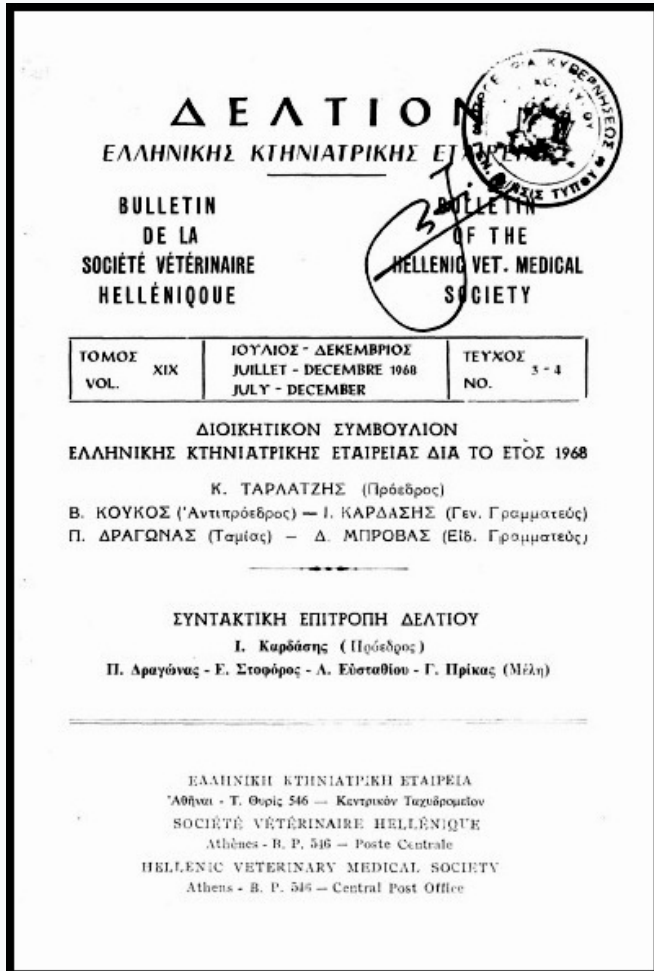


# Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 19, No 3-4 (1968)



## ΠΕΡΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Π. ΔΕΜΕΡΤΖΗΣ

doi: [10.12681/jhvms.19969](https://doi.org/10.12681/jhvms.19969)

Copyright © 2019, Π. ΔΕΜΕΡΤΖΗΣ



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

### To cite this article:

ΔΕΜΕΡΤΖΗΣ Π. (1968). ΠΕΡΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 19(3-4), 166–182. <https://doi.org/10.12681/jhvms.19969>

## ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ

# ΠΕΡΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Υπό Π. ΔΕΜΕΡΤΖΗ\*

Αί εισαγόμεναι εἰς τὸν ὄργανισμόν, διὰ τῶν τροφῶν, θρεπτικαὶ οὐσίαι ἔχουν διττὸν προορισμόν.

Πρῶτον: Χρησιμοποιοῦνται διὰ πλαστικῶν σκοποῦς, ἤτοι διὰ τὸν σχηματισμὸν ζώσης ὕλης πρὸς ἀντικατάστασιν φθαρείσης ἢ διὰ σχηματισμὸν νέας ζώσης ὕλης, ὡς συμβαίνει κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν νεαρῶν ζώων, τὴν ἐγκυμοσύνην κ.λ.π.

Δεύτερον: Χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ἀπελευθέρωσιν ἐνεργείας, ἢ ὁποία θὰ χρησιμοποιηθῆ κατὰ τὸν κυτταρικὸν μεταβολισμόν διὰ τὴν σύνθεσιν ἀδενουσινοτριφωσφορικοῦ ὀξέος ἢ ATP καὶ ἀδενουσινοδιφωσφορικοῦ ὀξέος ἢ ADP, σύνθεσιν νέων πλαστικῶν οὐσιῶν τοῦ ὄργανισμοῦ, παραγωγὴν ἔργου, διὰ τὴν πέψιν καὶ ἀπορρόφησιν τῶν τροφῶν ἀπὸ τοῦ ἐντέρου, λειτουργίαν ἐνδοκρινῶν ἀδένων κ.λ.π.

Κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν τῶν θρεπτικῶν συστατικῶν διὰ πλαστικούς ἢ ἐνεργειακούς σκοπούς, ἐν μέρος τῆς εἰς αὐτὰ περιεχομένης ἐνεργείας, χρησιμοποιεῖται δι' αὐτὴν ταύτην τὴν χρησιμοποίησιν αὐτῶν. Δηλαδή, ἐν ποσοστὸν τῆς περιεχομένης εἰς τὰς τροφὰς ἐνεργείας ἀπόλλυται διὰ τὸν ὄργανισμόν προκειμένου νὰ καταστῆ δυνατὴ ἡ χρησιμοποίησις τοῦ ὑπολοίπου ποσοστοῦ ἐνεργείας. Εἶναι ἡ λεγομένη Εἰδικὴ Δυναμικὴ Ἐνέργεια ἢ A.D.S. τῶν τροφῶν, ἤτοι ὁ φόρος τὸν ὁποῖον ἐκάστη τροφή καταβάλλει προκειμένου νὰ χρησιμοποιηθῆ ὑπὸ τοῦ ὄργανισμοῦ.

Διὰ τὴν παραγωγὴν τῶν προϊόντων τῶν ζώων, ὡς γάλα, ὠά, ἔριον, πτερά, τὰ ὁποῖα διὰ τὰ ζῶα δὲν ἀποτελοῦν ἀπεκκρίσεις, εἶναι ἀπαραίτητος ἡ ἐπάργεια, τόσον πλαστικῶν ὕλικῶν, ὅσον καὶ ἐνεργείας.

### 1.— ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Αἱ τροφαὶ εἶναι πηγαὶ ἐνεργείας ὡς ψηλοῦ δυναμικοῦ, τὴν ὁποίαν ὁ ὄργανισμὸς ἐλευθερώνει, συσσωρεύει ἢ χρησιμοποιεῖ, διὰ νὰ ἀποβάλλῃ τέλος προϊόντα ἀπορρίψεως, χαμηλοῦ δυναμικοῦ ἐνεργείας.

\* Κτηνίατρος - Εἰδικὸς ἐπὶ τῆς διατροφῆς τῶν ζώων παρὰ τῆ ΣΤ' Κτηνιατρικῆ Ἐπιθεωρήσει - Λάρισα.

	<u>ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ</u>	<u>ΛΙΠΗ</u>	<u>ΠΡΩΤΕΪΝΑΙ</u>
Προϊόντα ύψηλου δυναμικού	→ Γλυκογόνον Γκυκόζη	Λιπαρά όξέα	Άμινοξέα
	↓	↓	↓
	Γαλακτικόν όξύ Πυρουβικόν »	Κετονικά σώματα	α - κετοξύ
	↓	↓	↓
Προϊόντα χαμηλού δυναμικού	→ CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub> , Ουρία H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O

Αί μορφαί υπό τας όποιας ή ενέργεια άπαντάται έντός του όργανισμού είναι δύο:

1. Μετατροπομένη ενέργεια: Είναι ή σπουδαιότερα μορφή ενέργειας. Περιλαμβάνει την χημικήν ενέργειαν των τροφών, την ενέργειαν των προϊόντων του διαμέσου μεταβολισμού, την ενέργειαν των έν αποθηκεύσει ούσιών και την άπ' ευθείας χρησιμοποιουμένην ενέργειαν διά την σύνθεσιν ούσιών λίαν ύψηλου δυναμικού ενέργειας ATP και ADP.

