IXth CONFERENCE OF EUROPEAN MEAT RESEARCH WORKERS
Budapest, September 4-11, 1963

ANWENDUNG VON FLÜSSIGEN GEWÜRZKONZENTRATEN, INSBESONDERE VON KNOBLAUCH- UND ZWIEBEL-KONZENTRATEN, IN MECHANISIERTEN UND KONTI-NUIERLICHEN HERSTELLUNGSLINIEN VON RÄUCHER-WAREN IN DER FLEISCHINDUSTRIE

Dr. J. GOLA, V. SINGER, M. LUKEŠOVÁ
(Forschungsinstitut für Fleischwirtschaft
Brno, ČSSR)

In der Zeit der verlaufenen zehn Jahre hat in den sozialistischen Ländern, besonders in der UdSSR und ČSSR, die Mechanisierung der Herstellungsprozesse des Räucherwarensortiments einen grossen Schritt vorwärts gemacht. Die Entwicklung neuer Typen von Mechanisationseinrichtungen ging Hand in Hand mit wesentlichen Änderungen in der Technologie der Herstellungsprozesse.

Die Grundbemühung der ganzen neuen industriellen Technologie der Räucherwaren ist eine Beseitigung sämtlicher Zwischenoperationen und Manipulationen mit Fleisch und Nebenprodukten aus dem Herstellungsprozess, die für die Qualität des Endproduktes nicht massgebend sind. Ein weiterer Aspekt bei Entwicklung neuer Technologie ist Erzielung eines höheren biologischen Wertes der Räucherprodukte. Die mehr als dreijährigen Erfahrungen mit der Anwendung der neuen Herstellungstechnologie von Räucherwaren haben bewiesen, dass es bei Anwendung einer Dosierungsanlage für Hilfsstoffe kein Problem sein wird eine halbautomatische Herstellungsstrasse für Räu-

cherwaren zu bilden, die eine weitere gewünschte Steigerung der Hygiene sowie auch der Arbeitsproduktivität sichert. Zu diesem Zwecke war es nötig eine verlässliche und einfache automatische Dosierung der Hilfsstoffe, d.h. vor allem der Gewürze, zu entwickeln. Dazu zeigten sich die Gewürzkonzentrate wegen ihrer flüssigen Form als optimal geeignet. Um dieser Forderung nachzukommen, mussten flüssige Konzentrate fertiggebracht werden, die neben ihrer völligen gesundheitlichen Anstandslosigkeit zugleich noch behilflich wären, die mikrobiale Verunreinigung der zu räuchernden Materiale abzusenken und dadurch die Haltbarkeit der Räucherwaren zu steigern.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass bei Wurzelgemüse, d.h. Knoblauch und Zwiebel, auch ziemlich grosse Verluste durch die 8 - 9-monatige Lagerung entstehen und weiterhin dass die Zubereitung, d.h. das Säubern und Schälen, verhältnismässig sehr arbeitsintensiv ist und bei der halbautomatischen Räucherwarenherstellung ein verzögerndes Glied darstellen würde, haben wir uns entschieden zuerst die Möglichkeit nachzuforschen, wie aus Knoblauch und Zwiebel passende Konzentrate herauszubekommen.

LITERATURUMSCHAU

Flüssige Gewürzpräparate aus Knoblauch und Zwiebel standen bereits in früheren Zeiten im Brennpunkt des Interesses etlicher Autoren, die eine ganze Reihe verschiedenartiger "Aromas" und Extrakte fertiggebracht haben, von welchen jedoch nur ein Kleinteil in der Fleischindustrie zu einem praktischen Nutze kam. Der Hauptbestandteil der meisten dieser Präparate war der aus rohem Knoblauch oder Zwiebel ausgepresste und mit Knoblauch- oder Zwiebelöl bereichte Saft.

Zwecke Erhaltung der erforderlichen Stabilität bei längerer Lagerung wurden diesen Säften meistens anstandslose organische Säuren zugesetzt, wie z.B. Zitron-, Essig-, Sorbin- und manchmal auch Benzoesäure. Auf diese Weise zubereitete Aromas wiesen eine nur knapp begrenzte Lagerungsfähigkeit sowie oft auch unangenehmen Beigeschmack und Geruch aus.

Eine andere Art dieser "Aromas" sind die häufig in Frankreich und in der Schweiz benützten sog. "Knoblauch- und Zwiebelkonzentrate", bei denen es sich im Prinzip um vakuumkonzentrierte Knoblauch- oder Zwiebelsäfte handelt. Diese Konzentrate haben einen Beigeschmack von gerösteter Zwiebel (Röstzwiebel) bzw. Knoblauch und ihr grosser Nachteil ist, dass sie vor Gebrauch für Räucherwaren in 3 bis 5-prozentigem Alkohol aufgelöst werden müssen, um eine gleichmässige Zerstreuung in dem gehackten Rohmaterial zu erzielen. Auch ihre Aromakraft ist ziemlich unkonstant, was oft ein ungenügendes oder übermässiges Würzen zur Folge hat. In den südosteuropäischen Ländern wird häufig von Knoblauch- und Zwiebelöl Gebrauch gemacht, dessen Verdünnung vor Gebrauch für Räucherbrät mit grösseren Schwierigkeiten verbunden ist, da es in Wasser praktisch unlösbar ist, was wieder eine ungleichmässige Würzung des gehackten Materials zur Folge hat.

