



АНАЛИЗ НА ДАННИ ОТ ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦЕНКА НА МАЛОТРАЙНИ ВАРЕНО-ПУШЕНИ КОЛБАСИ

Златин Златев, Иван Пенчев, Стефан
Рибарски, Станка Байчева

Резюме: Данните от органолептична оценка на качеството на малотрайни варено-пушени колбаси са обработени с непараметрични методи за анализ. Докладвано е влиянието на експертите при оценка на органолептичните показатели на изследваните продукти.

Ключови думи: Сензорен панел, Малотрайни варено-пушени колбаси, Непараметричен анализ на данни

1. Увод

Органолептичният анализ е качествена характеристика на готовия продукт. Извършва се с помощта на сетивните органи на човека при изпълняване на строго определени методи и спазване на конкретни техники за определяне [1,3,7,10].

Например, външният вид на колбасите е първият признак, по който консуматора преценя и избира дадения продукт.

Данните от сензорния панел могат да се разглеждат като тримерна матрица с оценяващия експерт, показател за качество и проба. За да се оценят точно изследваните проби и мненията на експертите е добре да се разглеждат

ANALYSIS OF SENSORY DATA OF PERISHABLE BOILED- SMOKED SAUSAGES

Zlatin Zlatev, Ivan Penchev, Stefan
Ribarski, Stanka Baycheva

Abstract: The data of organoleptic evaluation of the quality of perishable boiled-smoked sausages are processed with nonparametric methods for data analysis. The influence of experts is reported in evaluating the organoleptic indicators of the examined products.

Keywords: Sensory panel, Perishable boiled-smoked sausages, Nonparametric data analysis

1. Introduction

The organoleptic analysis is qualitative characteristics of the finished product. Performed by the sensory panel of humans in execution of strictly defined methods and adherence to specific determination techniques [1,3,7,10]. For example, the appearance of the sausages is the first indication that consumers decide and choose the product.

The data from the sensory panel can be considered as a three-dimensional matrix of the evaluation expert, quality indicator and sample. To assess accurately the analyzed samples and the opinions of experts is better to consider all of the data rather than its averaged values

всички данни, отколкото да се осредняват [5,6,11].

Целта на настоящия доклад е да се направи анализ на данни от дегустационна оценка на малотрайни варено-пушени колбаси от птиче месо, като се използват тримерни матрици на данните.

2. Материал и методи

Използвани са три вида малотрайни варено-пушени колбаси, произведени по технологична документация на производител от град Карлово, България. Стандартните анализи са направени в лаборатория по „Месо и месни продукти“ към секция „Месо и месни продукти“ към катедра „Морфология, физиология и хранене на животните“ при Аграрен факултет към Тракийски университет – гр. Стара Загора.

Колбасите са произведени от основните суровини – пилешко механично обезкостено месо и пилешка кожна емулсия в съотношения, посочени на фигура 1.

[5,6,11].

The aim of this report is to analyze the data from the tasting evaluation of perishable boiled-smoked sausages from poultry, using three-dimensional matrix of data.

2. Material and methods

Used are three types of perishable boiled-smoked sausages produced by technical documentation of a producer of Karlovo, Bulgaria.

The standard analyzes were made in laboratory „Meat and Meat Products“ in section „Meat and meat products“, at the Department of „Morphology, Physiology and Animal Nutrition“ at the Faculty of Agriculture at the Trakia University – Stara Zagora, Bulgaria.

Sausages are made from the basic raw materials – chicken mechanically separated meat and chicken skin emulsion in proportions shown in Figure 1.



Фиг. 1. Изследвани проби от варено-пушени колбаси

Fig. 1. Analyzed samples of boiled-smoked sausages

Органолептичният анализ на трите асортимента малотрайни варено-пушени колбаси е проведен от експерти,

The organoleptic analysis of the three assortment perishable boiled-smoked sausages was performed by tasters, according to BDS 9391-79.

съгласно БДС 9391-79.

При анализа дегустаторите са разделени в две групи по възраст: Група 1 до 35 год; Група 2 над 35 год.

В таблица 1 са посочени резултатите от органолептичната оценка на трите проби колбаси по стандартен метод, разделени по групи според възрастта на дегустаторите извършили анализа.

Таблица 1.
Резултати от органолептичната оценка

Показатели Features	Форма, размер, външна повърхност Shape, size, external surface		Разрезна повърхност The cut surface		Консистенция Consistency		Аромат Scent		Вкус Taste	
	Група 1 group 1	Група 2 group 2	Група 1 group 1	Група 2 group 2	Група 1 group 1	Група 2 group 2	Група 1 group 1	Група 2 group 2	Група 1 group 1	Група 2 group 2
Проба Sample										
s1	3,40	3,25	3,80	3,50	2,80	2,50	3,20	2,25	2,60	3,00
s2	3,20	3,25	3,40	3,25	2,20	2,75	3,00	2,00	2,40	2,50
s3	3,00	3,00	3,60	3,00	2,00	2,75	3,60	2,25	2,40	2,50

Формирането на колективни оценки по същество представлява осредняване на получените индивидуални оценки. При това на основата на различни предпоставки се предполага, че колективната оценка е по-надеждна и по-достоверна от индивидуалната.

