

Die Gewinnung von Blutplasma und seine Verwendungsmöglichkeit bei der Herstellung von erhitzten Fleischwaren

Zusammenfassung C. Breer, E. Hauser, W. Künzler and A. Maurer

Tiefgefrorenes Blutplasma aus einer neuartigen Gewinnungsanlage wurde auf seinen Keimgehalt untersucht. Gegenüber herkömmlich gewonnenem Plasma lag der aerobe Gesamtkeimgehalt 15 mal, die Zahl der Enterobacteriaceen 8 mal niedriger.

In einem ersten Tastversuch stellten wir Fleischkäse, eine streichfähige Leberwurst und Kochschinken her, wobei jeweils 25, 50 und 100 % des Wasseranteils durch hygienisch einwandfreies Plasma bzw. Plasmakonzentrat ersetzt wurden. Ein völliger Austausch des Schüttungswassers mit konzentriertem Plasma ergab bei dem Fleischkäse ein hervorragendes Endprodukt. Bei Leberwurst sollte auf Grund der sensorischen Prüfung die Zusatzmenge zur Kochbrühe nicht mehr als 50 % betragen. Die Herstellung von Kochschinken mit Plasmakonzentrat zeigte wie beim Fleischkäse das beste Resultat. Die bakteriologische Untersuchung der einzelnen Fleischwaren liess keinen Einfluss des Plasmazusatzes auf den Keimgehalt der Produkte erkennen.

L'obtention du plasma sanguin et son emploi dans la production de préparations de viande

Résumé

Nous avons analysé le teneur en germe de plasma congelé, obtenu à partir d'une nouvelle machine de production automatique. Le nombre de germes aérobies diminue en moyenne de 15 fois, celui des entérobactériaceae de 8 fois par rapport aux valeurs obtenues avec du plasma produit selon les méthodes habituelles.

Dans un premier essai, nous avons constaté qu'il est possible d'employer ce plasma, à l'état pur ou concentré, pour la fabrication de saucisses bouillies ou cuites ainsi que de jambon cuit. Un remplacement total de l'eau par du plasma concentré a permis d'obtenir du fromage d'Italie et du jambon cuit d'excellente qualité. En revanche, pour la fabrication des saucisses au foie, la quantité de plasma ne devrait pas dépasser 50 % du bouillon, pour des raisons de goût. Nous n'avons constaté aucune influence du plasma sur la qualité bactériologique des préparations de viande examinées.

The Production of Blood Plasma and the Possibility of its Use in the Manufacture of Heated Meat Products

Abstract

The bacteriological contamination of frozen plasma from a new automatic production system was determined. The average of total aerobic germ count was 1/15 and that of Enterobacteriaceae 1/8 of those seen with conventional plasma production methods.

In a first model experiment with different amounts of this plasma and concentrated plasma we found that its application can be useful in the production of Frankfurter-type sausage, cooked sausage and cooked ham. The complete replacement of added water by concentrated plasma resulted in an excellent final product in a type of sausage ("Fleischkäse"), as well as in cooked ham. In deference to the taste, the content of plasma in liver sausage should not exceed 50 % of the total of the broth used. A final bacteriological examination did not reveal any influence of the plasma on the germ count of tested meat products.

► Получение плазмы крови и возможность ее употребления при изготовлении нагретых мясных изделий

С.Бреер, Е.Хаузер, В.Кюнцлер, А.Маурер

Резюме

Мороженая плазма крови из добычного оборудования нового типа исследовалась относительно своего содержания бактерий. По сравнению с обычным способом полученной плазмой аэробное содержание бактерий являлось 15 раз, число энтеробактериациенов 8 раз меньшим.

В первой попытке провести испытание мы изготовили вид варенной колбасы (Fleischkäse), намазываемую ливерную колбасу и варенную ветчину, причем каждый раз 25, 50 и 100 % прилитого количества воды заменились относительно гигиены совершенной плазмой или плазменным концентратом. В результате совершенной замены прилитой воды концентрированной плазмой получился у варенной колбасы отличный конечный продукт. Из-за сенсорного испытания у ливерной колбасы добавочное количество к отвару не должно было составить более 50-и %. Изготовление варенной ветчины плазменным концентратом привело как и изготовление варенной колбасы к самому хорошему результату. Бактериологическое исследование отдельных мясных изделий не позволило распознать никакого влияния плазменной добавки на содержание бактерий продуктов.

