



## ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ ΛΕΡΟΣ ΜΕ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΜΟΡΦΟΠΟΙΗ- ΜΕΝΩΝ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΣΟΓΙΑΣ\*

I. AMBROSSIADIS\*\* και F. WIRTH\*\*

### PREPARATION OF DRY SAUCAGES BY ADDING TEXTURE SOYA PROTEINS

I. AMBROSSIADIS\*\* and F. WIRTH\*\*

#### SUMMARY

Textured soya bean as a substitute of a meat part for preparation of dry saucages was studied.

For this purpose dry saucages of pork meat 1/3, beef 1/3 and pork fat 1/3 were prepared.

In the experimental saucages, beef was replaced by wet soya and proteins of milk. Ripening of these products continued for four weeks. The results of physical, chemical and organoleptic controls during and at the end of saucages ripening showed that addition of soya caused a rapid and strong decrease (0.1 - 0.2 units) of pH, loss of weight, colourlessness, an increase of protein content and a simultaneous decrease of water and fat.

The organoleptic control showed that saucages without soya was superior to those with it as regards taste and smell. These differences, due mainly to the strong decrease of the pH of saucages with soya, were unimportant.

Additional spices (garlic, nutmeg) improve these products. No strange smell or taste were observed.

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένα από τα καιτά προβλήματα της ανθρωπότητας είναι η διατροφή του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού της. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της Παγκοσμίου Όργανώσεως Υγείας σήμερα, τα 2/3 του ανθρώπινου πληθυσμού διατρέφεται άτελώς κυρίως λόγω έλλειψεως πρωτεϊνών. Η κατάσταση αυτή, προβλέπεται πως κατά τα επόμενα χρόνια, θα χειροτερέψει και για τα βιο-

---

\* Απόσπασμα από τη διδακτορική εργασία του.

\*\* Έργαστήριο Τεχνολογίας του Όμοσπονδιακού Ίδρυματος Έρευνας Κρέατος. Kulmbach Δ. Γερμανίας. Δ/ντής ο καθ. Dr. F. Wirth.

Διεύθυνση των συγγραφέων: Dr. Ioannis Ambrosiadis und Prof. Dr. Fritz Wirth, Bundesanstalt für Fleischforschung, E-C-Baumann Str. 20, 8650 Kulmbach, B.R. Deutschland.

\*\* Technology Laboratory, federal Meat Research Institute, Kulmbach, F.R. Germany. Director: Prof. F. Wirth.

μηχανικά ακόμα κράτη που είναι ένδεχομένο να αντιμετωπίσουν, στο προσεχές μέλλον σημαντικό πρόβλημα έλλειψης πρωτεϊνών (Bourquin, 1977).

Είναι, λοιπόν, όχι άπλως απαραίτητο αλλά και επείγον να αναζητηθούν και να βρεθούν καινούργιες πηγές πρωτεϊνών οι οποίες μετά από κατάλληλη επεξεργασία θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για διατροφή του ανθρώπου. Σήμερα τέτοιες πηγές, εκτός από το κρέας, υπάρχουν και προέρχονται από το ζωικό (πρωτείνες γάλατος, πλάσματος αίματος κλπ.) όσο και από το φυτικό βασίλειο (πρωτείνες σόγιας, δημητριακών κλπ.). Η αξιοποίηση των πρωτεϊνών αυτών αποτελεί ένα σύγχρονο και πολύ ενδιαφέροντα τομέα της τεχνολογίας τροφίμων. Σά γενική θέση σημειώνεται, πώς μιά συμπλήρωση ή αντικατάσταση του κρέατος με φθηνές αλλά ύψηλης βιολογικής αξίας πρωτείνες (Ξένες πρωτείνες) θα είχε άσφαλώς μιά ευεργετική επίδραση στη διατροφή του ανθρώπου.

Πρός το παρόν «ξένες πρωτείνες» χρησιμοποιούνται συνήθως για την παραγωγή βραστών άλλαντικών. Μιά πρώτη προσπάθεια χρησιμοποιήσεως των και για την παραγωγή άλλαντικών άερος έκανε ο Lerche (1937). Με τα πειράματά του διεπίστωσε ότι οι πρωτείνες γάλατος ήταν τελείως ακατάλληλες για την παραγωγή άλλαντικών άερος. Τα τελευταία όμως χρόνια η ποιότητα των ξένων πρωτεϊνών βελτιώθηκε σημαντικότερα. Θεωρητικά, λοιπόν, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και για την παραγωγή άλλαντικών άερος και να βοηθούσαν κατ' αυτόν τον τρόπο την ώριμάσή τους, άπορροφώντας ένα μέρος της ύγρασίας του κρέατος (Kotter et al. 1968).

Πράγματι σε μιά έργασία τους οι Modic et al. (1978) διεπίστωσαν ότι τα άλλαντικά άερος με 8% ένυδατωμένη μορφοποιημένη σόγια (65% ύδωρ) παρουσίαζαν μικρότερες άπώλειες βάρους και ώριμαζαν 1-2 μέρες γρηγορότερα άπ' ότι τα άλλαντικά χωρίς σόγια. Συγχρόνως δέ το pH τους ήταν κατά 0,2 μονάδες χαμηλότερο. Οι όργανοληπτικές ιδιότητες των πειραματικών άλλαντικών άερος με πρωτείνες σόγιας παρουσίαζαν ελάχιστες διαφορές άπ' αυτές των τυπικών άλλαντικών άερος. Τα ίδια άποτελέσματα διεπίστωσαν επίσης και οι Kocot et al. (1973). Προσθήκη όμως ένυδατωμένων πρωτεϊνών σόγιας πάνω άπό 15% προκαλούσε πάντα μιά ποιοτική ύποβάθμιση των άλλαντικών άερος που έκδηλωνόταν με χειροτέρευση των όργανοληπτικών τους ιδιοτήτων (Berry et al. 1979, Baldini und Porretta, 1978, Polic et al. 1973). Άντίθετα προς αυτά, η προσθήκη μορφοποιημένων πρωτεϊνών σόγιας δέν είχε σχεδόν καμιά επίδραση (Kocot et al. 1978) στις βακτηριακές μεταβολές που γίνονται κατά την ώριμάση των άλλαντικών άερος.

