

VIII Europ. Kongress der Fleischforschungsinstitute Moskau  
20-27 August 1962

Nina Baryłko-Pikielna, Institut der Fleischindustrie, Warszawa  
Kazimierz Metelski

Die Festlegung der Wichtigkeitskoeffizienten zur Punkt-  
bewertung von Konservenschinken.

Die Begutachtung von Lebensmittelprodukten wird sowohl in Forschungsarbeiten als auch in der Industriepraxis meistens mit Hilfe punktmässiger Beurteilung der organoleptischen Qualität durchgeführt; nach dieser Methode werden einzelne Qualitätsfaktoren /Komponenten/ solche wie Farbe, Geruch, Saftigkeit, Mürbheit, Schmackgaftigkeit u. andere nach einem angenommenen Masstab punktmässig bewertet.

Benutzt wird eine Anzahl von Punktmasstabern verschiedener Konstruktion und Punktzahl. Ihre Zusammenstellung ergibt unter Zuhilfenahme der Theorie der Punktbewertung /1,2,4/ dass es am richtigsten sei, Masstäbe mit geringer Punktzahl und gleicher Punktzahl für jede Komponente anzuwenden.

Auf Grund der für einzelne Komponenten erhaltenen Punktnoten wird die Gesamtqualität d.h. das Gesamtergebnis des Produktes festgestellt. Die Angabe der Gesamtqualität ist in vielen Fällen nötig besonders bei der Produktions-

kontrolle; sie ist auch verständlicher und besser auszuwerten als die Zusammenstellung von Punktnoten für einzelne Qualitätsfaktoren.

Das Gesamtergebnis soll in optimaler Weise die komplexe Qualität des Produktes bezeichnen. Das Auffinden der Gesamtqualität /Gesamtnote/ aus den Noten die einzelnen Qualitätsfaktoren kann in verschiedener Weise gehandhabt werden so z.B.

/3/ als:

1. Angabe der gesamten Punktsomme oder des gewonnenen Mittelwertes.
2. Angabe der Qualitätsklasse auf Grund festgelegter Toleranz für kritische Faktoren /d.h. diejenigen Faktoren die für die Gesamtqualität eine ausschlaggebende Rolle spielen/ unter Weglassung weniger wichtigen Faktoren /kritische Limitierung/
3. Anwendung von Wichtigkeitskoeffizienten und Angabe des Gesamtqualitätswertes.

Da die einzelnen Qualitätsmerkmale des Produktes im allgemeinen von verschiedener Wichtigkeit sind /d.h. sie wirken sich mit verschiedener Stärke in der Gesamtqualität aus/, wird durch einfache Addition der Punktnoten für verschiedene Teilkomponente eine ungenaue und unklare

Bewertung der Gesamtqualität erhalten.

Die Methode der kritischen Limitierung führt zu mehr wahrheitsgetreuen Ergebnissen, ihre Anwendung wird aber auf die handelsmässige Qualitätsbewertung beschränkt /3/.

Durch Anwendung der Wichtigkeitskoeffizienten kann eine Differenzierung der Einflussgrade einzelner Qualitätsmerkmale vorgenommen werden gemäss ihrem Einfluss auf die Gesamtqualität. Bedingung ist hier eine korrekte Festlegung der Koeffizienten.

Bisher wurden für jedes Produkt die Koeffizienten durch den Bescheid einer Prüfergruppe oder sogar durch einzelne Experten festgesetzt /2,4/; dies führt jedoch u.a. zu stark personenbedingten Ergebnissen, worauf von vielen Verfassern hingewiesen wurde /3,6/.

Die vorliegende Arbeit stellt eine Probe dar, die Qualität des Produktes als Funktion der Bewertung der einzelnen Qualitätsmerkmale darzustellen; als Beispiel wurde hier die Punktbewertung pasteurisierter Schinken angeführt.

Das Versuchsmaterial wurde folgendermassen erhalten; einer Gruppe erfahrener Prüfer /8 Mann/ wurde eine Anzahl Probeschinken vorgelegt zwecks

Beurteilung der Teilqualitäten betreffs Farbe, Bindungsgrad, Geruch, Saftigkeit, Mürbheit, Schmackhaftigkeit und Salzigkeit unter Anwendung eines 5-Punkt-Masstabes nach Tilgner /3,7/.