Aus dem Veterinär-bakteriologischen Institut der Universität Zürich (Direktor: Prof.Dr.E.Hess), dem Eidgenössischen Veterinäramt (Direktor: Prof.Dr.A.Nabholz) und der Konservenfabrik Bischofszell AG (Direktor: N. Breitenmoser)

-2-

DIE GEWINNUNG VON BLUTPLASMA UND SEINE VERWENDUNGSMÖGLICHKEIT BEI DER HERSTELLUNG VON ERHITZTEN FLEISCHWAREN

C. Breer, E. Hauser, W. Künzler, A. Maurer

Seit Jahrzehnten wird Plasma aus Rinder- und Schweineblut hergestellt. Dank seines hohen Gehaltes an Eiweiss stellt Blutplasma ein ernährungsphysiologisch hochwertiges Lebensmittel dar (2,3,4,5).

In der Schweiz fielen 1974 bei der Schlachtung rund 16'000 Tonnen Rinder- und Schweineblut an. Jedoch ist nur ein Teil dieser Menge der menschlichen Ernährung zugeführt worden. Der Grund dürfte in der oft mangelhaften Qualität des Plasmas zu suchen sein. Von ausschlaggebender Bedeutung dafür ist die hygienisch einwandfreie Gewinnung und Verarbeitung des Blutes.

EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Wir hatten Gelegenheit, Blutplasma aus einer neuartigen Gewinnungs-Anlage bakteriologisch zu untersuchen und seine Eignung zur Herstellung von Fleischwaren zu überprüfen. Die Anlage arbeitet nach einem geschlossenen, vollautomatischen Durchlaufverfahren. Das Blut gelangt durch ein Hohlstechmesser über einen Schlauch abwechselnd in einen von 2 Behältern mit eingebautem Rührwerk und doppelwandigem Boden für eine Wasserkühlung. Das gerinnungshemmende Mittel wird selbstdosierend zugemischt. Die Verweilzeit des Blutes in diesen Behältern beträgt 12 bis 15 Minuten, während dieser Zeit wird es auf

28-30 °C abgekühlt. Ein Kontrollsystem an der Stechstelle und beim Fleischbeschautierarzt gibt die Gewähr, dass nur einwandfreies Blut, nach Freigabe durch den Fleischbeschauer, zur Weiterverarbeitung kommt.

Von diesem Ausscheidesystem gelangt das Blut in einen Auffangbehälter, der als Puffer zum kontinuierlichen Beschicken der Zentrifuge dient. Das Separieren des Plasmas erfolgt bei 14000 U/min.

Das anfallende Dickblut wird einem Sammelbehälter zugeführt, während das Plasma in einen Kühlbehälter mit Rührwerk abfließt. Nach Erreichen einer Temperatur von 4-8 °C wird es in einen Scherbenautomaten gepumpt. Das gefrorene Blutplasma fällt in einen isolierten Auffangsilos mit Schütteleinrichtung und wird dort aus in Kartons abgepackt. Vor der Lagerung im Gefrierraum weist das Scherbenplasma eine Temperatur von -10 bis -20 °C auf.

BAKTERIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

Insgesamt untersuchten wir 51 Proben aus der oben beschriebenen Anlage, 41 stammten von Schweineblut, 10 von Rinderblut. Als Vergleich wurden 62 herkömmlich, d.h. nicht geschlossen gewonnene, tiefgefrorene Plasmaproben herangezogen. Von jeder Probe bestimmten wir im Koch'schen Plattengussverfahren die Zahl der aeroben Gesamtkeime auf Plate Count Agar (Inkubation 3 Tage bei 30 °C) und diejenige der Enterobacteriaceen auf Violet-Red-Bile-Agar mit Zusatz von 1 % Glukose (Inkubation 24 Stunden bei 37 °C).

Im geschlossen hergestellten Plasma schwankte die aerobe Ge-

-3-

samtkeimzahl zwischen 8×10^2 und $7,9 \times 10^5$ pro ml gegenüber 4×10^3 und $6,6 \times 10^8$ pro ml herkömmlich gewonnenen Plasmas. Der Enterobacteriaceengehalt variierte bei dem Scherbenplasma von <10 bis $3,9 \times 10^4$ pro ml gegenüber <10 bis $3,3 \times 10^6$ pro ml im offen gewonnenen Plasma.

Der Durchschnitt der aeroben Gesamtkeime lag bei dem Blutplasma aus der untersuchten Anlage rund 15 mal niedriger (36'700 gegenüber 563'000/ml), derjenige der Enterobacteriaceen rund 8 mal niedriger (350 gegenüber 2'700/ml) als in den Vergleichsproben.