Στην έργασία αυτή μελετήσαμε την επίδραση που είχε ή προσθήκη μορφοποιημένων πρωτεϊνών σόγιας επί των διαφόρων φυσικοχημικών και βακτηριακών μεταβολών που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια της ώριμάσεως των άλλαντικών άερος.

## ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Παρασκευάστηκαν άλλαντικά άερος στα όποια ένα μέρος του κρέατος άντικαταστήσαμε με μορφοποιημένες πρωτείνες σόγιας καθώς και πρωτείνες γάλατος, σύμφωνα με την ακόλουθη συνταγή: 21,8% βοδινό κρέας, 33,3% χοιρινό κρέας, 33,3% χοιρινό λίπος, 6% μορφοποιημένες πρωτείνες σόγιας (TSP), 4,5% νερό και 1% πρωτείνες γάλατος. Προς σύγκριση, παρασκευάστηκαν ταυτόχρονα άλλαντικά άερος που δέν περιείχαν σόγια σύμφωνα με την ακόλουθη συνταγή: 33,3% βοδινό κρέας, 33,3% χοιρινό κρέας και 33,3% χοιρινό λίπος. Σάν προσθετικές ουσίες χρησιμοποιήθηκαν άνά χιλιόγραμμο κρεατόμαζας: 28 γ άλάτι με νιτρικά, 5 γ μπαχαρικά, 0,2 γ άσκορβικό νάτριο, 5 γ ρούμι και 5 γ ύδατάνθρακες. Στα πειραματικά άλλαντικά που παρασκευάστηκαν με προσθήκη σόγιας, ή ποσότητα των προστιθεμένων ύδατανθράκων άνήλθε μόνο στα 2,5 γ άνά χιλιόγραμμο κρεατόμαζας. Το μέτρο αυτό πάρθηκε για τον λόγο ότι ή σόγια περιέχει ένα όρισμένο ποσοστό ύδατανθράκων (μέχρι 32%).

Ἡ παραγωγή τῶν ἀλλαντικῶν αὐτῶν ἔγινε σύμφωνα μὲ τὸ ἀκόλουθο σχῆμα: Τὸ χοιρινὸ κρέας τεμαχίστηκε σὲ κύβους ἀκμῆς 2,5-5 cm καὶ καταψύχθηκε στοὺς  $-18^{\circ}\text{C}$ . Τὸ λίπος τεμαχίστηκε καὶ αὐτὸ σὲ πλάκες  $3\text{cm}\times 2\text{cm}\times 1\text{cm}$  καὶ καταψύχθηκε ἐπίσης στοὺς  $-18^{\circ}\text{C}$ . Τὸ βοδινὸ κρέας κόπηκε μόνον στὴν κρεατομηχανή μὲ μιὰ διάμετρο ὀπῶν 2 mm καὶ μέχρι τῆς ἐπεξεργασίας του παρέμεινε στὸ ψυγεῖο στοὺς  $+4^{\circ}\text{C}$ . Στὴν περίπτωση ποὺ χρησιμοποιήσαμε σόγια ἀκολοθήσαμε τὴν ἀκόλουθη τεχνικὴ προπαρασκευῆς: Ἡ σόγια ἐνυδατωνόταν ἀρχικὰ μὲ ὅλη τὴν ποσότητα τοῦ προστιθέμενου νεροῦ ἐπὶ 10 λεπτά, κατόπιν ἀναμιγνύετο καλὰ μὲ τὸ χονδροτεμαχισμένον βοδινὸ κρέας καὶ τὸ μίγμα περνοῦσε μετὰ μέσα ἀπὸ κρεατομηχανή μὲ λεπτότερες ὀπές. Μετὰ τὴν κατεργασία αὐτή, τὸ μίγμα τοῦ τεμαχισμένου βοδινοῦ κρέατος καὶ τῆς ἐνυδατωμένης σόγιας φυλάσσονταν στὸ ψυγεῖο στοὺς  $+4^{\circ}\text{C}$ . Ἡ τεχνικὴ αὐτὴ βοηθοῦσε στὴν ἀπόλυτη ἀφομοίωση τῆς σόγιας μέσα στὴν κρεατόμαζα. Κατὰ τὴν ἡμέρα τῆς παραγωγῆς τεμαχίζονταν ἀρχικὰ στὸ Kutter τὸ βοδινὸ κρέας ἢ τὸ μίγμα βοδινοῦ κρέατος καὶ σόγιας μαζὶ μὲ τὶς κατεψυγμένες πλάκες τοῦ χοιρινοῦ κρέατος. Μετὰ ἀπὸ ἕναν ὀρισμένο χρόνον προσθέτονταν στὴ μάζα αὐτὴ ὅλες οἱ πρόσθετες οὐσίες (ἀλάτι, μπαχαρικά, πρωτεῖνες γάλατος) καὶ τὸ λίπος. Τὸ ὅλο τεμαχίζονταν μέχρι ἑνὸς ἐπιθυμητοῦ σημείου. Μετὰ τὸ πέρας τοῦ τεμαχισμοῦ ἢ κρεατόμαζα αὐτὴ ποὺ εἶχε συνήθως  $-1^{\circ}\text{C}$  γεμιζόταν ἀμέσως σὲ τεχνητὲς διαπερατὲς θήκες διαμέτρου 60 mm. Ἡ ὥριμαση καὶ ἡ κάπνιση ἐπακολουθοῦσε σὲ θαλάμους κλιματισμοῦ καὶ διαρκοῦσε τέσσερες βδομάδες.

