

Überprüfung der Normativbestimmungen für Wasser- und
Fettgehalt der Fleischerzeugnisse

E. Zukál, M. Cselkó und J. Kozma

Ungarisches Forschungsinstitut für Fleischwirtschaft
Budapest.

In den ungarischen Normen wird für Wassergehalt der Wursterzeugnisse eine obere Grenze, für Fett- und aschenfreien Trockensubstanzgehalt /berechneten Eiweissgehalt/ eine untere Grenze, für Fettgehalt bei Trockenwaren ein oberer Grenzwert des Fett- Trockensubstanz Verhältnisses und bei den übrigen Erzeugnissen eine untere Grenze des Fettgehaltes vorgeschrieben.

Die angeführten Grenzwerte wurden derweise festgelegt, dass zahlreiche einzelne Erzeugnisse mehrerer Betriebe untersucht wurden und eine "gerechte" Grenze zwischen den dem Durchschnitt nahe und entfernt liegenden Werten gezogen wurde.

Die Zielsetzung unserer Untersuchungen war die rationelle Festlegung und Klärung dieser Grenzen.

Die Versuchsergebnisse zeigen bei den meisten Waren-sorten eine der Normalverteilung nahe liegende Verteilung /1/. Der überwiegende Teil der Werte bildet einen Block und nur ein

geringer Teil zeigt eine starke Abweichung. Infolge der stark abweichenden Zusammensetzung mancher Einzelerzeugnisse werden die Grundlagen der klassischen Qualitätsbeurteilung nicht nur bei der Festlegung der Grenzen, sondern auch bei der Beurteilung der Erzeugnis-Gesamtheiten problematisch /2/. Wegen der zufälligen Schwankungen der Herstellung können nämlich auch in Partien einwandfreier Zusammensetzung Individuen vorkommen, deren Kennwerte ausser den Grenzen fallen. Bei der Beurteilung der Erzeugnis-Gesamtheiten ist also ausser der Angabe der Grenze gleichzeitig vorzuschreiben, welcher Prozentsatz der Einzelerzeugnisse des Kollektives innerhalb der angegebenen Grenzen liegen soll. /3/. Die Krümmung der theoretischen Grenzlinie der Verteilungen ändert sich ständig. Der "Stamm" der Verteilung kann also mittels der durch die Inflexionspunkte hindurchgehenden Tangenten von den "entfernt liegenden" Werten getrennt werden. Die Bildung dieser Tangenten ist bei der Funktion der Häufigkeit der Verteilung oder bei der Funktion der Summe möglich /4/. /Abbildung 1/.

Bei Normalverteilung können die auf diese Weise gewonnenen "rationellen" Grenzen auf Grund folgender Ableitung berechnet werden.

Zur Abbildung 1.a.

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left[-\frac{1}{2} \left/\frac{x}{\sigma}\right|^2\right]$$

$$y' = -\frac{x}{\sigma^2} y$$

$$y'' = -\frac{y}{\sigma^2} \left[1 - \left/\frac{x}{\sigma}\right|^2\right]$$

$$y''_I = -\frac{y_I}{\sigma^2} \left[1 - \left/\frac{x_I}{\sigma}\right|^2\right] = 0$$

$$x_{I1} = -\sigma \quad x_{I2} = \sigma$$

$$1/ \quad y - y_I = y'_I / (x - x_I)$$

$$y_G = 0$$

$$x_G = -\frac{y_I}{y'_I} + x_I$$

$$\frac{y_I}{y'_I} = \frac{\sigma^2}{x_I}$$

$$x_G = \frac{\sigma^2 + x_I^2}{x_I}$$

$$\underline{x_{G1} = -2\sigma}$$

$$\underline{x_{G2} = 2\sigma}$$

Zur Abbildung 1. b.

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int^x \exp \left[-\frac{1}{2} / \frac{t}{\sigma} /^2 \right] dt$$

$$y' = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp \left[-\frac{1}{2} / \frac{x}{\sigma} /^2 \right]$$

$$y'_{\text{I}} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}$$

$$i/ \quad y - \frac{1}{2} = y'_{\text{I}} x$$

$$y_{G1} = 0$$

$$y_{G2} = 1$$

$$x_G = /y_G - \frac{1}{2} / \sqrt{2\pi}\sigma$$

$$\underline{x_{G1} = -1.25\sigma}$$

$$\underline{x_{G2} = 1.25\sigma}$$

σ = Streuung.

