

# EINFLUSS DES EIWESSKONZENTRATS AUS WEIZENGLUTEN AUF DIE TECHNOLOGISCHEN EIGENSCHAFTEN DER FÜLLMASSE UND DEN BIOLOGISCHEN NÄHRWERT DES FERTIGPRODUKTS BEI ERÜHWÜRSTEN

K. Vassilev, K. Kostov

Hochschule für Lebensmittelindustrie, Plovdiv, Bulgaria

Die vorwiegende demographische Explosion auf der Erde stellt immer nachdrücklicher das Problem der Erschließung und Verwertung neuer nichtherkömmlicher Eiweissquellen zur Nahrungsmittelherstellung.

In vielen Ländern wie auch bei uns sind in dieser Hinsicht schon gewisse Resultate erzielt, indem Eiweisspräparate aus Nebenprodukten der Milch- und Fleischindustrie sowie pflanzlicher Herkunft zur Herstellung von Fleischprodukten herangezogen werden. Eine bedeutende Eiweissquelle stellen dabei die Nebenprodukte der Getreideverarbeitenden Industrie dar. Wie bekannt, weisen die Eiweissstoffe des Weizenkorns ähnliche Aminosäurezusammensetzung wie das Fleischeiweiss auf. Ein bedeutender Unterschied besteht nur im Lysin- und Arginingehalt, der im Weizeneiweiss niedriger ist (1).

Die Anwendung nicht fleischeigener Eiweisspräparate als Rohstoffe zur Herstellung von Fleischerzeugnissen hat eine Reihe ernährungsbiologischer und technologischer Vorteile (3). Der Einsatz von Eiweisskonzentraten pflanzlicher Herkunft bei der Herstellung von Fleischwaren gewährt z. B. die Möglichkeit zur Optimierung der Aminosäurezusammensetzung des Fertigprodukts, wodurch der Koeffizient der Eiweissaktivität wesentlich erhöht wird (2).

In der Literatur fehlt es fast an Angaben über den Einfluss von Glutenkonzentraten als Eiweisszusatz bei der Fleischwarentechnologie. Die bisher veröffentlichten Ergebnisse betreffen hauptsächlich den Einfluss dieser Eiweisspräparate auf die Gesamtqualität und die Ausbeute des Fertigprodukts, sowie ihr Bindevermögen hinsichtlich der einzelnen Fleischrohwaren (4,1).

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Untersuchung des Einflusses des von uns produzierten Eiweisspräparats aus Weizengluten auf die technologischen Eigenschaften des Bräts für Brühwürste sowie auf die chemische und Aminosäurezusammensetzung der daraus produzierten Wurstware, die für deren biologischen Nährwert massgebend ist.

## Material und Methoden

Bei den Untersuchungen verwendeten wir Weizengluten, das nach entsprechender Technologie in getrocknetem Zustand als Mehl mit der folgenden Zusammensetzung hergestellt wurde: Eiweissgehalt 85-90 %, Fette 0,5-1 %, Feuchte 2-3 %, Stärke 3-5 %, Asche 1-2 %, stickstofffreie Extraktstoffe 2-4 %.

Das Eiweisskonzentrat wurde zu zwei Brühwürstsorten zugesetzt, nämlich Prager Würstchen und Kamčija-Wurst, die als charakteristische Vertreter der Gruppe der Struktur- und strukturfreien Brühwürste gelten. Diese werden aus folgenden Fleischrohstoffen hergestellt: Würstchen: Rindfleisch erster Qualität-40 %, Schweinefleisch, halbfett-60 %; Kamčija-Wurst: Schweinefleisch, fettfrei-50 % und Schweinefleisch, halbfett-50 %.

Die Wurstwaren wurden nach den Anforderungen der z. Z. geltenden technologischen Bestimmungen hergestellt unter Zusatz an Weizengluten in einer Menge von 3 und 5 % gegenüber der Menge der Fleischrohstoffe für das Brät und die Füllmasse. Die Kontrollproben waren ohne Eiweisszusatz.

Zur Charakterisierung der technologischen Eigenschaften und deren Beeinflussung durch das Eiweisspräparat wurde das Wasserhaltevermögen des Bräts und der Füllmasse und die Stabilität der Fleischemulsion untersucht.

Bei dem Fertigprodukt wurden der Gehalt an Wasser, Eiweissstoffen, Fetten, Mineralstoffen, freien Nitriten, Aminosäuren, der chemische Score und das Verhältnis Eiweiss-Fette und Tryptophan-Hydroxypolin ermittelt.