Κατὰ τὴ διάρκεια, καθὼς καὶ στὸ τέλος τῆς ὥριμάσεως, γινόταν οἱ ἀκόλουθες φυσικοχημικὲς ἐξετάσεις:

**1. Μέτρηση τῆς τιμῆς τοῦ pH:** Τὸ pH ἀποτελεῖ, στὴν παραγωγή ἀλλαντικῶν ἀέρος, ἕναν σημαντικὸ παράγοντα. Κατὰ τὴ διάρκεια τῆς ὥριμάσεως παρατηρεῖται πτώση τοῦ pH ἀπὸ μιὰ ἀρχικὴ του τιμῆ, περίπου 5,8, σὲ μιὰ τιμῆ γύρω στὸ 5,0. Τὸ φαινόμενο αὐτὸ ἔχει μεγάλη σημασία ἀφ' ἑνὸς μὲν γιὰ τὴ σταθεροποίηση καὶ στερεοποίηση καθὼς καὶ τὴ δημιουργία τοῦ κόκκινου χρωματισμοῦ τῆς κρεατόμαζας ἀφ' ἑτέρου δὲ συντελεῖ, κατὰ πολὺ, στὴν «κονσερβοποίηση» τῶν προϊόντων αὐτῶν. Ἡ πτώση αὐτὴ τοῦ pH ἐπιτυγχάνεται μὲ τὴ βοήθεια βακτηρίων ποὺ προκαλοῦν μιὰ γαλακτικὴ ζύμωση τῶν προστιθεμένων ὕδατανθράκων.

Ἡ μέτρηση τῆς τιμῆς τοῦ pH ἔγινε μὲ τὴ βοήθεια ἠλεκτρονικοῦ pH-μέτρου κατὰ τὴν πρώτη, δευτέρα, τρίτη, ἑβδομη, δεκάτη τέταρτη, εἰκοστὴ πρώτη καὶ εἰκοστὴ ὄγδοη μέρα.

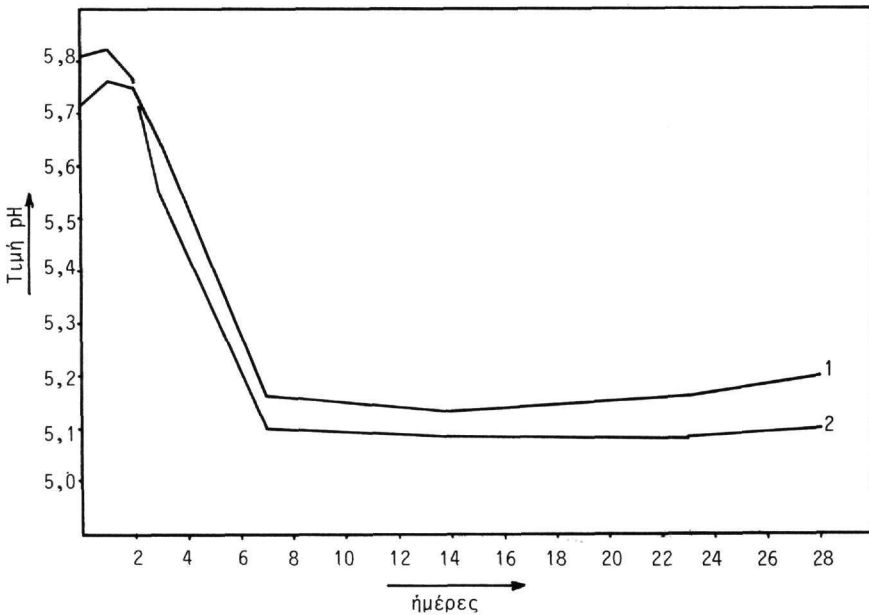
**2. Ἡ ἀπώλεια βάρους:** Ἡ ἀφυδάτωση τῶν ἀλλαντικῶν ἀέρος ποὺ ἐκφράζεται μὲ τὴν ἀπώλεια βάρους, συντελεῖ τόσο στὴ στερεοποίηση τῆς κρεατόμαζας ὅσο καὶ στὴν «κονσερβοποίησή» τους. Αὐτὸ συμβαίνει γιὰ τὴν ἀπομάκρυνση μέρους τοῦ νεροῦ τῆς κρεατόμαζας ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν παρεμπόδιση τῆς ἀναπτύξεως διαφόρων παθογόνων καὶ μὴ βακτηρίων. Ἡ μέτρηση καὶ ὁ ὑπολογισμὸς τῆς ἀπώλειας βάρους ἔγινε μὲ ζύγιση τῶν ἀλλαντικῶν κατὰ τὴν πρώτη, δευτέρα, τρίτη, ἑβδομη, δεκάτη τέταρτη, εἰκοστὴ πρώτη καὶ εἰκοστὴ ὄγδοη μέρα.

