

Mikrobiologische Probleme bei der Lagerung von Feinkostsalaten, insbesondere Fleischsalat

D. Kuschfeldt

Staatliches Veterinäruntersuchungsamt, D 4150 Krefeld

Aufgrund seiner besonderen Zusammensetzung (mayonnaisehaltige Grundmasse, geschnittenes Fleischbrät und geschnittene Gurke) wird Fleischsalat mit Recht in die Gruppe der "leicht verderblichen" Lebensmittel eingeordnet. Die in der Bundesrepublik Deutschland geltenden Hygiene-Vorschriften sehen für diese Art von Lebensmitteln die obligatorische Kühlung bei der Lagerung vor. Trotz der nicht zu verkennenden mikrobiologischen Labilität des Produktes besteht insbesondere auf der Stufe des Einzelhandels offensichtlich ein gewisses Interesse daran, Fleischsalat auch ohne Kühlung über längere Zeit zum Verkauf vorrätig zu halten. Dem Wunsch gieser Handelsstufe entsprechend werden daher Haltbarkeitsfristen bei Zimmertemperatur (+ 20° C) bis zu vier Wochen vorgegeben. Diese für Fleischsalat überraschend langen Fristen kommen offensichtlich ohne exakte Lagerversuche zustande, wobei man sich auf die Wirkung der zugesetzten Konservierungsstoffe zu verlassen scheint. Aus diesem Grunde sollte mit den nachstehend näher beschriebenen Untersuchungen eine Überprüfung der Lagerfähigkeit bei normaler Raumtemperatur durchgeführt werden.

1. Material und Methoden1.1 Material1.1.1 Ausgangsmaterial

In einer "Grund"-Untersuchung wurde das Ausgangsmaterial getrennt nach Brätstreifen, Gurkenstreifen und mayonnaisehaltiger Grundmasse (im weiteren als Mayonnaise bezeichnet) einer quantitativen mikrobiologischen Analyse unterzogen.

1.1.2 Vormischungen

Um die Einwirkung der einzelnen Komponenten aufeinander besser beurteilen zu können, wurden die Vormischungen Brät mit Gurke, Brät mit Mayonnaise sowie Gurke mit Mayonnaise getrennt untersucht und darüber hinaus in den Lagerversuch mit einbezogen.

1.1.3 Fertigerzeugnis

Das in Originalpackungen als Muster aus der laufenden Produktion entnommene Endprodukt wurde in zwei zeitlich getrennten Untersuchungsreihen einem Lagerversuch über die Dauer von bis zu sechs Wochen unterzogen.

1.2 Methoden1.2.1 Lagerbedingungen und Untersuchungszeitraum

Die Ausgangsprodukte wurden zwecks Statuserhebung mikrobiologisch analysiert. Die Vormischungen und das Endprodukt wurden nach einer Statuserhebung zu Beginn der Lagerung anschließend sowohl bei Zimmertemperatur (ca. + 20° C) als auch bei Kühlschranktemperatur (+ 4° C) gelagert. Von diesen Proben wurden jeweils ein Teil entnommen und im Abstand von 7 x 24 Stunden einer organoleptischen Überprüfung, Feststellung des pH-Wertes und einer quantitativen mikrobiologischen Untersuchung unterzogen. Die Dauer der Lagerzeit insgesamt war ursprünglich mit sechs Wochen angesetzt. Diese Zeit wurde vom Fertigprodukt jedoch lediglich bei Kühlschranktemperatur erreicht. Grundsätzlich wurden die Untersuchungen mit dem Auftreten deutlich wahrnehmbarer organoleptischer Mängel (Grenze der Genußfähigkeit) abgebrochen.

1.2.2 Mikrobiologische Untersuchung

Für die Statuserhebung zu Beginn des Lagerversuches wurde eine spezifizierete mikrobiologische Analyse durchgeführt, wobei u.a. folgende Parameter in die Überprüfung einbezogen wurden:

aerobe Gesamtkeimzahl (GKZ)

Enterobacteriaceen

Enterokokken

pathogene Staphylokokken

Laktobazillen

aerobe und anaerobe Sporenbildner

Da sich bei den Lagerversuchen sehr bald zeigte, daß die Laktobazillenflora weitgehend dominierte, wurden bei der 2. Untersuchungsreihe die Bestimmungen eingeschränkt auf die Gesamtkeimzahl und die Laktobazillenzahl.

1.2.3 pH-Wertbestimmung

Die Bestimmung des pH-Wertes erfolgte elektrisch mittels pH-Meter nach der Methode 06.00.2 der amtlichen Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG.

1.2.4 Organoleptische Untersuchung

Neben der Beurteilung des äußeren Zustandes der Packungen (z.B. Bombagen) wurde stets der Geruch des Inhaltes der Packungen überprüft. Soweit dies bei fortschreitender Lagerung noch vertretbar erschien, wurden auch Verkostungen in die Untersuchung einbezogen.

2. Ergebnisse

2.1 Mikrobiologische Untersuchung

Die angegebenen Keimzahlen sind jeweils bezogen auf 1 g Untersuchungsmaterial.