Очевидно е, че осредняването има смисъл само тогава, когато оценките са сходни помежду си. Само когато отделните стойности се различават малко от средната, тя може да служи като достатъчно представителен показател на разглежданата съвкупност.

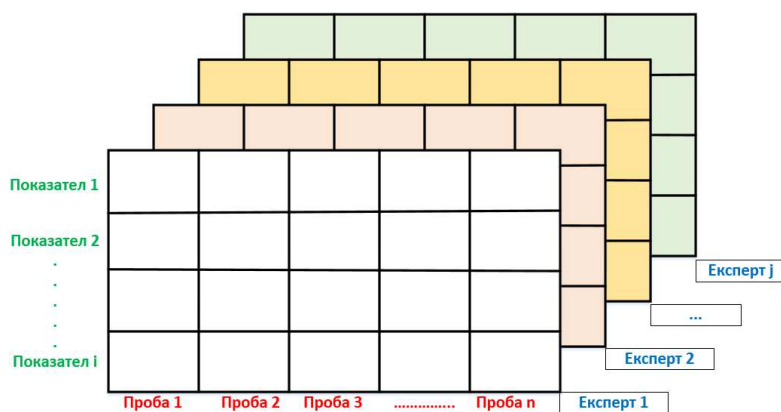
Затова получената колективна оценка има реален смисъл само ако между индивидуалните оценки на дегустаторите съществува достатъчно висока съгласуваност.

In the analysis the tasters were divided into two age groups: Group 1 up to 35 years; Group 2 above 35 years.

Table 1 shows the results of organoleptic evaluation of the three samples of sausages by a standard method, divided into groups according to age of tasters that were performed the analysis.

Table 1.
Results of the organoleptic evaluation

The formation of the collective evaluations is essentially an average weighting of the individual evaluations. Accordingly, on the basis of various conditions is assumed that the collective evaluation is more reliable and more accurate than the individual. Obviously, The averaging only makes sense when the assessments are similar. Only when the individual values differ slightly from the average, it can serve as a sufficiently representative indicator of the consideration set. Therefore, the resulting collective evaluation has real meaning only if between individual assessments of tasters there is a high enough coherence.



Фиг. 2. Структура на данните от сензорен анализ

Fig. 2. Structure of the sensory data

Показател за съгласуваността на оценките на дегустаторите са коефициентът на вариация и дисперсията на данните [5]. Коефициентът на вариация е отношение между средно аритметичната стойност на оценките от дегустаторите и стандартното им отклонение, изразено в проценти. Като критерий може да бъде използвано правилото, че ако коефициентът на вариация е по-малък от 30%, то мненията на дегустаторите могат да се приемат за сходни.

Данните от органолептичния анализ получени от всички дегустатори са анализирани с методите:

- Анализ на съответствията [2,4]. За реализиране на този метод е използван графичен интерфейс на библиотека в Matlab, разработен от Lorenzo-Seva и колектив [4];
- Анализ на главните компоненти (PCA) [5,8,9]. Методът е използван за определяне на необходимия брой главни компоненти, по които да се представи разпределението на пробите според получените качествени показатели;
- Показател за съгласуваността на оценките от сензорния панел са коефициентът на вариация и дисперсията на данните [3].

Indication of coherence of the tasting evaluations are the coefficient of variation and the variance of the data [5]. The coefficient of variation is the ratio between the average of the assessments of the tasters and their standard deviation, expressed as a percentage. As a criterion can be used the rule that if the coefficient of variation is less than 30%, the opinions of experts can be considered as similar.

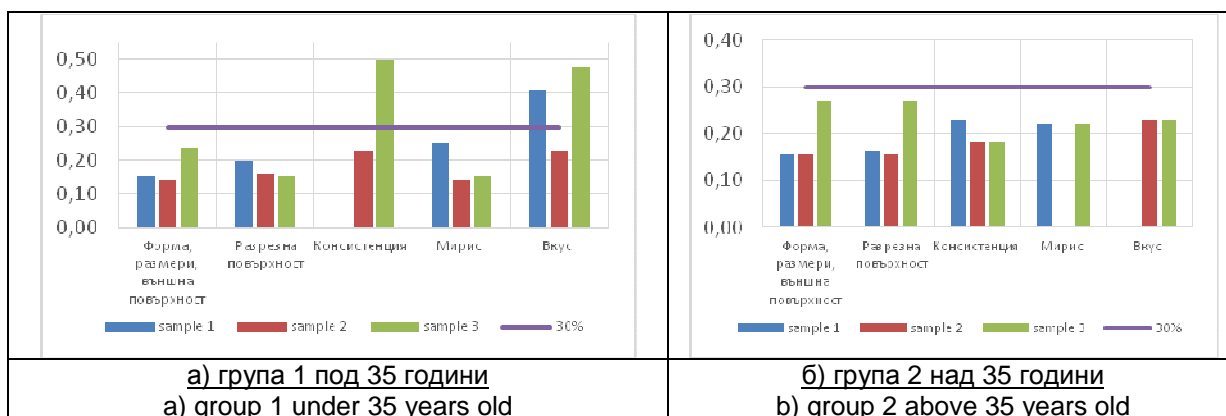
The data from the organoleptic assessment received by all of the tasters were analyzed by the methods:

- Correspondence analysis [2,4]. For realization of this method is used GUI of a library in Matlab, developed by Lorenzo-Seva et al [4];
- Principal components analysis (PCA) [5,8,9]. The method is used to determine the required number of principal components to present the distribution of the samples according to the received quality indicators;
- Indicator of the consistency of the assessments of sensory panel are the coefficient of variation and variance of the data [3].

3. Резултати и дискусия

Анализ на данните от органолептична оценка чрез коефициент на вариация. Анализът на данните от сензорния панел е направен като е отчетено отклонението на оценките от дегустаторите за отделните проби. Като критерий е използван коефициент на вариация.

На фигура 3 са представени резултати за коефициента на вариация между отделните оценки. За група 1 различия в мненията се получават за показателите консистенция и вкус при проба 2 и за проба 1 различията в мненията се наблюдават за показателя „вкус“. При група две се наблюдава еднаквост на мненията тъй като коефициента на вариация за всички оценки е под 30% при всички проби.



Фиг. 3. Коефициент на вариация за изследваните проби според групата на дегустаторите

Обработка на данни с метод „Анализ на съответствията“. На фигура 4 са представени резултати от анализа на данни от органолептична оценка за първа и втора група дегустатори по метод „Анализ на съответствията“ като са използвани средните стойности на посочените от дегустаторите точки. Вижда се, че пробите значително се различават по показатели.

3. Results and discussion

Analysis of data from an organoleptic evaluation by a coefficient of variation. The analysis of data from sensory panel is made by designated deviation of the evaluations of tasters for individual samples. As a criterion is used the coefficient of variation.

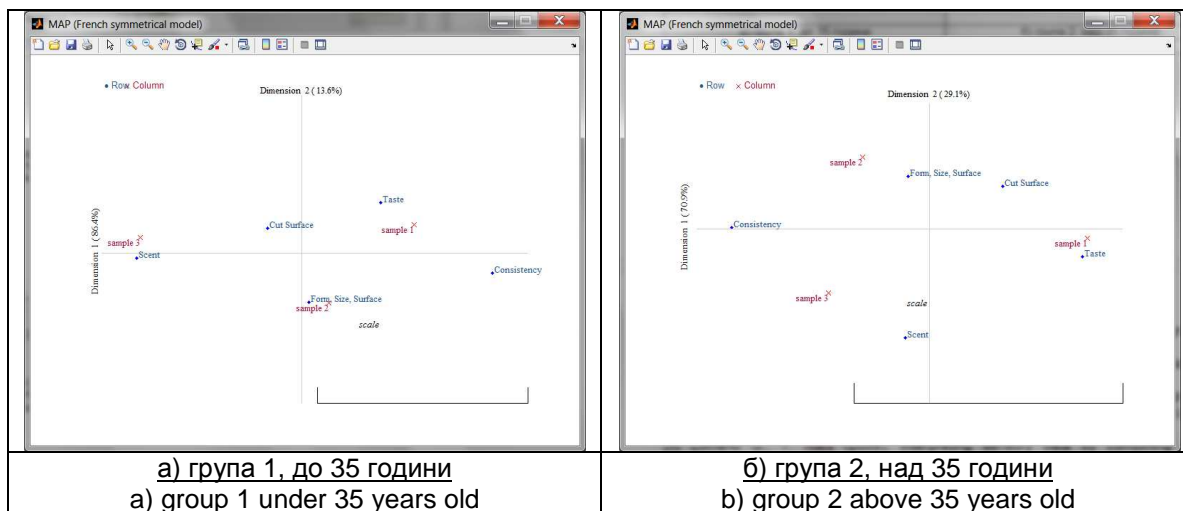
Figure 3 presents the results for the coefficient of variation between evaluations. For group 1, differences of opinion are given for indicators “consistency” and “taste” for sample 2. For the 1st sample differences of opinion are monitored for the indicator “taste”. In group 2 was observed uniformity of opinion as the coefficient of variation for all of evaluations is below 30% for all samples.

Fig. 3. Coefficient of variation of studied samples depending on panelists group

Data processing by method „Correspondence Analysis“. Figure 4 presents the results of the analysis of data from an organoleptic evaluation of the first and second group of experts by method „Correspondence Analysis“ using the average values of the sensory scores. It can be seen that the samples differ considerably in different indicators.