- 3. Ἡ σύσταση:** Ἡ στερεοποίηση τῆς συστάσεως τῆς κρεατόμαζας ἀποτελεῖ προϋπόθεση γιὰ τὴν παραγωγή σωστῶν ἀλλαντικῶν ἀέρος. Οἱ παράγοντες δὲ πού ἐπηρεάζουν τὴ σύσταση τῶν ἀλλαντικῶν ἀέρος εἶναι ἡ ἀφυδάτωση καὶ ἡ μείωση τῆς τιμῆς τοῦ pH τῆς κρεατόμαζας. Ἡ μέτρηση τῆς συστάσεως γινόταν μὲ τὴ βοήθεια τῆς συσκευῆς INSTRON, κατὰ τὴν τρίτη, ἑβδομη, δέκατη τέταρτη, εἰκοστὴ πρώτη καὶ εἰκοστὴ ὄγδοη μέρα. Σύμφωνα μὲ τὴ μέθοδο αὐτῆ, ἓνα κυλινδρικό τεμάχιο τοῦ ἀλλαντικοῦ, διαμέτρου 12,5 mm καὶ ὕψους 10 mm τοποθετεῖται μεταξὺ δύο πλακῶν τῆς συσκευῆς INSTRON, καὶ πιέζεται μὲ σταθερὴ δύναμη καὶ ταχύτητα. Ἡ ἀντίσταση, μὲ μαθηματικούς ὑπολογισμούς μετατρέπεται καὶ ἐκφράζεται σὲ δύναμη Newton. Ὅσο πιὸ μεγάλη τιμὴ παρουσιάζει ἓνα δείγμα τόσο πιὸ σταθερὴ καὶ συμπαγῆς εἶναι ἡ σύστασή του.
- 4. Τὸ χρῶμα:** Ὁ τυπικός ἐρυθροκαστανὸς χρωματισμὸς τῆς κρεατόμαζας ἀποτελεῖ χαρακτηριστικὸ γνῶρισμα τῶν ἀλλαντικῶν ἀέρος. Ἡ μέτρηση καὶ σύγκριση τοῦ χρώματος ἔγινε μὲ εἰδικὸ ὄργανο κατὰ τὸ τέλος τῆς ὀριμάσεως. Μὲ τὸ ὄργανο αὐτὸ (Elrephomat DC 5) ὑπολογίσουμε τίς τιμὲς  $L^*$  καὶ  $a^*$  (Stiebing und Klettner, 1980). Ὅσο μεγαλύτερη εἶναι ἡ τιμὴ  $L^*$  τόσο πιὸ ἀνοιχτόχρωμο εἶναι τὸ προϊόν. Ἀντίθετα δταν μεγαλώνει ἡ τιμὴ  $a^*$  αὐξάνεται καὶ ἡ ἔνταση τοῦ κόκκινου χρωματισμοῦ.
- 5. Χημικὴ ἀνάλυση:** Ἐγινε στὸ τέλος τῆς ὀριμάσεως καὶ ὑπολογίσθηκαν κατ' αὐτὸ τὸν τρόπο τὰ ποσοστὰ νεροῦ, πρωτεΐνης, λίπους καὶ τέφρας τῶν ἀλλαντικῶν.
- 6. Ὀργανοληπτικὴ ἐξέταση:** Ἐγινε ἐπίσης στὸ τέλος τῆς ὀριμάσεως ἀπὸ ἓνα Panel μὲ 186 ἐμπειροὺς δοκιμαστῆς. Ἡ ἐξέταση αὐτὴ ἔγινε μὲ τὴ βοήθεια πινάκων σύμφωνα μὲ τοὺς ὁποίους γινόταν μιὰ βαθμολόγηση τῶν ἀλλαντικῶν μὲ ἀνώτερο βαθμὸ τὸ 20. Οἱ μσοὶ ἀπὸ τοὺς ἐξεταστῆς ἐξέτασαν καὶ βαθμολόγησαν τὰ ἀλλαντικά χωρὶς σόγια καὶ οἱ ἄλλοι μισοὶ τὰ ἀλλαντικά μὲ σόγια.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

**1. Τιμὴ τοῦ pH:** Ἡ μέτρηση τῆς τιμῆς τοῦ pH ὅπως φαίνεται ἀπὸ τὸ ἀκόλουθο διάγραμμα (1) ἔδειξε ὅτι ἡ προσθήκη σόγιας προκαλοῦσε μιὰ ἐλαφρὰ αὐξηση τοῦ pH στὴν ὠμὴ κρεατόμαζα κατὰ 0,1 μονάδα.

Ἐτσι, ἡ πρόσφατη κρεατόμαζα τῶν ἀλλαντικῶν ἀέρος πού δὲν εἶχαν σόγια παρουσίαζε τιμὴ pH 5,7 ἐνῶ ἡ τιμὴ τοῦ pH τῆς κρεατόμαζας τῶν ἀλλαντικῶν ἀέρος μὲ σόγια ἦταν 5,8. Μὲ τὴν πάροδο τῆς ὀριμάσεως ὁμως, τὰ ἀλλαντικά ἀέρος μὲ σόγια παρουσίαζαν ταχύτερη πτώση τῆς τιμῆς τοῦ pH τὸ ὁποῖο ἐφθανε στὸ 5 μὲ 5,1. Ἡ τιμὴ αὐτὴ τοῦ pH ἦταν χαμηλότερη ἀπὸ τὴν τιμὴ pH τῶν ἀλλαντικῶν χωρὶς σόγια καὶ μάλιστα κατὰ 0,1 μονάδα. Τὸ γεγονός αὐτὸ ὀφείλεται κατὰ πάσα πιθανότητα στὴν περιεκτικότητα τῆς προστιθέμενης σόγιας σὲ ὕδατάνθρακες οἱ ὁποῖοι μὲ τὴ βακτηριακὴ ζύμωση προκαλοῦσαν μιὰ ταχύτερη καὶ μεγαλύτερη πτώση τοῦ pH. Ἐπακόλουθο τῆς μεταβολῆς αὐτῆς τοῦ pH ἦταν μιὰ πιὸ ξινὴ γεύση τῶν ἀλλαντικῶν ἀέρος πού εἶχαν σόγια καθὼς καὶ μιὰ ὄχι καὶ τόσο ἱκανοποιητικὴ ἀνάπτυξη τοῦ τυπικοῦ ἀρώματος τῶν

