



Studio sensoriale sui conservanti in
prodotto carneo cotto

Cliente SIG 05-P00092M3

CHEMITAL S.A

Data 10 Marzo 2006

 24

ainia

Centro Tecnologico

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

1. Introduzione

2. Obiettivo

3. Metodologia

3.1. Elaborazione della mortadella

3.2. Studio sensoriale sui campioni di mortadella

4. Risultati

5. Interpretazione dei risultati

6. Conclusioni

7. Annesso

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

1.- Introduzione

La CHEMITAL, S.A. è un'azienda che produce conservanti per l'industria carnea e che desidera studiare l'influenza a livello sensoriale dei vari conservanti nella mortadella.

Per eseguire lo studio, i campioni sono stati preparati in anticipo e conservati in condizioni prestabilite. Questi campioni sono stati valutati a livello sensoriale mediante quattro controlli, corrispondenti a quattro periodi diversi di conservazione, durante circa 12 settimane.

Lo studio è consistito nell'identificazione delle differenze a livello sensoriale fra cinque tipi di mortadella allo studio durante il periodo di stoccaggio.

2.- Obiettivo

L'obiettivo dello studio è stato quello di identificare le differenze a livello sensoriale fra cinque tipi di mortadella formulate con differenti conservanti durante un periodo di circa 12 settimane a partire dalla loro elaborazione.

3.- Metodologia

Per raggiungere questi obiettivi si sono svolti i seguenti lavori:

3.1. Elaborazione dei campioni di mortadella

3.1.1. Materie prime

Le materie carnee impiegate per l'elaborazione della mortadella furono fornite da uno stesso macello onde evitare la variabilità dovuta al luogo di provenienza.

Per l'elaborazione della mortadella in impianto pilota si partì da carne bovina e da magro suino di 1ª qualità, così come da gola e lardo di maiale. Sia la carne bovina che il magro di maiale furono refrigerati fino ad una temperatura compresa tra 0 e 4° C.

Inoltre, si eseguì una preparazione preliminare all'elaborazione dei pezzi di mortadella che facevano parte dello studio. Ventiquattro ore prima dell'elaborazione della mortadella si prepararono i dadi di lardo. Per fare ciò, si scaldò per 10 minuti il lardo in una stufa di cottura con acqua a 90 - 100° C e, successivamente,

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

si eliminarono i resti di cotenna. Dopodiché, il lardo fu tagliato in dadi delle dimensioni di 1 x 1 x 1 cm. Infine, questi dadi vennero congelati e mantenuti in questo stato fino al momento del loro impiego. La proporzione di carne utilizzata si può vedere nella seguente tabella.

MATERIE PRIME	CONCENTRAZIONE (% prodotto finito)
Carne bovina 1ª qualità	12,18
Magro suino 1ª qualità	15,22
Acqua/ghiaccio	22,33
Gola	26,39
Dadi di lardo	15,22

Gli additivi utilizzati per l'elaborazione della mortadella, prendendo come base la ricetta fornita dall'azienda e l'esperienza propria dei tecnici dell'**Ainia**, si possono vedere nella tabella 1, nella quale le dosi di utilizzazione sono espresse in percentuale sul prodotto finito.

ADDITIVI	CONCENTRAZIONE (% prodotto finito)
Sale	1,370
Ascorbato di sodio	0,051
Nitrato di potassio	0,025
Nitrito di sodio	0,010
Fosfato	0,457
Citrato di sodio	0,076
Glutammato	0,076
Pepe bianco	0,228
Cannella	0,036
Cardamomo	0,036
Noce moscata	0,036
Anice	0,010
Carminio 5%	0,076
Siero di latte conc. 35%	1,522

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

ADDITIVI	CONCENTRAZIONE (% prodotto finito)
Aroma carne	0,076
Fecola di patate	3,552
Premultex	1,015

Prima di impiegare il Premultex (stabilizzante E-407, emulsionante E 472-b/E481 e maltodestrina), venne dissolto in 10 parti del suo peso in acqua e quindi sbattuto con un frullatore.

Partendo da questa formulazione si eseguirono cinque test di elaborazione, uno di controllo senza additivi e quattro aggiungendo alla formulazione base i due conservanti forniti dalla CHEMITAL, S.A., così come altri due conservanti ottenuti direttamente dall'**Ainia** dal distributore che li commercializza. I conservanti impiegati nella sperimentazione, così come la loro concentrazione, sono riportati nella seguente tabella:

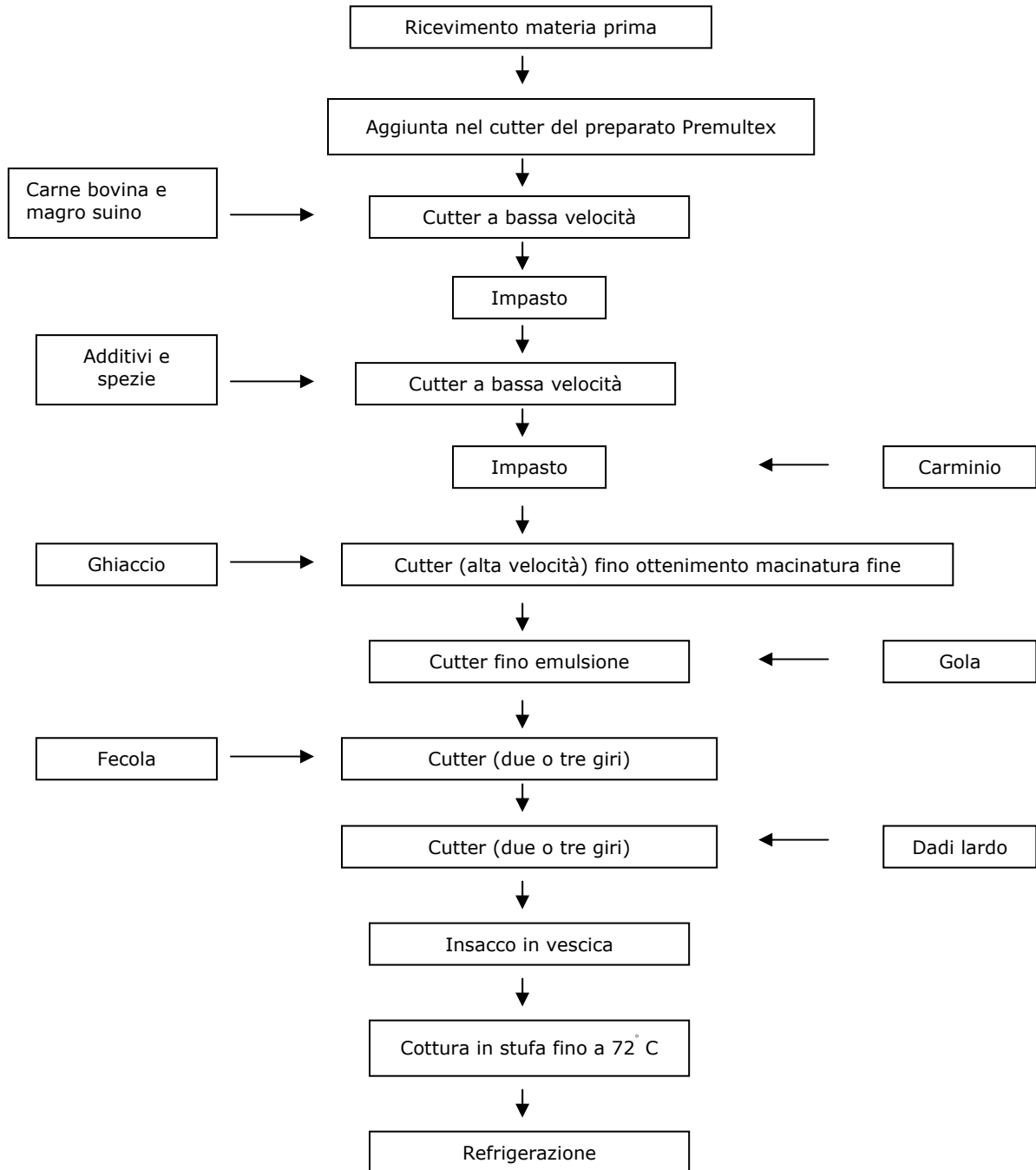
CONSERVANTE	CONCENTRAZIONE (% prodotto finito)
Lattato di sodio 60%	3
Lattato di sodio + sodio diacetato	3
Inbac ADL	0,2
Inbac 10 NA	0,2

3.1.2. Protocollo per l'elaborazione della mortadella

L'esecuzione dei test di elaborazione della mortadella richiese di stabilire un protocollo di elaborazione con il quale standardizzare detto processo, onde evitare la variabilità dovuta al processo di elaborazione e potere in questo modo valutare l'efficacia dei conservanti testati.

L'elaborazione della mortadella avvenne seguendo lo schema di flusso mostrato nella figura 1. Di seguito, si descrivono tutte le fasi di fabbricazione partendo dalla materia prima già preparata, così come esposto nel paragrafo precedente.

Figura 1: Schema di flusso dell'elaborazione della mortadella



CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

Emulsificazione

La preparazione della pasta fine per l'elaborazione della mortadella venne fatta in un cutter dove si aggiunsero progressivamente tutti gli ingredienti ed additivi.

Innanzitutto, si avviò il cutter a bassa velocità e vi si versò il preparato di Premultex (come indicato in precedenza). Dopodiché, sempre con il cutter funzionante a bassa velocità, si aggiunse la carne bovina e il magro suino e si lasciarono fino ad ottenere una buona macinatura della carne. Quindi, si aggiunsero le spezie e gli additivi (eccetto la fecola) e si lasciò l'impasto nel cutter fino ad ottenere un buon omogeneizzato. A questo punto, si aggiunse il colorante (carminio al 5%).



Figura 2. Cutter utilizzato per l'elaborazione della mortadella

Una volta aggiunto il colorante, si portò il cutter ad alta velocità e, quindi, si aggiunse il ghiaccio tritato e la gola fino ad emulsionare completamente la pasta. A questo punto, si aggiunse la fecola e si fecero fare al cutter due o tre giri. Fatto ciò, si aggiunsero i dadi di lardo e si fecero fare al cutter altri due o tre giri fino ad ottenere le dimensioni dei pezzi di grasso tipiche della mortadella.

Ottenuta l'emulsione, la pasta fine fu insaccata in una vescica del diametro di 16 cm.

