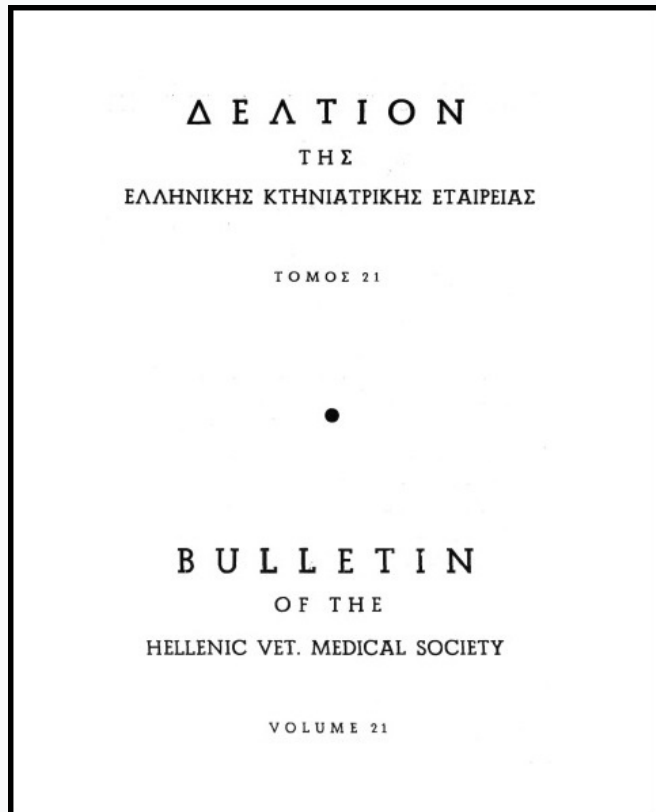


## Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 21, No 2 (1970)



ΤΟ ΨΥΧΟΣ ΩΣ ΜΕΣΟΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ ΤΩΝ  
ΤΡΟΦΙΜΩΝ Α' ΣΤΗΝΤΗΡΗΣΙΣ ΤΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ ΔΙΑ  
ΤΟΥ ΨΥΧΟΥΣ

A. ΑΝΔΡΙΟΠΟΥΛΟΣ

doi: [10.12681/jhvms.20016](https://doi.org/10.12681/jhvms.20016)

Copyright © 2019, A. ΑΝΔΡΙΟΠΟΥΛΟΣ



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

### To cite this article:

ΑΝΔΡΙΟΠΟΥΛΟΣ Α. (1970). ΤΟ ΨΥΧΟΣ ΩΣ ΜΕΣΟΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ Α' ΣΤΗΝΤΗΡΗΣΙΣ ΤΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ ΔΙΑ ΤΟΥ ΨΥΧΟΥΣ. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 21(2), 115–130.  
<https://doi.org/10.12681/jhvms.20016>

# ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΙΕΙΝΗ

## ΤΟ ΨΥΧΟΣ

### ΩΣ ΜΕΣΟΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

#### Α. ΣΥΝΤΗΡΗΣΙΣ ΤΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ ΔΙΑ ΤΟΥ ΨΥΧΟΥΣ

ὑπό Ἀ. Ἀνδριοπούλου, Δρος Κτηνιάτρου

#### Γ. ΣΥΝΤΗΡΗΣΙΣ ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΩΝ ΚΡΕΑΤΩΝ

Εὐθύς μετὰ τὴν κατάψυξιν τὰ κρέατα (καὶ τὰ ὀρνιθοειδῆ, τὰ βρώσιμα σπλάγχνα κλπ.) ἐναποθηκεύονται—συντηροῦνται ἐντὸς εἰδικῶν ψυκτικῶν θαλάμων (κέντρων παραγωγῆς καὶ καταναλώσεως, μέσων μεταφορᾶς κλπ.). Ἡ περίοδος αὕτη εἶναι ἡ πλέον ἀξιόλογος καθ' ὅσον συνδέεται μὲ τὴν ἀνάγκην ἐπιτεύξεως τῆς μεγίστης ἐπιθυμητῆς διαρκείας συντηρήσεως ὑπὸ τὸν ὄρον διατηρήσεως τῶν ὑγειονομικῶς, ὀργανοληπτικῶς καὶ ἐμπορικῶς ἀποδεχομένων χαρακτῆρων τῶν κατεψυγμένων κρεάτων μέχρις διαθέσεως εἰς τὴν κατανάλωσιν. Πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν ὀφείλουσι νὰ τύχουν ἰδιαιτέρας μερίμνης αἱ συνθῆκαι ἐναποθηκέσεως καὶ συντηρήσεως τῶν κατεψυγμένων κρεάτων αἱ ὁποῖαι ἐξαρτῶνται :

1) Ἐκ τῶν ὄρων λειτουργίας τῶν χρησιμοποιουμένων ψυκτικῶν θαλάμων. Οὗτοι συνοψίζονται ὡς ἀκολούθως καὶ ἀφοροῦν :

α) εἰς τὴν ἀνάγκην ὑπάρξεως εἰδικῶν καὶ καταλλήλως ἐξοπλισμένων ψ. θαλάμων (κέντρων παραγωγῆς καὶ καταναλώσεως) πρὸς κάλυψιν τῶν ἀπαιτήσεων συντηρήσεως τῶν διαφόρων εἰδῶν κατεψυγμένων κρεάτων.

β) εἰς τὴν δυνατότητα ἀμεσωτέρας συνδέσεως τῶν ψ. θαλάμων συντηρήσεως μετὰ τῶν εἰδικῶν τοιούτων τῆς καταψύξεως τῶν διαφόρων εἰδῶν κρεάτων (συγχρονισμένοι σφραγιστεχνικαὶ ἐγκαταστάσεις).

γ) εἰς τὴν ἐξασφάλισιν τῶν ἀναγκαιουσῶν τεχνικῶν διευκολύνσεων πρὸς ἐπίτευξιν ἀνέτου καὶ ταχείας φορτοεκφορτώσεως καὶ ἐναποθηκέσεως—συντηρήσεως τῶν κατεψυγμένων κρεάτων (εἰς τοὺς ψ. θαλάμους κέντρων παραγωγῆς καὶ καταναλώσεως καὶ τῶν μέσων μεταφορᾶς) κατὰ τὸν χρόνον τῆς διακινήσεώς των.

δ) εἰς τὴν ἐξασφάλισιν τῆς ἐνδεδειγμένης καθαριότητος τόσο τῶν ψυκτικῶν χώρων καὶ τοῦ χρησιμοποιουμένου ἐξοπλισμοῦ ὅσον καὶ τοῦ κυκλοφοροῦντος ἐντὸς αὐτῶν ἀέρος.

2) Ἐκ τοῦ τρόπου ἐναποθηκείσεως καὶ συντηρήσεως αὐτῶν. Ὁ καλλίτερος τρόπος θεωρεῖται ἐκεῖνος κατὰ τὸν ὁποῖον ἐπιτυγχάνεται ἀπόλυτος κατὰ τὸ δυνατόν ἐπαφὴ τῆς ἐπιφανείας τῶν ὑπὸ συντήρησιν κατεψ. κρεάτων μετὰ τοῦ ἐντὸς τῶν ψυκτικῶν θαλάμων κυκλοφοροῦντος ψυχροῦ ἀέρος. Ἡ δυνατότης ὅμως πραγματοποιήσεως τούτου προϋποθέτει:

α) τὴν μὴ ἐπαφὴν τοῦ ὑπὸ συντήρησιν κατεψ. κρέατος μετὰ τοῦ ἐδάφους, τῶν τοιχωμάτων καὶ τοῦ ἐξοπλισμοῦ (σωληνώσεων) κυκλοφορίας τοῦ μέσου ψύξεως τῶν ψυκτικῶν θαλάμων. Αἱ ἀπαραίτητοι νὰ τηρηθῶσι ἀποστάσεις ἐν τῇ περιπτώσει αὕτη εἶναι τῆς τάξεως τῶν 10 ἑκατοστομ. (ἀπὸ τοῦ ἐδάφους), τῶν 15 ἑκατοστομ. (ἀπὸ τῶν τοιχωμάτων) καὶ τῶν 30—40 ἑκατοστομ. (ἀπὸ τοῦ ἐξοπλισμοῦ κυκλοφορίας τοῦ ψυκτικοῦ μέσου).

β) τὴν ἐξασφάλισιν διαδρόμων κυκλοφορίας (κεντρικῶν καὶ δευτερευόντων) ἐντὸς τῶν ψ. θαλάμων πλάτους 60—80 ἑκατοστομ. καλυπτόντων, κατὰ προσέγγισιν ποσοστὸν 10—15% τῆς ὀλικῆς ἐπιφανείας αὐτῶν.

γ) τὴν τήρησιν τῆς ἐνδεδειγμένης ὠφελίμου χωρητικότητος ἐναποθηκείσεως τῶν κατεψ. κρεάτων εἰς τοὺς ψ. θαλάμους ἐξαρτωμένης ἐκ τοῦ εἴδους τοῦ κρέατος (ἀποστεωμένου ἢ μὴ), τοῦ τρόπου ἐναποθηκείσεως, τοῦ ὕψους τῶν ψ. θαλάμων καὶ τοῦ βάρους τὸ ὁποῖον θὰ ἠδύνατο νὰ ἀνεχθῆ τὸ δάπεδον αὐτῶν. Εἰς τὸν κατωτέρω πίνακα ἐμφαίνονται ἐνδεικτικαὶ τιμαὶ ἐναποθηκείσεως κατεψυγμένων κρεάτων (κατὰ τὸ Διεθνὲς Ἰνστιτούτον ψύχους).