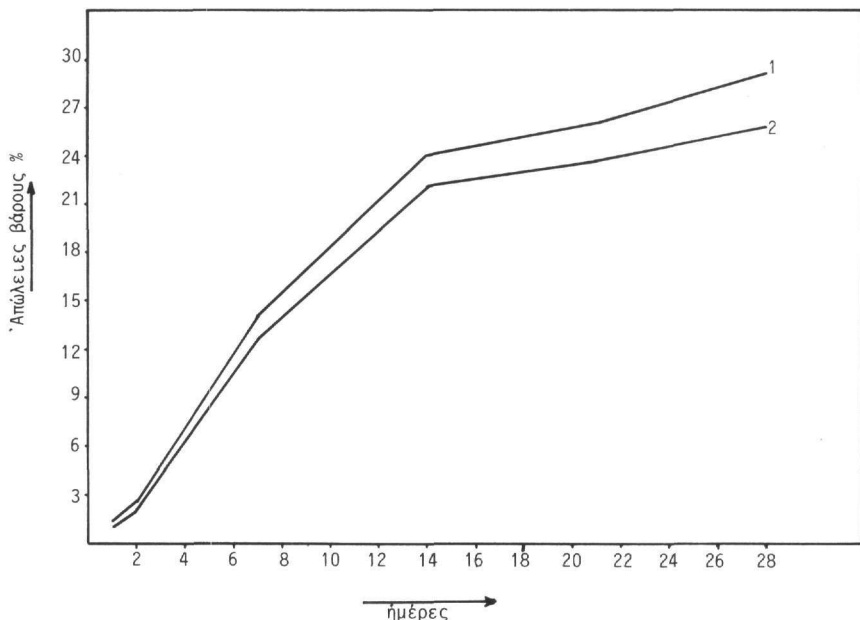


Διάγραμμα 1

άλλαντικών. Η απόκλιση αυτή μπορεί να εξηγηθεί με την παραδοχή της ταχύτερης θανατώσεως των αρνητικών κατά Gram βακτηρίων τα οποία, ως γνωστό, είναι κατά μεγάλο βαθμό υπεύθυνα για τη δημιουργία του ευχάριστου τυπικού άρωματος των άλλαντικών αέρος, αλλά και δεν αντέχουν στις χαμηλές τιμές του pH.

**2. Απώλειες βάρους:** Ο έλεγχος της απώλειας βάρους, κατά τα διάφορα στάδια της ώριμάσεως, έδειξε (όπως φαίνεται από το διάγραμμα 2) ότι στα άλλαντικά με σόγια, οι απώλειες αυτές ήταν μικρότερες από τις αντίστοιχες των άλλαντικών που δεν είχαν σόγια. Τελικά, μετά το πέρας της ώριμάσεως, διαπιστώθηκε πως έτοιμο προϊόν στο οποίο είχε προστεθεί σόγια έχασε 25,9% του αρχικού βάρους του. Αντίθετα το προϊόν που δεν είχε σόγια παρουσίαζε μια απώλεια βάρους που έφθανε το 29,1%. Συμπερασματικά, μπορεί κανείς να πεί, πως ένα μέρος του νερού του κρέατος το απορροφούσε και το κατακρατούσε ή μορφοποιημένη σόγια που είχε προστεθεί στην κρεατόμαζα. Έτσι, διαπιστώνεται, πως από την προσθήκη της σόγιας προκύπτει ένα άκομα, επιπρόσθετο, οικονομικό κέρδος.

**3. Σύσταση:** Η μέτρηση της συστάσεως με τη συσκευή INSTRON έδειξε ότι η κρεατόμαζα των άλλαντικών αέρος στα οποία είχε προστεθεί σόγια, αποκτούσε γρηγορότερα από την κρεατόμαζα των άλλαντικών που ήταν χωρίς σόγια, σκληρή σύσταση. Μάλιστα η σύσταση αυτής μέχρι την 14η ή και 21η μέρα ήταν ελαφρώς σκληρότερη από τη σύσταση των άλλαντικών χωρίς σόγια.

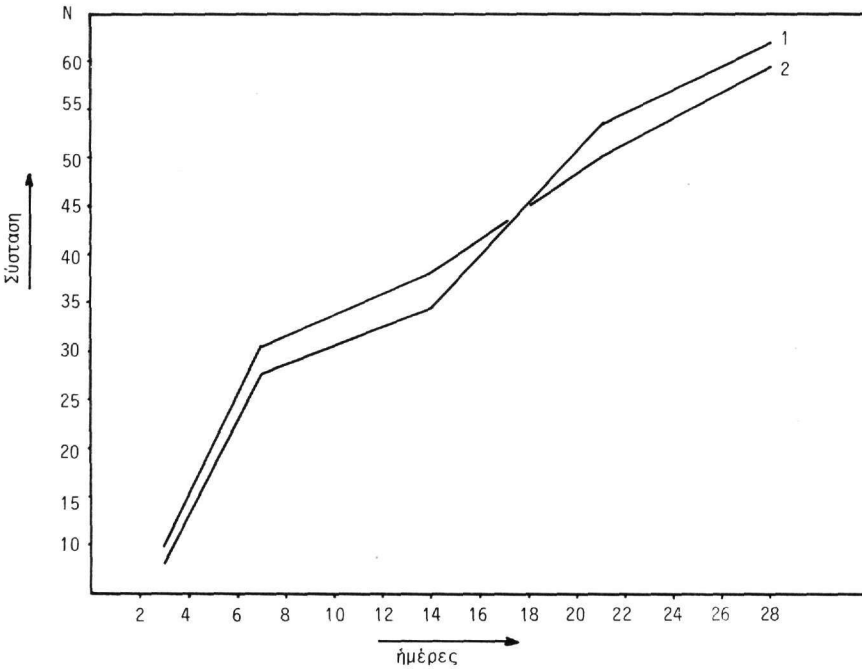


Διάγραμμα 2

Το γεγονός αυτό πιθανόν να οφείλεται στην ταχύτερη πτώση του pH. Μετά την 21η μέρα όμως η σύσταση της κρεατόμαζας των άλλαντικών χωρίς σόγια γινόταν συμπαγέστερη και κατά το τέλος της ωριμάσεως ήταν ελαφρώς σκληρότερα από τα άλλαντικά που είχαν σόγια. Οι διαφορές όμως αυτές όπως φαίνονται και στο διάγραμμα 3, δεν είναι και τόσο μεγάλες. Έτσι, τα άλλαντικά με σόγια, είχαν μία τιμή συστάσεως γύρω στα 58 Newton ενώ τα άλλαντικά χωρίς σόγια είχαν 61 Newton.