2. Μη μετατροπομένη ενέργεια: Περιλαμβάνει την ήλεκτροικήν ενέργειαν, την θεομικήν ενέργειαν, την μηχανικήν ενέργειαν, αι όποιαί δέν δύνανται νά μετατραποῦν και άποτελοῦν, ως εκ τούτου, άπώλειαν διά τόν όργανισμόν.

### Σημασία του άδενοσινοτριφωσφορικού όξέος ή ATP

Τό ATP κατέχει έξέχουσαν θέσιν εις την φυσιολογικήν λειτουργίαν πολλών, άν όχι όλων, των ζώντων ίστών.

Τό ATP δύναται νά μεταφέρει την τελικήν φωσφορικήν του ρίζαν και την εις αυτήν περιεχομένην ενέργειαν, εις έναν άποδέκτην, καθισταμένων τοιοτοτρόπως δυνατών ώρισμένων αντιδράσεων συνθέσεως άπαραιτήτων, διά την λειτουργίαν των ζώντων όργανισμών.

Υπό την επίδρασιν ειδικών ένζύμων, δύναται νά ύποστη ήδρόλυσιν δίδων άδενοσινοδιφωσφορικόν όξύ ή ADP και άνόργανον φωσφόρον έλεύθερον. Είς την περίπτωσην αυτήν ή συνδεδεμένη με την τελικήν φωσφορικήν ρίζαν ενέργεια, δέν φυλάσσεται, έστω και μερικώς, ως εις τας αντιδράσεις μεταφοράς, άλλ' έλευθεροῦται και δύναται νά άπολεσθ ή ως θεομότης ή νά μετατραπ ή, παρουσία καταλλήλων μετατροπέων, εις έτέρας μορφάς ενέργειας. Ούτω εις τόν μϋν, παρουσία μνοσίνης ή όποία ενεργεί ως μετατροπέυς, ή προερχομένη εκ του ATP ενέργεια μετατρέπεται εις μηχανικήν τοιαύτην, της μυϊκής συσπάσεως. Είς τή ήλεκτροικήν

ὄργανα ὠρισμένων ἰχθύων TORPEDO, GYMNOTUS μετατρέπεται εἰς ἠλεκτρικὴ ἐνέργειαν, εἰς ὠρισμένους δὲ βιοφωτίζοντας ὄργανισμούς, μεταξὺ τῶν ὁποίων καὶ ἡ γνωστὴ μας πυγολαμπίς, μετατρέπεται εἰς φωτεινὴν ἐνέργειαν.

Τέλος ἡ ἐνέργεια τοῦ ATP εἶναι ἐκείνη ἡ ὁποία ἐκτελεῖ τὴν ὠσμωτικὴν ἐργασίαν τὴν ἀναγκαίαν π.χ. διὰ τὴν ἐπαναρρόφησιν τῆς γλυκόζης ὑπὸ τῶν νεφρικῶν σωληναρίων κ.λ.π.

Ὁ κατωτέρω πίναξ δίδει σαφεῖς ἰδέαν τῆς τύχης, τῆς ἐντὸς τῶν τροφῶν περιλειομένης ἐνεργείας, μετὰ τὴν εἴσοδον τούτων εἰς τὸν ὄργανισμόν.