575

Das zweite Verfahren ergibt engere Grenzen.

In Tabelle 1. wurden die in der Normativbestimmung vorgeschriebenen Grenzwerte mit jenen Werten verglichen, welche auf Grund der Ergebnisse der in der Abteilung für Qualitätskontrolle des Ungarischen Forschungsinstitutes für Fleischindustrie in Jahren 1958-1962 durchgeführten chemischen Untersuchungen bei der mit der Hollerith-Einrichtung des Ministeriums für Ernährungswesen erfolgten Datenverarbeitung gewonnen wurden. Bei dem überwiegenden Teil der Warensorten stimmen die beiden Werten ziemlich gut überein. Diese Tatsache weist darauf hin, dass die Grenzen bei der Normierung ohne eine bewusste Analyse der Verteilung wohlüberlegt festgelegt wurden.

Die empirische Verteilung soll jedoch auch kontrolliert werden.

Ein Grund hierfür liegt darin, dass die vereinigte Verteilung mancher Erzeugnisse von der Form der Normalverteilung wesentlich abweicht. In diesen Fällen wurden wahrscheinlich verschiedene Verteilungen in der resultierenden Verteilung vereinigt und es sollte jene Verteilung ausgewählt werden welche die für die Ware gestellten Ansprüche am meisten befriedigen würde.

Ein zweiter Grund liegt darin, dass die Normativbestimmungen der Erzeugnisse zur Beurteilung der Fertigware dienen.

Bei der Kontrollierung des Produktes kann das mengenmässige Verhältnis der verwendeten Rohwaren und die genaue Einhaltung der Herstellungsvorschriften nicht mehr festgestellt werden, obwohl die Betriebe auf Grund der letzterwähnten die Zusammensetzung der Fertigware ausgestalten.

Aus der Zusammensetzung der Fertigware kann man nur in dem Falle Rückschlüsse ziehen, wenn die Herstellungsrezeptur /Materialnorm/ und das Herstellungsverfahren mit den sich auf die Fertigware beziehenden Vorschriften im Einklang steht.

Die Analyse der Zusammenhänge wird durch folgende Tatsachen erleichtert:

1. Bei der Herstellung der Fleischerzeugnisse tritt keine chemische Umwandlung auf, welche die Menge der wichtigsten Komponenten beeinflussen würde;
2. Zwischen dem Wassergehalt und Fettgehalt des Fleisches besteht unabhängig von der Art des Tieres, vom Körperteil und von der Fütterung ein ziemlich enger Zusammenhang;
3. der Einfluss der verschiedenen Herstellungsprozesse ist ziemlich kennzeichnend für den Prozess.

Der zwischen dem Wasser- und Fettgehalt des Rohstoffes bestehende Zusammenhang und die auf den Wasser- und

Fettgehalt ausgeübte Wirkung der einzelnen Herstellungsprozesse ist in Abb. 2. dargestellt.

Die Erzeugnisse können in drei Gruppen geteilt werden je nach dem welchen Platz der für die Zusammensetzung des Erzeugnisses kennzeichnende Punkt im Verhältnis zu der sämtliche mögliche Zusammensetzungen der Rohware enthaltenden Zone einnimmt. Durch diese Gruppierung wird auch der Charakter der Ware bestimmt.

Rechts von der Rohstoffzone liegen jene Punkte, welche auf die Zusammensetzung der viel Fleischbrät enthaltenden Ware kennzeichnend sind. In der Umgebung der Zone liegen die Punkte jener Erzeugnisse, welche weniger Fleischbrät enthalten und bei welchen der im Fleischbrät vorhandene Wassergehaltsüberschuss durch die während der Herstellung auftretende Wassergehaltsverminderung ausgeglichen wird.

Zur dritten Gruppe gehören die mittels Trocknung hergestellten Waren. Auf die Zusammensetzung dieser Gruppe charakteristische Punkte liegen links von der Zone.