**4. Χρωματισμός:** Κατά τη μέτρηση του χρώματος των έτοιμων προϊόντων τα άλλαντικά άερος χωρίς σόγια παρουσίαζαν μία τιμή  $L^*$  ίση με  $56,75 \pm 0,60$  και μία τιμή  $a^*$  ίση με  $22,27 \pm 0,52$ . Οι τιμές  $L^*$  και  $a^*$  των άλλαντικών άερος στα όποια είχε προστεθεί εφυδατωμένη μορφοποιημένη σόγια ήταν αντίστοιχα  $57,03 \pm 0,85$  και  $21,55 \pm 0,55$ . Από τη σύγκριση των τιμών αυτών βγαίνει το συμπέρασμα πως η προσθήκη σόγιας είχε ως αποτέλεσμα (παρ' όλο που ήταν χρωματισμένη κόκκινη) την αύξηση της τιμής  $L^*$  και αντίστοιχη ελάττωση της τιμής  $a^*$ . Έτσι τα προϊόντα που είχαν σόγια γίνονταν πιο ανοικτόχρωμα· συγχρόνως, η ένταση του ερυθροκαστανού χρώματός τους ελάττωνονταν.

**5. Χημική σύσταση:** Η χημική ανάλυση των άλλαντικών, μετά το πέρας της περιόδου ωριμάσεώς τους (28η μέρα) έδειξε πως υπάρχουν όρισμένες διαφορές μεταξύ μαρτύρων και δειγμάτων. Οι διαφορές αυτές φαίνονται στον παρα-



Διάγραμμα 3

κάτω πίνακα 1. Συγκεκριμένα, τὰ ἀλλαντικά ἀέρος μὲ σόγια παρουσίαζαν ἕνα ὑψηλότερο ποσοστὸ πρωτεϊνῶν καὶ χαμηλότερο ποσοστὸ λίπους καὶ νεροῦ. Πιο συγκεκριμένα τὰ προϊόντα αὐτὰ εἶχαν ἕνα ποσοστὸ νεροῦ 32,3%, πρωτεϊνῶν 22,1% καὶ λίπους 37,1%. Οἱ ἀντίστοιχες τιμές τῶν ἀλλαντικῶν χωρὶς σόγια ἦταν 33,4%, 21,1% καὶ 38,4%. Τὸ ποσοστὸ τέφρας, πρακτικὰ ἦταν τὸ ἴδιο (5,2% καὶ 5,3%) καὶ στὶς δύο περιπτώσεις. Ἀπὸ τὰ παραπάνω γίνεται φανερό, πὼς ἡ προσθήκη σόγιας στὰ ἀλλαντικά ἀέρος δίνει προϊόντα ποὺ παρουσιάζουν μιὰ ἰσάξια βιολογικὴ καὶ θρεπτικὴ ἀξία μὲ ἐκεῖνα τὰ ἀλλαντικά ποὺ παρασκευάζονται μόνον μὲ κρέας. Ἐπὶ πλέον τὰ προϊόντα αὐτὰ ἀνταποκρίνονται καλύτερα στὶς ἀνάγκες διατροφῆς τοῦ σύγχρονου ἀνθρώπου ποὺ ἐπιθυμεῖ, τὰ τρόφιμά του, νὰ ἔχουν περισσότερες πρωτεΐνες καὶ λιγότερα λίπη.

**6. Ὄργανοληπτικὴ ἐξέταση:** Τὰ ἀποτελέσματα τῆς ὀργανοληπτικῆς ἐξετάσεως παρίστανται γραφικὰ στὸ ἐπόμενο σχῆμα. Στὸν ἄξονα τῶν X ἀναγράφεται ἡ βαθμολογία καὶ συγκεκριμένα οἱ βαθμοὶ ποὺ μποροῦν νὰ πάρουν τὰ ἀλλαντικά καὶ στὸν ἄξονα τῶν Ψ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐξεταστῶν ποὺ ἔδωσαν ἕναν ὀρισμένο βαθμὸ. Τὸ Α εἶναι γιὰ τὰ προϊόντα χωρὶς σόγια ἐνῶ τὸ Β γιὰ τὰ προϊόντα στὰ ὁποῖα προστέθηκε σόγια. Στὸ διάγραμμα αὐτό, μπορεῖ νὰ παρατηρήσει κανεὶς πὼς στὶς περισσότερες φορές, δόθηκε ἀπὸ τοὺς ἐξεταστῆς, καὶ στὰ δύο προϊόντα ὁ βαθμὸς 18. Τὰ προϊόντα, ὁμῶς, χωρὶς σόγια βαθμολογήθηκαν

Πίνακας 1: Χημική ανάλυση (%)

Νερό		Πρωτεΐνες		Λίπος		Στάχτη	
		Μέ TSP	Χωρίς TSP	Μέ TSP	Χωρίς TSP	Μέ TSP	Χωρίς TSP
32,3	33,4	22,1	21,1	37,1	38,4	5,3	5,2

συγκριτικά κάπως καλύτερα από αυτά που είχαν σόγια. Συγκρίνοντας, όμως, τον μέσο όρο της βαθμολογίας των προϊόντων με σόγια που είναι  $16,77 \pm 2,05$  με αυτόν των προϊόντων χωρίς σόγια που είναι  $17,41 \pm 1,8$  παρατηρούμε, ότι η διαφορά που παρουσιάζουν δεν είναι στατιστικά σημαντική για ένα επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 95%.