Unsere Keimzahlen im geschlossen gewonnenen Plasma decken sich weitgehend mit denjenigen, die Heinz (1) bei seinen Untersuchungen im frisch aufgefangenen Blut ermittelte. Dabei mussten wir aus praktischen Gründen auf die von ihm durchgeführte Desinfektion der Stichstelle verzichten.

Zusätzlich bestimmten wir im Scherbenplasma noch die Zahl der anaeroben Gesamtkeime, Pseudomonaden, Mikrokokken und Enterokokken. Die Ergebnisse sind aus Tabelle 1 ersichtlich. Salmonellen, Clostridien und koagulase-positive Staphylokokken konnten in keiner Probe nachgewiesen werden.

Tabelle 1: Geometrische Mittelwerte pro ml geschlossen gewonnenen Blutplasmas

Keimart	Schweineplasma	Rinderplasma	Total ¹⁾
aerobe Gesamtkeime	43'400	18'400	36'700
anaerobe Gesamtkeime	2'700	1'900	2'500
Enterobacteriaceen	540	60	350
Pseudomonaden	770	370	700
Mikrokokken	570	25	330
Enterokokken	130	105	130

¹⁾ Geometrisches Mittel aus 41 Schweineplasma- und 10 Rinderplasma-Proben

-4-

TECHNOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

Im allgemeinen wird Blutplasma als Zusatz zu Brühwurstherzeugnissen verwendet (2). Die Höhe des Zusatzes richtet sich einerseits nach den gesetzlichen Bestimmungen in den einzelnen Ländern. Andererseits wird er von der Meinung limitiert, dass ein hoher Plasmagehalt das Endprodukt sensorisch negativ beeinflusst und seine Konsistenz in Richtung "schmierig" verändert. Wir haben in einem ersten Tastversuch Fleischkäse, eine streichfähige Leberwurst und Kochschinken hergestellt. Neben der Nullprobe ohne Verwendung von Plasma wurden jeweils 25, 50 und 100 % der Schüttung durch Blutplasma mit einem Roheweissgehalt ($N \times 6,25$) von 4,0 % ersetzt. Ausserdem wurde ein Plasmakonzentrat, dessen Roheweiss-Anteil 13,5 % betrug, als totaler Wasserersatz in den Versuch mit einbezogen. Das Plasma stammte aus der untersuchten Anlage und war tiefgefroren. Sein Keimgehalt betrug 33'000 aerobe und 4'800 anaerobe Gesamtkeime pro Gramm. Enterobacteriaceen konnten in einem Gramm nicht nachgewiesen werden. Die Keimzahlen des Konzentrates lagen mit 46'000 aeroben und 7'900 anaeroben Gesamtkeimen sowie 170 Enterobacteriaceen pro Gramm nicht wesentlich höher.

a) Herstellung der Proben

1. Fleischkäse

Die einzelnen Komponenten wurden wie gewerbeüblich verarbeitet. Es wurde eine Rezeptur gewählt, die bei der Nullprobe einen Schüttungsanteil von 21 %, berechnet auf das Rendement, aufwies. Das Rezept enthielt keinen Zusatz von Schwarten, stärkehaltigen Mitteln oder Polyphosphat. Die Erhitzung erfolgte im

Autoklaven bei 100 °C bis zu einer Kerntemperatur von 80 °C. Die Einhaltung dieser Temperatur wurde mittels Thermoelement kontrolliert. Bei der Herstellung der einzelnen Proben traten keine Schwierigkeiten auf. Da das Blutplasma in tiefgefrorenem Zustand zerkleinert in den Kutter gelangt, bewegte sich die Verarbeitungstemperatur in absolut normalen Grenzen.

2. Leberwurst streichfähig

Nach dem Mischen der Komponenten in einem Planetenrührwerk wurde die Masse bei ca. 50 °C mittels einer Feinstzerkleinerungsmaschine emulgiert und abgefüllt. Der Zusatz von Kochbrühe in der Nullprobe betrug 32 % berechnet auf das Rendement, der Leberanteil 25 %. Stärkehaltige Bindemittel wurden nicht eingesetzt, jedoch enthielt die Rezeptur 0,85 % aufgeschlossenes Milcheiweiss. Bei der Verarbeitung in heissem Zustand trat eine zu starke Abkühlung auf, wenn das Blutplasma tiefgefroren der Masse zugesetzt wurde. Es war deshalb nicht zu umgehen, das Blutplasma unmittelbar vor der Zugabe auf eine Temperatur von ca. 50 °C zu erwärmen (bei höheren Temperaturen könnte das Protein gerinnen). Die Erhitzung der Leberwurst erfolgte ebenfalls im Autoklaven bei 100 °C bis zu einer kontrollierten Kerntemperatur von 80 °C.