Cottura



Figura 3. Stufa di cottura

La cottura si eseguì in stufa di cottura (immersione in acqua calda). La temperatura dell'acqua nella stufa si mantenne a 80° C. Si applicarono delle sonde nel cuore del prodotto per controllare l'evoluzione della temperatura durante tutto il processo di cottura.

Quando la temperatura nel cuore dei pezzi di mortadella raggiungeva i 68° C, si scollava la stufa per fare in modo che si raggiungessero i 72° C per inerzia termica.

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

3.2. Studio sensoriale sulle mortadelle affettate e confezionate sottovuoto

La metodologia di analisi sensoriale utilizzata fu innanzitutto la selezione degli attributi sensoriali da valutare (sessioni di allenamento) e, in seconda analisi, la misurazione in scale di questi attributi mediante un gruppo di assaggiatori (sessioni di valutazione).

Nella seguente tabella si indicano le date in cui ebbero luogo le sessioni di allenamento e quelle di valutazione dei campioni, così come i giorni di stoccaggio dei vari campioni. Le sessioni di valutazione corrisposero ai quattro controlli dei campioni previsti.

Calendario delle sessioni di analisi sensoriale

Calendario delle sessioni di analisi sensoriale						
Sessioni di allenamento	1 ^a sessione allenamento 23/06/05 6 giorni di stoccaggio	2 ^a sessione allenamento 27/06/05 10 giorni di stoccaggio				
Sessioni di valutazione CONTROLLI			CONTROLLO 1 28/06/05 11 giorni di stoccaggio	CONTROLLO 2 13/07/05 26 giorni di stoccaggio	CONTROLLO 3 22/07/05 35 giorni di stoccaggio	CONTROLLO 4 05/09/05 80 giorni di stoccaggio

Le sessioni di analisi sensoriale ebbero luogo tra le 11:00 e le 14:00.

Prima di eseguire la valutazione sensoriale dei campioni, furono eseguite le pertinenti analisi microbiologiche con lo scopo di assicurare che i campioni presentassero le adeguate condizioni igienico-sanitarie.

Di seguito, si descrive più dettagliatamente la metodologia sensoriale applicata.

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

3.2.1. Allenamento e selezione degli attributi sensoriali

Il gruppo tenne due sessioni di allenamento durante le quali furono presentati i cinque tipi di campioni di mortadella, quando questi ultimi erano stoccati da 6 e 10 giorni rispettivamente.

Durante le sessioni, il gruppo si familiarizzò con i campioni e ne descrisse le differenze percepite. Il responsabile del gruppo selezionò gli attributi sensoriali che successivamente furono valutati. La selezione degli attributi fu orientata nel descrivere i cambiamenti nelle caratteristiche sensoriali dei campioni in relazione con il loro deterioramento durante il tempo. Dato che le differenze fra i campioni non risultarono essere evidenti fino ai 26 giorni di stoccaggio, la selezione fu completata durante le sessioni di valutazione dei campioni.

3.2.2. Valutazione dei campioni

La valutazione dei campioni consistette nella misurazione in scale sensoriali scelte in quattro diversi tempi controllo.

Durante il 1° controllo, e come passo preliminare, si eseguirono una serie di test triangolari con l'obiettivo di verificare se esistessero differenze significative fra i vari campioni contenenti i vari conservanti e il campione Controllo.

Il test triangolare consistette nella presentazione a ciascun assaggiatore di tre campioni, due di essi uguali fra loro e uno differente (AAB o BBA), codificati in modo anonimo da numeri di tre cifre presi a caso. Si richiese l'identificazione del campione diverso. Il numero totale delle risposte corrette ottenuto fu comparato con i valori tabulati di una distribuzione binomiale con parametro $P = 1/3$ per un livello di significanza di $\alpha: 0.05$. Se il valore ottenuto era maggiore o uguale al valore tabulato, significava che i prodotti presentavano delle differenze significative. Il test triangolare fu eseguito da 12 giudici allenati dal gruppo appartenente ad **Ainia**.

Nei controlli 2, 3 e 4, fu valutata l'intensità degli attributi sensoriali. Gli attributi descrivono differenze a livello sensoriale fra i campioni per quanto concerne l'aspetto, l'odore e il sapore. La metodologia di valutazione di ciascun attributo fu stabilita in precedenza, in modo che tutti gli assaggiatori lavorassero in modo omogeneo.

La sequenza di presentazione dei campioni per la loro valutazione fu fatta in modo bilanciato per minimizzare il rischio di possibili distorsioni dovute agli effetti dell'ordine di sequenza. Ogni campione fu valutato due volte.

Dopo la valutazione i dati relativi all'intensità degli attributi furono trattati statisticamente con lo scopo di identificare le differenze a livello sensoriale fra i campioni.

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

Lo studio fu eseguito da un gruppo di 7 giudici allenati dal gruppo appartenente ad **Ainia** nel Laboratorio di Analisi Sensoriale, in conformità alla Normativa UNE 87004 Standard: Guida per l'allestimento di una sala di assaggio.

3.2.3. Preparazione e condizioni per la valutazione dei campioni

Ciascun campione da valutare, una fetta di mortadella dello spessore di 1 millimetro, fu servito in un piatto piccolo di polietilene bianco usa e getta.

La temperatura dei campioni durante la loro valutazione era di $20,9 \pm 0,5^{\circ} \text{C}$.