Τα κυριότερα λάθη για τα όποια, τα προϊόντα με σόγια και χωρίς σόγια έχασαν βαθμούς αναφέρονται στον πίνακα 2.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 2

**Άριθμός εξεταστών που άφαιραν βαθμούς για τα ακόλουθα κριτήρια ποιότητας**

Κριτήρια ποιότητας Άριθμός εξεταστών	Άλλαντικά χωρίς σόγια	Άλλαντικά με σόγια
Άσαφη εικόνα τομής	0	15
Άποξήρανση περιφέρειας	26	22
Παρουσία πόρων	50	18
Ύπερβολικά άλμυρά	14	12
Ύπερβολικά ξινά	12	14
Ελάχιστο άρωμα κρέατος	5	14
Ελάχιστο άρωμα μπαχαρικών	9	21

Άπό τον πίνακα αυτό παρατηρούμε ότι τόσο τα άλλαντικά χωρίς σόγια όσο και τα άλλαντικά με σόγια έχασαν βαθμούς με την ίδια συχνότητα για τον λόγο ότι ήταν ύπερβολικά άλμυρά και ξινά. Διαφορές παρατηρήθηκαν κυρίως στην εικόνα τομής, στην παρουσία πόρων και λιγότερο στην άποξήρανση της περιφέρειας. Έτσι 15 εξεταστές άφαιραν από τα άλλαντικά με σόγια βαθμούς λόγω άσαφους εικόνας τομής. Άντίθετα, για την παρουσία πόρων, άφαιραν βαθμούς από τα άλλαντικά χωρίς σόγια 50 εξεταστές, ενώ από τα άλλαντικά με σόγια άφαιραν βαθμούς μόνο 18 εξεταστές.

Τέλος, διαφορές παρατηρήθηκαν στην παρουσία του άρώματος κρέατος και των μπαχαρικών. Συγκεκριμένα, τα άλλαντικά με σόγια παρουσίαζαν λιγότερο άρωμα κρέατος και μπαχαρικών σε σύγκριση με τα άλλαντικά χωρίς σόγια. Έδω όμως πρέπει να σημειώσουμε ότι από τους εξεταστές κανείς δεν παρατήρησε ξένη γεύση και όσμη στα άλλαντικά που περιείχαν σόγια.

Αυτό δηλώνει, πώς τό λάθος που σημειώθηκε, εύκολα μπορεί να διορθωθεί αν προσθέσει κανείς στην κρεατόμαζα που έχει σόγια, περισσότερα ή καταλληλότερα μπαχαρικά, των όποιων ή γεύση και τό άρωμα θά ανταποκρίνονται στις βασικές άπαιτήσεις του καταναλωτικού κοινού.

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής, είναι δυνατό από τεχνολογική και οργανοληπτική άποψη, ένα μέρος του κρέατος των άλλαντικών άερος να αντικατασταθεί με ένυδατωμένη σόγια. Ειδικότερα, φαίνεται ότι:

1. Για την παρασκευή άλλαντικών άερος, το 1/3 του βοδινού κρέατος μπορεί να αντικατασταθεί με ένυδατωμένη ξμμορφη σογιά. Μιά πλήρης κάλυψη και ένσωμάτωση της προστιθέμενης σόγιας, επιτυγχάνεται ύστερα από καλή ανάμιξη της με το χονδροκομένο βοδινό και τεμαχισμό του μίγματος σε κρεατομηχανή με διάμετρο όπων, το άνωτερο 2 mm. Στην περίπτωση που ή σόγια προστίθεται κατ' εϋθείαν στο Kutter στη διάρκεια ή και στην άρχή άκόμη του τεμαχισμού, μπορεί κανείς εύκολα και με γυμνό μάτι να παρατηρήσει (στο έτοιμο προϊόν) τα τεμαχιδιά της.

2. Η προσθήκη σόγιας προκαλεί διατάραξη των κλασσικών φυσικοχημικών μεταβολών που συμβαίνουν κατά την ώριμαση των άλλαντικών άερος. Αυτές εκδηλώνονται με ταχύτερη και μεγαλύτερη πτώση του pH της κρεατόμαζας. Το φαινόμενο αυτό παρατηρήθηκε και από τους Modic et al. (1978) καθώς επίσης και από τους Kosot et al. (1978) και άποδόθηκε στους ύδατάνθρακες που περιέχει φυσιολογικά ή σόγια.

Άλλες μεταβολές που παρατηρούνται στα άλλαντικά με προσθήκη σόγιας είναι μία μικρότερη άπώλεια βάρους σε σύγκριση με τα άλλαντικά που παρασκευάζονται χωρίς σόγια, και, τέλος, ένας έλαφρός άποχρωματισμός του έτοιμου προϊόντος που εκφράζεται με μία μείωση της έντάσεως του έρυθρου χρώματος.

3. Οί μεταβολές που παρατηρούνται στη σύνθεση του τελικού προϊόντος είναι έλάχιστες. Γενικά, τα άλλαντικά άερος με προσθήκη πρωτεϊνών σόγιας παρουσιάζουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα πρωτεϊνών και μικρότερη σε λίπος και νερό. Αυτό σημαίνει πως ή βιολογική και θρεπτική άξια των προϊόντων αυτών σε σχέση με τα κλασσικά άλλαντικά άερος παραμένει, τουλάχιστον, άμετάβλητη. Παράλληλα όμως, πρέπει να τονισθεί, πως τα προϊόντα αυτά ανταποκρίνονται περισσότερο στις σύγχρονες άπαιτήσεις διατροφής του καταναλωτικού κοινού το όποιο επιθυμεί περισσότερες πρωτεΐνες και λιγότερο λίπος.

4. Από τις οργανοληπτικές εξέτάσεις που έγιναν με Panel από 186 έμπειρους δοκιμαστές, διαπιστώθηκε πως τα άλλαντικά άερος χωρίς σόγια, παρουσίαζαν γενικά, μία έλαφρά ύπεροχή σ' ότι άφορα στη γεύση και την εμφάνισή τους, έναντι των άλλαντικών που είχαν σόγια. Οί διαφορές όμως αυτές ήταν έλάχιστες και έλέγχθηκαν ως στατιστικώς μη σημαντικές.