Die erzielten Ergebnisse wurden nach den Methoden der mathematischen Statistik bewertet (5,6). In den beigefügten Tabellen sind die Endresultate als Vertrauensintervall dargestellt.

## Ergebnisse und Diskussion

In Tab. 1 und 2 sind die Resultate über den Einfluss des Eiweisspräparats auf das Wasserbindevermögen und die Stabilität der Emulsion des Bräts und der Füllmasse für Brühwürste dargestellt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die untersuchten Weizenglutenmengen sowohl das Wasserbindevermögen als auch die Stabilität der Emulsion des Bräts und der Füllmasse beeinflussen und zwar in gleicher Weise bei beiden Produkten mit Vorbehandlung des

| Kennziffern                                                             | Brät aus Rindfleisch<br>1. Qualität |                              |                              | Brät aus fettfreiem<br>Schweinefleisch |                              |                              |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                                                                         | Kontrollproben                      | Versuchsproben mit 3% Gluten | Versuchsproben mit 5% Gluten | Kontrollproben                         | Versuchsproben mit 3% Gluten | Versuchsproben mit 5% Gluten |
| Wasserbindevermögen (% freies Wasser)                                   | 6,43±0,22                           | 4,08±0,18                    | 1,83±0,11                    | 15,23±0,31                             | 9,35±0,28                    | 5,18±0,28                    |
| Stabilität der Emulsion (cm <sup>3</sup> ausgeschiedene flüssige Phase) | 0,97±0,07                           | 0,53±0,08                    | 0,14±0,04                    | 0,95±0,08                              | 0,20±0,03                    | 0,00                         |

Tab. 2

| Kennziffern                                                             | Füllmasse für Prager Würstchen |                              |                              | Füllmasse für Kamčija-Wurst |                              |                              |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                                                                         | Kontrollproben                 | Versuchsproben mit 3% Gluten | Versuchsproben mit 5% Gluten | Kontrollproben              | Versuchsproben mit 3% Gluten | Versuchsproben mit 5% Gluten |
| 1                                                                       | 2                              | 3                            | 4                            | 5                           | 6                            | 7                            |
| Wasserhaltevermögen (% freies Wasser)                                   | 8,37±0,28                      | 3,76±0,15                    | 1,82±0,08                    | 17,35±0,31                  | 8,22±0,22                    | 5,80±0,22                    |
| Stabilität der Emulsion (cm <sup>3</sup> ausgeschiedene flüssige Phase) | 1,22±0,08                      | 0,21±0,02                    | 0,03±0,01                    | 1,70±0,12                   | 0,25±0,05                    | 0,05±0,02                    |

Des 3 und 5 % ige Zusatz an Eiweißpräparat erhöht das Wasserbindevermögen und die Stabilität der Emulsion, was an den kleineren Mengen an freiem Wasser und ausgeschiedener flüssiger Phase zu erkennen ist. Der erhöhte Glutenzusatz (5 %) verbessert in steigendem Masse die technologischen Eigenschaften der Rohstoffe. Die erhaltenen minimalen Mengen an ausgeschiedener flüssiger Phase bei den Versuchsproben (0,53±0,08; 0,14±0,04; 0,20±0,03; 0,21±0,02; 0,03±0,01; 0,25±0,05; 0,05±0,02) sowohl beim Brät als auch bei der Füllmasse entsprechen praktisch den Werten einer relativ stabilen Emulsion. Dies ist ein Hinweis darauf, dass das verwendete Weizengluten gute funktionelle Eigenschaften zur Stabilisierung von unter Zusatz an Fettgewebe hergestellten Dispersionssystemen besitzt. Es kann darüber hinaus zur Verbesserung des Wasserbindevermögens von Fleischrohstoffen mit gestörten hydrophoben Eigenschaften eingesetzt werden.