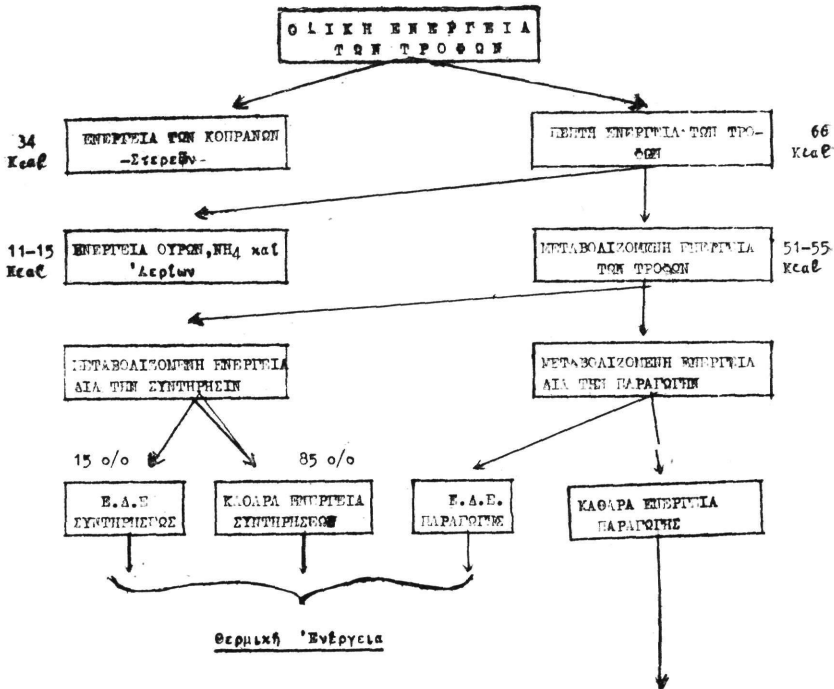
### Π Ι Ν Α Ξ

Ἐπώλειαι ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ τῆς ἐνεργείας τῶν τροφῶν. Συντήρησις Βοδς

Διαθέσιμος Ἐνέργεια	Ποσὸν ἐνεργείας γεύματος διὰ βοῶν 650 χιλ/μων εἰς θερμοῖδας-8,5 χιλ/μα σανοῦ	Ἐ π ὠ λ ε ἰ α ἰ	
		Ἰ λ η ς	Ἐ ν ε ρ γ ε ἰ α ς
Χημικὴ ἐνέργεια τῶν τροφῶν	32.200	Ἄπεπτον ὑπό- λειμμα τῶν κο- πράνων	9.700 } Χημικὴ
Πεπτὴ ἐνέργεια	22.500	Οὔρον, Μεθάνιον	3.090 } Ἐνέργεια
Μεταβολιζομένη ἐνέ- ργεια	19.410	Μηχανικὴ καὶ ἐκκριτικὴ ἐργα- σία τῆς πέψως, ἐργασία τῶν νεφρῶν	8.970 } Θερμότης
Καθαρὰ ἐνέργεια	10.440	Εἰδικὴ Δυναμι- μικὴ Ἐνέργεια	1.740 }
Συντήρησις	8.700		

Ἐκ τοῦ NUTRITION ANIMALE

Σχηματικῶς ἡ μεταβολὴ τῆς ἐνεργείας ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ δύναται νὰ παρασταθῇ ὡς ἀκολούθως.



<u>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</u>		
1 KG σωματικής πρωτεΐνης		5.700 Kcal
1 " λίπους		9.500 "
1 " κρέατος	1170 Έως	4470 "
1 " γάλακτος	587 "	867 "
1 /KG Έργου		1/426 "

A. DE VUYST - M. VANBELLE

Ἡ ἐλευθερουμένη ποσότης ἐνεργείας κατὰ τὴν καῦσιν τῶν θρεπτικῶν συστατικῶν ἔχει ὡς ἑξῆς, εἰς θερμίδας.

1 γρ. Ὑδατανθράκων	ἐλευθερώνει	4,1	θερμίδας
1 » Πρωτεϊνῶν	»	5,2	»
1 » Λιπῶν	»	9,3	»

Αἱ ἀνωτέρω ποσότητες ἐνεργείας ἐλευθεροῦνται ὅταν ἡ καῦσις τῶν οὐσιῶν αὐτῶν λαμβάνει χώραν εἰς τὴν συσκευὴν τοῦ BERTOLOTT. Ὅταν ἡ καῦσις λαμβάνει χώραν ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ, τῶν μὲν ὑδατανθράκων καὶ λιπῶν ἐπιτυγχάνεται ἡ ἀπελευθέρωσις ὅλης τῆς ἐνεργείας, μὲ τελικὰ ὑποπροϊόντα ὕδωρ καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἐνῶ διὰ τὰς πρωτεΐνας ὁ καταβολισμὸς (καῦσις) φθάνει μέχρι οὐρίας εἰς τὰ θηλαστικά καὶ μέχρις οὐρικοῦ ὀξέος εἰς τὰ πτηνά, τὰ ὁποῖα κατακρατοῦν ἐν ποσὸν ἐνεργείας. Ἡ ἐντὸς τῶν ὀργανισμῶν ἐλευθερουμένη ἐνέργεια, κατὰ τὴν καῦσιν τῶν τροφῶν, ἔχει ὡς ἀκολούθως:

1 γρ. Ὑδατανθράκων	ἀποδίδει	4,1	θερμίδας
1 » Πρωτεΐνης	»	4,1	»
1 » Λίπους	»	9,3	»

Ἴδου, κατὰ τοὺς Maynard καὶ Loosli, ἡ περιοχόμενη ἐνέργεια κατὰ γραμμάριον ξηρᾶς οὐσίας ὄρισμένων τροφῶν, εἰς θερμίδας:

Γλυκόζη	3,76	Ἄραβόσιτος	4,33
Ἄμυλον	4,25	Βρώμη	4,68
Σακχαρόζη	3,96	Ἄχυρον βρώμης	4,43
Βούτυρον	9,21	Σόγια	5,52
Χοίρειον λίπος	9,48	Λινοπλακοῦς	5,12
Σπορέλαιον	9,33	Πίτυρα σίτου	4,54
Καζεΐνη	5,86	Σανὸς χόρτου λεμιῶνος	4,51
Ἐλαστίνη	5,96	Σανὸς τριφυλλίου	4,47

Προκειμένου περὶ πουλερικῶν αἱ ἀνωτέρω τιμαὶ τοῦ πίνακος δέον νὰ πολλαπλασιασῶνται διὰ τοῦ συντελεστοῦ 0,914.

## ΠΕΡΙ ΒΑΣΙΚΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ

Ὡς Β α σ ι κ ὸ ν Μ ε τ α β ο λ ι σ μ ὸ ν (B.M.) ἐννοοῦμε τὴν ἐλαχίστην παραγομένην θερμότητα ὑπὸ ἐνὸς ζωϊκοῦ ὀργανισμοῦ εἰς ἓν 24ωρον.

Διὰ τὸν πειραματικὸν προσδιορισμὸν τοῦ βασικοῦ μεταβολισμοῦ εἶναι ἀπαραίτητον ὅπως ὁ ὀργανισμὸς εὐρίσκειται εἰς ἀπόλυτον ἀνάπαυσιν, ἀρκετὴν ὥραν μετὰ τὸ γεῦμα, ὥστε νὰ ἔχη παύσει πᾶσα κατανάλωσις ἐνεργείας διὰ τὴν πέψιν καὶ ἀπορρόφησιν τῶν θρεπτικῶν συστατικῶν καὶ τέλος δέον νὰ εὐρίσκειται, ἀπὸ ἀπόψεως ἐξωτερικῆς θερμοκρασίας, ἐντὸς τῶν ὁρίων τῆς ζ ὄ ν η ς θ ε ρ μ ι κ ῆ ς ο ὐ δ ε τ ε ρ ὴ τ η τ ο ς αὐτοῦ.

Εὐνόητον τυγχάνει ὅτι ὁ βασικὸς μεταβολισμὸς εἶναι τόσον μεγαλύτερος, ὅσον μικρότερος εἶναι ὁ ὄγκος τοῦ ζωϊκοῦ ὄργανισμοῦ. Εἶναι δηλαδὴ ἀνάλογος τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος. (BURNER).

Ὁ Brody ἐ π ε ν ὀ η σ ε ν ἕναν τύπον διὰ τὴν εὕρεσιν τοῦ Β.Μ.

$$B.M. = 70.P^{0,73}$$

Ἄργότερα ὁ Kleiber ἐτροποποίησεν αὐτὸν ὡς ἀκολούθως:

$$B.M. = 70.P^{0,75}$$

ὅπου P = βάρος τοῦ σώματος εἰς χιλιόγραμμα.