Εἶδος κρέατος	Διαστάσεις συσκευασίας (εἰς κ. ἐκ. μ.)	Μικτὸν βᾶρος μονάδος kgs	Πυκνότης ἐναποθηκείσεως εἰς $\text{kgs/m}^3$ (εἰς ὕψος 1 μέτρου)	Μέγιστον ὕψος ἐναποθηκείσεως εἰς μέτρα
Βόεια εἰς τεταρτημόρια	—	—	330	4
Χοίρεια εἰς ἡμιμόρια	—	—	330	4
Ἀποστεωμένον κρέας εἰς κιβώτια	64×36×19	27,3	450—600	4—5

**Πίναξ 1.** Ἐνδεικτικαὶ τιμαὶ ἐναποθηκείσεως—συντηρήσεως κατεψυγμένων κρεάτων.

Εἰδικώτερον, εἰς τὰς λειτουργούσας συγχρόνους σφαγιοτεχνικὰς ἐγκαταστάσεις, τίθεται θέμα προσδιορισμοῦ τῆς ἀπαραίτητου νὰ ὑφίσταται ἰσορροπίας μετὰ τῆς δυναμικότητος τῶν ψ. θαλάμων καταψύξεως καὶ τῆς χωρητικότητος τῶν τοιούτων ἐναποθηκείσεως—συντηρήσεως τῶν καταψυχθέντων κρεάτων. Ἡ ἐν λόγῳ ἰσορροπία ἐξασφαλίζεται συνήθως διὰ μιᾶς

χωρητικότητος έναποθκεύσεως τῶν ψυκτικῶν θαλάμων ἀντιστοιχοῦσας πρὸς τὴν ποσότητα καταψυχθέντος κρέατος 10 ἐβδομάδων. Οὕτως, διὰ θάλαμον καταψύξεως ἡμερησίας δυναμικότητος 10 τόννων κρέατος, λειτουργοῦντος 5-ἡμέρας ἐβδομαδιαίως, ἡ ἐνδεικνυομένη χωρητικότης τῶν ψ. θαλάμων έναποθκεύσεως—συντηρήσεως εἶναι τῆς τάξεως τῶν 500 τόννων κρέατος.

3) Ἐκ τῶν παραγόντων οἱ ὅποιοι ἐπηρεάζουν τὴν διάρκειαν συντηρήσεως. Οἱ παράγοντες οὗτοι ἀφοροῦν κατὰ σειρὰν σπουδαιότητος εἰς :

α) τὴν κατάστασιν (ὕγειονομικὴν, ποιοτικὴν) τῶν κρεάτων κατὰ τὸν χρόνον τῆς καταψύξεως ὡς καὶ τὴν ἐφαρμοσθεῖσαν μέθοδον καταψύξεως (βραδεῖαν ἢ ταχεῖαν). Ἡδὴ ἔχει ὑπογραμμισθῆ ἡ σπουδαιότης τῆς καταστάσεως τῆς πρώτης ὕλης ὡς καὶ τὰ πλεονεκτήματα τὰ ὅποια προκύπτουν ἐκ τῆς ἐφαρμογῆς τῆς καταλλήλου μεθόδου καταψύξεως.

β) τὴν θερμοκρασίαν συντηρήσεως καὶ τὴν τιμὴν τῆς σχετικῆς ὑγρασίας τῶν ψ. θαλάμων. Θεωρητικῶς ἡ ἐνδεικνυομένη θερμοκρασία συντηρήσεως τῶν κατεψυγμένων κρεάτων εἶναι ἡ τῶν—18°C. Ὡς πρὸς τὴν τιμὴν τῆς σχετικῆς ὑγρασίας αὕτη θὰ πρέπει νὰ εἶναι καὶ νὰ διατηρῆται ἀρκούντως ὑψηλὴ (85—95%). Εἰδικώτερον ἡ θερμοκρασία συντηρήσεως δὲν ἀρκεῖ μόνον νὰ παραμένῃ ὅσον τὸ δυνατὸν κατωτέρα ἀλλὰ κυρίως νὰ διατηρῆται σταθερὰ καὶ νὰ κατανέμεται ὁμοιομόρφως ἐντὸς τοῦ ὅλου χώρου τῶν ψυκτικῶν θαλάμων. Ἡ μεγίστη ἀνεκτὴ διακύμανσις ἐκ τῆς θερμοκρασίας συντηρήσεως τῶν —18°C εἶναι τῆς τάξεως τοῦ 1°C. Εὐρυτέρα διακύμανσις θὰ ἠδύνατο νὰ θεωρηθῆ ἀνεκτὴ ὑπὸ τὸν ὄρον συντηρήσεως τῶν κρεάτων εἰς θερμοκρασίας κατωτέρας τῶν—18°C. Εἰς τὸν κατωτέρω πίνακα 2 ἐμφαίνονται ἐνδεικτικαὶ τιμαὶ διαρκείας συντηρήσεως κατεψυγμένων κρεάτων (ἐμπορικῶς ἀποδεκταὶ) συναρτήσῃ τῆς θερμοκρασίας συντηρήσεως (τιμὴ σχετικῆς ὑγρασίας 90—95%).

γ) τὴν συσκευασίαν ἢ ὅποια διὰ τῆς ἀνασταλτικῆς ἐπιδράσεως τὴν ὁποῖαν ἀσκεῖ ἐπὶ τοῦ ρυθμοῦ ἐμφάνισης τῶν ἐπισυμβαινουσῶν, κατὰ τὴν διάρκειαν συντηρήσεως τῶν κατεψ. κρεάτων, διαφόρου εἴδους ἀπωλειῶν ἢ τροποποιήσεων (εἰς βάρους καὶ εἰς ποιότητα τοῦ κρέατος) παρουσιάζει κυρίως ἰδιαιτέραν πρακτικὴν σπουδαιότητα δι' ὠρισμένα εἶδη κατεψυγμένων προϊόντων (ὄρνοιθειδῶν, βρωσίμων σπλάγγων, τεμαχιῶν κρέατος). Προκειμένου νὰ ἐπιτευχθῶσιν τὰ ἐκ τῆς συσκευασίας πλεονεκτήματα τὸ χρησιμοποιοῦμενον πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν περιτύλιγμα ὀφείλει νὰ κέκτῃται ὠρισμένης φυσικοχημικῆς ιδιότητος (1). Παρατηρήθη ὅτι ἡ χρησιμοποίησις καταλ-

(1). Πράγματι τὸ περιτύλιγμα πρέπει νὰ εἶναι ἀνθεκτικόν, ἐλαστικόν, εὐκαμπτον καὶ νὰ συγκολλᾷται εὐκόλως διὰ τῆς θερμότητος (ἐξασφάλισις καλλιτέρας συσκευασίας). Ἐπίσης ὀφείλει νὰ ἔχη περιορισμένην διαπερατότητα εἰς τὰ ἀέρια εἰδικῶς εἰς τὸ ὀξυγόνον (ἀποφυγὴν ὀξειδώσεως τοῦ λίπους) ὡς καὶ εἰς τοὺς ὕδατιμούς. Ἡ διαπερατότης εἰς τοὺς ὕδατιμούς εἶναι ἐξαιρετὴ ἐκ τῆς θερμοκρασίας συντηρήσεως, τῆς

λήλου ή μη συσκευασίας συνετέλεσε εις την παράτασιν τής διαρκείας συντηρήσεως κατά τόν αὐτὸν τρόπον ὡς τοῦτο θά ἐπετυγχάνετο ἐάν ή συντήρησις ἐλάμβανε χώραν εις  $-18^{\circ}\text{C}$  ἀντὶ τῶν  $-7^{\circ}\text{C}$  (ὀρνιθοειδῆ) ή εις  $-19^{\circ}\text{C}$  ἀντὶ τῶν  $-10^{\circ}\text{C}$ . (βόειον σύγκοπτον κατεψ. κρέας).

**Πίναξ 2.** Ἐνδεικτικαὶ τιμαὶ διαρκείας συντηρήσεως κρεάτων συναρτήσει θερμοκρασίας συντηρήσεως.

Εἶδος κατεψυγμένου κρέατος	Θερμοκρασία (1) εις C'	Διάρκεια συντηρήσεως εις μήνας (2)
—Βόειον	$-12^{\circ}$	5—8
	$-15^{\circ}$	6—9
	$-18^{\circ}$	8—12
	$-24^{\circ}$	18—
—Βόειον εις συσκευασμένα τεμάχια	$-18^{\circ}$	12—
—Σύγκοπτον κρέας (ἄνευ ἁλατος συσκευασμένον)	$-12^{\circ}$	5—6
—Κρέας μόσχου εις τεμάχια (συσκευασμένα)	$-18^{\circ}$	8—10
—Πρόβειον :— δλόκληρα	$-12^{\circ}$	3—6
	$-18^{\circ}$	6—10
	$-23^{\circ}$	8—10
	$-18^{\circ}$	12—
—τεμάχια (συσκευασμένα)		
—Χοίρειον :—ήμιμόρια	$-12^{\circ}$	2
	$-18^{\circ}$	4—6
	$-23^{\circ}$	8—10
	$-18^{\circ}$	6—8
	$-18^{\circ}$	3—4
—τεμάχια (συσκευασμένα)		
—σύγκοπτον		
—Βρώσιμα σπλάγχνα (συσκευασμένα) —Θηράματα (κόνικλοι κλπ) —Ὄρνιθοειδῆ ἀπεντερωμένα (ειδική συσκευασία)	$-18^{\circ}$	3—4 (max=5—7)
	$-20^{\circ}$	
	$-12^{\circ}$ ἕως $-20^{\circ}$	

(1) Καὶ ὑπὸ σχετικὴν ὑγρασίαν 95—100%.

(2) Τιμαὶ κατὰ τὸ Διεθνὲς Ἴνστ. ψύχους.