Le condizioni ambientali durante le sessioni di valutazione furono le seguenti:

Condizioni ambientali durante le sessioni di assaggio	
Temperatura ($^{\circ} \text{C}$)	$21,7 \pm 0,4$
Umidità relativa (%)	$51,3 \pm 4,2$

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

4.- Risultati

Di seguito si presentano i risultati dello studio sensoriale eseguito. Vengono espressi come:

- elenco degli attributi selezionati per identificare differenze fra i cinque campioni di mortadella allo studio (paragrafo 4.1)
- risultati del 1° controllo (campioni con 11 giorni di stoccaggio). Test discriminativi (paragrafo 4.2)
- risultati dei controlli 2, 3 e 4 (campioni con 26, 35 e 80 giorni di stoccaggio rispettivamente). Test di misurazione in scale degli attributi sensoriali (paragrafo 4.3)
- dati medi e deviazioni tipiche per ciascun attributo e controllo
- analisi della varianza e Test di Duncan

Dato che dopo 35 giorni di stoccaggio, il campione Controllo senza additivi superava i limiti stabiliti dalla legislazione relativi alla sua qualità microbiologica, si valutò solo a livello olfattivo durante il 3° controllo. La stessa cosa avvenne dopo gli 80 giorni di stoccaggio per i cinque campioni allo studio. Pertanto, nel 4° controllo si dispone soltanto dei dati olfattivi sui campioni.

4.1. Attributi sensoriali selezionati

Di seguito, si presenta l'elenco degli attributi sensoriali che furono valutati con lo scopo di stabilire le differenze fra i campioni.

Attributi sensoriali	
Attributi	Scale di misurazione
Lucentezza	Per niente lucente Molto lucente
Colore rosa	Chiaro.....Scuro
Intensità olfattiva globale	Nulla.....Molto intensa
Odore agro	Nulla.....Molto intenso
Intensità del sapore globale	Nulla.....Molto intensa
Sapore salato	Nulla.....Molto intenso
Sapore a carne di maiale	Nulla.....Molto intenso
Sapore agro/acido	Nulla.....Molto intenso

Nell'annesso 7 si trova l'elenco degli attributi da valutare, così come la scala di misurazione utilizzata.

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

4.2. Risultati del 1° controllo. Test discriminatori

Di seguito, si presenta una tabella con i risultati ottenuti dai test triangolari eseguiti durante il primo controllo. Questi test furono eseguiti per vedere se esistevano differenze a livello sensoriale fra il campione Controllo e i quattro campioni allo studio, quando si trovavano stoccati da 11 giorni.

Campioni con 11 giorni di stoccaggio	Risposte corrette	Risposte totali	Livello significanza
1/5: Mortadella con Conservante "Lattato di sodio" 3% / 5/5: Mortadella "Controllo"	4	12	0,6069
2/5: Mortadella con Conservante "Lattato di sodio+sodio diacetato" 3% / 5/5: Mortadella "Controllo"	3	12	0,8189
3/5: Mortadella con Conservante "Inbac ADL" 0,2% / 5/5: Mortadella "Controllo"	4	12	0,6069
4/5: Mortadella con Conservante "Inbac 10NA" 0,2% / 5/5: Mortadella "Controllo"	5	12	0,3685

(*): indica differenze significative per $\alpha:0,05$.

(**): indica differenze significative per $\alpha:0,01$.

(***): indica differenze significative per $\alpha:0,001$.

Per un test triangolare con 12 giudici furono necessarie un minimo di 8 risposte corrette per stabilire differenze significative fra i campioni (con un 5% di rischio α).

Pertanto, dopo 11 giorni di stoccaggio non si apprezzarono differenze significative a livello sensoriale fra i campioni controllo e ciascuno dei campioni allo studio.

4.3. Risultati dei controlli 2, 3 e 4. Test di misurazione in scale

Durante il 2° controllo fu eseguita una serie di test preliminari con lo scopo di verificare che dopo 26 giorni di stoccaggio i campioni presentavano differenze a livello sensoriale. Dopo aver confermato l'esistenza di differenze fra i campioni, nei controlli 2, 3 e 4 fu valutata l'intensità degli attributi sensoriali selezionati.

Di seguito, si presentano i risultati dei test di misurazione in scala eseguiti.

Dati medi e deviazioni tipiche per attributo e campione in ciascun controllo

Innanzitutto, si presentano in tabelle (una tabella per ciascun controllo eseguito) i dati medi e la deviazione tipica delle note individuali del gruppo di assaggiatori, per ciascun attributo e ciascun campione studiato.