Unabhängig davon erhielt dieselbe Gruppe den Auftrag für dieselben Schinkenproben Noten für die Gesamtqualität nach demselben Masstab anzugeben. Insgesamt wurden 55 Bewertungen vorgenommen.

Auf diese Weise wurden die Ausgangswerte zur Berechnung der Wichtigkeitskoeffizienten gewonnen.

Bei der Berechnung der Wichtigkeitskoeffizienten wurde von dem Ansatz ausgegangen, dass für ein gewisses Merkmal  $x_i$  die für ihn getroffenen Punktnoten umso besser mit der Gesamtnote zusammenfielen je grösseren Einfluss dieses Merkmal auf die Gesamtqualität ausübt.

Da zwischen einem bestimmten Merkmal und anderen Merkmalen eine Korrelation besteht, wurde der Einfluss einzelner Merkmale  $/x_i/$  auf die Gesamtnote  $/y/$  unter Ausschaltung der Einflüsse anderer Merkmale untersucht. Das Problem wurde somit als partielle Regression einzelner

Qualitätsmerkmale zur Gesamtnote behandelt.

Die in der Tabelle I berechneten Koeffizienten  $a_{iy}$  stellen somit die Wichtigkeitskoeffizienten dar.

Tabelle I

1	2	3	4	5	6	7	8
Lfd. /i/	Qualitäts benennung	$a_{iy}$	$r_{ij}$		$s^2 a_{iy}$	$\frac{s^2 a_{iy}}{s^2 a_{iy}} \times 100$	Folge
1	Farbe	.0746	.2013	6	.1346	1,2	6
2	Durchfettung	-.2182 <sup>x</sup>	-.6093	3	1.2469	11,0	4
3	Bindung	-.0299	-.846	8	.0256	0,2	8
4	Geruch	.3416 <sup>x</sup>	.6168	2	2,1565	19,1	2
5	Mürbheit	.2562 <sup>x</sup>	.5907	4	1,4539	12,9	3
6	Saftigkeit	-.0553	-.1205	7	.553	0,5	7
7	Schmackhaft	.5514 <sup>x</sup>	.7974	1	5,4982	48,7	1
8	Salzigkeit	.1779 <sup>x</sup>	.4745	5	.7146	6,4	5
					11.2806	100,0%	

x = bedeutet Grenzwahrscheinlichkeit  $\alpha = 0,05$

Als Mass für die Einflusstärke zwischen dem Merkmal  $/x_i/$  und der Gesamtnote /d.h. als Mass der Wichtigkeit einzelner Merkmale/ wurden folgende Ausdrücke angenommen:

1. partielle Korrelationskoeffizienten  $/r_{ij}/,$

deren Werte in der Tab. I. Rubrik 4 angegeben werden. Rubrik 5 enthält deren Folgen nach den Werten von  $r_{ij}$

2. die den einzelnen Regressionskoeffizienten zugeordneten Quadratensummen  $s^2 a_{iy}$ . Der Vorteil dieser Darstellung besteht in der additiven Eigenschaft der Quadratensummen. Rubrik 8 /Tab. I./ enthält die Folgen nach den, zu einzelnen Regressionskoeffizienten zugeordneten Quadratensummen  $s^2 a_{iy}$ . In Rubrik 7 wurde der Anteil  $s^2 a_{iy}$  in der gesamten der Regression zugeordneten Quadratensumme  $\sum s^2 a_{iy}$  prozentmässig angegeben.

Diese Darstellung zeigt, dass beinahe die Hälfte der gesamten Quadratensumme /48,7%/ auf die Schmackhaftigkeit entfällt.

Bedenklich sind die negativen Werte von  $a_{3y}$  und  $r_{3y}$ . Dies ist damit zu erklären, dass dieses Merkmal besonders stark mit anderen Merkmalen zusammenhängt, die ihrerseits hohe Korrelationskoeffizienten mit der Gesamtnote  $y_i$  aufweisen und ausserdem auch dadurch, dass nach den für den Export geltenden Forderungen, magerer Schinken mit der höchsten Note dagegen fetter mit der

niedrigsten bewertet wird, was aber mit dem Geschmack der Prüfer nicht übereinstimmt.