σχετικῆς ὑγρασίας τῶν ψ. θαλάμων καὶ ἐκ τῆς διαρκείας συντηρήσεως τοῦ κρέατος ή γενικώτερον τοῦ προϊόντος. Ἐνδεικτικῶς ἀναφέρεται ὅτι ή ἐνδεικνομένη διαπερατότης εις τοὺς ὕδρατιμούς, διὰ τὰ συσκευαζόμενα ὀρνιθοειδῆ καὶ τὰ κρέατα, εἶναι τῆς τάξεως τοῦ 0,5 γραμ. ἀνὰ τετραγῶν. μέτρον καὶ διὰ 24 ὥρας (συντήρησις ὑπὸ θερμοκρασίαν  $-15^{\circ}\text{C}$  καὶ σχετικὴν ὑγρασίαν 70—95%). Τὰ συνήθως χρησιμοποιούμενα περιτυλίγματα εἶναι ἐκ πλαστικῆς τινὸς ὕλης ὡς καὶ ἐκ φύλλων ἀλλουμινίου.

δ) τὴν μὴ ἀναγκαιότητα ἀνακυκλώσεως ὡς καὶ τὴν περιορισμένην ταχύτητα τοῦ ἐντὸς τῶν ψ. θαλάμων συντηρήσεως τῶν κρεάτων κυκλοφοροῦντος ψυχροῦ ἀέρος. Τοῦτο θεωρεῖται ἀπολύτως ἀναγκαῖον προκειμένου ν' ἀποφευχθοῦν ἢ νὰ περιορισθοῦν εἰς τὸ ἐλάχιστον αἱ λόγω ἀφυδατώσεως προκύπτουσαι ἀπώλειαι καὶ ἀλλοιώσεις τοῦ ὑπὸ συντήρησιν κατεψ. κρέατος.

Ἐξ ὅλων τῶν ἀνωτέρω συνάγεται ὅτι ἡ συντήρησις τῶν κατεψυγμένων κρεάτων—ὅπως καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς συντηρήσεως τῶν νωπῶν τοιούτων—ὀφείλει νὰ περιορίζεται ἐντὸς ὁρίσμένων—ἀναλόγως τοῦ εἴδους τοῦ κρέατος—χρονικῶν ὁρίων. Ἡ παράτασις πέραν τῶν χρονικῶν τούτων ὁρίων δὲν ἐνδείκνυται διότι εἶναι ἀσυμβίβαστος πρὸς :

—τὰς ἐπισυμβαίνουσας ἀναποφεύκτους ἀλλοιώσεις (ποιοτικὰς, ὑγειονομικὰς) καὶ ἀπωλείας (λόγω ἀφυδατώσεως) τῶν ὑπὸ συντήρησιν κατεψ. κρεάτων,

—τὰς λόγω τῆς συντηρήσεως συνεπαγομένης οἰκονομικὰς ἐπιβαρύνσεις τοῦ κόστους τοῦ κρέατος.

#### IV. ΕΠΙΣΥΜΒΑΙΝΟΥΣΑΙ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΙΝ ΤΩΝ ΚΡΕΑΤΩΝ

Αἱ διαφόρου βαθμοῦ ἐπισυμβαίνουσαι ἀλλοιώσεις, κατὰ τὴν συντήρησιν γενικῶς τῶν κρεάτων, ἐξαρτῶνται ἐκ τῆς αὐστηρότητος μετὰ τῆς ὁποίας ἐτηρήθησαν οἱ θεμελιώδεις κανονισμοὶ οἱ ἀφορῶντες εἰς τὰς συνθήκας παρασκευῆς καὶ συντηρήσεως αὐτῶν εἰς τοὺς ψ. θαλάμους καὶ ἐκ τῆς διαρκείας συντηρήσεως. Αὗται συνεπάγονται ὑγειονομικὰς, οἰκονομικὰς καὶ ἐμπορικὰς ἐπιπτώσεις. Ἀναλόγως δὲ τῆς αἰτιολογικῆς αὐτῶν προελεύσεως θὰ ἠδύναντο νὰ χαρακτηρισθῶσι ὡς φυσικῆς, χημικῆς καὶ μικροβιολογικῆς προελεύσεως. Συνοψίζονται δὲ ὡς ἀκολούθως :

##### 1) Ἀλλοιώσεις νωπῶν κρεάτων.

α) **Φυσικῆς προελεύσεως:** χαρακτηρίζονται ἐκ τῆς ἀπωλείας εἰς βάρους καὶ ἐκ τῆς ἀλλαγῆς τοῦ χρώματος τοῦ ὑπὸ συντήρησιν κρέατος. Αἱ ἀπώλειαι εἰς βάρους ὀφείλονται εἰς τὴν λαμβάνουσαν χώραν ἀφυδάτωσιν ἢ ὁποία ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ εἴδους καὶ τῆς διαρκείας συντηρήσεως τοῦ κρέατος ὡς καὶ ἐκ τῶν συνθηκῶν συντηρήσεως (ταχύτης ἀέρος καὶ σχετικῆ ὑγρασία ψ. θαλάμων). Οὕτως, αἱ διαστάσεις καὶ ἡ ποιότης (σπουδαιότης τῆς περιεκτικότητος εἰς λίπος) παίζουσι βραχυὸν ρόλον. Αἱ ἐπισυμβαίνουσαι ἀπώλειαι εἰς βάρους εἶναι συγκριτικῶς μεγαλείτεροι διὰ τὰ τεμάχια κρέατος, τὰ σπλάγχχνα (σπουδαιότης τῆς σχέσεως ἐπιφάνεια/ὄγκος), τὰ σφάγια ζῶων νεαρῶς ἡλικίας καὶ τὰ κατωτέρως ποιότητος κρέατα. Αἱ ἀπώλειαι εἰς βάρους τοῦ κρέατος εἶναι

ἐπίσης ἀντιστρόφως ἀνάλογοι τῆς σχετικῆς ὑγρασίας καὶ ἀνάλογοι τῆς ταχύτητος τοῦ ἐντὸς τῶν ψ. θαλάμων κυκλοφοροῦντος ἀέρος. Ἐνδείκνυται ὅθεν ὅπως ἡ σχετικὴ ὑγρασία διατηρεῖται ὑψηλὴ (85—90%), ἡ δὲ ταχύτης τοῦ ἀέρος περιορίζεται εἰς τὸ ἐλάχιστον. Ἡ ἀλλαγὴ τοῦ χρώματος τοῦ κρέατος (πρὸς τὸ ἐρυθρὸν μέλαν) παρατηρεῖται κυρίως εἰς τὰς ἐπιφανείας τῶν τομῶν ὡς καὶ εἰς τὰ μὴ κεκαλυμμένα ὑπὸ τοῦ λιπώδους ἴστου μέρη τοῦ κρέατος. Ὁφείλεται δὲ εἰς τὴν ὀξειδωσιν τῶν χρωστικῶν στοιχείων τῆς ὀξυμοσφαιρίνης καὶ τὴν συμπύκνωσιν αὐτῶν. Τὸ ἐρυθρὸν μέλαν χρῶμα ἀποδίδεται ἐπίσης καὶ εἰς τὴν ἐνέργειαν τοῦ ὀζοντος ἢ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος εἰς τὴν περίπτωσιν τὰ ἀέρια ταῦτα χρησιμοποιοῦνται ὡς συμπληρωματικὰ μέσα συντηρήσεως τοῦ νωποῦ κρέατος.

β) **Χημικῆς προελεύσεως** : προέρχονται ἐκ τῆς ἐνζυμικτικῆς δραστηριότητος τῶν ὑφισταμένων (φυσιολογικῆς ἢ μικροβιολογικῆς προελεύσεως) ἐντὸς τοῦ κρέατος ἐνζύμων καὶ συνεπάγονται εὐνοϊκὰς ἢ ἐπιζητουμένας (ὠρίμανσις κρέατος) ὡς καὶ δυσμενεῖς ἐπιπτώσεις. Αἱ τελευταῖαι αὗται ὀφείλονται εἰς τὴν μὴ τήρησιν τῶν ἐνδεδειγμένων συνθηκῶν συντηρήσεως καὶ εἰς τὴν ὑπέρβασιν ἐνὸς μεγίστου ἀνεκτοῦ χρονικοῦ ὁρίου συντηρήσεως τοῦ κρέατος. Εἰς τὰς ἀλλοιώσεις ταύτας περιλαμβάνονται ἢ ἀποσύνθεσις τῶν πρωτεϊνῶν καὶ ἡ ὀξειδωσις τοῦ λίπους (ἀλλαγὴ χρώματος—τάγγισις) ἢ ὅποια εὐνοεῖται ἐκ τοῦ ὀξυγόνου τῆς ἀτμοσφαιρας τῶν ψ. θαλάμων καὶ ἐκ τοῦ φυσικοῦ φωτός. Ἡ σοβαρότης τῶν ἐκάστοτε παρατηρουμένων ἀλλοιώσεων δύναται νὰ καταστήσῃ τὸ κρέας οὐχὶ ἐμπορεύσιμον ἢ νὰ ὑπαγορεύσῃ τὴν μερικὴν ἢ ὀλικὴν αὐτῶν κατάσχεσιν.