Анализът на резултатите за група 1 проба 1 е с най-добри показатели за „вкус“, за проба 2 най-високи показатели са за „форма, размер и повърхност“, проба 3 е с високи показатели за „аромат“. При група 2 проба 2 и 3 показват слаби органолептични показатели, докато проба 2 е с висок показател за „вкус“.

Analysis of the results for group 1 shows that Sample 1 has best indicator „taste“, sample 2 the highest indicators are for „shape, size and surface“, sample 3 has high indicator “flavor”. In Group 2, sample 2 and 3 show poor organoleptic indicators, while sample 2 has a high indicator of taste.

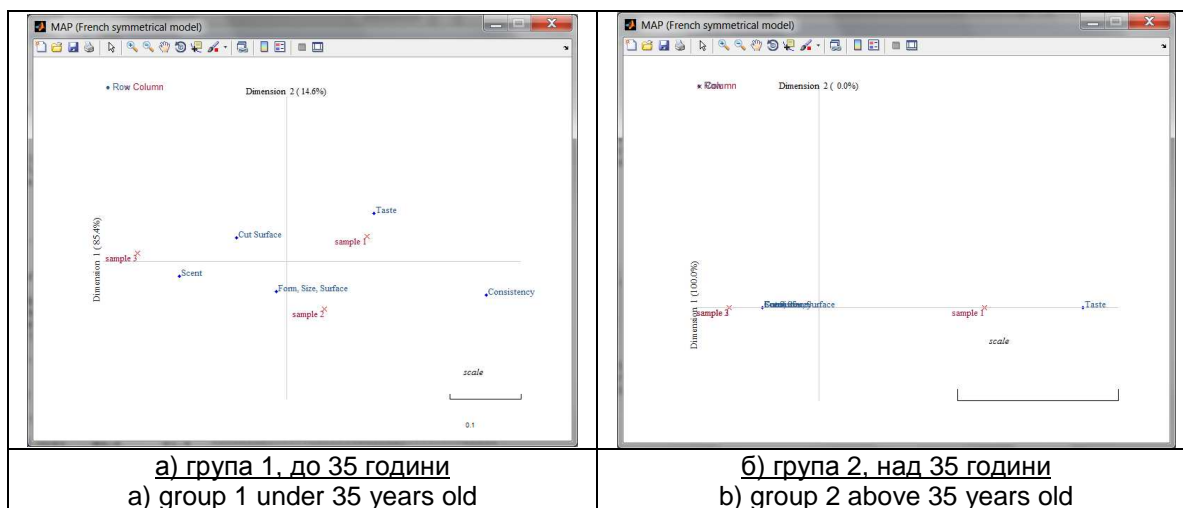


Фиг. 4. Проверка на данни чрез метод „Анализ на съответствията“ по средни стойности

Fig. 4. Verification of the data by the method “Correspondence Analysis” by average values

На фигура 5 са представени резултати от „Анализ на съответствията“ като е използвана модата на данните. При използване на модата на данните, анализът на данните показва резултати близки до тези, получени чрез средните стойности, докато при група 2 с високи показатели е проба 2 тъй като е най-близо до центъра на координатната система и за трите проби се получават слаби резултати за показател „вкус“.

Figure 5 presents the results of the „Correspondence Analysis“ using the mode of the data. Using the mode, the analysis of the data shows results similar to those obtained by averages, while in group 2 with a high indicators has sample 2 as it is closest to the center of the coordinate system. For all three samples are obtained poor results indicator „taste“.

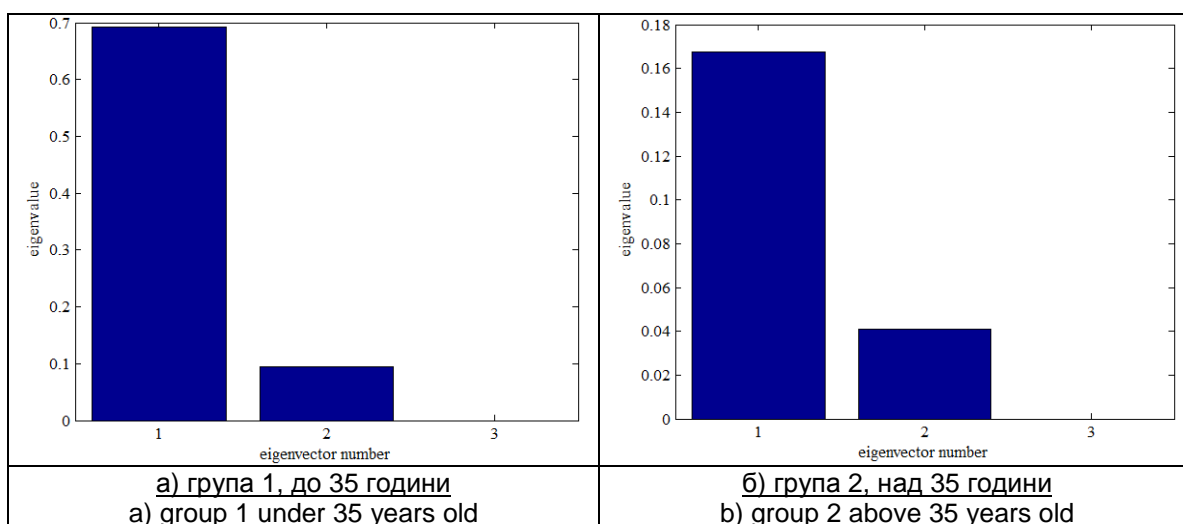


Фиг. 5. Проверка на данни чрез метод „Анализ на съответствията“ по мода на данните