Die Gleichung der Regression wird in geschlossener Gestalt folgendermassen dargestellt:

$$Y = - 0,58 + \sum a_{iy} x_{iy}$$

Für eine praktische Berechnung wäre es natürlich bequemer die Gleichung in Gestalt einer linearen Funktion  $Y=f/x_1/$  ohne das freie Glied  $/-0,58/$  anzuzugeben. Dies würde bedeuten, vom Standpunkt der mehrdimensionalen Geometrie aus betrachtet, dass die Hyperebene der Regression durch den Koordinatenanfang  $/y, x_2 \dots x_9/$  gehen sollte, was aber weder durch die Theorie noch durch die Praxis gerechtfertigt werden kann. Die Annahme eines derartigen Ansatzes würde in der Folge eine objektive Bewertung des Korrelationsgrades zwischen den einzelnen Noten und der Gesamtnoten unmöglich machen, da die Hyperebene nicht durch den Punkt  $/\bar{y}, \bar{x}_2 \dots \bar{x}_9/$  gehen würde.

Zur Vollständigkeit wurde auch diese Variante berechnet. Es ergeben sich dabei geradezu absurde Werte von  $a_{iy}$ , was nochmal beweist, dass man die Hyperebene der Regression nicht als durch den Koordinatenanfang

gehend annehmen darf.

Die obenangeführte mathematische Behandlung der Ergebnisse der Punktbewertung von Schinken ergibt folgende Möglichkeiten:

- a/ objektive Feststellung welche Qualitätsmerkmale /Faktoren/ einen bestimmenden Einfluss auf die Gesamtbewertung des Produktes ausüben
- b/ Feststellung des Anteils eines jeden Qualitätsfaktors in der Gesamtqualität /Gesamtbewertung/
- c/ Aufstellung der Regressionsgleichung, die die Gesamtnote auf Grund der Bewertung einzelner Faktoren ergibt:
- d/ Ausschaltung der bisher benutzten personenabhängigen Wichtigkeitskoeffizienten, die zur Feststellung der Gesamtqualität gebraucht werden.

Es sei hier bemerkt, dass die gegenseitigen Werte der Wichtigkeitskoeffizienten in verschiedenen Ländern verschieden sind, je nach den dortigen Gebräuchen und dem Geschmack der Verbraucher so z.B. wird in Ländern, wo die Produkte gewohnheitsgemäss nach ihrem Aussehen beurteilt werden, auch der Anteil derartiger Faktoren wie Farbe u.a. äusserliche Eigenschaften, eine

grössere Rolle spielen. Zweifellos wird auch die Gleichmässigkeit der Eigenschaften des Produktes von Einfluss sein.

Im angeführten Beispiel handelt es sich um ein Produkt, dessen hohes Qualitätsniveau jahrzehntenlangen Arbeiten auf dem Gebiet der Forschung, Kontrolle und Präferanweisung zu verdanken ist. Die hier beschriebene Methodik kann, unserer Meinung nach, auch bei objektiver Festlegung von kritischen Faktoren und bei der methode der kritischen Limitierung Anwendung finden.

#### Literaturverzeichnis

1. Wagner G. - Zur Theorie der Bewertungsschema für Lebensmittel-Deutsche Lebensmittel Rundschau 45, 145, 1949
2. Kaniuga St.-Przem. Rol. i Spoż. 7, 137, 1953
3. Tilgner D.J. - Analiza Organoleptyczna Żywności, Warszawa 1957 W.P.L. i S.
4. Plank R. - Food Techn. 7 241, 1948
5. Tilgner D.J. - Baryłko-Pikielna N., -Przem. Spoż. 13, 429, 1959
6. Ehrenberg A.S.C. - Food Techn. 7, 188, 1953
7. Tilgner D.J., Osińska Z., -Przem. Rol. i Spoż. 4, 6, 1950.