Auf Grund der in der Materialnorm vorgeschriebenen Verhältnisse und Verluste kann der theoretisch zu erwartenden Zusammensetzung entsprechende Punkt im Diagramm bezeichnet werden. Die Berechnung der zu erwartenden Zusammensetzung erfolgt nach folgender Formel:

Gesamte Materialbilanz:

$$A_i = M + \sum_j V_j$$

wo

A_i = i-te, zur 100 kg Fertigware nötige Rohwarensorte in kg
/in Materialnorm angegeben/

M = Menge der in 100 kg Fertigware vorhandenen Füllmasse
/98,5 - 99,5 kg je nach der Art des umhüllenden
Darmes/

V_j = Menge des in der j-ten Verlustquelle verlorengehenden
Stoffes in kg

$K_j \cdot V_j$ in Materialnorm angegeben/

Materialbilanz auf die k-te Komponente berechnet:

$$\sum_i A_i x_{ki} = y_k M + \sum_j V_j z_{kj}$$

wo

x_{ki} = Prozentsatz der untersuchten Komponente in der i-ten
Rohwarensorte

y_k = Prozentsatz der untersuchten Komponente in der Fertigware

z_{kj} = Prozentsatz der untersuchten Komponente in dem an j-ter
Verluststelle verlorengehenden Stoff

$$y_k = \frac{\sum_i A_i x_{ki} - \sum_j V_j z_{kj}}{M} \dots\dots\dots I.$$

Die untersuchten Komponenten sind; Trockensubstanz /T/
und Fett /F/.

Analyse der Verluste:

1. Schmieren. Die Zusammensetzung der verschmierten Masse

ist gleich mit der der rohen Füllmasse:

$$z_{kl} = \frac{\sum_i A_i x_{ki}}{\sum_i A_i}$$

daraus ergibt sich

$$\frac{V_1 z_{kl}}{\sum_i A_i x_{ki}} = \frac{V_1}{\sum_i A_i} = w \quad \text{bei sämtlichen Komponenten}$$

2. Trocknen. $z_{T2} = 0$. Bei diesem Verlust gibt es kein Trockensubstanzverlust.

3. Ausla /beim Pökeln oder Kochen/.

Die Zusammensetzung des ausgelaugten Stoffes ändert sich nach der Art der Rohware und nach der Technologie.

Die Gleichung I. auf Trockensubstanz und Fett entwickelt:

$$y_T = \frac{1-u / \sum_i A_i x_{Ti} - V_3 z_{T3}}{M}$$

$$y_F = \frac{1-u / \sum_i A_i x_{Fi} - V_3 z_{F3}}{M}$$

Da $z_{T2} = 0$, ist es zweckmässig mit dem Trockensubstanzgehalt anstatt des Wassergehaltes zu rechnen. Der Wassergehalt $y_w = 100 - y_T$

Die mit der theoretischen Berechnung gewonnenen Werte wurden mit den früher erwähnten empirischen Angaben in Tabelle 2. verglichen.

Mit Hilfe des geschilderten Verfahrens kann auf Grund der Untersuchung zahlreicher Angaben nachgewiesen werden, bei welchen Warensorten werden die Herstellungsvorschriften und Normativbestimmungen eingehalten und bei welchen Warensorten stehen die Herstellungsvorschriften und Normativbestimmungen im Einklang mit den sich auf die Zusammensetzung beziehenden Normen. Zur Analyse der aufgedeckten Abweichungen ist die technologische Kontrolle der Herstellung notwendig.

Literatur.

1. Zukál, E., Cselkó, M., Gantner, Gy.: Husipar 12. 1963.
2. E., Zukál: Husipar 10, 222, 1961.
3. Zukál, E., Cselkó, M., Gantner, Gy.: Husipar 12. 1963.
4. Grau, R.: Fleisch und Fleischwaren Verl. A.W. Hayn's Erben, Berlin 1960.

Tabelle 1.