γ) **Μικροβιολογικῆς προελεύσεως** : ὀφείλονται εἰς τὴν δραστηριότητα διαφόρων εἰδῶν μικροοργανισμῶν (μικροβίων, μυκήτων, ζυμομυκήτων) προερχομένων εἴτε ἐξ αὐτοῦ τούτου τοῦ σφάγιου ζώου εἴτε ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ περιβάλλοντος (ἐπιμολύνσεις). Παράγοντες οἱ ὅποιοι συμβάλλουν ἀποτελεσματικῶς εἰς τὴν παρουσίαν καὶ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν διαφόρων μικροοργανισμῶν εἰς τὸ κρέας εἶναι : ἡ μὴ προέλευσις αὐτοῦ ἐξ ὑγιῶν ζώων, ἡ μὴ τήρησις ὑγιεινομικῶν συνθηκῶν κατὰ τὴν παρασκευήν, ἡ μὴ ὑποβολή, εὐθὺς μετὰ τὴν παρασκευήν του καὶ κατὰ τὸν χρόνον συντηρήσεως, εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ψύχους καὶ ἡ ὑπέρβασις τῆς μεγίστης ἀνεκτῆς διαρκείας συντηρήσεως. Ἡ σοβαρότης τῶν ἀλλοιώσεων εἶναι ἀνάλογος τοῦ βαθμοῦ ἀναπτύξεως τῶν διαφόρων μικροοργανισμῶν (πρωτεολυτικὴ ἀποσύνθεσις, εὐρωτίασις κλπ.). Εἰς τὸ διάγραμμα 1 ἐμφαίνεται ὁ ρυθμὸς ἀξέησεως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὑπὸ διαφόρους συνθήκας συντηρουμένου κρέατος ὑφισταμένων μὴ παθογόνων μικροοργανισμῶν ἀνὰ τετραγων. ἑκατοστόμ. Ἐὰν ληφθῇ ὡς ὄριον τῆς μὴ καταλληλότητος τοῦ κρέατος ἡ ὑπαρξίς ἀριθμοῦ μικροβίων τῆς τάξεως τῶν  $10^5$  καθίσταται προφανῆς ἡ σπουδαιότης τοῦ ἀρχικοῦ μικροβιακοῦ φορτίου τοῦ κρέατος, τῆς θερμοκρασίας συντηρή-

σεως (1) ( $4^{\circ}$ ,  $2^{\circ}$  και  $0^{\circ}\text{C}$ ), τῆς σχετικῆς ὑγρασίας (75—100%) καὶ τῆς διαρκείας συντηρήσεως.

## 2) Ἐλλοιώσεις κατεψυγμένων κρεάτων.

α) Σπουδαιότης τῆς σχέσεως θερμοκρασία συντηρήσεως—διάρκεια συντηρήσεως.

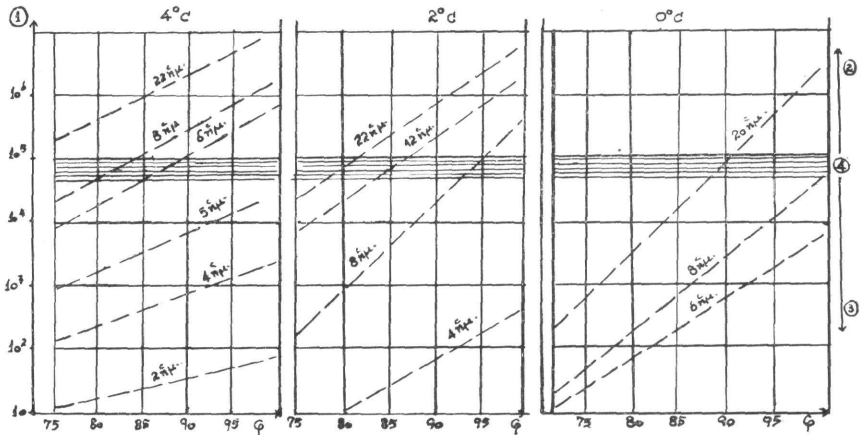
Κατ' ἀρχὴν θὰ πρέπει νὰ ὑπογραμμισθῇ ὅπως ἰδιαιτέρως ἡ πειραματικῶς διαπιστωθεῖσα σπουδαιότης τῆς σχέσεως ἡ ὁποία συνδέει τὴν θερμοκρασίαν καὶ τὴν διάρκειαν συντηρήσεως τῶν κατεψυγμένων κρεάτων (καὶ τῶν ὀρنيθοειδῶν, σπλάγγων κλπ.) μετὰ τὴν διατήρησιν τῶν χαρακτηριστικῶν αὐτῶν ἰδιοτήτων. Ὡς κριτήρια ἐκτιμῆσεως τῶν χαρακτηριστικῶν τούτων ἰδιοτήτων (ποιότητος) λαμβάνονται αἱ ἐκάστοτε ἐπισημαίνουσαι μεταβολαὶ ἢ ἀλλοιώσεις τοῦ χρώματος, τῆς γευστικότητος, τοῦ ἀρώματος κλπ. τῶν κατεψυγμένων κρεάτων. Τ' ἀποτελέσματα τῶν διενεργηθεισῶν πειραματικῶν ἐρευνῶν θὰ ἠδύναντο νὰ συνοψισθῶσι ὡς ἀκολούθως :

I) ἡ θερμοκρασία καὶ ὁ χρόνος συντηρήσεως, ἀπὸ τοῦ ὁποίου παρα-

(1) Ἡ σπουδαιότης τῆς θερμοκρασίας συνάγεται καὶ ἐκ τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν διενεργηθεισῶν ἐρευνῶν ἀναφορικῶς μετὰ τὴν ἐλαχίστην θερμοκρασίαν ἀναπτύξεως τῶν διαφόρων μικροοργανισμῶν (βακτηριοστατική ἐπίδρασις). Ἡ πρακτικὴ σπουδαιότης τοῦ προσδιορισμοῦ τῆς ἐλαχίστης ταύτης θερμοκρασίας εἰς τὴν ὑγιεινὴν τῶν τροφίμων γενικῶς συνδέεται μετὰ τὴν ἐνδεικνυομένην νὰ χρησιμοποιεῖται θερμοκρασία συντηρήσεως εἰς τοὺς ψ. θαλάμους. Οὕτως, διὰ τοὺς περισσοτέρους τῶν μεσοφίλων μικροοργανισμῶν ἡ ἐλαχίστη θερμοκρασία ἀναπτύξεώς τῶν κυμαίνεται ἀπὸ  $+5^{\circ}\text{C}$  ἕως  $+10^{\circ}\text{C}$ . Ἐν τούτοις, εἰς τὴν ὁμάδα τῶν μεσοφίλων ὑφίστανται φυλαί τινες τῶν ἐντεροβακτηρίων (Coli, Aerogenes, Citrobacter, Proteus, Klebsiella), τῶν γαλακτοβακίλλων καὶ τῶν μικροκόκκων δυνάμεναι νὰ ἀνεχθῶσιν θερμοκρασίας χαμηλωτέρας τῶν  $+5^{\circ}\text{C}$  : ψυχότροφοι (κατὰ Eddy, Mossel καὶ Zwart) καὶ ψυχρόφιλοι μικροοργανισμοί. Ὡς ψυχότροφοι θεωροῦνται ἐκεῖνοι οἱ ὅποιοι ἀνέχονται καλλίτερον — ἐν συγκρίσει πρὸς ἄλλους—τὰς χαμηλὰς θερμοκρασίας (Stokes). Ὡς πρὸς τοὺς ψυχροφίλους αἱ χαρακτηριστικαὶ τῶν ἰδιοτήτες συνίστανται ἀφ' ἑνὸς μὲν εἰς τὴν ἰκανότητα νὰ πολλαπλασιάζονται εἰς χαμηλὰς θερμοκρασίας, δι' ἑνὸς ταχέως σχετικῶς ρυθμοῦ (εὐδιάκριτοι ὄραται ἀποικίαι ἐντὸς 1 ἕως 2 ἑβδομάδας εἰς καλλιέργειαν ὑπὸ θερμοκρασίαν  $0^{\circ}\text{C}$ ) ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὴν ἐξαιρετικὴν εὐαισθησίαν τῶν εἰς ὑψηλὰς τοιαύτας (τὸ ποσὸν θνησιμότητος εἰς θερμοκρασίας  $30^{\circ}$  καὶ  $40^{\circ}\text{C}$  καὶ ἐπὶ χρονικὸν διάστημα δέκα λεπτῶν εἶναι ἀντιστοιχῶς 45% καὶ 80%). Οἱ σπουδαιότεροι τῶν ψυχροφίλων μικροοργανισμῶν ἀνήκουν εἰς τὰς ὁμάδας : τῶν βακτηρίων (Pseudomonas, Achrobacter, Alcaligenes, Flavobacterium, Aerogenes, Corynebacterium, Lactobacillus), τῶν μυκήτων καὶ τῶν ζυμομυκήτων. Μύκητες καὶ ζυμομύκητες ἀνέχονται καλλίτερον τὰς χαμηλὰς ἢ τὰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας. Οἱ μύκητες εἶναι ἐπίσης ὀλιγώτερον θερμοευαίσθητοι ἢ οἱ ζυμομύκητες. Δι' ἀμφοτέρας τὰς ὁμάδας ἡ ἐλαχίστη θερμοκρασία ἀναπτύξεώς τῶν—τοῦλάχιστον διὰ τινὰς φυλάς—κυμαίνεται ἀπὸ  $-5^{\circ}\text{C}$  ἕως  $-6^{\circ}\text{C}$ . (Cladosp. herbarum). Διὰ πλείονας πληροφορίας ὄρα Bul. Inst. Intern. Froid., Tom. XLVII, No 2 καὶ 4, 1967 : Behaviour of Microorganisms at low temperatures, by W. Schmidt—Lorenz.



Διάγραμμα 1. Ρυθμός ανάπτυξεως μικροοργανισμῶν εἰς κρέας συναρτήσῃ θερμοκρασίας ( $0^{\circ}$ ,  $2^{\circ}$  καὶ  $4^{\circ}\text{C}$ ), σχετικῆς ὑγρασίας (75—100%) καὶ διαρκείας συντηρήσεως (κατὰ W. SCHMID).