Unter Berücksichtigung der oben angeführten Nachteile dieser Arten von Knoblauch- und Zwiebel-Aromas haben wir unsere Bemühungen auf Zubereitung solcher Knoblauch- und Zwiebelkonzentrate gezielt, die nebst ihrer völligen gesundheitlichen Anstandslosigkeit folgende Eigenschaften hätten:

a) einen konstanten Inhalt seiner Wirkungsstoffe auch nach 6 - 8-monatiger Lagerung,
b) eine unbegrenzte Verdünnungsfähigkeit durch Wasser,
c) eine fast absolute Sterilität,
d) eine völlige Beständigkeit in Geschmack und Geruch auch nach 6 - 8-monatiger Lagerung im Temperaturbereich bis +15°C,

Zur wichtigsten technologischen Forderung gehört die Stabilität dieser Konzentrate bei Warmbearbeitung der Räucherwaren und binnen ihrer Lagerung.

In Bezug auf die gegebenen Forderungen war es ganz klar, dass die Möglichkeit, ein der bereits bekannten Konzentrate nach zutrafflicher Anpassung zu benützen, nicht besteht, sondern dass wir die Eigenschaften der wichtigsten Wirkungsstoffe von Knoblauch und Zwiebel untersuchen müssen, um dann auf Grund dieser Ergebnisse zur Zubereitung der geforderten Konzentrate heranzutreten.

Um einen Überblick zu gewinnen, wäre es nun zweckmässig, die wesentlichsten von den uns zugänglichen Literaturangaben über die Knoblauch- und Zwiebelwirkungsstoffe anzuzeigen.

Knoblauch

Geschmacklich und geruchlich beteiligt sich an dem charakteristischen Knoblaucharoma eine ganze Reihe von Stoffen; die wirksammste von denen ist Allizin, isoliert im Jahre 1944 von CAVALLITTO und BAILEY (4). Allizin ist Allylester der Allylthiolsulphinsäure, $C_6H_{10}OS_2$. Durch seinen Aufschluss entstehen gemäss den Reaktionsbedingungen Stoffe, die sich organoleptisch sehr wesentlich auswirken. Allizin selbst ist eine farblose reizwirkende ölartige Flüssigkeit, deren Geruch mit dem charakteristischen Knoblaucharoma übereinstimmt. Seine Wasserlöslichkeit ist klein, höchstens 3 % bei 15°C. In Wasserlösungen ist es sehr unbeständig. In Kälte ist Allizin langfristig lagerfähig, in alkalischem Milieu wird es jedoch rasch zerlegt. In unbeschädigten Knoblauchzehen befindet sich frei kein Allizin, sondern es entsteht erst durch Einwirken des spezifischen Enzyms Alliinase, die bei Beschädigung des Gewebes einzelner Zehen in die ausgelöste Gewebeflüssigkeit (Knoblauchsaft) übergeht, wobei sie die, im Gewebe enthaltene Aminosäure S-Allyl-L-Zysteinsulphoxyd $C_6H_{11}O_3SN$, Alliin genannte, in Allizin, Brenztraubensäure

und Ammoniak spaltet. Die letztarwähnten Stoffe, d.h. Brenztraubensäure und Ammoniak, entstehen in equimolarer Menge, Allizin nur in semimolarer. Diese Reaktion ist von besonderer Wichtigkeit für die qualitative Beurteilung von Rohknoblauch, denn mittels quantitativer Bestimmung eines der Spaltprodukte ist es möglich indirekt die Menge des in untersuchter Knoblauchprobe enthaltenen Allizin verlässlich zu bestimmen (6). Allin - $C_6H_{11}O_3SN$ - Aminosäure - befindet sich in verschiedenen Zellen des Knoblauch, ist gut wasserlöslich und stabil und weist kein scharfes charakteristisches Knoblauccharoma aus.

Durch Einwirkung der Alliinase auf Allin übergeht das freigewordene Allizin - Allylthiolsulphinat (12) in den Knoblauchsaft, wo es seine Wirkungskraft für eine verhältnismässig lange Zeit behält, vorausgesetzt, dass dieser Saft die optimale Wassermenge enthält und bei Temperatur bis +5°C gelagert wird.

Bei Verschiebung des pH-Wertes im Knoblauchsaft - besonders in alkalischer Richtung - übergeht Allylthiolsulphinat in Thiolsulphonat und weiter bis in Disulphid (4), welches bei höherem Inhalt im Knoblauchsaft durch unangenehmen, brennenden Geschmack und scharfes Knoblaucharoma erkennbar ist.

SRIRANIVASAMURTHY (11) und seine Mitarbeiter haben erwiesen, dass in Knoblauchbrei (zerquetscht oder pastettenartig) der Alliizininhalt bereits nach 48 stündiger Lagarung bei Zimmertemperatur auf 45 % der ursprünglichen Menge herabsinkt. Nach dieser Zeit ist das Absinken von Allizininhalt ganz sanft, was darauf zurückzuführen ist, dass nach dieser Zeitspanne das Ausdunsten von Wasser aus der Brei minimal ist, wobei das freigewordene Allizin als flüchtiger, in diesem ebenfalls freigewordenen Wasser gelöster Stoff in der gleichen minimaler Menge entweicht. Dieser Effekt bezeugt die völlig enge Korrelation des Allizin mit Wasser. SINGH und seine Mitarbeiter (10) haben bewiesen, dass in gepulverten

Knoblauch mit Wasserinhalt über 5 % die gesamte Allizinmenge nach 12-wöchiger Lagerung bei Temperatur +37°C ganz niedrig ist. Wasserextrakt von zerbröckeltem Knoblauch mit einem optimalen Wasserinhalt wies ganz geringe Allizinverluste aus, und zwar deshalb, dass das Absinken des Wasserinhalts im Extrakt ebenfalls gering war. Die maximalen Allizinverluste in gebrockenem oder ungenügend ausgetrockneten Knoblauch sind in enger Korrelation mit dem durch Ausdünstung sinkenden Wasserinhalt.