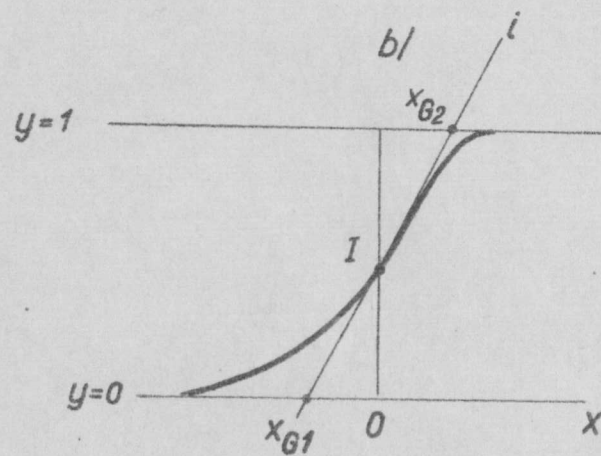
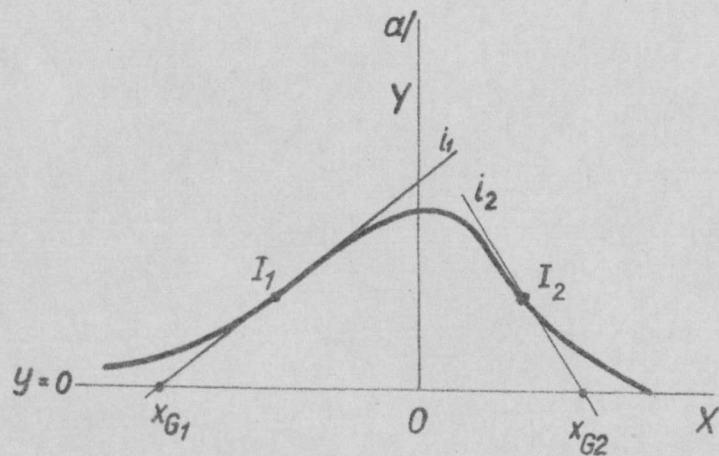
In Normativbestimmungen vorgeschriebene und mit Verteilungs-
untersuchung festgestellte Grenzen des Wasser- und Fett-
gehaltes einiger Fleischerzeugnisse.

Erzeugnis	Grenzen für Wasser- gehalt %			Grenzen für Fett- gehalt %		
	Norm	2 "	1.25 "	Norm	2 "	1.25 "
Wiener Würstchen	70	68	66.5	15	15	16.5
Pariser Wurst	70	71	69	15	12.5	15
Jägerwurst	65	65	63	15	14.5	17
Veronaer Wurst	65	65.5	63	17	16	13
Krakauer Wurst	60	68	64.5	18	9	13
Italienische Wurst	58	62	58.5	25	20	23.5
Schmier- leberwurst	63	60	57.5	20	18	21

Tabelle 2.

Durchschnittswert der Zusammensetzung einiger Erzeugnisse
auf Grund der Materialnormen berechnet
und analytisch bestimmt

Erzeugnis	Wassergehalt %		Fettgehalt %	
	berechnet	bestimmt	berechnet	bestimmt
Wiener Würstchen	64	64	19.5	20
Pariser Wurst	66.5	65.5	18	19
Jägerwurst	64	59	16.5	21.5
Veronaer Wurst	63.8	59	18	23.5
Italienische Wurst	52.5	53	29.5	29
Schmier- leberwurst	53	52.5	28	25