Σήμερον ὁ τύπος τοῦ Kleiber θεωρεῖται ὡς πλέον κατάλληλος διὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ βασικοῦ μεταβολισμοῦ.

Κατωτέρω ἀναφέρεται ὁ βασικὸς μεταβολισμὸς ὠρισμένων εἰδῶν ζώων, κατὰ τὸν Benedict (1938).

Εἶδος ζώου	Βασικὸς μεταβολισμὸς εἰς θερμίδας	
	Ἐνὰ χιλ/μον	Ἐνὰ μέτρον <sup>2</sup>
Περιστερὰ	102	667
Ὄρνις	55	701
Γαλῆ	51	731
Κύων (30 KG)	35	745
Πρόβατον	26	917
Ἄνθρωπος (65 KG)	25	917
Χοῖρος	20	974
Ἄγελάς (500 KG)	12	1094
Ἴππος (700 KG)	17	1504

#### ΕΚΦΡΑΣΙΣ ΤΗΣ ΘΡΕΠΤΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΩΝ

Διὰ τὴν ἔκφρασιν τῆς θρεπτικῆς ἀξίας τῶν τροφῶν, ἐκτὸς τῆς θερμίδος καὶ διὰ λόγους μεγαλυτέρας εὐκολίας, ἔχουν καθιερωθῆ εἰδικαὶ Μ ο ν ἄ δ ε ς, ὡς ἡ Νομ ευ τικ ῆ Μ ο ν ἄ ς (N.M.) ἢ U N I T E F O U R A G E - R E (U.F.), ἡ Μ ο ν ἄ ς Ἄ μ ὺ λ ο υ (M.A.) ἢ U N I T E A M I D O N (U.A) κ.ἄ.

Ν ο μ ευ τικ ῆ Μ ο ν ἄ ς (N.M. ἢ U.F.). Ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὴν θρεπτικὴν ἀξίαν ἐνὸς χιλ)μου κριθῆς. Εἰς τὴν προᾶξιν ἡ Νομ ευ τικ ῆ Μ ο ν ἄ ς ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὴν θρεπτικὴν ἀξίαν τροφῆς δυναμένης νὰ παράγῃ 3 χιλ)μα γάλακτος ἀγελάδος.

Μονάς Ἀμύλου (M.A. ἢ U.A.). Ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὴν θρεπτικὴν ἀξίαν ἑνὸς χιλίου καθαροῦ ἀμύλου.

Δύο διαφορετικαὶ ποσότητες τροφῶν (π.χ.) χόρτων, αἱ ὁποῖαι προσκομίζονται εἰς τὸν ὄργανισμόν τὸ αὐτὸ ἄθροισμα θρεπτικῶν μονάδων, δύνανται νὰ ἀλληλοαντικαθίστανται εἰς τὸ σιτηρέσιον ἑνὸς ζώου, χωρὶς νὰ προκαλοῦν οἰανδήποτε διαταραχὴν εἰς τὴν θρέψιν.

Εἶδομεν προηγουμένως ὅτι μία Νομευτικὴ Μονάς, ἡ ὁποία ἀντιστοιχεῖ πρὸς 3060 θερμίδας, δίδει περίπου 3 χιλίμα γάλακτος. Ἐκαστὸν ὅμως χιλίον γάλακτος περιέχει συνολικῶς 700 θερμίδας (μ.δ.). Ἐπομένως, κατὰ τὴν μετατροπὴν τῆς τροφῆς εἰς γάλα, μία ποσότης 960 περίπου θερμίδων ἀπώλεσθη.  $3060 - (700 \times 3 = 2100) = 960$  θερμίδες.