Aus diesen Erkenntnissen geht hervor, dass die Allizinverluste im Wasserextrakt oder im Saft können wesentlich herabgesetzt werden, jedoch unter der Voraussetzung, dass die Wasserausdünstung beschränkt und die Lagerhaltung bei Temperaturen unter 5°C verlaufen wird. Dies ermöglicht zugleich auch einem unerwünschten Wachstum der Mikroflora vorzubeugen, da diese den Allizin-Prekursor zersetzt und so die Bildung des unerwünschten Schwefelwasserstoffes verursacht.

Für den organoleptischen Wert des Knoblauchs und seiner Konzentrate ist das wichtigste der Inhalt des unzerstörten Allizins. In rohem Knoblauch (in den Knoblauchzehen) variiert der Allizininhalt je nach Art, Bedingungen der Vegetationsperiode und Erntemethode im Bereich von 0,1 % bis 0,3 %. CAVALLITO und BAILEY (4) geben den durchschnittlichen Allizininhalt in Knoblauch mit 0,15 % an, wogegen ALFONSO und LOPEZ (1) fanden in mexikanischen Knoblauchsarten 0,22 - 0,65 % Allizin.

Zwiebel

Die geschmacklich und aromatisch wichtigsten in Zwiebel enthaltenen und bis 1959 in der Fachliteratur beschriebenen Stoffe untersuchten mittels Gaschromatographie ein Jahr später CARSON und WONG (2, 3, 8). Diese Autoren bewiesen, dass

sich in Zwiebel als aromatische Komponenten vor allem geltend machen: Schwefelwasserstoff, n-Propylmerkaptan, Ethylalkohol, Isopropylalkohol, n-Propylalkohol, Essigaldehyd, Propiolaldehyd, n-Butyrylaldehyd, Azeton und Methylethylketon. Als geschmackliche Komponenten gibt es in Zwiebel schwefelhaltige Verbindungen: Methyldisulphid, Methyl-n-Propyldisulphid, n-Propyldisulphid, Methyltrisulphid, Methyl-n-Propyltrisulphid und n-Propyltrisulphid. Die von CARSON und WONG festgestellten als geschmacklich sich durchsetzenden Stoffe sind aber schon Aufschlussprodukte enzymatisch gelöster Geschmackskomponenten der Zwiebel. Diese Komponenten, d.h. Methylmethanothiolsulphinat, n-Propylpropanothiolsulphinat und Methyl-n-Propanothiolsulphinat, wurden von den japanischen Autoren FUJIWARA, JOSHIMURA und TSUNA (5) in frischer Zwiebelbrei gefunden.

Die erwähnten Thiolsulphinate, d.h. Methylthiolsulphinat und Propylthiolsulphinat, sind labile, in Wasser nur sehr schwer lösliche Verbindungen. Sie entstehen durch enzymatische Spaltung zweier in diversen Zwiebelzellen anwesenden Aminosäuren, namentlich S-Methylcysteinsulphoxyd und S-n-Propylcysteinsulphoxyd (= Dihydroalliin). Die Isolierung derselben aus Zwiebel gelang den finnischen Wissenschaftlern VIRTANEN und MATIKKALA (13, 14). SCHWIMMER, CARSON, WONG und Mitarbeiter (8, 9, 12) klärten später den Entstandsmechanismus von Thiolsulphinaten in Zwiebelsaft und die Eigenschaften der "Zwiebel-Alliinase", eines Enzyms, welches Methylcysteinsulphoxyd und Propylcysteinsulphoxyd spalten. Mit ihren Funden haben sie bestätigt, dass "Zwiebelalliinase" ein spezifisches Enzym ist, das die S-Alkyl-L-Cysteinsulphoxyde spaltet und das sich von der "Knoblauchalliinase" durch den pH-Optimumbereich seiner Wirkung unterscheidet. Die Spaltung des S-Alkyl-L-Cysteinsulphoxyd verläuft stechiometrisch und es entsteht Brenztraubensäure und Ammoniak. Unstechiometrisch entsteht zugleich Alkylester der Alkylthiolsulphinsäure, der in Benzol löslich ist, typisch nach

Zwiebel riecht und mit N-Ethylmaleinimid reagiert (8, 15). Enzymatisch gelöste Alkylester der Alkylthiosulphinsäure, d.h. Methylthiolsulphinat und Propylthiolsulphinat, sind die massgebendsten geschmacklich und aromatisch wirkenden Stoffe der Zwiebel, die zugleich auch eine stark antimikrobiale Wirkung zeigen. Ihre Stabilität ist bei Zimmertemperatur sehr gering. Eine enge Korrelation mit Wasserinhalt in Zwiebel oder in Saft, ähnlich wie bei in Knoblauch anwesendem Alkylthiolsulphinat der Fall ist, wurde bis jetzt nicht bestätigt.

Durch Zersetzung der Methyl- und Propylthiolsulphinat entstehen Thiolsulphinate und Disulphide, die den Zwiebelsaft geschmacklich und aromatisch sehr ungünstig beeinflussen. Unter bestimmten Bedingungen können die zerlegten Produkte der Thiolsulphinate mit Thiolen weiterreagieren und Polysulphide bilden, welche den Geschmack der Zwiebel ebenso ungünstig beeinflussen.