5. Τα άλλαντικά άερος, στα όποια ένα μέρος του βοδινού κρέατος αντικαθίσταται με έφυδατωμένη ξμμορφη σόγια φαίνεται πως μπορούν όπωσδήποτε να γίνουν άποδεκτά από το καταναλωτικό κοινό. Η έλαφρώς ξινή γεύση και ή μη ίκανοποιητική ανάπτυξη του τυπικού άρώματος που παρατηρούνται είναι δυνατόν, με διάφορα τεχνολογικά μέτρα, όπως π.χ. έλάττωση του ποσοστού των ύδατανθράκων, ώριμαση με τη βοήθεια βακτηριακών καλλιερειών

καί κυρίως μικρόκοκκων, νά περιοριστοῦν τουλάχιστον μέχρις ἑνός ὀρισμένου βαθμοῦ ἢ, ἀκόμα, καί νά ἐξαλειφθοῦν. Στό σημεῖο αὐτό πρέπει νά προστεθεῖ πῶς ἕνα ἐλάχιστο ποσοστό ὕδατανθράκων εἶναι ἀνάγκη νά ὑπάρχει στήν κρεατόμαζα, ὥστε νά βοηθηθοῦν ἡ πτώση τοῦ pH καί ἡ ἀνάπτυξη τοῦ εὐχάριστου ὑπόξινου ἀρώματος τῶν ἀλλαντικῶν. Μείωση τῆς τιμῆς pH μέ τή βοήθεια τῆς GdL πρέπει, γιά τεχνολογικούς λόγους νά ἀποφεύγεται.

6. Τέλος, εἶναι δυνατό, ἡ μὴ ἱκανοποιητική παρουσία ἀρώματος μπαχαρικῶν νά βελτιωθεῖ προσθέτοντας μεγαλύτερες ποσότητες μπαχαρικῶν ἢ μπαχαρικά μέ ἔντονο ἄρωμα ὅπως π.χ. σκόρδο, μοσχοκάρυδο κλπ.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στά πλαίσια τῆς ἐργασίας αὐτῆς μελετήθηκε κατὰ πόσο εἶναι δυνατόν μορφοποιημένη σόγια νά ἀντικαταστήσει ἕνα μέρος τοῦ κρέατος γιά τήν παραγωγή ἀλλαντικῶν ἀέρος.

Πρὸς τὸ σκοπὸ αὐτὸ παρασκευάσαμε σαλάμι ἀέρος, μέ τὴν ἀκόλουθη συνταγή: 1/3 βοδινό, 1/3 χοιρινὸ κρέας καί 1/3 χοιρινὸ λαρδί. Στά πειραματικὰ ἀλλαντικά ἀντικαταστήσαμε 1/3 τοῦ βοδινοῦ κρέατος μέ ἐνυδατωμένη σόγια καί πρωτεῖνες γάλατος. Ἡ ὀρίμαση τῶν προϊόντων αὐτῶν διήρκησε τέσσερες βδομάδες.

Τὰ ἀποτελέσματα τῶν φυσικοχημικῶν καί ὀργανοληπτικῶν ἐξετάσεων ποὺ ἔγιναν κατὰ τὴ διάρκεια καθὼς καί τὸ τέλος τῆς ὀριμάσεως ἔδειξαν ὅτι ἡ προσθήκη τῆς σόγιας προκάλεσε ταχύτερη καί ἐντονότερη πτώση τοῦ pH κατὰ 0.1-0.2 μονάδες, μικρότερη ἀπώλεια βάρους, ἕναν ἐλαφρὸ ἀποχρωματισμὸ, αὐξηση τῆς περιεκτικότητάς τους σὲ πρωτεΐνη καί συγχρόνως ἐλάττωση τοῦ ποσοστοῦ ὕδατος καί λίπους τους.

Ἡ ὀργανοληπτικὴ ἐξέταση ἔδειξε ὅτι τὰ ἀλλαντικά χωρὶς σόγια ὑπερεῖχαν ἐλαφρὰ σὲ ὅτι ἀφορᾷ στὴ γεύση, τὸ ἄρωμα κρέατος καί τὴν ἐμφάνιση, ἐναντι τῶν ἀλλαντικῶν μέ σόγια. Οἱ διαφορὲς αὐτές, ὅμως, ποὺ ὀφειλόταν κυρίως στὴν ἐντονότερη πτώση τοῦ pH τῶν ἀλλαντικῶν μέ σόγια ἦταν σχεδὸν ἀσημαντες. Προσθέτοντας μεγαλύτερη ποσότητα μπαχαρικῶν μέ ἔντονο ἄρωμα (π.χ. σκόρδο, μοσχοκάρυδο κλπ.) εἶναι δυνατόν ἡ γεύση τῶν προϊόντων αὐτῶν νά βελτιωθεῖ σημαντικά. Ξένη ὀσμὴ ἢ γεύση στὰ ἀλλαντικά μέ σόγια δὲν παρατηρήθηκε ἀπὸ κανέναν ἐξεταστή.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Baldini, P. and A. Porretta (1978): *Industria Conserve*, **53**, 267.
2. Berry, B.W., H.R. Cross, A.L. Joseph, S.B. Wagner and J.A. Maga (1979): *J. of Food Sci.* **44**, 465.
3. Bourquin, D. (1977): *Die Fleischwirtschaft* **57**, 1413.

4. Kocot, M., B. Lawik, W. Sielewicz und M. Normand-Zgolinska (1978): Arch. Lebensmittelhyg. **29**, 101.
5. Kotter, L., A. Palitsch und C. Herrmann (1968): Arch. Lebensmittelhyg. **19**, 261.
6. Lerche, M. (1937): Zeitschrift für Fleisch und Michhygiene **47**, 315.
7. Modic, P., Z. Trumic, M. Polic and L. Turuba-Tovic (1978): XXIV Europäischer Fleischforscher kongress in Kulumbach, 1978.
8. Polic, M., M. Dordevic, S. Kostic and N. Derzaj (1973): Technologija mesa **11**, 343.
9. Stiebing, A. und P.-G. Klettner (1980): Die Fleischwirtschaft **60**, 2179.