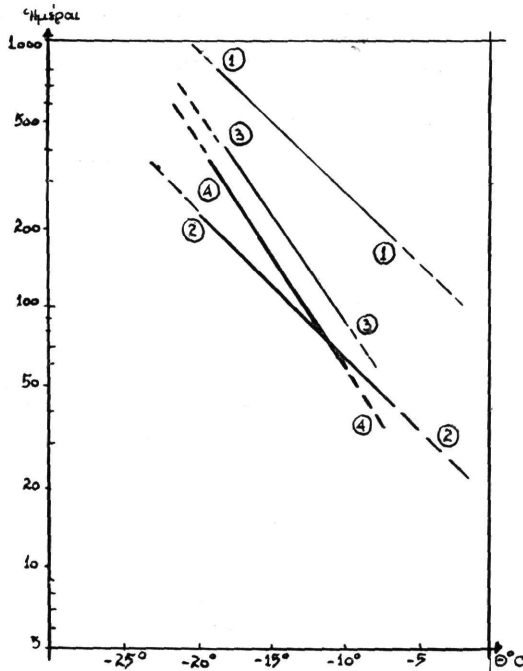
(1) ἀριθμὸς μικροβίων εἰς χιλιάδας—(φ) τιμαὶ σχετικῆς ὑγρασίας—(2) κρέας ἀκατάλληλον πρὸς βρῶσιν—(3) κρέας κατάλληλον πρὸς βρῶσιν—(4) ὄριον ἀρχομένων ἀλλοιώσεων.

τηρεῖται ὠρισμένον ποσοστὸν μειώσεως τῆς ποιότητος ἐκάστου εἴδους κατεψυγμένου κρέατος, συνδέονται μεταξύ των δι' ἀπλῆς σχέσεως τοῦτέστιν: δι' ἐκάστην θερμοκρασίαν συντηρήσεως καὶ δι' ὠρισμένον χρόνον συντηρήσεως ἀντιστοιχεῖ καὶ καθορισμένον ποσοστὸν μειώσεως τῆς ποιότητος.

II) αἱ ἐπιδράσεις τῆς διαρκείας καὶ τῆς θερμοκρασίας συντηρήσεως—καθ' ὅλον τὸν κύκλον ἐμπορίας τῶν κατεψυγμένων κρεάτων—ἐπὶ τῶν ποιοτικῶν χαρακτήρων ἔχουν ἀθροιστικὸν ἀποτέλεσμα. Τοῦτο σημαίνει ὅτι ἡ χρονολογικῶς διάφορος διαδοχὴ τῶν ὡς ἄνω ἐπιδράσεων (διαρκείας, θερμοκρασίας) δὲν συνεπάγεται καὶ διάφορον ἀποτέλεσμα ἐπὶ τῆς ἐν τῷ συνόλῳ παρατηρουμένης μειώσεως τῆς ποιότητος τῶν κατεψυγμένων κρεάτων. Οὕτως, ἡ συνολικὴ μείωσις τῆς ποιότητος τῶν κατεψυγμένου κρέατος θὰ εἶναι εἰς τὸ τέλος π.χ. τῶν 6,5 μηνῶν τὸ αὐτὸ ἀνεξαρτήτως ἐὰν ἡ συντήρησις αὐτοῦ ἔλαβε χώραν εἰς  $-10^{\circ}\text{C}$  ἐπὶ 15ῆμερον καὶ ἐν συνεχείᾳ εἰς  $-30^{\circ}\text{C}$  ἐπὶ 6μηνον ἢ ἀντιστρόφως. Τοῦ κανόνος τούτου ἐξαίρουνται κυρίως αἱ περιπτώσεις συντηρήσεως κατεψυγμένων κρεάτων ἐντὸς ψυκτικῶν θαλάμων τῶν ὁποίων ἡ θερμοκρασία παρουσιάζει μεγάλας διακυμάνσεις ἢ εἶναι ἀνωτέρα τῆς ἐλαχίστης ἀναγκαίας διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν μικροοργανισμῶν. Εἰς τὸ κατωτέρω διάγραμμα 2 ἐμφαίνεται ἡ διατήρησις τῶν ποιοτικῶν χαρακτήρων κατεψυγμένων ὀρنيθοειδῶν καὶ κρεάτων συναρτήσῃ τῆς θερμοκρασίας καὶ τοῦ χρόνου συν-

τηρήσεως εἰς ἡμέρας. Ἡ διάρκεια συντηρήσεως ἀναπαρίσταται εἰς ἡμιλογαριθμικὴν κλίμακα καθ' ὅσον παρατηρήθη ὅτι ἡ διατήρησις τῶν ποιοτικῶν χαρακτήρων τῶν κατεψυγμένων αὐξάνει σχεδὸν ἐκθετικῶς μὲ τὴν πτώσιν τῆς θερμοκρασίας συντηρήσεως.

Διάγραμμα 2. Διατήρησις ποιοτικῶν χαρακτήρων κατεψυγμένων ὡς καὶ χρόνος ἀπὸ τοῦ ὁποῖου ἐπισυμβαίνει ἡ ἀρχικὴ ἀλλοιώσις ἢ μεταβολὴ αὐτῶν συναρτῆσαι θερμοκρασίας καὶ διαρκείας συντηρήσεως.



- (1) Τμήματα ὀρνιθοειδῶν καλῶς συσκευασμένα.
- (2) Τμήματα ὀρνιθοειδῶν οὐχὶ καλῶς συσκευασμένα.
- (3) Κατεψυγμένον κρέας βοοειδῶν.
- (4) Κατεψυγμένον χοίρειον κρέας.

Εἰδικώτερον αἱ ἀλλοιώσεις τῶν κατεψυγμένων κρεάτων εἶναι :

α) Φυσικῆς προελεύσεως : ὀφείλονται σχεδὸν εἰς τὰ αὐτὰ αἷτια καὶ δύνανται ἐνίοτε νὰ συνυπάρχουν ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ κατεψυγμένου κρέατος. Αὐτὰ εἶναι : ἡ ἀφυδάτωσις, τὰ ἐγκαύματα φύξεως, ἡ ἀλλαγὴ τοῦ χρώματος καὶ ἀπώλεια τοῦ χαρακτηριστικοῦ ἀρώματος τῶν κατεψυγμένων κρεάτων.

#### 1) Ἀφυδάτωσις.

Ἡ ἀφυδάτωσις χαρακτηρίζεται ἐκ τῆς ἀποξηράνσεως τῶν ἐπιφα-

νειακῶν κυρίως στιβάδων τοῦ ὑπὸ συντήρησιν κατεψυγμένων κρεάτων καὶ ἐκ τῆς μὴ δυνατότητος μετακινήσεως τοῦ ὕδατος ἐκ τῶν βαθυτέρων στρωμάτων πρὸς τὰ ἐπιφανειακὰ τοιαῦτα. Τὰ οὕτω ἀρυδατωθέντα στρώματα τοῦ κρέατος (δυνατότης μειώσεως τῆς περιεκτικότητος εἰς ὕδωρ μέχρι 35%) παρουσιάζουν πορρώδη σύστασιν καὶ συνεπάγονται ἀπωλείας (διαφόρων ποσοστῶν) εἰς βάρος τῶν διαφόρων εἰδῶν κατεψυγμένων κρεάτων. Ἡ λόγῳ τῆς πορρώδους συστάσεως εὐκολωτέρα διείσδυσις τοῦ ὀξυγόνου εὐνοεῖ τὰς διαφόρους ὀξειδώσεις καὶ συνεπάγεται ὡς ἐκ τούτου ἀλλοιώσεις τοῦ χρώματος καὶ τῶν ὀργανοληπτικῶν γενικώτερον χαρακτήρων τῶν ὑπὸ συντήρησιν κατεψυγμένων κρεάτων. Ἀπὸ ἐμπορικῆς ἀπόψεως ἡ ἀφυδάτωσις θὰ ἠδύνετο νὰ θεωρηθῆ ἀνεκτὴ ἐφ' ὅσον εἶναι περιορισμένη εἰς ἕκτασιν καὶ εἰς βάθος (μέχρις 1 ἑκατοστ. κατὰ Kallert)..

Ἐκ τῶν διενεργηθεισῶν ἐρευνῶν προκύπτει ὅτι ἡ ἐνεργὸς ἐπιφάνεια ἀφυδατώσεως (ἐξαχνώσεως) διαφόρων εἰδῶν κατεψυγμένων κρεάτων ἐναποθηκευμένων εἰς ψ. θαλάμους ὑπὸ κατάλληλον θερμοκρασίαν ἀντιπροσωπεύει ποσοστὸν 40% τῆς ὀλικῆς αὐτῶν γεωμετρικῆς ἐπιφανείας. Αἱ τιμαὶ τῆς ἐνεργοῦ ταύτης ἐπιφανείας ἐξετιμήθησαν ὡς ἴσαι πρὸς 11m<sup>2</sup>/τόνον (1/2 μόρια χοίρων), 12m<sup>2</sup>/τόνον (1/4 μόρια βοειδῶν) καὶ 20m<sup>2</sup>/τόνον (ὀλόκληρα σφάγια προβατοειδῶν).