Zur Beurteilung der geschmacklichen Ausgiebigkeit der Zwiebel kann auch der Inhalt der erwähnten Thiolsulphinate dienen. Der Inhalt dieser Stoffe in Rohzwiebel schwankt ziemlich breit, je nach Art, Vegetationszeitdauer, Lokalität und Ernteart. VIRTANEN und MATIKKALA (13) geben an bei finnischen Zwiebelsorten einen Durchschnittsinhalt von Methylthiolsulphinat mit 0,02 % und Propylthiolsulphinat mit 0,005 %; KUPIECKI und Mitarbeiter bei ungarischen Sorten sogar 0,16 % Methylthiolsulphinat.

Von den angeführten Erkenntnissen über geschmacklich wirkende Stoffe in Knoblauch und Zwiebel geht hervor, dass es für die Herstellung flüssiger Knoblauch- und Zwiebelkonzentrate besonders wichtig ist, diese Stoffe aus den Mutterquellen nur mit den vorsichtigsten und schonungsvollen Methoden zu gewinnen und zugleich auch ihre Stabilität in flüssigem Tragsubstrat zu sichern.

EIGENE RESULTATE

Auf Grund der literarischen Erkenntnisse wurde als erste die Stabilität der in Knoblauch und Zwiebel enthaltenen Wirkungsstoffe untersucht, wenn beide bei einer Temperatur von +10°C 8 Monate auf Lager gehalten werden.

Bei Knoblauch wurden Gewichts- und Allizinverluste verfolgt, und zwar wie in ganzen Zehen so auch in Knoblauchpastette (d.h. in Knoblauchbrei mit Salz). Zur Feststellung des Allizininhaltes wurde die Jägermethode angewandt (6).

Bei Zwiebel wurden Gewichts- und Thiolsulphinatverluste verfolgt. Thiolsulphinat wurde indirekt nach der vom SCHWIMMER (8) beschriebenen Methode festgelegt, d.h. mittels der eingehaltenen freien Brenztraubensäure.

Die erforschten Resultate sind in den Tabellen 1 u. 2 dargestellt.

Gewichtsverluste betrugen am Ende der 8-monatigen Lagerungszeit bei Knoblauch 33,2 % und bei Zwiebel 37,7 % der ursprünglichen, am Anfang der Lagerung übernommenen Menge. Der Rückgang des Wasserinhalts war in guter Korrelation mit dem des Allizins, welches am Lagerungsende 47,4 % erreichte. Dieser Wert liegt etwas über jenen Werten, welche bei Stichproben in verschiedenen Betrieben der Fleischindustrie untersucht wurden. Dieser höhere Rückgang des Allizininhalts im Verlauf der Lagerhaltung dürfte auf einen höheren Wasserinhalt der zur Lagerung überkommenen Knoblauchzehen zurückzuführen sein, was durch regnerische Erntezeit verursacht wurde. In den letzten 3 Monaten der Lagerungszeit wurde bei 1,5 % der Gesamtmenge Faulen der beschädigten Knoblauchzehen festgestellt, was auch zu diesem Rückgang des Allizininhalts wesentlich beitrug.

Desgleichen kam es auch bei Zwiebel zu einem markanteren Rückgang des Thiolsulphinateninhalts, dessen Ursache dieselbe war wie bei Knoblauch. Der Gesamtrückgang der er-

wähnten Stoffe bezug sich nach dieser 8-monatigen Lagerung bei Zwiebel auf 52,4 %.

Unter Berücksichtigung dieser festgestellten Tatsachen, dass sich wie Allylthiolsulphinat in Knoblauch so auch Methyl- und Propylthiolsulphinat in Zwiebel als relativ labile Stoffe erwiesen haben, die durch eine auch leichte Änderung des Wasserinhalts wesentlich beeinflusst werden, erschien es zweckmässig vorerst den Einfluss des Wasserinhalts in Knoblauchsaft auf die Stabilität des Allylthiolsulphinats, d.h. des Allizins, zu untersuchen, da zur Herstellung von Knoblauchkonzentrat eben der Knoblauchsaft als das zutrefflichste Tragsubstrat gedacht wurde.

Eine experimentelle Nachprüfung wurde so vorgenommen, dass dem Knoblauchsaft mit einem bestimmten Allizininhalt verschiedene, genau abgemessene Wassermengen beigefügt wurden, wobei nach jeden 6 Lagerungstagen bei +5°C der Allizininhalt wiederum festgestellt wurde.

Die in Tabelle 5 dargestellten Ergebnisse deuteten an, dass die optimale Stabilität des in Knoblauchsaft anwesenden Allizins im Verlauf der 6-tägigen Verfolgung bei 95 % Wasserinhalt liegt.

Nach dieser Feststellung kam es zur Zubereitung modellartiger Knoblauchkonzentrate, deren Zusammensetzungen und organoleptische Zutrefflichkeit in Tabelle 4 dargestellt ist.

Das in Tabelle 4 als letztes angeführte Modell-Knoblauchkonzentrat, d.h. eine Mischung von Knoblauchsaft (95 % Wasserinhalt) mit Rohallizin und Nährungsmittelemulgator, wies bei Versuchsprüfungen in der Fleischindustrie eine doppelte Wirkung aus und behielt seine Eigenschaften auch nach 6-monatiger Lagerung bei Temperaturen bis zu +10°C.