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

Intensità medie e deviazione tipica di ciascun attributo per ciascun campione durante il 2° controllo (26 giorni di stoccaggio)

2° Controllo										
Intensità medie e deviazione tipica per campione e replica										
Attributi	Controllo		Lattato di sodio 3%		Lattato di sodio+sodio diacetato 3%		Inbac ADL 0,2%		Inbac 10 Na 0,2%	
	Media	Dev tip	Media	Dev tip	Media	Dev tip	Media	Dev tip	Media	Dev tip
Lucentezza	2,80	1,50	2,54	1,25	2,36	1,80	2,66	1,28	2,84	1,53
Colore rosa	4,06	1,27	3,39	1,14	4,00	0,66	3,44	0,99	3,33	1,27
Intensità olfattiva globale	5,23	2,49	5,31	1,19	4,76	1,66	5,16	1,41	5,11	0,94
Odore agro	2,60	2,62	0,00	0,00	1,63	1,58	0,34	0,75	0,00	0,00
Sapore globale	4,77	1,21	6,50	0,67	5,43	1,28	5,80	0,88	5,74	1,09
Sapore salato	3,57	1,61	6,07	0,90	5,33	1,91	5,31	0,89	5,11	1,19
Sapore a carne di maiale	3,24	2,29	3,61	1,29	4,04	1,33	4,16	1,93	3,96	1,37
Sapore agro/acido	0,50	0,96	0,00	0,00	0,93	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

Intensità medie e deviazione tipica di ciascun attributo per ciascun campione durante il 3° controllo (35 giorni di stoccaggio)

3° Controllo										
Intensità medie e deviazione tipica per campione e replica										
Attributi	Controllo		Lattato di sodio 3%		Lattato di sodio+sodio diacetato 3%		Inbac ADL 0,2%		Inbac 10 Na 0,2%	
	Media	Dev tip	Media	Dev tip	Media	Dev tip	Media	Dev tip	Media	Dev tip
Lucentezza	3,79	1,16	3,08	1,59	3,67	1,26	2,23	0,81	2,68	1,04
Colore rosa	4,69	1,39	3,23	1,45	3,83	1,29	3,69	1,25	3,81	1,13
Intensità olfattiva globale	4,63	1,33	4,69	1,62	4,81	1,15	4,80	1,39	4,49	1,23
Odore agro	2,01	1,70	2,03	1,75	2,44	2,13	1,76	1,47	1,76	1,57
Sapore globale	-	-	5,11	1,56	5,49	1,29	5,06	0,98	4,46	1,25
Sapore salato	-	-	4,56	1,68	5,29	1,51	4,22	1,16	3,71	1,30
Sapore a carne di maiale	-	-	3,56	1,52	4,13	1,00	4,50	0,90	3,89	1,22
Sapore agro/dolce	-	-	1,72	1,27	2,20	1,70	1,44	1,48	1,39	1,33

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

Intensità medie e deviazione tipica di ciascun attributo per ciascun campione durante il 4° controllo (80 giorni di stoccaggio)

4° Controllo										
Intensità medie e deviazione tipica per campione e replica										
Attributi	Controllo		Lattato di sodio 3%		Lattato di sodio+sodio diacetato 3%		Inbac ADL 0,2%		Inbac 10 Na 0,2%	
	Media	Dev tip	Media	Dev tip	Media	Dev tip	Media	Dev tip	Media	Dev tip
Lucentezza	3,61	1,24	3,41	1,67	3,71	1,67	2,99	1,08	3,36	1,21
Colore rosa	3,95	0,99	4,26	1,34	3,34	1,40	3,89	1,27	3,69	1,24
Intensità olfattiva globale	4,03	1,35	4,22	1,43	4,67	1,78	4,31	1,16	4,31	1,24
Odore agro	3,34	2,05	3,51	2,07	4,51	1,96	3,60	1,83	4,16	2,17

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

Analisi della varianza e Test di Duncan

In secondo luogo, per vedere se esistevano differenze significative fra i campioni studiati relative a ciascun attributo, fu eseguita un'Analisi della Varianza. Dopodiché, con lo scopo di identificare fra quali coppie di campioni esistevano differenze significative (livello di significanza $\alpha:0.05$), si eseguì il Test di Comparazione Multipla o test di Duncan..

Di seguito, si presentano tre tabelle corrispondenti a ciascuno dei controlli. In esse sono riportati i risultati dell'Analisi della Varianza e del Test di Duncan.

Risultati dell'Analisi della Varianza e del Test di Duncan relativi al 2° controllo (26 giorni di stoccaggio)

2° Controllo							
Analisi della Varianza e Test di Duncan (5%)							
	Controllo	Lattato di sodio 3%	Lattato di sodio+sodio diacetato 3%	Inbac ADL 0,2%	Inbac 10 Na 0,2%	F Calc.	Prob.
Lucentezza	2,8	2,54	2,36	2,66	2,84		
	A	A	A	A	A	0,27	0,9727
Colore rosa	4,06	3,39	4	3,44	3,33		
	A	A	A	A	A	0,88	0,57
Intensità olfattiva globale	5,23	5,31	4,76	5,16	5,11		
	A	A	A	A	A	0,32	0,974
Odore agro	2,6	0	1,63	0,34	0		
	A	B	AB	B	B	9,36	0,0044**
Sapore globale	4,77	6,5	5,43	5,8	5,74		
	A	A	A	A	A	2,76	0,063
Sapore salato	3,57	6,07	5,33	5,31	5,11		
	B	A	A	A	A	5,91	0,0265*
Sapore a carne di maiale	3,59	4,6	3,2	4,73	4,16		
	A	A	A	A	A	3	0,4426
Sapore agro/acido	0,5	0	0,93	0	0		
	AB	B	A	B	B	1,23	0,0496*

I campioni che contengono la stessa lettera non presentano differenze significative fra loro.

(*): indica differenze significative per $\alpha:0,05$.

(**): indica differenze significative per $\alpha:0,01$.

(***): indica differenze significative per $\alpha:0,001$.