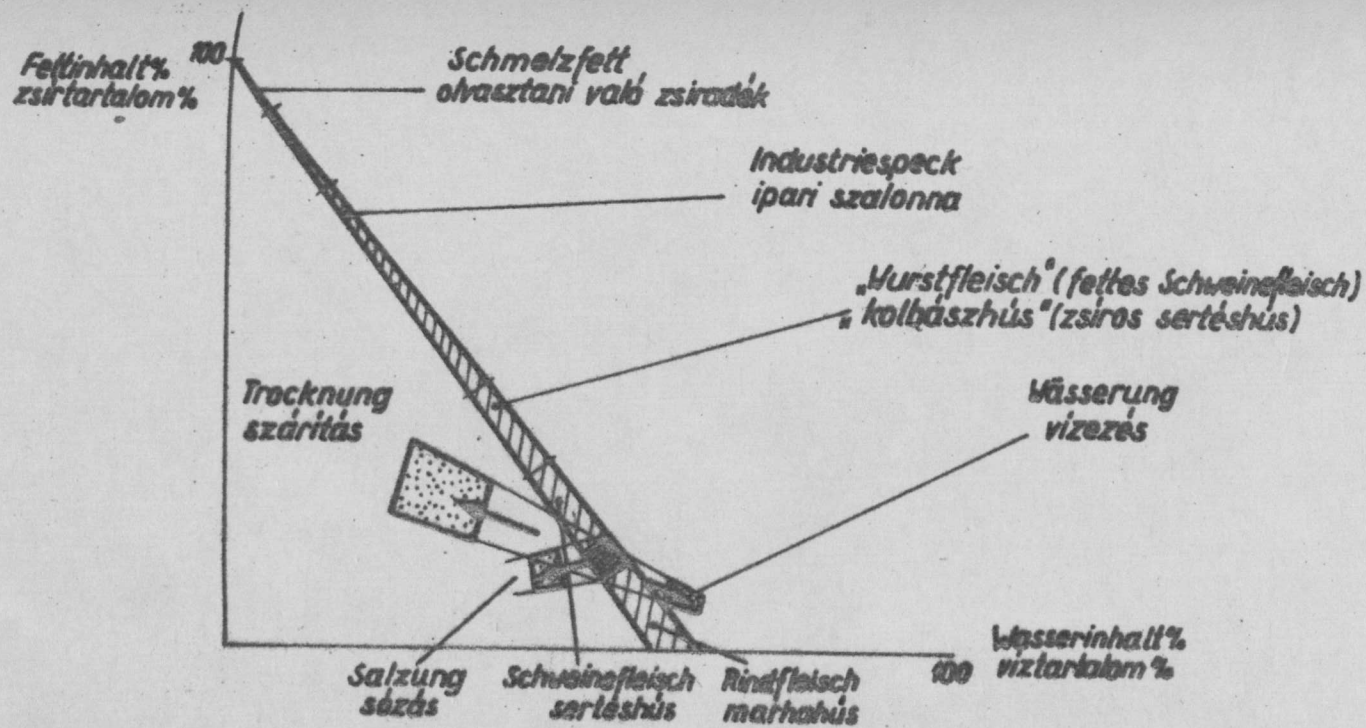
Die Inflexionstangente der Dichtefunktion (a) und
Summenfunktion (b) einer Verteilung.

Valamely eloszlás sűrűségfüggvényének (a) és
összegfüggvényének (b) inflexiós görbéi

I_1, I_2, I inflexiós pontok
 i_1, i_2, i inflexiós egyenesek
 x_{G1}, x_{G2} határértékek





Inflexionspunkte
Inflexionsgerade
Grenzwerte

Abb.1.



Der Zusammenhang zwischen Wasser- und Fettinhalt der Rohstoffe bei Fleischwaren.
Die Wirkung der Herstellungsprozesse auf die Zusammensetzung.

A nyersanyagok víz és zsirtartalmának összefüggése húsipari készítményeknél.
A gyártási eljárások hatása az összetételre.

-  a nyersanyag összetételének ábrája
-  egy kiválasztott nyersanyag összetétel (szárítással)
-  a kiválasztott nyersanyag összetétel változása
-  a megjelölt gyártási művelet hatására

Das Band der Zusammensetzung des Rohstoffes
Die Zusammensetzung eines gewählten Rohstoffes (mit Säuung)
Die Änderung der Zusammensetzung des gewählten Rohstoffes infolge des bezeichneten Herstellungsprozesses.

Abb. 2.

524

Investigations into the Fat and Water Composition
of Meat Products,

E. Zukál, M. Cselkó and J. Kozma

The product-sets contain, owing to inevitable, through incidental irregularities in production, individual products of very different composition. It is therefore difficult to limit rationally the product-set and when marking the limits, the least product percentage, giving the nutrient content on the favourable side of the composition limit, has to be determined. For the determination of the limit the interresection of the inflection tangents belonging to the density distribution and the density sum curves respectively, with $y=0$, i.e. $y=0$ and $y=1$ lines, seems suitable. In case of normal distribution these points fall to values $x_G = \mu + 2\sigma$ and $x_G = \mu \pm 1,25\sigma$ respectively.

The limit values obtained by reconning on the basis of empirical distribution were compared to those prescribed in the standards. A calculation method was worked out for the determination of the correspondence of the empirical distribution data, the ingredients as determined by raw material norms and the formula as actually applied in manufacture. This method was tested in the praxis.

