch	Vereinzelte Bakterien	Negativ	—
24 „	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	—
44 „	desgl.	schwach alkalisch	schwacher Zersetzungsgeruch	geringe Mengen	desgl.	—
90 „	graubraun	alkalisch	starker Zersetzungsgeruch	ziemlich große Mengen	schwach positiv	ziemlich schmierig
117 „	grau bis braunrot	desgl.	desgl.	—	positiv	desgl.
144 „	graurot, mißfarbig	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.
168 „	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	sehr schmierig

##### b) 0,50% Konservesalz.

16 Stdn.	rot, verbläßt	sauer	ohne Zersetzungsgeruch	vereinzelte Bakterien	negativ	—
24 „	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	—
44 „	rot	schwach alkalisch	schwacher Zersetzungsgeruch	geringe Mengen	desgl.	—
90 „	braunrot, teilweise grau	alkalisch	deutlicher Zersetzungsgeruch	ziemlich große Mengen	schwach positiv	weniger schmierig als bei Versuch a

Beobachtung nach	Farbe	Reaktion	Geruch	Keime	Eber'sche Probe	Bemerkungen
117 "	braunrot	alkalisch	starker Zersetzungsgeschmack	—	positiv	ziemlich schmierig
144 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	sehr schmierig
168 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.

## c) 0,75 % Konservessalz.

16 Stdn.	rot, schwach verblaßt	sauer	ohne Zersetzungsgeschmack	vereinzelte Bakterien	negativ	—
24 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	—
44 "	rot	desgl.	desgl.	geringe Mengen	desgl.	—
90 "	braunrot	schwach alkalisch	schwacher Zersetzungsgeschmack	ziemlich große Mengen	schwach positiv	leicht schmierig
117 "	desgl.	alkalisch	deutlicher Zersetzungsgeschmack	—	positiv	ziemlich schmierig
144 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.
168 "	dunkel- bis braunrot	desgl.	desgl.	—	desgl.	sehr schmierig

## d) 1 % Konservessalz.

16 Stdn.	rot, etwas verblaßt	sauer	ohne Zersetzungsgeschmack	vereinzelte Bakterien	negativ	—
24 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	—
44 "	desgl.	desgl.	desgl.	geringe Mengen	desgl.	—
90 "	braunrot	schwach alkalisch	schwacher Zersetzungsgeschmack	ziemlich große Mengen	sehr schwach positiv	leicht schmierig
117 "	rot	alkalisch	desgl.	—	positiv	wenig schmierig
144 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.
168 "	dunkel- bis braunrot	desgl.	deutlicher Zersetzungsgeschmack	—	desgl.	ziemlich schmierig

## Ergebnisse der Versuche mit Konservessalz I.

0,25 % Konservessalz: Nach 16, 24 und 44 Stunden zeigte sich ein schwaches Verblässen der Farbe, das von da ab durch Graubraun hindurch zu einem

mißfarbigen grauroten Farbenton führte. Die Reaktion war bis zu 24 Stunden sauer, von da ab alkalisch. Zersetzungsgeschmack machte sich zuerst nach 44 Stunden bemerkbar. Die Eber'sche Probe fiel zuerst nach 90 Stunden positiv aus.

0,5% Konservessalz: Nach 16 und 24 Stunden zeigte sich ein schwaches Verblässen, das von da ab durch Rot in Braunrot überging. Die Reaktion war bis zu 24 Stunden sauer, von da ab alkalisch. Der erste Zersetzungsgeschmack zeigte sich nach 44 Stunden, während die Eber'sche Probe erst nach 90 Stunden positiv ausfiel.

0,75% Konservessalz: Nach 16 und 24 Stunden zeigte sich bereits ein schwaches Verblässen, während von da bis zum Schluß die Farbe durch Rot hindurch allmählich in ein dunkleres Braunrot überging. Die Reaktion war bis nach 44 Stunden sauer, von da ab bis zum Schluß alkalisch. Zersetzungsgeschmack machte sich zuerst nach 90 Stunden bemerkbar; nach derselben Zeit fiel auch die Eber'sche Probe erstmals positiv aus.

1% Konservessalz: Nach 16 Stunden trat ein allmähliches Verblässen der Farbe ein, die nach 44 Stunden allmählich in ein dunkleres Braunrot überging. Die Reaktion war bis nach 44 Stunden sauer, von da ab alkalisch. Zersetzungsgeschmack machte sich zuerst nach 90 Stunden bemerkbar, zu welchem Zeitpunkt auch die Eber'sche Probe erstmals positiv ausfiel.

#### VI. Versuchsreihe: Zusatz von Konservessalz II.

##### a) 0,25% Konservessalz.

Beobachtung nach	Farbe	Reaktion	Geruch	Keime	Eber'sche Probe	Bemerkungen
16 Stdn.	Rotbraun	Alkalisch	Ohne Zersetzungsgeschmack	Vereinzelte Bakterien	Negativ	—
24 „	desgl.	desgl.	desgl.	geringe Mengen	desgl.	—
44 „	desgl.	desgl.	schwacher Zersetzungsgeschmack	—	schwach positiv	—
90 „	nahezu die ursprüngliche, teilweise grau	desgl.	starker Zersetzungsgeschmack	ziemlich große Mengen	stark positiv	schmierig
117 „	teilweise graurot	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.
144 „	rot, etwas verbläßt	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.
168 „	rot	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.