Die Allizinstabilität und seine gleichmässige Dispersion im Konzentrat ist verlässlich gesichert durch Zugabe eines gesundheitlich anstandslosen Emulgators. Das erwähnte Konzentrat wurde bereits betriebsmässig überprüft, indem es in 30 Arten tschechoslowakischer Fleischprodukte in mehreren

Betrieben der Fleischindustrie zur Anwendung kam und seit dem Jahre 1961 in der gesamten Fleischindustrie sowie auch in einigen weiteren Abzweigen der Lebensmittelindustrie benützt wird.

Vom Standpunkt der Mikrobiologie ist das Knoblauchkonzentrat fast völlig steril, vorausgesetzt, dass sämtliche in den tschechoslowakischen Staatsnormen festgelegte Lagerungsbedingungen erfüllt wurden.

Durch mikrobiologische Untersuchung von Fleischprodukten mit Zugabe von Knoblauchkonzentrat wurde im Vergleich mit Produkten, denen Knoblauchpastette (d.h. in Brocken zerteilter Knoblauch mit Salz) zugegeben wurde, festgestellt, dass bei Räucherprodukten mit Knoblauchkonzentrat die Gesamtzahl der Keime um 40 % gesunken ist (siehe Tab. 5).

Diese Feststellung ist von grosser Wichtigkeit und zeigt an, dass eine Zugabe flüssiger Gewürzkonzentrate zur weiteren Qualitätssteigerung in mikrobiologischer Hinsicht beitragen wird, was wohl auch zur Verlängerung ihrer Dauerhaltbarkeit verhelfen kann.

Zum weiteren Gegenstand unserer Forschung nahmen wir das Zwiebelkonzentrat. Wie bereits am Anfang dieses Kapitels angeführt, untersuchten wir auch die Möglichkeit einer Herstellung von Zwiebelkonzentrat auf ähnliche Art wie bei Knoblauchkonzentrat.

Allererst wurde die Stabilitätsfrage zweier geschmacklich meistwirkenden Zwiebelstoffe verfolgt, d.h. des Methylthiolsulphinats und des Propylthiolsulphinats, die auf enzymatischem Wege aus Methylcysteinsulphoxyd und Propylcysteinsulphoxyd zubereitet wurden; dies beide sind aus Zwiebel isolierte Mutterstoffe, die nach dem von VIRTANEN und MATIKKALA (13) beschriebenen Verfahren gewonnen wurden. In Wasserlösung verhalten sich beide Thiolsulphinate ähnlich wie Allylthiolsulphinat (d.h. Allizin), nämlich beide sind unstabil. Desgleichen in frisch zubereitetem Zwiebelsaft verhalten sie

sich unstabil und nach 6-tägiger Lagerung bei +5°C werden sie fast nicht mehr nachweisbar. Eine weitere, organoleptisch sehr wichtige negative Erscheinung ist die Tatsache, dass durch ihre Zersetzung einige von dem charakteristischen angenehmen Zwiebelaroma geschmacklich unterschiedliche Stoffe entstehen, die vielmehr an Knoblauch als an Zwiebel erinnern.

Unsere Versuche mit pH-Beeinflussung des Zwiebelsaftes mittels Beigabe zulässiger organischer Säuren (Essig-, Zitronen-, Askorbin-, Milch- und Sorbinsäure) fielen ebenso negativ aus, wenn es auch gelang die Zersetzung der Zwiebel-Wirkungsstoffe um 14 - 20 Tage zu verschieben.

Ähnliche Resultate wurden auch bei Inhibition der "Zwiebelalliinase" durch Zusatz von Hydroxylamin (konzentriert auf 10^{-4}) zum Zwiebelsaft erzielt.

Unter Berücksichtigung der gewonnenen Erkenntnisse wandten wir unsere Aufmerksamkeit zu den synthetisch hergestellten Thiolsulphinaten und suchten für diese Stoffe ein geeignetes Substrat. Unsere bisherigen Feststellungen sagen an, solchein Substrat dürfte Zwiebelsaft sein, falls diese kurz vor ihrem zerbrocken für 5 Minuten ins kochende Wasser getaucht wird, um diese Alliinase zu zerstören.

Auf diese Weise hergestellter Zwiebelsaft wies nach Bereicherung mit synthetisch zubereiteten Thiolsulphinaten einen delikaten charakteristischen Geschmack und angenehmes Zwiebelaroma aus.

Um eine gleichmässige Zerstreuung der Thiolsulphinate im Konzentrat zu erzielen, wurden beide, Methylthiolsulphinat und auch Propylthiolsulphinat, zuerst im Olivenöl verdünnt und danach mit Zugabe eines gesundheitlich anstandalosen Emulgators dem, auf obangeführte Art hergestellten Zwiebelsaft, beigemischt. Organoleptisch wies das beschriebene Zwiebelkonzentrat einen kräftigen charakteristischen Zwiebelgeschmack und Aroma und seine Ausgiebigkeit ist die doppelte.

Die Stabilitätsüberprüfung des angeführten Zwiebelkonzentrats ist noch nicht beendet und die gewonnenen Erkennt-

nisse werden zugleich mit weiteren wichtigen Angaben in unserem Referat direkt an dem Kongress der Forschungsarbeiter der Fleischindustrie in Budapest im September 1963 mitgeteilt.

Für beide flüssige Konzentrate wie auch für weitere von uns erwogene Gewürzkonzentrate wurde gleichzeitig eine automatische Dosiervorrichtung entwickelt, die es ermöglicht, die Dosierungskontinualität von Nebenrohstoffen in der mechanisierten Linienherstellung von Räucherwaren zu beseitigen und so zur weiteren Steigerung der Hygiene und der Arbeitsproduktivität in der Fleischindustrie beizutragen.

Tabelle 1.