Οἱ παράγοντες οἱ ὁποῖοι διαδραματίζουσι πρωτεύοντα ρόλον εἰς τὸν καθορισμὸν τοῦ ἐπισυμβαίνοντος ποσοστοῦ ἀφυδατώσεως τῶν κατεψυγμένων κρεάτων εἶναι—ὡς καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν νωπῶν τοιούτων—οἱ ἀκόλουθοι: ἡ ποιότης (ἀφυδάτωσις μεγαλειτέρα εἰς τὰ κατωτέρας ποιότητος), ἡ σχέσις ἐπιφανείας πρὸς τὸν ὄγκον (ἀφυδάτωσις μικροτέρα εἰς τὰ συσκευαζόμενα ἄνευ ὀστῶν) καὶ ἡ συσκευασία (ἀφυδάτωσις μεγαλειτέρα εἰς τὰ μὴ προστατευόμενα ὑπὸ καταλλήλου συσκευασίας). Εἰς τὴν αὐτὴν ὁμάδα τῶν παραγόντων θὰ πρέπει νὰ περιληφθῶσιν ἐπίσης:

—ἡ σπουδαιότης τῆς μόνωσης τῶν ψ. θαλάμων (περιορισμὸς τῆς εἰσερχομένης ποσότητος θερμότητος ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ περιβάλλοντος) καὶ ὁ τρόπος ἀερισμοῦ αὐτῶν (ἄῃ ψ. θαλάμων ἐν κινήσει ἢ μὴ). Παρατηρήθη ὅτι αἱ ἀπώλειαι εἶναι ἀντιστρόφως ἀνάλογοι πρὸς τὴν ἀποτελεσματικότητα τῆς μόνωσης τῶν τοιχωμάτων τῶν ψ. θαλάμων καὶ ἀνάλογοι πρὸς τὴν κίνησιν τοῦ ἐντὸς αὐτῶν κυκλοφοροῦντος ἀέρος. Ἐξαρτῶνται δὲ καὶ ἐκ τῆς ἐποχῆς τοῦ ἔτους (συγκριτικῶς μεγαλειτέρας ἀπώλειαι κατὰ τοὺς θερινοὺς μήνας).

—ἡ ὅσον τὸ δυνατὸν χαμηλωτέρα θερμοκρασία συντηρήσεως ἢ ὅποια περιορίζει τὸ ποσοστὸν τῶν ἀπωλειῶν λόγῳ ἀφυδατώσεως μέχρις 50% κυρίως εἰς τὴν περίπτωσιν ἢ μόνωσις τῶν ψ. θαλάμων εἶναι ἀρκούντως ἀποτελεσματικὴ.

—τὸ ποσοστὸν πληρώσεως τῶν ψ. θαλάμων καὶ ἡ ἐπικρατοῦσα ἐντὸς

αὐτῶν σχετικὴ ὑγρασία. Αἱ ἐπισυμβαίνουσαι ἀπώλειαι εἶναι ἀντιστρόφως ἀνάλογοι τόσον πρὸς τὸ ποσοστὸν πληρώσεως τῶν ψ. θαλάμων ὅσον καὶ πρὸς τὸ ποσοστὸν τῆς σχετικῆς ὑγρασίας.

Ἐνδεικτικῶς παρατίθενται κατωτέρω :

Εἶδος κατεψυγμένου κρέατος	% ἀπωλειῶν κατὰ τήνκατάψ.	% ἀπωλειῶν συναρτήσει διαρκείας συντηρήσεως εἰς μῆνας				% συνολικῶν ἀπωλειῶν
		3 - 6	7 - 9	10 - 12	13 - 15	
Βοοειδῶν (καλῆς ποιότητος)	1,7	2,3	2,8	3,2	3,5	4-5,2
Βοοειδῶν (κατωτέρας ποιότητος)	2,0	3,3	3,7	4,1	4,4	5,3-6,4
Χοίρεια κρέατα						
α) 100 - 130 χιλ./μωv	1,5	1	1,7	2,6	2,9	2,5-4,4
β) 70 - 100 »	1,5	1,3	2,4	3,0	3,4	2,8-4,9

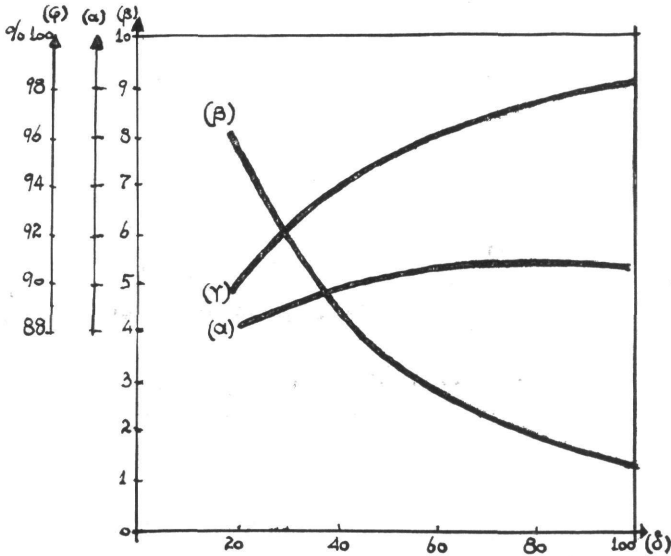
**Πίναξ 3.** Ἀπώλειαι κατεψυγμένων κρεάτων κατὰ τὴν κατάψυξιν καὶ κατὰ τὴν διάρκειαν συντηρήσεώς των. (Κατὰ KALLERT - FLEISCHMANN)

Εἶδος κρέατος	% ἀπωλειῶν συναρτήσει διαρκείας συντηρήσεως εἰς μῆνας			
	1	2	3	6
1) Βόειον				
— 1/4 πρόσθια	0,5	1,4	2,0	3,0
— 1/3 ὀπίσθια	0,5	0,7	1,0	1,7
— Γλώσσαι ὑπὸ συσκ.	0,8	1,2	1,6	1,7
— Καρδίαi » »	0,7	1,2	1,7	1,7
— Στόμαχοι » »	0,5	0,7	0,7	0,8
— Μασσητήρες μῦς »	0,8	1,5	2,1	3,0
— Κεφαλαί εἰς BLOC	0,6	1,0	1,5	2,5
— Ἡπατα » »	1,2	2,2	4,0	6,5
2) Χοίρειον				
— Ὀλόκληρα	0,5	0,8	1,0	1,6
— 1/2 μόρια	0,8	0,9	1,4	2,0
— Καρδίαi ὑπὸ συσκ.	0,7	1,1	1,6	2,0
— Ἡπατα εἰς BLOC	1,3	2,3	3,2	2,0
3) Πρόβειον				
— Ὀλόκληρα σφάγια	0,7	1,0	1,5	2,6
— Καρδίαi ὑπὸ συσκ.	0,5	0,8	1,2	2,6
— Ἡπατα εἰς BLOC	1,0	2,0	3,0	2,6

**Πίναξ 4.** Ἀπώλειαι διαφόρων εἰδῶν κατεψυγμένων κρεάτων καὶ σπλάγγνων συναρτήσει χρόνου συντηρήσεως (κατὰ GRAF).

α) πίνακες τῶν ἐπισυμβαινουσῶν ἀπωλειῶν λόγῳ ἀφυδατώσεως εἰς συντηρούμενα εἶδη κατεψυγμένων κρεάτων (3 καὶ 4),

β) διάγραμμα τῶν ἐπισυμβαινουσῶν ἀπωλειῶν λόγῳ ἀφυδατώσεως (συντήρησις εἰς  $-10^{\circ}\text{C}$ ) συναρτήσῃ τοῦ ποσοστοῦ πληρώσεως τῶν ψ. θαλάμων καὶ τῆς σχετικῆς ὑγρασίας. Σημειωτέον ὅτι ἡ κατὰ 100% πλήρωσις τῶν ψ. θαλάμων ἀντιστοιχεῖ εἰς ποσοστὸν κατεψ. κρέατος τῆς τάξεως τῶν 260 τόννων.



Διάγραμμα 3. Ἀπώλεια λόγω ἀφυδατώσεως.

(α): ἀπώλεια εἰς τόννους/ἔτος

(β): ἀπώλεια (%) κατ' ἔτος

(γ), (φ): σχετικὴ ὑγρασία (%)

(δ): ποσοστὸν πληρώσεως (%) ψυκτικοῦ θαλάμου.

## 2) Ἐγκαύματα ψύξεως.

Ἡ ἀλλοίωσις αὕτη, ἡ ὁποία παρατηρεῖται συγχρότερον εἰς τὰ κατεψυγμένα ὀρνιθοειδῆ, χαρακτηρίζεται ἐκ τῆς περιορισμένης ἐκτάσεως τῶν ἐντοπίσεων τοῦ φαινομένου τῆς ἀφυδατώσεως τῶν κατεψ. κρεάτων. Ὀφείλεται δὲ εἰς τὴν ἐπὶ περιορισμένης ἐκτάσεως συνύπαρξιν ὑπερβολικῆς ἀφυδατώσεως καὶ ἀξιολόγου μετασχηματισμοῦ τῆς μυοσφαιρίνης εἰς μεθαιμοσφαιρίνην. Ἐνεκα τούτου τὰ ἐγκαύματα ψύξεως παρουσιάζονται ὑπὸ μορφήν λευκοφαίων ἢ φαιοκιτρίνων κηλίδων περιορισμένων (ἐνὸς ἕως τινῶν τετραγ. ἑκατοστομ.) γενικῶς διαστάσεων. Ταῦτα, εἰς προκεχωρημένον βαθμὸν ἀφυδατώσεως ἀποτελοῦν μὴ ἀντιστρεπτάς ἀλλοιώσεις καὶ συνεπάγονται ὑποτί-

μησιν (ποιοτικήν, ἐμπορικὴν) τῶν κατεψυγμένων κρεάτων. Ἡ σπουδαιότερα αἰτία προκλήσεως τῶν ἐγκαυμάτων ψύξεως εἶναι ἡ ὑπερβολικὴ ταχύτης τοῦ ἐντὸς τῶν ψυκτικῶν θαλάμων κυκλοφοροῦντος ἀέρος. Πρὸς ἀποφυγὴν των ἐνδείκνυται ὅπως ἐξασφαλισθῆ: μειωμένη ταχύτης τοῦ κυκλοφοροῦντος ἀέρος, ἠϋξημένη σχετικὴ ὑγρασία καὶ εἰδικὴ συσκευασία (περιτύλιγμα μετὰ ἢ ἄνευ ἀδρανοῦς ἀτμοσφαιρας ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τῆς συσκευασίας).