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

Per quello che riguarda i campioni di mortadella con 26 giorni di stoccaggio e partendo dai risultati esposti nella precedente tabella, si apprezza:

- In linea generale, i campioni sono molto simili fra loro.
- I campioni non presentano differenze relative agli attributi per quanto concerne Lucentezza, Colore rosa, Intensità olfattiva globale, Sapore globale e Sapore a carne di maiale.
- I campioni presentano differenze significative relative agli attributi per quanto concerne Odore agro e Sapore agro e Sapore salato; per cui, possiamo dedurre che:
 - Il campione Controllo presenta una lieve intensità di Odore agro. I campioni contenenti Lattato di sodio 3%, Inbac ADL e Inbac 10 Na non presentano Odore agro. Il campione contenente Lattato di sodio+sodio diacetato 3%, nonostante presenti una lieve intensità di Odore agro, non presenta differenze significative rispetto agli altri quattro campioni.
 - Il campione contenente Lattato di sodio+sodio diacetato 3% presenta un Sapore agro molto lieve. I campioni contenenti Lattato di sodio 30%, Inbac ADL e Inbac 10 Na non presentano Sapore agro. Il campione Controllo presenta un'intensità di Sapore agro quasi impercettibile e non presenta differenze significative rispetto agli altri quattro campioni.
 - Il campione Controllo presenta un Sapore salato minore rispetto agli altri quattro campioni.

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

Risultati dell'Analisi della Varianza e del Test di Duncan relativi al 3° controllo (35 giorni di stoccaggio)

3° Controllo							
Analisi della Varianza e Test di Duncan							
	Controllo	Lattato di sodio 3%	Lattato di sodio+sodio diacetato 3%	Inbac ADL 0,2%	Inbac 10 Na 0,2%	F Calc.	Prob.
Lucentezza	3,79	3,08	3,67	2,23	2,68		
	A	B	A	C	BC	6,1	<0,0001***
Colore rosa	4,69	3,23	3,83	3,69	3,81		
	A	A	A	A	A	3,89	0,1526
Intensità olfattiva globale	4,63	4,69	4,81	4,8	4,49		
	A	A	A	A	A	0,25	0,9483
Odore agro	2,01	2,03	2,44	1,76	1,76		
	A	A	A	A	A	1,07	0,7241
Sapore globale	-	5,11	5,49	5,06	4,46		
	-	AB	A	AB	B	2,5	0,0375*
Sapore salato	-	4,56	5,29	4,22	3,71		
	-	B	A	BC	C	6,19	0,0002***
Sapore a carne di maiale	-	3,56	4,13	4,5	3,89		
	-	C	AB	A	BC	2,21	0,0091**
Sapore agro/acido	-	1,72	2,2	1,44	1,39		
	-	A	A	A	A	1,92	0,2238

I campioni che contengono la stessa lettera non presentano differenze significative fra loro.

(*): indica differenze significative per $\alpha:0,05$.

(**): indica differenze significative per $\alpha:0,01$.

(***): indica differenze significative per $\alpha:0,001$.

Per quello che riguarda i campioni di mortadella con 35 giorni di stoccaggio e partendo dai risultati esposti nella precedente tabella, si apprezza:

- I campioni continuano ad essere molto simili fra loro, sebbene siano state identificate alcune differenze.
- I campioni non presentano differenze per quanto concerne gli attributi Colore rosa e Intensità olfattiva globale.
- Sebbene i campioni non presentino differenze concernenti gli attributi Odore e Sapore agro, ne presentano una leggera intensità.

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

- Si apprezzano differenze fra i campioni per quanto concerne gli attributi: Lucentezza, Sapore globale, Sapore salato e Sapore a carne di maiale; per cui, possiamo dedurre che:

- I campioni Controllo e contenenti Lattato di sodio+sodio diacetato 3% risultano essere più lucenti rispetto agli altri. Il campione contenente Inbac ADL 0,2% risulta essere meno lucido rispetto agli altri campioni.
- Il campione contenente Lattato di sodio+sodio diacetato 3% presenta un sapore più forte rispetto a quello contenente Inbac 10 Na 0,2%.
- Il campione contenente Lattato di sodio+sodio diacetato 3% risulta essere più salato rispetto ai campioni contenenti Lattato di sodio 3%, Inbac ADL 0,2% e Inbac 10 Na 0,2%. Il campione contenente Inbac 10 Na risulta essere meno salato rispetto a quelli contenenti Lattato di sodio 3% e Lattato di sodio+sodio diacetato 3%.
- Il campione contenente Inbac ADL 0,2% presenta un Sapore a carne di maiale più forte rispetto a quello dei campioni contenente Lattato di sodio e Inbac 10 Na. Il campione contenente Lattato di sodio 3% presenta una minore intensità di Sapore a carne di maiale rispetto ai campioni contenenti Lattato di sodio+sodio diacetato 3% e Inbac ADL.