2.1.1 Statuserhebung des Ausgangsmaterials

Der Brätanteil weist eine Gesamtkeimzahl von $3,5 \times 10^5$ auf. Die Flora setzt sich zu nahezu gleichen Teilen aus Laktobazillen und Enterobacteriaceen zusammen. Im Gurkenanteil konnten vermehrungsfähige Keime nicht nachgewiesen werden. In der Mayonnaise beträgt der Keimgehalt $1,4 \times 10^2$, wobei es sich überwiegend um aerobe Sporenbildner handelt.

2.1.2 Statuserhebung der Vormischungen

Die Vormischung Brät mit Gurke zeigt einen Gesamtkeimgehalt von $3,8 \times 10^3$, der sich überwiegend aus Laktobazillen zusammensetzt. Bei der Vormischung Brät mit Mayonnaise liegt die Keimzahl bei $1,3 \times 10^3$ und bei der Vormischung Gurke mit Mayonnaise bei $4,0 \times 10^2$.

2.1.3 Statuserhebung des Endproduktes

Wie bereits ausgeführt, wurde die Lagerfähigkeit des Fleischsalates in zwei Versuchsreihen überprüft. Dabei ergab sich bei der 1. Versuchsreihe ein Ausgangskeimgehalt von $1,8 \times 10^6$, bei der 2. Versuchsreihe ein Ausgangskeimgehalt von um 10^6 . In beiden Fällen handelte es sich weitgehend um Laktobazillen.

2.1.4 Lagerversuch der Vormischungen

2.1.4.1 Vormischung Brät mit Gurke

Ausgehend von einem Anfangskeimgehalt von $3,8 \times 10^3$ erreichte die Vormischung bei Lagerung ohne Kühlung nach 2 x 24 Stunden Lagerzeit einen Keimgehalt von $1,3 \times 10^9$. Zu diesem Zeitpunkt wurde die Untersuchung abgebrochen. Die bei Kühlung gelagerten Vergleichsmuster blieben hinsichtlich der Keimzahl stabil.

2.1.4.2 Vormischung Brät mit Mayonnaise

Bei Lagerung ohne Kühlung erreicht der Keimgehalt nach fünf Wochen $3,4 \times 10^8$. Die Lagerung bei Kühlung ergab einen weitgehend konstanten Wert, der sich um 10^3 bewegte.

2.1.4.3 Vormischung Gurke mit Mayonnaise

Über eine Lagerdauer von insgesamt fünf Wochen waren zwischen der Lagerung ohne Kühlung und der Lagerung mit Kühlung signifikante Unterschiede im Keimgehalt nicht feststellbar.

2.1.5 Lagerversuch des Endproduktes

2.1.5.1 Erste Versuchsreihe

Ausgehend von einem Ausgangskeimgehalt von $1,8 \times 10^6$ war der Gesamtkeimgehalt nach dreiwöchiger Lagerung ohne Kühlung auf $3,3 \times 10^8$ angestiegen. Eine weitere Untersuchung nach vierwöchiger Lagerung ergab einen Keimgehalt von $1,3 \times 10^9$. Da jedoch bereits nach zwei Wochen Lagerzeit erhebliche organoleptisch feststellbare Mängel auftraten, wurde die Untersuchung nicht über die ursprünglich vorgesehene Gesamtdauer von sechs Wochen ausgedehnt. Im Gegensatz hierzu konnte bei einer sechswöchigen Lagerung unter Kühlung kein Anstieg der Gesamtkeimzahl festgestellt werden.

2.1.5.2 Zweite Versuchsreihe

Bei Lagerung ohne Kühlung stieg der Keimgehalt innerhalb von zwei Wochen von 10^2 auf $2,4 \times 10^5$, erreichte eine Woche danach mit $5,7 \times 10^6$ den Höhepunkt, um nach einer weiteren Woche (insgesamt vier Wochen Lagerzeit) auf $1,7 \times 10^6$ abzusinken. Auch hier traten nach der 2. Woche derart deutliche organoleptische Mängel auf, daß die Untersuchung ebenfalls nicht über die volle Zeit durchgeführt wurde. Bei der Lagerung unter Kühlung blieb dagegen der Keimgehalt im Hinblick auf die Statuserhebung weitgehend konstant.

2.2 pH-Wert-Messungen

2.2.1 Statuserhebung

In den einzelnen Ausgangsmaterialien wurden folgende pH-Werte festgestellt: beim Brätanteil 6,13, beim Gurkenanteil 3,95, bei der Mayonnaise 4,07. Bei den Vormischungen wurden folgende pH-Werte gemessen: Brät mit Gurke 4,41, Brät mit Mayonnaise 4,25, Gurke mit Mayonnaise 4,04. Das Fertigprodukt hatte bei der 1. Versuchsreihe einen AnfangspH-Wert von 4,50, bei der 2. Versuchsreihe einen solchen von 4,20.