### 3) Ἀλλαγὴ χρώματος.

Αἱ μεταβολαὶ γενικῶς τοῦ χρώματος τῶν κατεψυγμένων κρεάτων ποικίλουν καὶ ἐξαρτῶνται ἐκ τῆς ποιότητος, τῶν συνθηκῶν συντηρήσεως καὶ τῆς διαρκείας συντηρήσεως. Τὰ αἴτια συμπίπτουν πρὸς ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα ἀνεφέρθησαν προκειμένου περὶ τῶν νωπῶν κρεάτων. Συνθροικῶς οἱ παράγοντες οἱ ὁποῖοι εὐνοοῦν τὰς μεταβολὰς τοῦ χρώματος τῶν κατεψυγμένων κρεάτων εἶναι :

— ἡ οὐχὶ καλὴ ποιότης τῶν πρὸς κατάψυξιν κρεάτων (κρέατα ἐνγλίκων ζώων ὡς καὶ τὰ προερχόμενα ἐκ μὴ κρεατοπαραγωγῶν φυλῶν κλπ.).

— αἱ πλημμελεῖς συνθῆκαι σφαγῆς τῶν ζώων καὶ παρασκευῆς τῶν κρεάτων (σφάγια ζῶα οὐχὶ ἀναπαυθέντα πρὸ τῆς σφαγῆς των ἢ ἐλλειπῶς ἀφαιμαχθέντα, κρέατα οὐχὶ ταχέως καὶ ἐπαρκῶς προψυχθέντα κλπ.).

— ἡ οὐχὶ τήρησις τῶν κανονισμῶν συντηρήσεως εἰς τοὺς ψ. θαλάμους (συντηρήσεως καὶ μεταφορᾶς).

— ἡ ὑπέρβασις ὠρισμένων ἀνεκτῶν χρονικῶν ὁρίων συντηρήσεως.

Αἱ μεταβολαὶ τοῦ χρώματος τῶν κατεψυγμένων κρεάτων ποικίλουν γενικῶς ἀπὸ τοῦ φαιοῦ ἐρυθροῦ ἕως τοῦ μέλανος ἐρυθροῦ καὶ συνυπάρχουν ἐνίοτε μετὰ τῶν ἀλλοιώσεων ἀφυδατώσεως καὶ ὀξειδώσεως τοῦ λίπους. Συνήθως ἐντοπίζονται εἰς τὰς ἀνατομικὰς περιοχὰς τοῦ τραχήλου (περιοχὴ ἀφαιμάξεως) τῶν ὀπισθίων τεταρτημορίων (ἔσω ἐπιφάνεια) καὶ εἰς τὰ σώματα τῶν σπονδύλων (κυρίως τῶν ὀσφυϊκῶν). Αἱ παρατηρούμεναι διαβαθμίσεις τοῦ χρώματος τῶν σπονδύλων ἔχουν πρακτικὴν σπουδαιότητα καθ' ὅσον ἐπὶ τῇ βάσει τούτων καθίσταται δυνατὴ ἡ ἐκτίμησις τῆς διαρκείας συντηρήσεως τῶν κατεψυγμένων κρεάτων (ὀλοκλήρων ἢ ἡμιμορίων). Οὕτως, τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα τῶν σπονδύλων (εἰς διενεργουμένας τομὰς) ἀποτελεῖ ἀξιόλογον ἐνδειξιν περὶ κρεάτων προσφάτως καταψυχθέντων. Ἀντιθέτως, τὸ φαιόχρουν χρῶμα ὑποδηλοῖ ἠϋξημένην διάρκειαν συντηρήσεως. Αἱ μεταβολαὶ τοῦ χρώματος ἀποδίδονται εἰς τὴν ὀξειδῶσιν τῆς μυοσφαιρίνης ἢ εἰς τὴν συμπύκνωσιν τῶν χρωστικῶν τοῦ κρέατος κυρίως ὅταν συνυπάρχουν μετὰ τῶν ἀλλοιώσεων ἀφυδατώσεως. Εἰδικὴ περίπτωσις μεταβολῆς τοῦ χρώματος θεωρεῖται καὶ ἡ ἐνίοτε παρατηρουμένη ἐρυθρομέλανα χροιά τῶν ὀστέων τῶν κατεψυγμένων ὀρνιθοειδῶν ἢ ὁποῖα ὀφείλεται (κατὰ τοὺς Brandt καὶ Stewart) εἰς τὴν ἐπισυμβαίνουσαν κατὰ τὸν χρόνον καταψύξεως αἰμόλυσιν τῶν ἐρυθρῶν αἰμοσφαιρίων τοῦ μυελοῦ τῶν ὀστέων.

#### 4) Ἀπώλεια ἀρώματος κρέατος.

Ἡ ἀπώλεια τοῦ χαρακτηριστικοῦ ἀρώματος τοῦ κρέατος συνδέεται στενῶτατα μὲ τὴν διάρκειαν συντηρήσεως τῶν κατεψυγμένων κρεάτων καὶ συνιστᾷ συνέπειαν τῆς μακροχρονίου τούτων συντηρήσεως. Ἐπισυμβαίνει συχνότερον εἰς τὸ χοίρειον ἢ εἰς τὸ βόειον κατεψυγμένον κρέας καὶ εὐνοεῖται ἐκ τῆς μὴ τηρήσεως τῶν κανονισμῶν συντηρήσεως κυρίως δὲ ἐκ τῆς ἠϋξημένης ταχύτητος τοῦ ἐντός τῶν ψ. θαλάμων κυκλοφοροῦντος ἀέρος.

### β) Χημικῆς προελεύσεως.

#### 1) Ἀλλοίωσις τοῦ λίπους.

Αὕτη συνιστᾷ τὴν σπουδαιότεραν ἀλλοίωσιν τῶν κατεψυγμένων κρεάτων. Ἡ σπουδαιότης ἐγκρίεται εἰς τὸ ὅτι ἡ διάρκεια συντηρήσεως τῶν ἐξαρτᾶται περισσότερο ἐκ τῆς ἐπισυμβαινούσης ὀξειδώσεως τοῦ λίπους καὶ ἀσυγκρίτως ὀλιγώτερον ἐκ τῆς ἐνδεχομένης ἀλλοιώσεως τοῦ μυϊκοῦ ἴστου. Ἡ ὀξείδωσις τοῦ λίπους συντελεῖται εἰς δύο βασικά στάδια: διάσπαισις τούτου εἰς λιπαρὰ ὀξέα καὶ γλυκερίνην, τὴν ὁποίαν εὐνοεῖ κυρίως ἡ ὑψηλὴ σχετικὴ ὑγρασία τῶν ψ. θαλάμων καὶ ὀξείδωσις τῶν προϊόντων ἀποσυνθέσεως ἢ ὁποία, εὐνοουμένη ὑπὸ τῶν πλημμελῶν συνθηκῶν ἐναποθηκέσεως, δίδει γένεσιν εἰς ἀλδεύδας, κετόνας, καὶ ἄλλα προϊόντα ὀξειδώσεως αὐτῶν.

Χαρακτηριστικὰ γνωρίσματα τοῦ κρέατος ἔχοντος ὑποστῆ ὀξείδωσιν τοῦ λίπους εἶναι ἡ ἀλλαγὴ τοῦ χρώματος (κίτρινον ἢ φαιόν) καὶ ἡ γεύσις ταγγίσεως αὐτοῦ. Ἡ ὀξείδωσις τοῦ λίπους συνυπάρχει ἐνίοτε μετὰ τῆς ἀφυδατώσεως τοῦ κρέατος. Μεταξὺ τῶν αἰτίων, τὰ ὁποῖα εὐνοοῦν τὴν ὀξείδωσιν τοῦ λίπους, τὰ σπουδαιότερα εἶναι :

— ἡ περιεκτικότης τοῦ κρέατος εἰς λιπώδη ἴστυν καὶ ἡ χημικὴ αὐτοῦ σύνθεσις (ἀκόρεστα λιπαρὰ ὀξέα),

— ἡ σχετικῶς καθυστερημένη πρόψυξις τῶν κρεάτων μετὰ τὴν παρασκευῆν των.

— καὶ πλημμελεῖς συνθήκαι ἐναποθηκέσεως καὶ συντηρήσεως,

— ἡ διάρκεια συντηρήσεως τῶν κρεάτων.

Ἡ συχνότης ἐμφανίσεως τῆς ὀξειδώσεως τοῦ λίπους, εἰς τὰ διάφορα εἶδη κατεψυγμένων κρεάτων συντηρουμένων ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας, παρατηρεῖται κατὰ σειρὰν σπουδαιότητος εἰς τὰ : τῶν χοίρων, τῶν ὀρνιθοειδῶν, τῶν βοοειδῶν καὶ τῶν προβατοειδῶν. Πρὸς ἀποφυγὴν ἢ περιορισμὸν εἰς τὸ ἐλάχιστον τῆς ὀξειδώσεως τοῦ λίπους ἐνδείκνυται ὅπως ἡ ἐναποθήκευσις τῶν κατεψ. κρεάτων εἰς τοὺς ψ. θαλάμους συντελεῖται ὑπὸ τοὺς ἐνδεδειγμένους κανονισμοὺς καὶ ὑπὸ θερμοκρασίαν ὅσον τὸ δυνατὸν χαμηλωτέραν ( $-18^{\circ}$  ἕως  $-20^{\circ}\text{C}$ ). Ὁ περιορισμὸς τῆς διαρκείας συντηρήσεως των συνιστᾷ ἐπίσης σοβαρὸν προληπτικὸν μέτρον.

Κατεψυγμένα κρέατα παρουσιάζοντα άλλοιωσιν τοῦ λίπους καθίστανται ἀκατάλληλα καὶ μὴ ἔμπορεύσημα.