Fig. 5. Verification of the data by the method “Correspondence Analysis” by mode of the data

Обработка на данни по метод „Анализ на главните компоненти“. Определяне на необходимия брой главни компоненти. На фигура 6 е представена спектрограма на данните, по която могат да се определят необходимия брой главни компоненти, по които да се представи разпределението на пробите според получените качествени показатели.

Data processing by method „Principal component Analysis“. Figure 6 shows a spectrogram of the data, which can be determined the required number of principal components in which to present the distribution of the samples according to the received quality indicators.



Фиг. 6. Определяне на необходимия брой главни компоненти при използване на средната стойност на данните

Fig. 6. Determining the number of principal components using the average value of the data

От фигурата е видно, че данните могат да бъдат описани с две главни компоненти тъй като използването на

From the figure it is apparent that the data can be described by two principal components as the use of a larger

по-голям брой компоненти, ще увеличи времето за обработка на данните, без да има повишение на точността на изчисленията.

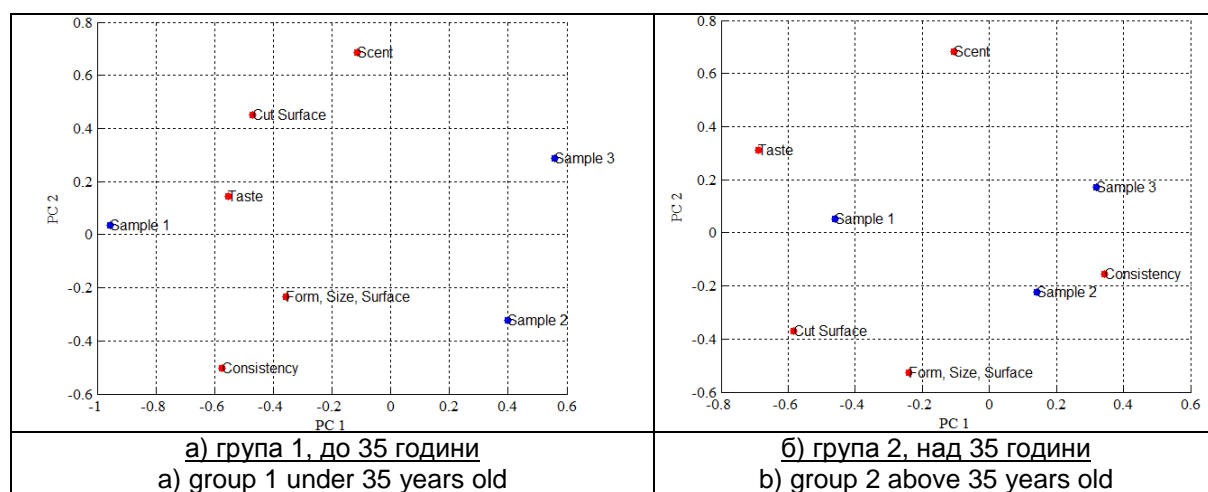
Представено е разпределението на органолептичните показатели по две главни компоненти (фигура 7). Видно е, че при използване на средните стойности на данните, посочени от сензорния панел, проба 1 както и при предходния анализ е най-близко до показателя „вкус“. Проба 2 и проба 3 отново запазват близките си позиции до показателите “форма, размери и външна повърхност” и “вкус”.

При група 2 резултатите частично се различават от тези на група 1. Проба 1 запазва близката си позиция до “вкус”, докато според анализа на посочената от дегустаторите оценка проби 2 и 3 са близки по консистенция.

number of components will increase the time for processing the data without any increase in the accuracy of the calculations.

Presented is the distribution of organoleptic indicators by two principal components (Figure 7). It is obvious that using averages of the data set from sensory panel, sample 1 as in the previous analysis is closest to the indicator „taste“. Sample 2 and sample 3 again retain to positions of the indicators “shape, size and surface” and “taste”.

In Group 2 results partly differ from those of Group 1. Sample 1 retains its closest position to “taste”, whereas the analysis of that sensory evaluation of samples 2 and 3 are close to „consistency”.