Risultati dell'Analisi della Varianza e del Test di Duncan relativi al 4° controllo (80 giorni di stoccaggio)

4° Controllo							
Analisi della Varianza e test di Duncan (5%)							
	Controllo	Lattato di sodio 3%	Lattato di sodio+sodio diacetato 3%	Inbac ADL 0,2%	Inbac 10 Na 0,2%	F Calc.	Prob.
Lucentezza	3,61	3,41	3,71	2,99	3,36		
	A	A	A	A	A	1,1	0,4543
Colore rosa	3,95	4,26	3,34	3,89	3,69		
	A	A	A	A	A	1,6	0,1986
Intensità olfattiva globale	4,03	4,22	4,67	4,31	4,31		
	A	A	A	A	A	0,76	0,3554
Odore agro	3,34	3,51	4,51	3,6	4,16		
	B	B	A	B	AB	3,93	0,0363*

I campioni che contengono la stessa lettera non presentano differenze significative fra loro.

(*): indica differenze significative per $\alpha:0,05$.

(**): indica differenze significative per $\alpha:0,01$.

(***): indica differenze significative per $\alpha:0,001$.

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

Sono stati valutati soltanto attributi relativi all'aspetto e all'olfatto.

Per quello che riguarda i campioni di mortadella con 80 giorni di stoccaggio e partendo dai risultati esposti nella precedente tabella, si apprezza:

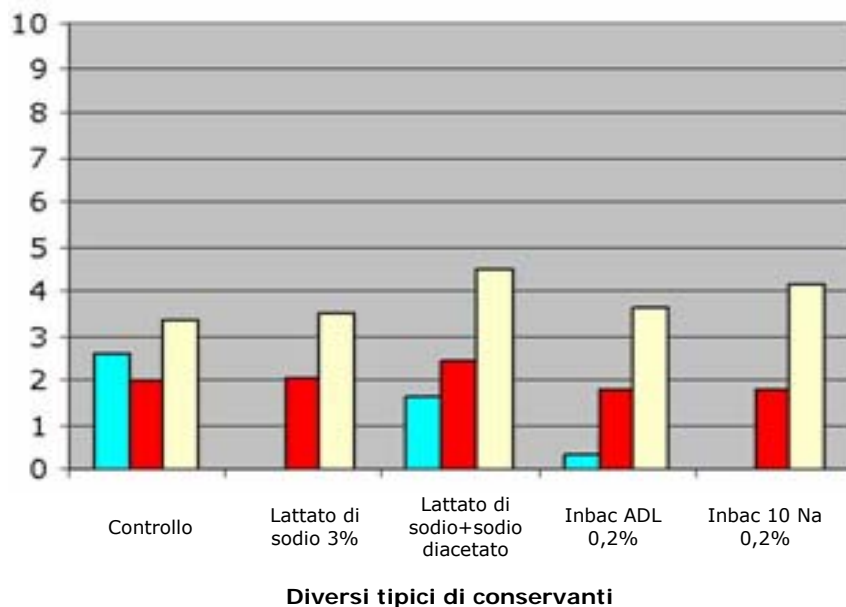
- I campioni non presentano differenze significative per quanto concerne gli attributi: Lucentezza, Colore rosa e Intensità olfattiva globale.

- Esistono differenze fra i campioni per quanto concerne l'Odore agro. Il campione contenente Lattato di sodio+sodio diacetato 3% risulta essere più agro rispetto ai campioni Controllo e a quelli contenenti Lattato di sodio 3% e Inbac ADL.

Dato che gli attributi Odore agro e Sapore agro sono direttamente relazionati con il deterioramento a livello sensoriale dei campioni, di seguito si presentano due grafici nei quali si può osservare l'intensità di questi due attributi nei controlli eseguiti.

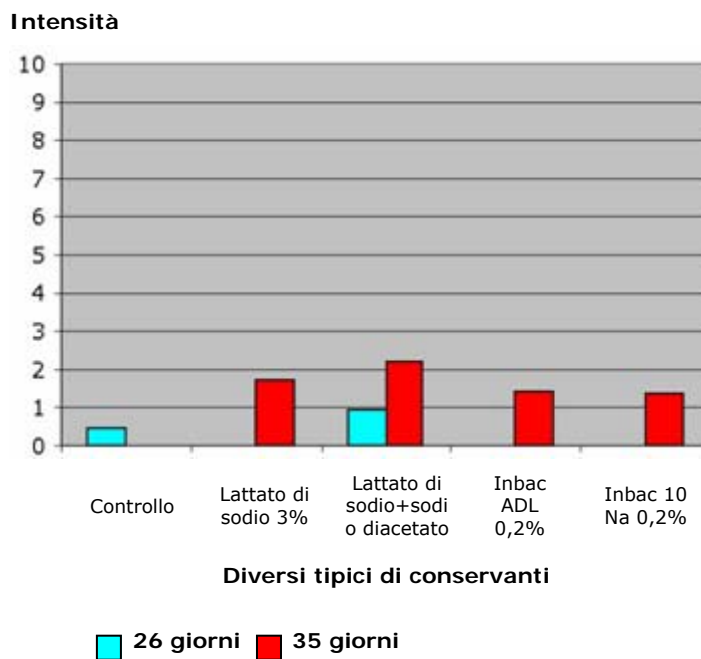
Odore agro

Intensità



CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

Sapore agro/acido



In linea generale, si osserva che per tutti i campioni allo studio, l'Odore e il Sapore agro aumentano in conformità all'aumento dei giorni di stoccaggio.

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

5. – Interpretazione dei risultati

In linea generale, le differenze a livello sensoriale fra i cinque campioni di mortadella formulati con i differenti conservanti e valutati agli 11, 26, 35 e 80 giorni di stoccaggio, furono piccole. Nonostante ciò, furono identificati alcuni attributi che stabilirono differenze fra i campioni.