## 2) "Ἐτεραι ἀλλοιώσεις :

—ἀλλοιώσεις βιταμινῶν : ἐφ' ὅσον τὸ κατεψυγμένον κρέας συντηρεῖται ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας ( $-18^{\circ}\text{C}$ , ἀποφυγὴ ἐκθέσεως εἰς φυσικὸν φῶς κλπ.) δὲν παρατηροῦνται ἀλλοιώσεις τῶν βιταμινῶν. Δυσμενεῖς ὅμως ἐπιπτώσεις, ἐπὶ τῶν λιποδιαλυτῶν κυρίως βιταμινῶν, πρέπει ν' ἀναμείνωνται εἰς ἄς περιπτώσεις παρατηρεῖται ὀξειδῶσις τοῦ λίπους τῶν ὑπὸ συντήρησιν κατεψυγμένων κρεάτων,

—μεταβολαὶ εἰς τὸ κατεψυγμένον κρέας ὀφειλόμεναι εἰς τὴν δραστηριότητα τῶν ἐνδοκυτταρικῶς ὑφισταμένων ἐνζύμων εἶναι περιορισμένης σπουδαιότητος λόγῳ τῆς ἀνασταλτικῆς ἐπ' αὐτῶν ἐπιδράσεως τῶν χαμηλῶν θερμοκρασιῶν.

## γ) Μικροβιολογικῆς προελεύσεως.

Αἱ ἀλλοιώσεις αὗται ὀφείλονται εἰς τὴν ὑπαρξιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ἢ καὶ ἐν τῷ βάθει τοῦ κρέατος διαφόρων εἰδῶν μικροοργανισμῶν προερχομένων ἐκ τῆς μὴ τηρήσεως τῶν θεμελιωδῶν κανονισμῶν κατὰ τὴν σφαγὴν τῶν ζώων, τὴν παρασκευὴν τοῦ κρέατος (πρόψυξιν, κατάψυξιν) καὶ τὴν συντήρησιν αὐτοῦ. Αἱ σπουδαιότεραι πηγαὶ μόλυνσεως εἶναι :

—τὸ σφάγιον ζῶον: θεωρεῖται ἀναμφισβήτητον ὅτι τὸ κρέας εἶναι μικροβιακῶς στεῖρον εἰς ἄς περιπτώσεις τὰ πρὸς σφαγὴν ζῶα εἶναι ἀπολύτως ὑγιῆ καὶ σφάζονται μετὰ προηγουμένην ἀνάπαυσιν καὶ σχετικὴν νηστείαν. Ἐν ἐναντίᾳ περιπτώσει τὸ κρέας μόλυνεται ἐκ πλείστων εἰδῶν μικροοργανισμῶν (ἀναεροβίων καὶ μὴ) τὰ ὅποια λόγῳ τῆς συντελουμένης ἀναπτύξεώς των πρὸ τῆς καταψύξεως (σπουδαιότης τῆς προψύξεως εὐθὺς μετὰ τὴν παρασκευὴν του) δύνανται νὰ προκαλέσουν διαφόρου βαθμοῦ (εἰς βάθος καὶ εἰς ἔκτασιν) ἀλλοιώσεις αἱ ὅποια καὶ διαπιστοῦνται κατὰ τὴν ἀπόψυξιν.

—τὸ ἐξωτερικὸν περιβάλλον : αἱ ἐπιμόλυνσεις τοῦ κρέατος, αἱ ὅποια προέρχονται ἐκ τῆς μὴ τηρήσεως ὑγειονομικῶν συνθηκῶν κατὰ τὴν παρασκευὴν του, εἶναι συνήθως ἐπιφανειακὰ καὶ ὀφείλονται εἰς διάφορα εἶδη μικροοργανισμῶν (μικροβίων, μυκήτων, ζυμομυκήτων).

Κατὰ τὴν κατάψυξιν τῶν κρεάτων παρατηρεῖται ἓνα εἶδος ἐπιλογῆς ἀναφορικῶς μετὰ τὴν ἐπιβίωσιν τῶν μικροοργανισμῶν καὶ τὴν δυνατότητα πολλαπλασιασμοῦ των. Πράγματι εἰς χαμηλὰς θερμοκρασίας ἀνθίστανται μόνον οἱ θεωρούμενοι ὡς ψυχρόφιλοι μικροοργανισμοί. Ἀντιθέτως ἐκ τῶν ἀνηκόντων εἰς τὴν ὁμάδα τῶν μεσοφίλων ἄλλοι μὲν καταστρέφονται, ἄλλοι δὲ παρουσιάζουν ἀναστολὴν τῆς ἀναπτύξεώς των. Κατὰ τὸν Miller παρατηρεῖται ἐπίσης μείωσις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ κατεψυγμέ-



νου κρέατος ύφισταμένων μικροβίων συναρτήσει τῆς διαρκείας συντηρήσεως. Οἱ μικροοργανισμοὶ οἱ ὅποιοι παραμένουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ κατεψυγμένου κρέατος ἀνήκουν κατὰ σειράν σπουδαιότητος εἰς τὰ εἶδη: Pseudomonas, Achrobacter, Proteus, Actinomyces κλπ.

Ἀναλόγως τοῦ εἴδους τοῦ ἐπεμβαίνοντος αἰτιολογικοῦ παράγοντος (παθογόνα ἢ μὴ μικρόβια), τῆς σοβαρότητος καὶ τῆς ἐκτάσεως τῶν ἀλλοιώσεων μικροβιακῆς προελεύσεως τὰ κρέατα δύνανται νὰ χαρακτηρισθῶσι ἀκτᾶλληλα ἢ ὑπὸ ὠρισμένους ὅρους κατᾶλληλα πρὸς βρῶσιν.

Οἱ μύκητες καὶ ζυμομύκητες εἶναι ὑπεύθυνοι κυρίως τῶν ἐπιφανειακῶν μολύνσεων τοῦ κατεψυγμένου κρέατος (τομαί, ἐπιφάνειαι ἀναδιπλώσεων, ἐπιφάνειαι κοιλιακοῦ καὶ θωρακικοῦ τοιχώματος). Παράγοντες εὐνοοῦντες τὴν ἀνάπτυξιν τῶν μυκήτων καὶ ζυμομυκήτων εἶναι ἡ ὑψηλὴ σχετικὴ ὑγρασία ὡς καὶ αἱ ἐνδεχόμεναι διακυμάνσεις τῆς θερμοκρασίας τῶν ψ. θαλάμων (μερικὴ ἀπόψυξις καὶ ἐπανακατάψυξις κρεάτων). Ἀντικειμενικῶς χαρακτηρίζονται ἐκ τῆς ὑπάρξεως, εἰς τὰς προσβληθείσας ἐπιφανείας τοῦ κρέατος, διαφόρου χρώματος (λευκῶν, φαιῶν, μελαιῶν—μελανὰ στίγματα ὀφειλόμενα εἰς τὸ Cladosp. Herbarum—φαιοπρασίνων) καὶ ἐκτάσεως ἀποικιῶν.

Ὁ τρόπος ἐνεργείας θὰ ἐξαρτηθῇ ἐκ τῆς ἐκτάσεως τῶν παρατηρουμένων ἀλλοιώσεων.

### Συμπεράσματα.

Ἡ συντήρησις τῶν κατεψυγμένων κρεάτων ἀποτελεῖ τὴν πλέον ἀξιόλογον περίοδον τῆς ἐμπορίας των. Ἡ σπουδαιότης ἐγκρίεται εἰς τὴν ἀνάγκην ἐπιτεύξεως τῆς μεγίστης ἐπιθυμητῆς διαρκείας συντηρήσεως καὶ διατηρήσεως τῶν ἐπιτυγχανομένων διὰ τῆς καταψύξεως πλεονεκτημάτων (ὑγειονομικῶν, ποιοτικῶν). Πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν προσδιοριστικὸν ρόλον θὰ διαδραματίσουν αἱ συνθῆκαι λειτουργίας τῶν διαφόρων ψ. θαλάμων (παραγωγῆς, καταναλώσεως, μεταφορᾶς) ὁ τρόπος τῆς ἐντὸς αὐτῶν ἐναποθηκείσεως καὶ ἡ τήρησις τῶν κανονισμῶν συντηρήσεως τῶν κατεψυγμένων γενικῶς κρεάτων καθ' ὅλον τὸν κύκλον ἐμπορίας των.

Ἡ ἐμπορικῶς καὶ ὑγειονομικῶς ἀνεκτὴ διάρκεια συντηρήσεως τόσον τῶν κρεάτων ὅσον καὶ τῶν κατεψυγμένων κρεάτων ἀποτελεῖ μεταβλητὸν καὶ ἐντὸς ὠρισμένων χρονικῶν ὁρίων κινούμενον μέγεθος ἐξαρτώμενον ἐκ τῶν ἀρχικῶν ὑγειονομικῶν καὶ ποιοτικῶν χαρακτήρων τοῦ κρέατος καὶ ἐκ τῶν συνθηκῶν παρασκευῆς καὶ συντηρήσεως αὐτοῦ. Ὁ βαθμὸς αὐστηρότητος, μὲ τὸν ὅποιον ἐτηρήθησαν οἱ προβλεπόμενοι κανονισμοί, καθ' ὅλον τὸν κύκλον ἐμπορίας τῶν κρεάτων, θὰ προσδιορίσῃ τὴν σοβαρότητα τῶν ἐκάστοτε ἐπισυμβαινουσῶν διαφόρου προελεύσεως ἀλλοιώσεων (φυσικῶν, χημικῶν, μικροβιολογικῶν) αἱ ὁποῖαι θὰ συνεπάγονται ἀντιστοίχως ὑγειονομικὰς, ἐμπορικὰς καὶ οἰκονομικὰς ἐπιπτώσεις.