Πράγματι (2α Ἀρχὴ τῆς θερμοδυναμικῆς τοῦ Carnot), εἰς τὰ ζῶα οὐχὶ ὀλόκληρος ἡ μεταβολιζομένη ἐνέργεια τῶν τροφῶν μετατρέπεται εἰς παραγωγὴν (Γάλα, Κρέας, Ἔριον, Ἔργον κ.λ.π.). Μία ποσότης ἀπόλλυται, μετατρεπομένη εἰς θερμότητα, ἡ ὁποία ἀκτινοβολεῖται ἢ χρησιμεύει διὰ τὴν μετατροπὴν τῶν τροφῶν εἰς παραγωγὴν. (Γάλα, Κρέας κ.λ.π.).

Ἀπάντως εἰς τὴν διατροφήν τῶν ζώων ἰσχύει καὶ ἡ 1η Ἀρχὴ τῆς θερμοδυναμικῆς τῶν Mayer - Joule συμφώνως μὲ τὴν ὁποῖαν ἡ ὀλικὴ ἐνέργεια ἢ περιεχομένη ὑπὸ ἑνὸς ἀπομονωμένου συστήματος παραμένει σταθερά.

Εἰς τὴν γαλακτοπαραγωγὴν ἔχομεν ἀπόδοσιν τῶν τροφῶν κατὰ 70% περίπου, ὅπως δεικνύει τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα. Εἰς τὴν παραγωγὴν λίπους ἡ ἀπόδοσις εἶναι μικροτέρα.

Ὁ Armsby εὔρεν ὅτι ἡ χρησιμοποίησις τῆς μεταβολιζομένης ἐνεργείας διὰ τὴν παραγωγὴν γάλακτος, εἰς τρεῖς ἀγελάδας, εἶναι ἀντιστοιχῶς 68,4%, 72,8%, 66,9%, ἐνῶ αἱ ἀντίστοιχοι τιμαὶ διὰ τὴν πάχυνσιν εἶναι 48%, 46,4%, 43,8%. Ἐκ τούτων συμπεραίνεται ὅτι ἡ παραγωγὴ γάλακτος στοιχίζει ὀλίγωτερον τῆς παραγωγῆς λίπους.

Ἡ ἀπώλεια αὐτῆς τῆς ἐνεργείας κατὰ τὸν Kellner ἀντιστοιχεῖ εἰς 1,36 θερμίδας ἀνὰ γραμμάριον, ὅταν πρόκειται περὶ ἀχύρου καὶ χονδροειδοῦς σανοῦ, εἰς 0,7 θερμίδας ὅταν πρόκειται διὰ χλωρὸν χόρτον.

Ὁ Armsby ὑπολογίζει τὴν ἀπώλειαν αὐτὴν εἰς 1 θερμίδα ἀνὰ γραμμάριον ξηρᾶς οὐσίας τροφῆς.

Ὁ κατωτέρω πίναξ δεικνύει τὴν κατάληξιν τῆς θρεπτικῆς ἀξίας τῶν τροφῶν εἰς ἐνέργειαν, κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν των διὰ τὴν Ζωοτεχνικὴν παραγωγὴν.



	Ἐκατοστιαία ἀναλογία ἀπωλε- σθείσης ἐνεργείας		Χρησιμοποιουμένη ἐ- νέργεια ἐπὶ τῆς ο/ο τῆς ὅλης ἐνεργείας
	Διὰ τῶν ἐκκρι- μάτων ο/ο	ὑπὸ μορφήν ἀ- κτινοβοληθείσης θερμότητος ο/ο	
Σανὸς λειμῶνος	59	17	24
Ἄχυρον βρώμης	64	23	13
Πίτυρα σίτου	45	26	29
Ἄμυλον ἐψημένον	27	30	43
Ἀραχιδέλαιον	44	18	38
Γλουτένη	35	38	27

Ἡ χρησιμοποιουμένη ἐνέργεια μείγματος τροφῶν, δὲν ἰσοῦται μὲ τὸ ἄθροισμα τῶν χρησιμοποιουμένων ἐνεργειῶν μιᾶς ἐκάστης τροφῆς χορηγουμένης χωριστά, ἀλλ' ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ἰσορροπίας τοῦ μείγματος. Ὁ Forbes ἀπέδειξεν ὅτι ἡ χρησιμοποιουμένη ἐνέργεια τοῦ ἀλεύρου ἀραβοσίτου διαφέρει ἀναλόγως τῶν τροφῶν μετὰ τῶν ὁποίων συνδυάζεται, ὅπως διαφέρουν ἐπίσης ἡ πεπτικότης καὶ ἡ μεταβολιζομένη ἐνέργεια.