Allizin- und Gewichtsverluste im Verlauf der 8-monatigen Lagerung von Knoblauch
(Lagerungstemperatur +10°C)

Lagerungszeit-abschnitt	Knoblauch-Gewicht in % der Gesamtmenge	monatl. Zuwachs der Gewichts-verluste in %	Allizininhalt in mg%	monatl. Zuwachs der - verluste in %
0. Monat (Oktober)	100,0	-	182	-
1. Monat (November)	95,8	4,2	175	3,8
2. Monat (Dezember)	92,3	3,5	170	2,7
3. Monat (Jänner)	89,1	3,2	161	4,9
4. Monat (Feber)	85,7	3,4	150	6,0
5. Monat (März)	82,1	3,6	138	6,6
6. Monat (April)	78,1	4,0	124	7,6
7. Monat (Mai)	73,2	4,9	109	8,2
8. Monat (Juni)	66,8	6,4	95	7,6
Insgesamt	33,2	33,2	87	47,4

Tabelle 2.

Thiolsulphinaten- und Gewichtsverluste im Verlauf der 8-monatigen Lagerung von Zwiebel

(Lagerungstemperatur +10°C)

Lagerungszeitabschnitt	Zwiebel-Gewicht in % der Gesamtmenge	monatl. Zuwachs der Gewichtsverluste in %	Thiolsulphinatinhalt in mg%	monatl. Zuwachs der Thiolsulphinatenverluste in mg%	monatl. Zuwachs der Thiolsulphinatenverluste in %
0. Monat (Oktober)	100,0	-	110	-	-
1. Monat (November)	99,4	0,6	108	2	1,8
2. Monat (Dezember)	97,0	2,4	104	4	3,6
3. Monat (Jänner)	95,3	1,7	99	5	4,5
4. Monat (Feber)	93,2	2,1	95	6	5,4
5. Monat (März)	89,9	3,3	85	8	7,2
6. Monat (April)	84,0	5,9	75	10	9,0
7. Monat (Mai)	75,5	8,5	64	11	10,0
8. Monat (Juni)	62,3	13,2	52	12	10,9
Insgesamt	37,7	37,7	58	58	52,4

Tabelle 5.

Einfluss des Wasserinhaltes in Knoblauchsaft auf Stabilität des Allizins

(Lagerungstemperatur +10°C)

Wasserinhalt in Knoblauchsaft in %	Allizininhalt		
	in mg% vor Wasserzusatz	in mg% nach Wasserzusatz und nach 144-stündiger Lagerung bei 10°C	in % der Anfangsmenge (vor Wasserzusatz)
85	150	90,4	60
88	150	96,2	64
92	150	112,5	75
95	150	135,0	90
98	150	129,0	86

Tabelle 4.

Zusammenstellung der geprüften Modellkonzentrate von Knoblauch

Art des Knoblauch-Modellkonzentrates	Alliziniinhalt in mg%	Rangfolge Wirkung in Vergleich mit Wirkung des Rohknoblauchs	Organoleptische Zutreffilchkeit bei Deels 100 % Konzentrat in 50 Kg Rechbreten	Stabilität des Konzentrates bei +10°C im Verlauf 90-tägiger Lagerung
Knoblauchzehen	150	1	optimal, standard	+
Knoblauchsaft	182	1	befriedigend	+
Knoblauchbrei mit Salz	124	1	befriedigend	+
Roh-Allizin	150 mg	1	ungleichmässiger sehr scharfer Knoblauchbeigeschmack	-
5 % Wasserlösung des Rohallizins	5000	33	wenig markanter Knoblauchbeigeschmack	-
Gemisch von Roh-Allizin mit Pulver-Allinase	150 mg	1	unmarkanter Knoblauchbeigeschmack	+
Gemisch von Knoblauchsaft mit Rohallizin	300	2	sehr markanter delikater Knoblauchbeigeschmack	+
Gemisch von Knoblauchsaft mit syntetisch hergestellten Allizin	300	2	sehr markanter, delikater Knoblauchbeigeschmack	+
Gemisch von Knoblauchsaft mit Roh-Allizin und Zugabe von Nahrungsemulgator	300	2	angenehmer, sehr markanter gleichmässig zerstreuter Knoblauchbeigeschmack	+
Gemisch von Knoblauchsaft (95 % Wasserinhalt) mit Rohallizin und Zugabe von Nahrungsemulgator	300	2	aggenehmer, gleichmässig zerstreuter delikater, charakteristischer Knoblauchbeigeschmack	+

Anmerkung: + = befriegende Stabilität
- = unbefriedigende Stabilität
± = signifikante Allizin-Verluste

152

Tabelle 5.

Zusammenstellung mikrobiologischer Werte der mit Zusatz von Knoblauch und Knoblauchkonzentrat hergestellten Fleischprodukte.