3. Kochschinken

Die Schinken wurden mit einer Kanüle gespritzt und 24 Stunden gepoltet (getumbelt). Darauf erfolgte die Abfüllung in Kochschinkenformen und das Kochen unter Kontrolle durch Thermoelemente während 10 Minuten bei 100 °C und anschliessend bei 85 °C bis zum Erreichen einer Kerntemperatur von 70 °C. Auf die Zugabe von Gelatine sowie das nachträgliche Auffüllen mit Kochbrühe

verzichteten wir. Die Schinken wiesen einen pH-Wert von 5,6 - 5,8 auf. Der gewichtsmässige Anteil der Lake am Schinken betrug 12 %. Schwierigkeiten bei der Schinkenherstellung traten durch den Zusatz von Blutplasma nicht auf.

b) Bakteriologische Untersuchung

Von den 15 hergestellten Fleischwaren mit unterschiedlichem Plasmazusatz wurde vor und nach Erhitzung der Gehalt an aeroben und anaeroben Gesamtkeimen, Enterobacteriaceen und thermophilen Keimen bestimmt.

Die Werte innerhalb einer Fleischwarengruppe variierten vor der Erwärmung bei allen Keimarten mässig (s = 0,41) und liessen keinerlei Abhängigkeit vom Plasmazusatz erkennen. Die Erhitzung bewirkte erwartungsgemäss eine massive Keimreduktion, die bei geringfügiger Streuung (s = 0,42) ebenfalls keinerlei Einfluss der Plasmakonzentration zeigte.

c) Chemische Untersuchung

Bei der chemischen Untersuchung von Fleischwaren mit Plasmazusatz gilt das Interesse besonders den Parametern Roheweiss und Muskeleiweiss, sowie dem Wasser/Eiweissverhältnis (Q₂). In der Tabelle 2 sind die zu erwartenden und die analytisch ermittelten Werte zusammengestellt. Daraus geht hervor, dass die theoretisch errechneten Gehaltszahlen im allgemeinen nicht erreicht wurden, da die Veränderungen der Analysenwerte durch Plasmazusatz offenbar im Schwankungsbereich der Ausgangsmaterialien und der Analysenfehler lagen. Beim Kochschinken kamen zusätzlich noch die unterschiedlichen Kochverluste zur Geltung.

Fleischware	Plasmazusatz bez. auf Schnitt- menge	Rohgewicht (N x 0,25)		Wasser/Roheweiss- Verhältnis Q ₂		Eingegebeneiweiss- freies Fleischeiweiss "Muskeleiweiss"	
		zu erwar- ten %	gefunden %	zu erwar- ten	gefunden	zu erwar- ten %	gefunden %
Fleischkäse	0	---	11,6	---	5,36	---	10,0
	25	11,8	11,8	5,19	5,24	10,2	10,1
	50	12,1	11,7	5,10	5,23	10,5	10,2
	100	12,5	11,7	4,86	5,18	11,0	10,3
Leberpain	100 (Konz.)	14,7	14,2	4,01	4,15	13,3	12,8
	derzeitiger Stan- dard i.d. Schweiz	---	11,5	---	5,00	---	---
	0	---	10,8	---	5,87	---	9,6
	25	11,1	11,2	5,66	5,61	10,0	10,0
Kochschinken	50	11,3	11,3	5,48	5,56	10,3	10,2
	100	12,1	11,1	5,10	5,34	11,1	10,1
	100 (Konz.)	15,1	13,4	3,98	4,48	14,1	12,4
	derzeitiger Stan- dard i.d. Schweiz	---	noch nicht ermittelt	---	noch nicht ermittelt	---	---
	0	---	22,6	---	2,97	---	21,3
	25	22,7	20,7	2,95	3,23	21,7	19,7
	50	22,8	20,2	3,05	3,44	21,9	19,2
	100	23,0	20,1	3,02	3,47	22,1	19,2
	100 (Konz.)	24,0	19,6	2,77	3,40	23,3	18,9
	derzeitiger Stan- dard i.d. Schweiz	---	22,0	---	---	---	---

Die gefundenen Resultate sind Mittelwerte aus je drei Bestimmungen.

Bei den ebenfalls ermittelten Parametern P-Zahl, Kochsalz und Asche konnte erwartungsgemäss eine Erhöhung der Werte mit steigenden Plasma-Zusatzmengen festgestellt werden.

d) Sensorische Untersuchung

Die Beurteilung der Proben mit steigendem Plasma-Anteil nach den Parametern Aussehen, Geruch, Geschmack und Konsistenz wurde von 10 Testpersonen und mit Punkten von 0 bis 10 nach dem Karlsruher-Bewertungsschema klassifiziert (0 = ungeniessbar, 10 = ausgezeichnet).