Фиг. 7. Обработка на данните по метод „Анализ на главните компоненти“ при използване на средната им стойност

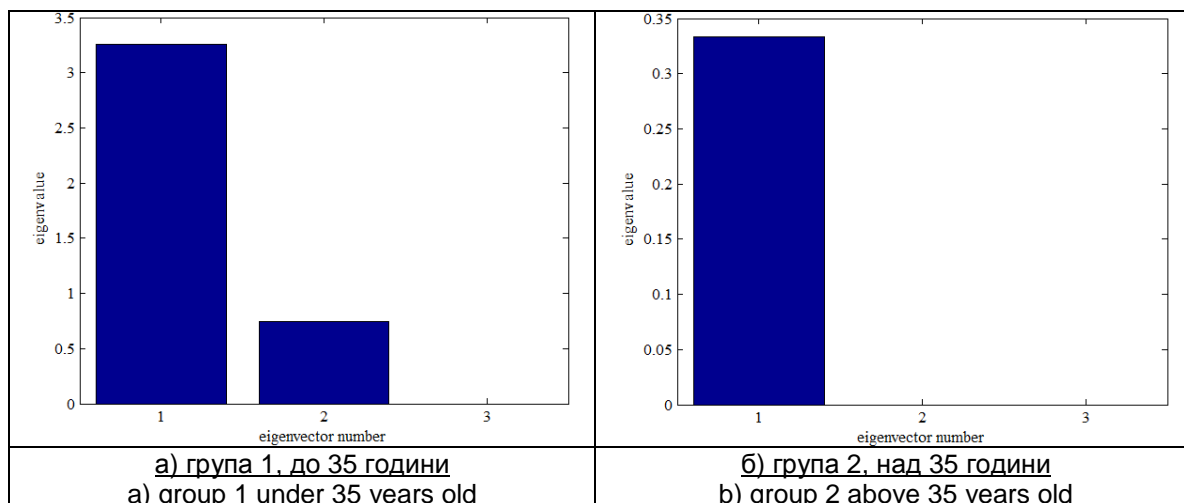
Fig. 7. Data processing by method "Principal components analysis" using the average values

На фигура 8 е представена спектрограма на данните, по която могат да се определят необходимия брой главни компоненти, по които да се представи разпределението на пробите според получените качествени показатели според модата им. Данните за група 1 могат да бъдат

Figure 8 presents a spectrogram of the data, by which can be determined the required number of principal components in which to present the distribution of the samples according to the quality indicators according to their mode. The data for Group 1 can be

представени по две главни компоненти. Използването на по-голям брой главни компоненти е нецелесъобразно. При група 2 ясно се вижда, че данните могат да бъдат представени дори с една главна компонента.

represented by two principal components. The use of a greater number of principal components is inappropriate. In group 2 it is clearly seen that the data can be presented even with one principal component.

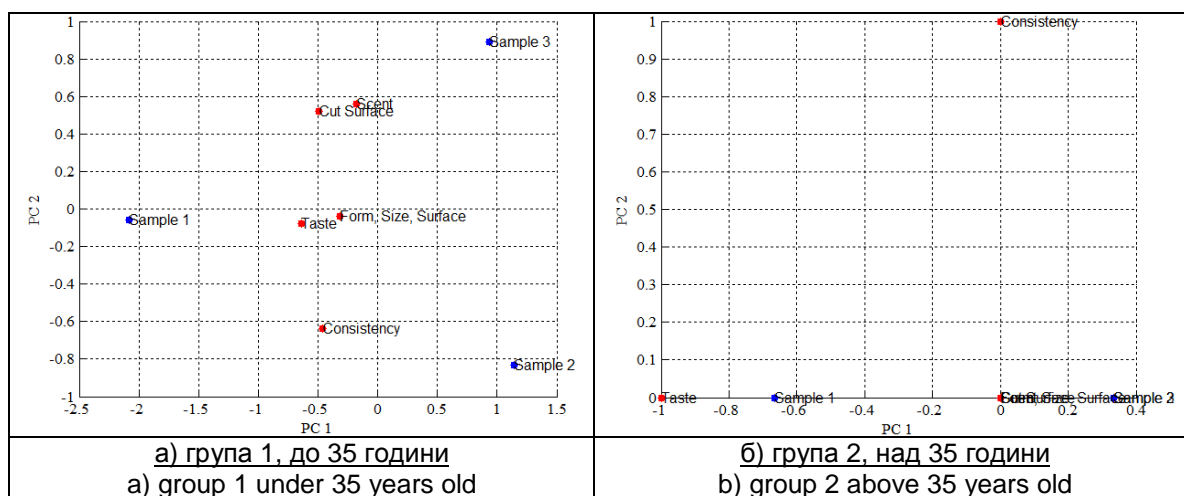


Фиг. 8. Определяне на необходимия брой главни компоненти при използване на модата на данните

Fig. 8. Determining the number of principal components using the mode of the data

На фигура 9 са показани резултатите от обработката на данните от органолептичния анализ като е използвана модата им. При група 1 се наблюдава различие в мненията на дегустаторите за трите отделни проби.

Figure 9 shows the results of data processing by organoleptic analysis using the mode of the data. In group 1 is observed difference in the opinions of tasters for the three separate samples.