Per quanto concerne gli attributi olfattivi e gustativi furono identificati due attributi sensoriali relazionati con il deterioramento dei campioni: Odore agro e Sapore agro. In conformità all'aumento dei giorni di stoccaggio, l'intensità dell'Odore e del Sapore agro di tutti i campioni sembra aumentare, sebbene si percepiscano alcune differenze fra gli stessi:

- Il campione formulato con Lattato di sodio+sodio diacetato 3% presentò intensità di Odore e Sapore agro leggermente superiori a quelle mostrate dagli altri campioni.
- Il campione Controllo, dopo 25 giorni di stoccaggio, presentò un'intensità di Odore agro superiore agli altri campioni.

I campioni presentarono anche differenze nel Sapore salato, concretamente:

- Dopo 26 giorni di stoccaggio, il campione Controllo presentò un sapore salato chiaramente minore agli altri campioni.
- I campioni contenenti Inbac ADL 0,2% e INBAC Na 10 0,2% risultarono essere meno salati rispetto ai campioni formulati con Lattato di sodio 3% e Lattato di sodio+sodio diacetato 3% dopo 35 giorni di stoccaggio.

Dopo 80 giorni di stoccaggio, si dispone solo di dati a livello olfattivo, dato che i campioni non presentarono condizioni igienico-sanitarie adeguate per essere valutati in bocca. Tutti i campioni presentavano un intenso Odore agro.

Per quello che concerne l'aspetto e la consistenza dei campioni, non si apprezzarono differenze significative fra loro.

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

6.-Conclusioni

Con il numero di test eseguiti è possibile concludere ciò che segue:

- Il campione formulato con Lattato di sodio+sodio diacetato 3% presenta intensità di Odore e Sapore agro leggermente superiori agli altri campioni.

- Il campione Controllo, dopo 25 giorni di stoccaggio, presenta un'intensità di Odore agro superiore agli altri campioni, così come un Sapore salato chiaramente minore rispetto agli altri campioni.

- I campioni contenenti Inbac ADL 0,2% e INBAC Na 10 0,2% risultano essere meno salati rispetto ai campioni formulati con Lattato di sodio 3% e Lattato di sodio+sodio diacetato 3% dopo 35 giorni di stoccaggio.

CHEMITAL S.A.
Studio sensoriale sui conservanti in prodotto carneo cotto

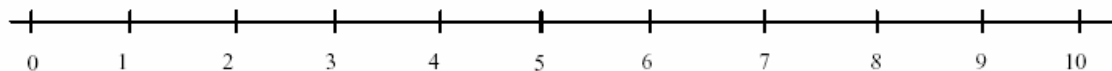
7. – Annesso

NOME:

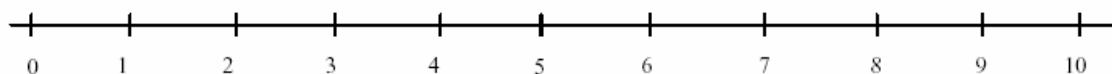
DATA:

Indicare l'intensità dei seguenti attributi per ciascuno dei seguenti campioni.

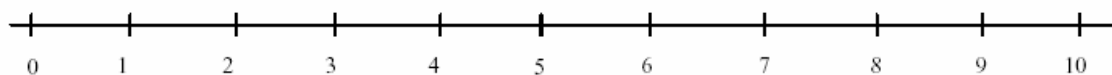
1.- Lucentezza



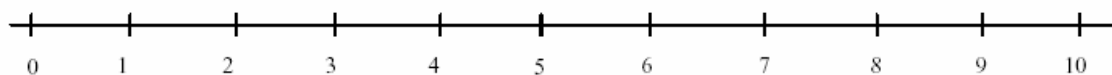
2.- Intensità del colore rosa



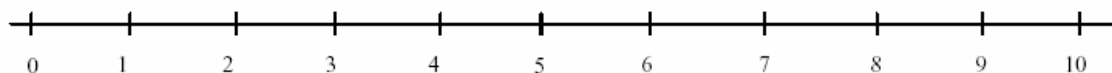
3.- Intensità olfattiva globale



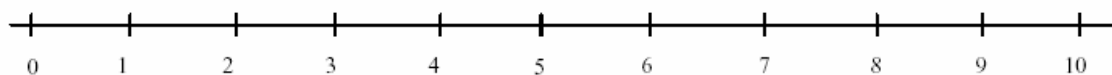
4.- Odore a spezie



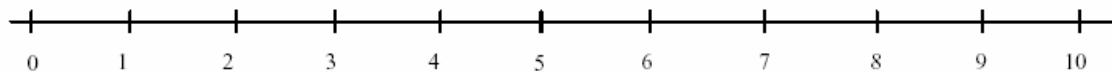
5.- Odore agro



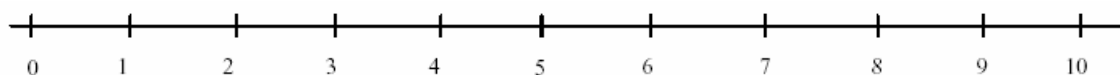
6.- Intensità del sapore globale



7.- Sapore salato



8.- Sapore a carne di maiale



9.- Sapore agro