List of Figures

- Figure 1. Inflexion tangents belonging to the density curve /a/
and the sum curve of distribution, respectively.
- I_1, I_2, I - points of inflexion
 i_1, i_2, i - inflexion lines
 x_{G1}, x_{G2} - limit values
- Figure 2. The correlation between the fat and water content in
meat products. The composition as affected by various
manufacturing processes.
- Fat %
Fat backs to be rendered
Industrial grade fat backs
Fat porc for sausage manufacture
Addition of water Drying
Addition of salt
Porc
Beef
Water content
The zone of raw material composition
A chosen raw material composition /with scatter/
The chosen raw material composition as affected by
a certain manufacturing procedure.

Überprüfung der Normativbestimmungen für Wasser-
und Fettgehalt der Fleischerzeugnisse

E. Zukál, M. Cselkó und K. Kozma

Die Erzeugnis-Gesamtheiten enthalten wegen der unvermeidbaren zufälligen Schwankungen der Herstellung stets Einzelerzeugnisse, deren Zusammensetzung vom Durchschnitt ziemlich abweichend ist. Deshalb kann die Erzeugnis-Gesamtheit nur schwierig rationell begrenzt werden und neben der Bezeichnung der Grenze ist auch jener minimale Prozentsatz der Erzeugnisse anzugeben, welcher einen auf die günstige Seite der Zusammensetzungsgrenze fallenden Nährstoffgehalt aufweisen muss.

Zur Festlegung der Grenze scheinen die Abszissen jener Schnittpunkte geeignet zu sein, welche die Inflexionstangenten der Häufigkeitsverteilungskurve mit der Achse X bilden bzw. welche die Inflexionstangente der Summenverteilungskurve mit den Geraden $y=0$ und $y=1$ ergibt. Diese Punkte liegen bei Werten $x_G = \mu \pm 2 \sigma$ bzw. $x_G = \mu \pm 1.25 \sigma$ im Falle der Normalverteilung.

Die auf Grund empirischer Verteilungen berechneten Grenzwerte wurden mit den Normativbestimmungen verglichen. Zur Kontrollierung der Übereinstimmung der empirischen Verteilungsangaben, der Materialnormvorschriften bezüglich der zu den Erzeugnissen an-

zuwendenden Rohwaren und der Herstellungsvorschriften wurde eine neue Berechnungsmethode ausgearbeitet, und diese Methode in der Praxis erprobt.

ИСПЫТАНИЕ УКАЗАНИЙ ПО СОДЕРЖАНИЮ ВОДЫ И ЖИРА
В ИЗДЕЛИЯХ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Зукал Е, Челко М, Козма Я.

АННОТАЦИЯ

Во множестве продуктов, из-за неизбежных случайных колебаний производства, всегда имеются индивидуальные продукты состав которых резко отличается от среднего состава композиции. Поэтому трудно рационально разграничить множество продуктов, и кроме отчисления точек предельных значений необходимо указать в процентах на самое меньшее количество продукта показывающее содержание питательного вещества имеющегося на благоприятной стороне предела состава.

Для определения предела соответствуют: густота распределения, или тангенс изгиба (инфлекссионный) протянутый на кривой суммы распределения $y=0$; или точки пересечения прямых $y=0$ и $y=1$. Эти точки при нормальном распределении припадают в величине

$$X_G = \mu \pm 2\sigma \quad \text{или} \quad X_G = \mu \pm 1,25\sigma$$

Авторы, на основании рассчитанных опытных распределений, сравнили величины предельных значений с указаниями стандарта.

Авторы, для сравнения данных опытных распределений, инструкций материальных нормативов дающих соотношения сырья используемых для производства продукта и для проверки

согласия между производственными указаниями, разработали метод расчёта. Разработанный метод испытали в производственных условиях.

Рис. 1.

Инфлекссионные тангенсы функциональной зависимости плотности распределения (α) и функциональной зависимости суммы

I_1, I_2, I - инфлекссионные точки

i_1, i_2, i - инфлекссионные прямые

X_{G1}, X_{G2} - величины пределов

Рис. 2.

Связь между содержанием воды и жира в сырье и используемых для производства изделий мясной промышленности. Влияние производственных процессов на композицию (состав) продукта.

Содержание жира %,

Сало для вытопки,

Сало техническое,

"Мясо для колбасы" (жирная свинина)

Придание соли,

Свинина,

Говядина,

Содержание воды.

Полоса композиции (состава) сырья. Состав одного выбранного сырья (рассеиванием).

Изменение композиции (состава) выбранного сырья под действием указанного производственной операции.