Art der Produkte	Gesamtzahl der Keime in 1 g des Produktes	
	Kontrollprodukt mit Knoblauch	Versuchsprodukt mit Knoblauchkonzentrat
Knoblauchwurst	14.200	6.600
Brünner Wurst	4.100	840
Knacker	3.700	1.960
Pariser Wurst	6.200	4.540
Konsumwurst	10.900	7.000
Gotthaier	1.300	600
Prager Wurst	3.450	2.120
Schinkenwurst	1.020	600
Bockwurst	20.500	14.300
Kabanos	22.800	15.700
Debrecziner Würstchen	5.250	3.180
Mährische Würstchen	8.000	5.050
Zigeunerfleisch	3.700	2.300
Debrecziner Braten	1.800	1.150
Weisse Pressewurst	2.400	960
Schlesischer Backbraten	19.900	11.100
Hausmacherleberwurst	7.500	3.940
Insgesamt	136.720	81.940
Vergleichsprozente	100 %	59,9 %

LITERATURVERZEICHNIS

1. ALFONSO H. LOPEZ E. - Z. Lebensmittel. Untersuch. Forsch. 111, 410, 1960

2. CARSON J.F. WONG F.F. - J. Org. Chem. 24, 175, 1959 26, 4997, 1961

3. CARSON J.F. WONG F.F. - J. Agric. Food Chem. 9, 140-143, 1961

4. CAVALLITO C. BAILEY J. - J. Am. Chem. Soc. 66, 1950, 1944 67, 1052, 1945

5. FUJIWARA M. YOSHIMURA M. TSUNO S. MURAKAMI F. - J. Biochem. Tokyo 42, 591, 1955 45, 141, 1958

6. JAGER H. - Arch. Pharm. (Weinheim) 288, 145, 1955

7. MORRIS B.J. - American Perfumer a. Aromatics 70, 53-56, 1957

8. SCHWIMMER S. CARSON J.F. MAKOVER R.V. MAZELIS M. WONG F.P. - Experientia 16, 449, 1960

9. SCHWIMMER S. WESTON W.J. - J. Agr. Food Chem. 9, 301, 1961

10. SINGH L.J. PRUTKI J.S. SRINIVASAMURTHY V. - Food Sci. 8, 455, 1959

11. SREENIVASAMURTHY V. - J. Sci. Industr. Res.
SREEKANTHIAH K.R. 20 C, 292, 1961
JOHAR D.S.

12. VIRTANEN A.J. - Schweiz. Z. Path. Bakt.
MATIKKALA E.J. 21, 970, 1958

13. VIRTANEN A.J. - Acta Chem. Scand.
MATIKKALA E.J. 13, 1898, 1959
13, 623, 1959

14. KUPIECKI F.P. - Acta Chem. Scand.
VIRTANEN A.J. 14, 1913, 1960

15. VIRTANEN A.J. - Zeitschrift physiol. chem.
MATIKKALA E.J. Hoppe - Sayler's
322, 8, 1960

46 155

ANWENDUNG VON FLÜSSIGEN GEWÜRZKONZENTRATEN, INSBESONDERE VON KNOBLAUCH- UND ZWIEBEL-KONZENTRATEN, IN MECHANISIERTEN UND KONTINUIERLICHEN HERSTELLUNGSLINIEN VON RÄUCHERWAREN IN DER FLEISCHINDUSTRIE

Dr. J. GOLA, V. SINGER, M. LUKEŠOVÁ
(Forschungsinstitut für Fleischwirtschaft
Brno, ČSSR)

ZUSAMMENFASSUNG

In unserem kurzen Referat haben wir einige unsere Erkenntnisse und Erfahrungen mit der Entwicklung und Benützung flüssiger Gewürzkonzentrate in der tschechoslowakischen Fleischindustrie zusammengezogen, die wir bei der Räucherwarenherstellung auf mechanisierten Menglinien erworben haben.

Mit Bezug auf die durch langfristige Lagerung von Knoblauch und Zwiebel verursachten Verluste und auch darauf, dass eine automatische Dosierung für Gewürzgemüse, d.h. Knoblauch und Zwiebel, in Naturzustand eine ziemlich komplizierte Einrichtung benötige, die in der Fleischindustrie nicht genug effektiv ausgenützt würde, wurden flüssige Konzentrate dieser Gewürze entwickelt, von denen das Knoblauchkonzentrat bereits zwei Jahre in der Praxis benützt wird.

Das in der tschechoslowakischen Fleischindustrie erfolgreich benützte flüssige Knoblauchkonzentrat ist eine Mischung von reinem Knoblauchsaft mit Allylthiolsulphinat und gesundheitlich anstandslosem Emulgator. Seine Gewürzausgiebigkeit ist im Vergleich mit Rohknoblauch die doppelte und vor Gebrauch wird es auf die gewünschte Ausgiebigkeit mit Wasser verdünnt. Es enthält einen natürlichen antimikrobialen Knoblauchstoff - Allylthiolsulphinat - der die Mikroflora der Fleischprodukte günstig beeinflusst. Räucherwaren mit Zusatz von flüssigem Knoblauchkonzentrat zeigen um 40 % niedrigere Keimgesamtanzahl. Die Lagerfähigkeit der Konzentrate ist bei Temperaturen bis +10°C für 6 Monate gesichert.

Die Entwicklung des flüssigen Zwiebelkonzentrates ist noch nicht beendet, jedoch die bisherigen Erkenntnisse sagen an, dass ein Gemisch von zugerichtetem Zwiebelsaft mit Zugabe von Methyl- und Propylthiolsulphinat, in Olivenöl verdünnt, ergänzt durch Zusatz von gesundheitlich anstandslosem Nahrungsemulgator, ist organoleptisch befriedigend und weist

eine doppelte Ausgiebigkeit aus. Seine Stabilität ist bisher Gegenstand der Verfolgung. Es wird eine 6-monatige Lagerungsfrist vorausgesetzt.

Für angeführte flüssige Knoblauch- und Zwiebelkonzentrate wurde eine automatische Dosiereinrichtung entworfen, die für Dosierung verschiedenster Flüssigkonzentrate mit Wasser ausnützbar wird. Dosierung der Konzentrate ist kontinuierlich und hygienisch . Konzentratenspeicher können von der Herstellungslinie getrennt angeordnet werden, an einem zutreffenden Ort des Räucherbetriebes, eventuell in einem Nebenraum.