Фиг. 9. Обработка по метод „Анализ на главните компоненти“ при използване на модата на данните

Fig. 9. Data processing by method "Principal components analysis" using the mode of the data

При група 2 както се вижда и от спектрограмата показателите и пробите са насочени в хоризонталната ос и близо до началото на координатната система. Единствено разликата за всички проби е по показател „консистенция“.

В таблица 2 е направено обобщение на резултатите от анализа на органолептичните показатели. Външният вид на колбасите е първият признак, по който консуматора преценя и избира дадения продукт. Дегустаторите от група 1 определят проба 1 с най-добри показатели, за разлика от група 2, които оценят еднакво проби 1 и 2 по дадения признак. Най-ниско и при двете групи е оценена проба 3. При показателя „разрезна повърхност“ не се наблюдават съществени различия. И двете групи дегустатори оценят с най-високи резултати проба 1. Разлика в оценяването на двете групи дегустатори е и по отношение на показателя „консистенция“. Дегустаторите от група 1 определят проба 1 за най-добра по този признак в сравнение с другите две проби 2 и 3. Втората група дегустатори определят еднакво проби 2 и 3 като по дадения признак оценят най-ниско проба 1. За разлика от останалите признаци, „Мирис“-ът при дегустаторите от група 1 е с най-висока оценка за проба 3. При дегустаторите от група 2 оценките за „мирис“ при проби 1 и 3 са еднакви. Оценката на вкусовите качества и при двете групи дегустатори е най-висока при проба 1, и със сравнително близки стойности при пробите 2 и 3.

In group 2 as seen from the spectrogram, indicators and samples are directed in the horizontal axis and close to origin of the coordinate system. Only difference for all samples is an indicator „consistency“.

Table 2 is a summary of the results of the analysis of the organoleptic indicators. Appearance of the sausages is the first indication that consumers judge and choose the product. Tasters of Group 1 determine sample 1 with the best indicators, as opposed to group 2 who appreciate equally samples 1 and 2 on a given indication. Sample 3 has the lowest score. In the indicator „cut surface“, there were no significant differences. Both groups of tasters evaluated with high scores sample 1. Difference in the evaluation of the two groups of tasters is in respect of the „consistency“. Tasters of Group 1 determine sample 1 for the best by this indicator compared to the other two samples 2 and 3. The second group of tasters determine equally samples 2 and 3 in this indication evaluate with less scores sample 1. Unlike the other indications, for the „scent“ tasters in of Group 1 provides the highest score for Sample 3. At tasters of Group 2, the assessments for „scent“ in samples 1 and 3 are identical. The evaluation of palatability in both groups tasters was highest in sample 1 and with relatively similar for samples 2 and 3.

Таблица 2.
Обобщен анализ на получените резултатите

Table 2.
Summary analysis of the results

<u>Метод за анализ</u> Method for Analysis	<u>Показател</u> Feature	<u>Форма, размер, външна повърхност</u> Shape, size, external surface		<u>Разрезна повърхност</u> The cut surface		<u>Консистенция</u> Consistency		<u>Аромат</u> Scent		<u>Вкус</u> Taste	
	<u>Проба</u> Sample	<u>Група 1</u> group 1	<u>Група 2</u> group 2	<u>Група 1</u> group 1	<u>Група 2</u> group 2	<u>Група 1</u> group 1	<u>Група 2</u> group 2	<u>Група 1</u> group 1	<u>Група 2</u> group 2	<u>Група 1</u> group 1	<u>Група 2</u> group 2
<u>Коефициент на вариация</u> Coefficient of variation	s1	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
	s2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	s3	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+
<u>АС по средни стойности</u> CR by mean value	s1	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+
	s2	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
	s3	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-
<u>АС по Мода</u> CR by Mode	s1	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
	s2	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-
	s3	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-
<u>РСА по средни стойности</u> PCA by mean values	s1	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+
	s2	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-
	s3	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
<u>РСА по Мода</u> PCA by mode	s1	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
	s2	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-
	s3	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-

АС-Анализ на съответствията;
PCA-Анализ на главните компоненти

CR-Correspondence analysis;
PCA-Principle component analysis

4. Заключение

Направеният литературен обзор показва, че при анализ на оценки от органолептичен анализ е подходящо да се използват всички показатели, проби и мнения на всеки дегустаор поотделно. Този начин за обработка на данни от сензорен панел изисква използването на математическа и статистическа обработка на тези данни.

Използвани са методите „Анализ на съответствията“, „Анализ на главните компоненти“, средна стойност, мода и коефициент на вариация. Използването на отделните методи дава като резултат различна информация.

При направения анализ на

4. Conclusion

The literature review showed that the analysis of assessments of organoleptic analysis is appropriate to use all indicators, samples and opinions of each taster separately. This method of data processing of the scores of the sensory panel requires the use of mathematical and statistical processing of the data.

Used are the methods „Correspondence Analysis“, „Principal Component Analysis“, the average, mode and coefficient of variation.

The use of different methods results in different information. The analysis of the tasting assessments is established that sample 1 with the low content of chicken skin emulsion received the

дегустационните оценки се установи, че проба 1 с най-ниско съдържание на пилешка кожна емулсия получава най-висока оценка по всички показатели независимо от метода за обработка на данните от дегустационната оценка, в сравнение с другите две изследвани проби.