##### b) 0,50% Konservessalz.

16 Stdn.	rotbraun	alkalisch	ohne Zersetzungsgeschmack	vereinzelte Bakterien	negativ	—
24 „	desgl.	desgl.	desgl.	geringe Mengen	desgl.	—

Beobach- tung nach	Farbe	Reaktion	Geruch	Keime	Eber'sche Probe	Bemerkungen
44 "	rotbraun	alkalisch	schwacher Zer- setzungsgeruch	—	negativ	—
90 "	nahezu die ursprüngliche	desgl.	desgl.	ziemlich große Mengen	stark positiv	etwas schmierig
117 "	schwach rotbraun	desgl.	erheblicher Zer- setzungsgeruch	—	positiv	schmierig
144 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.
168 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	ziemlich schmierig

## c) 0,75 % Konservessalz.

16 Stdn.	rotbraun, wenig verbläßt	alkalisch	ohne Zer- setzungsgeruch	verein- zelte Bakterien	negativ	—
24 "	desgl.	desgl.	desgl.	geringe Mengen	desgl.	—
44 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	—
90 "	ursprüngliche Farbe, einzelne Partien grau	desgl.	geringer Zer- setzungsgeruch	ziemlich große Mengen	stark positiv	etwas schmierig
117 "	rot bis braunrot, zum Teil verbläßt	desgl.	deutlicher Zer- setzungsgeruch	—	desgl.	ziemlich schmierig
144 "	hellrot bis rotbraun	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.
168 "	desgl.	desgl.	ziemlich starker Zersetzungs- geruch	—	desgl.	desgl.

## d) 1 % Konservessalz.

16 Stdn.	rotbraun	alkalisch	ohne Zer- setzungsgeruch	verein- zelte Bakterien	negativ	—
24 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	—
44 "	desgl.	desgl.	desgl.	geringe Mengen	desgl.	—
90 "	ursprüngliche Farbe erhalten, einige Partien grau	desgl.	geringer Zer- setzungsgeruch	ziemlich große Mengen	schwach positiv	normales Aussehen
117 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	stark positiv	ziemlich schmierig
144 "	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.
168 "	hellrot	desgl.	desgl.	—	desgl.	desgl.

## Ergebnisse der Versuche mit Konservsalz II.

0,25% Konservsalz: Nach 16 Stunden war die Farbe rotbraun; nach 44 Stunden ging sie allmählich unter grauroter Verfärbung in ein etwas verblaßtes Rot über. Die Reaktion war durchweg entsprechend dem Zusatz alkalisch. Zersetzungsgeruch machte sich zuerst nach 44 Stunden bemerkbar, zu welchem Zeitpunkt auch die Eber'sche Probe zuerst positiv ausfiel.

0,5% Konservsalz: Nach 16, 24 und 44 Stunden war die Farbe rotbraun; nach 90 Stunden kam sie der ursprünglichen Farbe näher, von da ab bis zum Schluß des Versuches ging sie allmählich in ein helles Rotbraun über. Die Reaktion war entsprechend dem Zusatz während des ganzen Versuches alkalisch. Zersetzungsgeruch zeigte sich zuerst nach 44 Stunden, während die Eber'sche Probe zuerst nach 90 Stunden positiv ausfiel.

0,75% Konservsalz: Nach 16, 24 und 44 Stunden erwies sich die Farbe als rotbraun, wenig verblaßt. Bei 90 Stunden zeigte sich im allgemeinen die ursprüngliche Farbe, während einzelne Teile grau waren. Von da an trat unter teilweisem Verblässen eine hellrote bis rotbraune Färbung ein. Die Reaktion war entsprechend dem Zusatz während der ganzen Versuchsdauer alkalisch. Zersetzungsgeruch zeigte sich zuerst nach 90 Stunden, zu welchem Zeitpunkt auch die Eber'sche Probe erstmals positiv ausfiel.

1% Konservsalz: Die Farbe war nach 16, 24 und 44 Stunden rotbraun; nach 90 Stunden zeigte sich so ziemlich die ursprüngliche Farbe, während einige Partien grau waren. Dieser Zustand dauerte bis gegen den Schluß an, wo die Farbe allmählich in ein Hellrot übergang. Die Reaktion war entsprechend dem Zusatz während der ganzen Versuchsdauer alkalisch. Zersetzungsgeruch zeigte sich zuerst nach 90 Stunden, zu welcher Zeit auch die Eber'sche Probe erstmals positiv ausfiel.

## Kurze Zusammenfassung der Versuchsergebnisse.

Die Ergebnisse unserer Versuche lassen sich kurz, wie folgt, zusammenfassen:

1. Durch einen Zusatz von Benzoesäure (sauer reagierend) tritt alsbald ein Verblässen der Oberfläche des Hackfleisches ein, während im Innern die rote Farbe ziemlich gut erhalten bleibt. Größere Zusätze vermögen die Zersetzung des Hackfleisches hintanzuhalten.