1. Fleischkäse

Die Farbe des Endproduktes sowie die Farbhaltung im Anschnitt war bei allen 5 Proben gleich gut. Bei den Mustern mit höherem Plasma-Anteil und besonders bei der Probe mit Plasmakonzentrat konnte eine leicht wellige Struktur des Anschnittes festgestellt werden, die einen sehr fleischigen Eindruck vermittelte.

Der Geruch wies keine signifikanten Unterschiede auf. Die Bewertung differiert zwischen dem höchsten und niedrigsten Wert nur um 0,2 Punkte.

Der Geschmack der Probe mit Plasmakonzentrat wurde am besten eingestuft.

Die Beurteilung der Konsistenz war etwas uneinheitlich, da einige Prüfer die sehr stark fleischige Konsistenz sehr gut bewerteten, andere diese jedoch als nicht typisch für einen Fleischkäse ansahen. Trotzdem blieb die Probe mit der Plasmakonzentratzugabe gleich hoch bewertet wie die Muster mit 50- bzw. 100-prozentigem Wasserersatz durch Plasma.

2. Leberwurst

Das Aussehen wurde umso besser beurteilt, je höher der Plasma-zusatz war. Die Proben hatten die gleiche Farbe, jedoch bewirkte die Blutplasmazugabe eine homogenere Struktur, die offensichtlich bevorzugt wurde.

Der Geruch der Probe mit 50 % Blutplasma wurde am besten beurteilt.

Auch in bezug auf den Geschmack dominierte die Probe mit Zugabe von 50 % Blutplasma eindeutig.

Hinsichtlich der Konsistenz war ebenfalls eine deutliche Bevorzugung der Wurst mit 50 % Blutplasma festzustellen. Die Zugabe von 100 % Blutplasma bzw. Blutplasmakonzentrat veränderte die typische Konsistenz der Leberwurst in Richtung Brühwurst, d.h. die Konsistenz wurde fester und die Struktur krümelig trocken.

3. Kochschinken

Das Schnittbild der Schinken mit den höheren Zugaben von Blutplasma wurde wegen der trockeneren Oberfläche besser bewertet. Aus diesem Grunde wurde die Probe mit dem Blutplasmakonzentrat absolut am besten beurteilt.

Ausserdem konnte mit steigender Blutplasmakonzentration eine Verbesserung der Geruchsqualität festgestellt werden.

Der Geschmack der Probe mit 50 % Blutplasmazusatz wurde am höchsten bewertet, jedoch nur um 0,1 Punkte besser als diejenige mit Konzentrat. Deutlich abgefallen war dagegen die Nullprobe.

Die Konsistenz des Schinkens mit einem Blutplasmazusatz von 50% wurde wiederum am besten beurteilt; die Werte aller Proben lagen jedoch sehr nahe beieinander.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Einsatz von Blutplasma oder Plasmakonzentrat in einwandfreier Qualität bei der Herstellung von Brüh- und Kochwurst sowie Kochschinken in der Praxis möglich ist. Anhand der durchgeführten Tastversuche stellte es sich heraus, dass bei Fleischkäse ein hundertprozentiger Ersatz des Schüttungswassers durch Plasmakonzentrat ein hervorragendes Endprodukt ergab. Bei Leberwurst sollte die Zusatzmenge auf Grund der sensorischen Prüfung nicht über 50 % liegen, wenn die übrige Rezeptur keine Veränderung erfährt. Die Blutplasmakonzentration könnte eventuell erhöht werden, wenn andere Eiweissträger (wie z.B. Milcheiweiss) reduziert werden.

Die Herstellung von Kochschinken mit Blutplasma bzw. Blutplasmakonzentrat ergab, besonders im letzteren Fall, ein ausgezeichnetes Produkt. Auch bei Zusatz von Plasmakonzentrat blieb der Schinken saftig, was offensichtlich dem geringeren Kochverlust zuzuschreiben war.

Literatur:

1. Heinz, G.: Die Fleischwirtschaft 49 (1969), 613
2. Kotter, L. und G. Terplan: Mhft. Vet. Med. 15 (1960), 429
3. Lerche, M.: Die Fleischwirtschaft 5 (1953), 49
4. Muggenburg, H.: Die Fleischwirtschaft 6 (1954), 270
5. Wyler, O.D.: Die Fleischwirtschaft 52 (1972), 727