2.2.2 Lagerversuch der Vormischungen

Bei der Lagerung der Vormischungen ohne Kühlung war zum Teil ein signifikanter Abfall der pH-Werte feststellbar. Im einzelnen ergaben sich dabei folgende End-pH-Werte (jeweils Abschluß der Untersuchung): Brät mit Gurke 4,06, Brät mit Mayonnaise 4,10, Gurke mit Mayonnaise 4,03. Bei der Lagerung mit Kühlung waren signifikante pH-Wertänderungen nicht feststellbar.

2.2.3 Lagerversuch mit dem Endprodukt

In der 1. Versuchsreihe erreichten die pH-Werte bei Lagerung ohne Kühlung ihren Endpunkt bei 3,97. Bei der 2. Versuchsreihe wurde ein Endpunkt von 4,04 erreicht. Die Lagerung bei Kühlung ergab auch beim Endprodukt keine signifikanten Unterschiede zum AnfangspH-Wert.

2.3 Organoleptische Untersuchung

In den einzelnen Untersuchungsreihen wurde mit Erreichen organoleptisch deutlich wahrnehmbarer Veränderungen die Untersuchung abgebrochen. Die Veränderungen zeigten sich einmal in Form von Bombagen, zum anderen aber auch in deutlich wahrnehmbaren Veränderungen von Geruch und Geschmack. Die beiden letzteren zeigten mit zunehmender Dauer der Lagerung insbesondere bei den nicht gekühlten Untersuchungsmustern eine ständig zunehmende Tendenz zum Säuren. Grundsätzlich kann festgestellt werden, daß diese Tendenz parallel verlaufen ist mit der Entwicklung des Keimgehaltes und des pH-Wertes. Die Erfahrungen haben gezeigt, daß bei einem Keimgehalt von etwa 10^7 und einem pH-Wert um 4,0 die Grenze der Genußtauglichkeit erreicht wird. Hinsichtlich des Endproduktes hat sich gezeigt, daß spätestens nach Ablauf der 2. Woche der Lagerung ohne Kühlung die Grenze der Genußfähigkeit erreicht war. Gleichzeitig

traten zu diesem Zeitpunkt beim größten Teil der Muster deutliche Bombageerscheinungen auf. Bei Lagerung unter Kühlung dagegen waren derartige Abweichungen kaum festzustellen.

3. Diskussion

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß es sowohl bei den Vormischungen als auch beim Endprodukt Fleischsalat bei einer Lagerung ohne Kühlung (Zimmertemperatur) innerhalb kurzer Zeit zu einem explosionsartigen Anstieg der Gesamtkeimzahl, die sich weitgehend aus Laktobazillen zusammensetzt, kommt. Parallel hierzu ist ein Sinken der pH-Werte festzustellen sowie entsprechende Veränderungen in Geruch und Geschmack. Dabei wird beim Endprodukt die Grenze der genießbarkeit nach zwei Wochen erreicht. Zu diesem Zeitpunkt liegen die Gesamtkeimzahlen je nach Ausgangskeimgehalt bei 10^7 bis 10^8 . Da jedoch bereits bei einem Keimgehalt von 10^7 deutlich wahrnehmbare Geruchs- und Geschmacksveränderungen sowie ebenfalls wahrnehmbare Bombageerscheinungen festzustellen sind, dürfte diese Keimzahl, wenn man überhaupt von einem Grenzwert sprechen kann, die äußerste Grenze des Vertretbaren sein. In Abhängigkeit vom Ausgangskeimgehalt kann diese Grenze allerdings schon vor Ablauf einer Woche erreicht werden. Gleichzeitig mit der massenhaften Vermehrung insbesondere der Laktobazillen geht dann auch ein Absinken des pH-Wertes einher. Auch dies führt zu deutlich wahrnehmbaren Geruchs- und Geschmacksveränderungen.

Die Versuche haben gezeigt, daß selbst unter definierten Versuchsbedingungen eine Lagerung von Fleischsalat ohne Kühlung auch nur kurzfristig mit der erforderlichen Sicherheit nicht möglich erscheint. Da eine weitere mikrobiologische Stabilisierung durch Erhöhung der Zusatzmenge an Konservierungsstoffen gesetzlich nicht zulässig und vom Genußwert her gesehen nicht zweckmäßig ist, kann auch zukünftig auf die Kühlung des Produktes grundsätzlich nicht verzichtet werden. Hiervon gehen u.a. auch die Vorstellungen für die neue bundeseinheitliche Hygiene-Verordnung aus. Im Hinblick auf zukünftige Entwicklungen muß die Frage einer Konservierung durch physikalische Methoden, z.B. Anwendung höherer Temperaturen, weiter verfolgt werden. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist es grundsätzlich zwar möglich, Feinkostartikel wie z.B. Fleischsalat zu pasteurisieren und ihnen damit eine gewisse Stabilität zu verleihen. Die so hergestellten Produkte entsprechen dann insbesondere hinsichtlich ihrer optischen Erscheinungsbilder mit Sicherheit nicht der Verbrauchererwartung, so daß sie nur schwer absetzbar sein dürften. In Konsequenz bedeuten die Untersuchungsergebnisse letztlich, daß bei Verzicht auf geeignete Kühlmaßnahmen auch auf den Vertrieb des Artikels Fleischsalat verzichtet werden muß.