2. Zusätze von Natriumbenzoat (alkalisch reagierend), von 0,5% ab, verstärken die Farbe des Hackfleisches und vermögen die Zersetzung hintanzuhalten, jedoch weniger als Benzoesäure.

3. Zusätze von Natriumphosphat (alkalisch reagierend) vermögen selbst in geringen Mengen anfangs die Farbe des Hackfleisches zu verstärken. Eine erhebliche Hintanhaltung der Zersetzung konnte auch bei größeren Zusätzen nicht beobachtet werden.

4. Zusätze von Konservsalz I (sauer reagierend) bewirken selbst in geringen Mengen schon anfangs ein Verblässen der Fleischfarbe. Auch grössere Zusätze vermögen die Zersetzung nicht besonders erheblich hintanzuhalten. Der Gehalt des Konservsalzes an Natriumphosphat und Milchzucker scheint die konservierende Wirkung der Benzoesäure abzuschwächen.

5. Zusätze von Konservsalz II (alkalisch reagierend) vermögen in größeren Mengen die ursprüngliche Farbe des Fleisches eine Zeitlang zu erhalten bezw. zu verstärken, und die Zersetzung etwas hintanzuhalten.

Was somit die Hintanhaltung der Fäulnis anbelangt, so üben die aufgeführten Konservierungsmittel (abgesehen von großen Zusätzen) nur eine recht bescheidene Wirkung aus. Hinsichtlich der Erhaltung der roten Farbe des Fleisches wirken die alkalisch reagierenden Salze günstiger, als die sauer reagierenden. Da aber alkalisch reagierende Lösungen, besonders wenn sie Dinatriumphosphat und wie Konservsalz II noch Milchezucker enthalten, sehr gute Nährböden für Bakterien bilden, so kann bei solchen Zusätzen, wenn auch das durch die Erhaltung des Blutfarbstoffes bedingte Aussehen des Fleisches normal ist, trotzdem schon eine durch die alkalische Reaktion begünstigte, weitgehende Zersetzung des Fleisches eingetreten sein.

## Über die Bestimmung der Verseifungszahl.

Von

N. Rusting in Batavia.

An dem Verfahren zur Bestimmung der Verseifungszahl nach Köttstorfer kann man auf einfache Weise zwei Verbesserungen anbringen, indem man an Stelle der üblichen alkoholischen Lauge eine Lösung von Kaliseife und Kaliumhydroxyd in absolutem Alkohol benutzt. Die Vorteile, welche hiermit erreicht werden, sind:

1. eine bedeutende Abkürzung der Verseifungsdauer und
2. die Verhinderung der unliebsamen Dunkelfärbung, welche die Lauge in der Regel bei der Aufbewahrung erleidet.

Über beide Punkte möchte ich einige nähere Mitteilungen machen; zunächst gebe ich hier die Vorschrift für die Bereitung der neuen Titerflüssigkeit an:

Eine für 1 Liter Normallauge genügende Menge Kaliumhydroxyd wird in einer etwa gleichen Gewichtsmenge Wasser gelöst, was bekanntlich unter erheblicher Erwärmung leicht von staten geht. Nach der Abkühlung werden etwa  $\frac{3}{4}$  Liter absoluten Alkohols zugesetzt, nach einigen Stunden wird abfiltriert und dann soviel Olivenöl zugegeben, daß etwa die Hälfte des Kaliumhydroxyds gebunden wird.

Bei einer durchschnittlichen Verseifungszahl von 190 sind dazu etwa 140 g Öl erforderlich. Man schüttelt nun einige Zeit kräftig, bis Klärung eingetreten ist; die Verseifung ist dann jedoch noch nicht beendet und man läßt deshalb bis zum nächsten Tage stehen. Nach dieser Zeit wird mit absolutem Alkohol zu einem Liter aufgefüllt, der Titer bestimmt und damit ist die etwa halbnormale Lauge zum Gebrauch fertig.

Die Bestimmung der Verseifungszahl gestaltet sich mit dieser Lösung sehr einfach: Etwa 1 g des zu untersuchenden Öles wird mit 25 ccm Lauge gemischt, zum Kochen erhitzt und über kleiner Flamme drei Minuten lang im Kochen gehalten, worauf sofort das nicht verbrauchte Kaliumhydroxyd mit  $\frac{1}{2}$  N.-Salzsäure zurücktitriert wird. Man Sorge für nicht zu heftiges Sieden und kann dann den Gebrauch eines Kühlrohres vollständig entbehren. Bei passender Wahl von Kölbchen und Flamme gehen dabei nicht mehr als etwa 3 g Alkohol verloren; dieser Verlust ist ohne Einfluß auf das Ergebnis.

Durch eine Reihe sorgfältig ausgeführter Bestimmungen habe ich mich überzeugt, daß die hierbei erhaltenen Zahlen aufs beste mit denen übereinstimmen, die nach dem üblichen Verfahren (halbstündiges Kochen mit alkoholischer  $\frac{1}{2}$  N.-Kalilauge unter Verwendung eines Rückflußkühlers) erhalten werden.