In Tab. 3 sind die Angaben über die chemische Zusammensetzung der fertigen Würstwaren dargestellt. Daraus ist zu ersehen, dass der Eiweißpräparatzusatz den Gehalt an Wasser, Mineralstoffen und freien Nitriten nicht wesentlich verändert. Die erhaltenen Unterschiede in diesen Kennwerten sind in den Grenzen des Vertrauensintervalls. Es wird eine unbeträchtliche Zunahme des Wassergehalts in den Proben festgestellt, die wohl auf das stark ausgeprägte Wasserabsorptionsvermögen des Weizenglutens zurückzuführen ist. Beträchtlicher sind die Veränderungen im Gehalt an Eiweissen und Fetten, der den Nährwert und die organoleptischen Eigenschaften der Würstwaren entscheidend bestimmt. Dies führt zu einer günstigen Veränderung des Verhältnisses zwischen Eiweiss und Fetten, wie es aus Tab. 3 zu ersehen ist. Dieser Umstand wird den gegenwärtigen Anforderungen der Ernährungswissenschaft gerecht, die eine Beschränkung des Fett- zugunsten des Eiweißverbrauchs empfiehlt. Im mit Weizengluten hergestellten Fertigprodukt sind die Werte des Tryptophan-Hydroxyprolin-Verhältnisses höher, was auf eine Verbesserung des biologischen Wertes hinweist.



Tab. 3

| Kennziffern                         | Prager Würstchen |                              |                              | Kamčija-Wurst  |                              |                              |
|-------------------------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|------------------------------|
|                                     | Kontrollproben   | Versuchsproben mit 3% Gluten | Versuchsproben mit 5% Gluten | Kontrollproben | Versuchsproben mit 3% Gluten | Versuchsproben mit 5% Gluten |
| Wasser, % von der Gesamtmenge       | 63,88±1,03       | 64,21±1,32                   | 65,42±0,98                   | 56,15±1,20     | 57,63±0,67                   | 58,11±0,82                   |
| Eiweiss, %                          | 15,51±0,61       | 17,35±0,32                   | 18,22±0,22                   | 14,11±0,23     | 16,15±0,18                   | 17,92±0,15                   |
| Fette, % von der Trockensubstanz    | 65,82±0,98       | 62,32±0,73                   | 58,12±0,81                   | 57,13±0,82     | 52,43±0,72                   | 49,52±0,87                   |
| Mineralstoffe, %                    | 1,58±0,05        | 1,61±0,08                    | 1,72±0,04                    | 1,65±0,06      | 1,74±0,04                    | 1,81±0,04                    |
| Freie Nitrite, mg%                  | 3,5±0,02         | 3,00±0,02                    | 3,00±0,03                    | 3,00±0,02      | 2,50±0,03                    | 2,50±0,02                    |
| Tryptophan Hydroxyprolin-Verhältnis | 1,58±0,06        | 1,71±0,09                    | 1,86±0,09                    | 1,49±0,07      | 1,59±0,07                    | 1,65±0,06                    |
| Eiweiss-Fett-Verhältnis             | 0,68±0,04        | 0,87±0,06                    | 1,06±0,08                    | 0,69±0,04      | 0,90±0,06                    | 1,05±0,04                    |

Die in Tab. 4 dargestellten Ergebnisse über die Aminosäurezusammensetzung der un-

tersuchten Wurstwaren zeigen, dass die Menge jeder der festgestellten Aminosäuren in dem mit Weizengluten hergestellten Fertigprodukt höher ist. Es ist kennzeichnend, dass unabhängig von der quantitativen Zunahme das Verhältnis zwischen den einzelnen Aminosäuren konstant bleibt.

Aminosäurezusammensetzung von Prager Würstchen und Kamčija-Wurst (g Aminosäuren/100 g Protein) Tab. 4

| Aminosäuren    | Prager Würstchen |                              | Kamčija-Wurst  |                              |
|----------------|------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|
|                | Kontrollproben   | Versuchsproben mit 5% Gluten | Kontrollproben | Versuchsproben mit 5% Gluten |
| Lysin          | 4,25             | 5,18                         | 3,07           | 4,31                         |
| Histidin       | 1,71             | 2,53                         | 1,14           | 1,47                         |
| Arginin        | 2,64             | 3,16                         | 1,57           | 2,31                         |
| Asparaginsäure | 4,36             | 7,31                         | 2,57           | 3,94                         |
| Threonin       | 1,96             | 3,22                         | 1,07           | 1,72                         |
| Serin          | 1,50             | 2,47                         | 0,75           | 1,41                         |
| Glutaminsäure  | 7,64             | 12,19                        | 4,57           | 7,69                         |
| Prolin         | 1,78             | 3,41                         | 1,25           | 1,91                         |
| Glyzin         | 5,43             | 8,47                         | 3,43           | 4,97                         |
| Alanin         | 15,07            | 20,03                        | 15,43          | 19,91                        |
| Zystin         | spuren           | spuren                       | spuren         | spuren                       |
| Valin          | 1,53             | 4,94                         | 1,46           | 2,22                         |
| Methionin      | 0,86             | 1,47                         | 0,46           | 0,81                         |
| Isoleuzin      | 2,29             | 2,81                         | 1,25           | 2,16                         |
| Leuzin         | 3,68             | 5,84                         | 2,04           | 3,47                         |
| Thyrosin       | 1,29             | 2,28                         | 0,68           | 1,19                         |
| Phenylalanin   | 0,11             | 0,28                         | 0,54           | 1,34                         |