Einführung flüssiger Gewürzkonzentrate und automatischer Dosiereinrichtungen beseitigt eine der auf Arbeitszeit anspruchsvollsten retardierenden Phasen auf den mechanisierten Menglinien in der Fleischindustrie und erhöht zugleich wesentlich die Hygiene und Arbeitsproduktivität.

THE UTILIZATION OF LIQUID CONCENTRATES OF SPICE, ESPECIALLY OF LIQUID CONCENTRATES OF GARLIC AND ONION AT THE PRODUCTION OF MEAT PRODUCTS ON MECHANIZED AND CONTINUOUS LINES IN MEAT INDUSTRY

Dr. J. GOLA, V. SINGER, M. LUKEŠOVÁ
(Research Institute for Meat in Brno, ČSSR)

SUMMARY

In our short report we summarized some our knowledge and experience with the development and use of liquid concentrates of spice in Czechoslovakian meat industry at the production of sausages on the mechanized mixing lines.

In relation to losses which appear during the long-lasting storing of garlic and onion in meat industry, as well as therefore the automatic spice-dosing of vegetables - i.e. garlic and onion - in the natural state requires considerably complicated equipment which cannot be - in meat industry - effectively employed. Liquid concentrates of these spices have been developped and the garlic concentrate has been already used in practice during two years.

In Czechoslovakian meat industry the used liquid concentrate of garlic is the mixture of clean garlic juice, allylthiolsulphinate and food emulgator. Its efficiency is - in comparison with the raw garlic - doubled and before the application it is diluted on the demanded substantiality with water. It contains a natural antimicrobial substance of garlic - allylthiolsulphinate - which favourably influences microflora of meat products. The sausages with the addition of liquid garlic concentrate show by 40 % lower total number of microorganisms. The storing of concentrate is assured during 6 months at the temperature till 10° C.

The development of liquid onion concentrate has not yet been finished; the until now used knowledge, however, show that the mixture of prepared onion juice with the addition of methyl- and propylthiolsulphinate diluted in the olive oil, completed with the addition of sanitarily unexceptionable food emulgator is organoleptically suitable and shows a twofold substantiality. Its stability is till now the subject of examination. The six months' storing is presupposed.

For the above-mentioned liquid concentrates of garlic and onion the automatic dosing machine which will be able to be employed for measuring of whatever liquid concentrates and water will be designed. The dosing of concentrates is continuous, precise and hygienic. The containers of concentrates can be placed separately from the line of production on a suitable place in the sausage kitchen eventually in another room.

The introduction of liquid concentrates of spice and automatic dosing machines removes one of the timely most particular retardant phases on the mechanized mixing lines in meat industry and simultaneously it increases the hygiene and work productivity.

ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКИХ КОНЦЕНТРАТОВ ПРЯНОСТЕЙ, А ИМЕННО КОНЦЕНТРАТОВ ЧЕСНОКА И ЛУКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА МЕХАНИЗИРОВАННЫХ И НЕПРЕРЫВНЫХ ЛИНИЯХ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Д-р Иржи ГОЛА, В. Сингер, М. Лукешова
(Научно-исследовательский институт мяса
г. БРНО, ЧССР)

ВЫВОДЫ

В нашем коротком докладе мы вкратце резюмировали некоторые наши познания и опыты с развитием и применением жидких концентратов пряностей в чехословацкой мясной промышленности при производстве колбасных изделий на механизированных линиях изготовления фарша.

В связи с потерями, которые возникают в мясной промышленности при долговременном хранении чеснока и лука, а также и потому, что автоматическая дозировка чеснока и лука в естественном состоянии требует более сложного оборудования, которое нет возможности эффективно использовать в мясной промышленности, были внедрены жидкие концентраты лука и чеснока, из которых чесночный концентрат уже два года применяется в практике.

С успехом применяемый в чехословацкой мясной промышленности жидкий концентрат чеснока - смесь чистого чесночного сока, аллилтиосульфинокислой соли и гигиенически безвредного эмульгатора. Его действенность по сравнению с чесноком в сыром виде - двухкратная и до применения его разбавляют водой на требуемую концентрацию. Содержит естественное антимикробиальное вещество чеснока - аллилтиосульфинокислую соль, которая имеет благоприятное влияние на микрофлору мясных изделий. У колбасных изделий с прибавкой жидкого чесночного концентрата наблюдается понижение суммарного количества зародышей на 40 %. Хранение концентрата гарантировано в течение 6 месяцев при температуре до 10 °C.

Развитие жидкого лукового концентрата до сих пор не закончено; но проведенные опыты доказывают, что смесь лукового сока с разбавленными в оливковом масле метилом и пропилтиосульфиновокислой солью, дополненная гигиенически безвредным пищевым эмульгатором - органолептически удовлетворяет и показывает ее двухкратную действенность. Его устойчивость до сих пор является предметом изучения. Предполагаемое время хранения - 6 месяцев.

Для указанных жидких концентратов чеснока и лука было предложено автоматическое дозировочное оборудование, которое можно будет использовать для дозировки каких либо жидких концентратов и воды. Дозировка концентратов непрерывная, точная и гигиеническая. Бункера концентратов можно поместить отдельно от производственной линии в подходящем месте в колбасной мастерской, или же и в другом помещении.

Введение жидких концентратов пряностей и автоматических дозировочных оборудований устраняет одну из самых требовательных относительно времени замедлительных фаз на механизированных линиях для изготовления фарша в мясной промышленности и одновременно значительно повышает гигиену и производительность труда.