Изборът на подходящ метод за анализ ще зависи от поставената цел и търсените резултати. Тези анализи не трябва да бъдат дискриминиращи за оценяващите, като значение на възрастта при вземане на решение от отделния дегустатор.

Благодарности

Изследванията, представени в доклада са подкрепени по проект **9Ж/15** „Физикохимични, органолептични и технологични свойства на малотрайни варено-пушени колбаси – наденица, произведени с различни количества механично отделено птиче месо и пилешка кожна емулсия“

5. Литература

- [1] Brockho, P.B. (2003) Statistical testing of individual differences in sensory profiling. *Food Quality and Preference*, 14.
- [2] Kazlacheva, Z. (2011) Use of the correspondence analysis in fashion design. *Textile and apparel*, vol.7, ISSN 1310-912X, pp.191-196 (in Bulgarian)
- [3] Lea, P., T. Næs, M. Rødbotten. (1997) *Analysis of Variance for Sensory Data*. John Wiley and Sons Ltd.
- [4] Lorenzo-Seva, U., M. van de Velden, H. Kiers. Simple & multiple correspondence analysis. <http://psico.fcep.urv.cat/utilitats/CorrespondenceAnalysis/index.html> (available on 02.07.2015)
- [5] Luciano, G., T. Næs. (2009) Interpreting sensory data by combining principal component analysis and analysis of variance. *Food Quality and Preference*, vol.20, ISSN: 0950-3293, pp.167–175
- [6] Lundahl D.S., M.R. McDaniel. (1988) The panelist effect fixed or random? *Journal of Sensory Studies*, 3.113,121
- [7] Martens, M. (1985) Sensory and chemical quality criteria for white cabbage studied by multivariate data analysis. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, 18:100.104
- [8] Mladenov, M., S. Penchev, M. Deyanov. (2015) Complex assessment of food

highest score in all indicators regardless of the method for the processing of the data from the taste evaluation, compared to the other two tested samples. The selection of appropriate method of analysis will depend on the objective and desired results.

These analyzes should not be discriminatory for assessors, regardless of their age in the making decision on the individual taster.

Acknowledgements

The studies presented in the report are supported by project 9ZH/15: „Physico-chemical, organoleptic and technological properties of perishable boiled-smoked sausages - sausage made with varying amounts of mechanically separated poultry meat and chicken skin emulsion“

5. References

products quality using analysis of visual images, spectrophotometric and hyperspectral characteristics. International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT), Vol. 4, Iss. 12, June 2015, ISSN: 2277-3754, pp.23-32.

- [9] Tsonev, R., P. Daskalov, Ts. Draganova. (2010) Methods of theoretical study. Rousse, ISBN 954-712-153-7 (in Bulgarian)
- [10] Zlatev, Z., G. Shivacheva, A. Dimitrova, M. Vasilev. (2015) Analysis of data from sensory evaluation of yogurt. Collection of scientific works of XXIV International conference "Management and quality" for young scientists, 15-16 october 2015, ISSN 1314-4669, pp.128-136
- [11] Zlatev, Z., M. Petev, A. Dimitrova, V. Simeonova, S. Dinev, J. Dineva. (2015) Analysis of methods and tools for evaluation the quality of yogurt. Journal of Innovation and entrepreneurship, year III, vol.1-2, ISSN 1314-9180, pp. 41-57

Контакти:**доц. д-р Стефан Рибарски:**

Тракийски университет – Ст. Загора
Аграрен факултет, катедра
„Морфология, физиология и хранене
на животните“, секция „Месо и месни
продукти“

ас. Иван Пенчев:

Тракийски университет – Ст. Загора
Аграрен факултет, катедра
„Морфология, физиология и хранене
на животните“, секция „Месо и месни
продукти“

ас. инж. Станка Байчева:

Тракийски университет – Ст. Загора
Факултет „Техника и технологии“ –
Ямбол

гл. ас. д-р инж. Златин Златев:

Тракийски университет – Ст. Загора
Факултет „Техника и технологии“ –
Ямбол

Contacts:**Assoc. Prof. Stefan Ribarski, PhD:**

Trakia University – Stara Zagora,
Faculty of Agriculture, Department of
„Morphology, Physiology and Animal
Nutrition“, section „Meat and Meat
Products“

Assist. Prof. Ivan Penchev:

Trakia University - Stara Zagora,
Faculty of Agriculture, Department of
"Morphology, Physiology and Animal
Nutrition" section "Meat and Meat
Products"

Assist. Prof. Stanka Baycheva, Eng.:

Trakia University - Stara Zagora, faculty
"Engineering and Technology" –
Yambol

Assist. Prof. Zlatin Zlatev PhD, Eng.:

Trakia University - Stara Zagora, faculty
"Engineering and Technology" - Yambol

e-mail: zlatinzlatev@hacker.bg