Die Werte des chemischen Scores (7) für die einzelnen Aminosäuren (Tab.5), die den biologischen Nährwert der Eiweisse kennzeichnen, berechtigen uns zu der Annahme, dass in den Wurstwaren mit Weizengluten die essentiellen Aminosäuren in einem günstigeren Verhältnis sind. Dadurch wird der Koeffizient der Verwertbarkeit hinsicht-

lich der Synthese der für den Organismus notwendigen Eiweissstoffe erhöht.

Chemischer Score nach Mitchell und Block

Tab. 5

| Aminosäuren          | Prager Würstchen |                              | Kamčija-Wurst  |                              |
|----------------------|------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|
|                      | Kontrollproben   | Versuchsproben mit 5% Gluten | Kontrollproben | Versuchsproben mit 5% Gluten |
| Isoleuzin            | 57,25            | 70,25                        | 31,25          | 54,00                        |
| Leuzin               | 52,57            | 83,43                        | 29,14          | 49,57                        |
| Lysin                | 77,27            | 94,18                        | 55,82          | 78,36                        |
| Methionin+Zystin     | 24,57            | 42,00                        | 13,14          | 23,14                        |
| Phenylalanin+Tyrosin | 23,33            | 42,67                        | 20,33          | 42,17                        |
| Threonin             | 49,00            | 80,50                        | 26,75          | 43,00                        |
| Tryptophan           | 71,20            | 78,83                        | 77,81          | 81,60                        |
| Valin                | 30,60            | 98,80                        | 29,20          | 44,40                        |

Die erzielten Ergebnisse über die gesamte chemische und Aminosäurezusammensetzung der untersuchten Wurstwaren lassen schlussfolgern, dass der Weizenglutenzusatz eine Möglichkeit zur Herstellung von Fertigprodukten mit höherem biologischem Nährwert bietet, die den gegenwärtigen Anforderungen der Ernährungsphysiologie genügen.

#### Schlussfolgerungen

1. Der Zusatz an Eiweisspräparat (Weizengluten) in Mengen bis 5 % bei der Herstellung von Brühwürsten erhöht das Wasserbindevermögen und die Stabilität der Emulsion des Bräts und der Füllmasse.
2. Der Zusatz an Eiweisspräparat (Weizengluten) in 5 %igen Mengen bei der Herstellung von Brühwürsten verbessert die Aminosäurezusammensetzung der Eiweissfraktion erhöht günstig das Verhältnis Eiweiss-Fette und Tryptophan-Hydroxyprolin und verhilft dadurch zur Erhaltung eines Fertigprodukts mit einem höheren biologischen Nährwert.

#### Literatur

1. Gorbатов, V.M., M.A. Abdulaev, *Primenenie belkovoï psenicoï muki v kolbasnom proizvodstve*, Mjasnaja industrija SSSR, N 2, (1980), 16-18.
2. Biologičeskaja zenost mjasâ i mjasnih izdelij v zavisimosti ot tehnologii ih proizvodstva, M., ZNITPEI mjasomolprom, 1978, (obzornaja informacija ser. "Mjasnaja prom.")
3. Mitteilungen des VIII. Kongresses der Internationalen Fettforschung in Budapest, Herbst (1967).
4. Stevovic M., i dr., *Prileg proucavanju uticaja glutena na neke porazatalje kvaliteta barenich Kobasika*, "Technologija mesa", 24, (1983), 3, 73-76.
5. Vosnesenskii, V.A., *Pervičnaja obrabotka eksperimentalnih danij*, Nauka, L, (1969).
6. Smirnov, N.V., G.Dunin-Barkovski, *Kurs teorij verojatnostej v matematičeskoj statistike*, "Nauka", M, (1973).
7. Mitchell, N.N., R.L.Block-, J.Biol.Chem., 163, 1976.