Ἐλέχθη ἤδη ὅτι αἱ προσαγόμεναι διὰ τῶν τροφῶν οὐσίαι, καταβάλλουν ἐν ὀρισμένον ποσὸν ἐνεργείας (φόρος χρησιμοποίησεως), διὰ νὰ δυνηθοῦν νὰ χρησιμοποιηθοῦν ὑπὸ τοῦ ὄργανισμοῦ.

Διὰ τὴν αὐτὴν προσφορὰν ἐνεργείας ὁ φόρος χρησιμοποίησεως μιᾶς τροφῆς διαφέρει ἀναλόγως τῆς περιεκτικότητος τῆς τροφῆς εἰς πρωτεΐνας. (Αἱ πρωτεΐναι ἔχουν μεγάλην Ε.Δ.Ε.).

Μία τροφή περιέχουσα μίαν ὀρισμένην ποσότητα ἐνεργείας, καταναλίσκει μέρος τῆς ἐνεργείας αὐτῆς διὰ τὴν χρησιμοποίησίν της. Ὄρισμένοι δὲ χονδροειδεῖς τροφαί, λίαν πλούσια εἰς κυτταρίνην καὶ ξυλίνην, δύνανται νὰ ἔχουν ἀρνητικὸν ἰσοζύγιον ἐνεργείας, διότι ἡ καταναλισκομένη διὰ τὴν πέψιν, ἀφομοίωσιν καὶ μεταβολισμόν ἐνέργεια, ὑπερβαίνει τὸ ποσὸν τῆς ἐλευθερουμένης ὑπ' αὐτῶν ἐνεργείας.

#### Μέτρησις τοῦ μεταβολισμοῦ τῆς ἐνεργείας

Ὁ μεταβολισμὸς τῆς ἐνεργείας προσδιορίζεται διὰ δύο μεθόδων:

1. Ἄμειστος Θερμιδομετρία: Πραγματοποιεῖται διὰ τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ ζώου εἰς ὀρισμένους εἰδικῶς κατεσκευασμένους κλειστοὺς θαλάμους μὲ διπλᾶ τοιχώματα μεταξὺ τῶν ὁποίων κυκλοφορεῖ ὕδωρ.

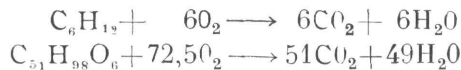
Ἡ ἀκτινοβολουμένη ὑπὸ τοῦ σώματος θερμότης ἀνυψοῖ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ὕδατος καὶ τοιοῦτοτρόπως καθίσταται δυνατὸς ὁ ὑπολογισμὸς τῆς ἀκτινοβοληθείσης θερμότητος.

Διὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ ἐξατμισθέντος ὕδατος, χρησιμοποιεῖται εἰδική συσκευή με ἀπορροφητικὸν ὑλικὸν τὸ χλωριούχον ἀσβέστιον καὶ πυκνὸν θεϊκὸ ὀξύ.

2. Ἐμμεσος Θερμιδομετρία: Βασίζεται εἰς τὸ γεγονός ὅτι ἡ παραγωγή θερμότητος ὑπὸ τοῦ ὄργανισμοῦ εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς σχέσεως μεταξὺ τοῦ παραγομένου ὑπὸ τοῦ ὄργανισμοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ καταναλισκομένου ὀξυγόνου. Ἡ ἀνωτέρω σχέσηις ὀνομάζεται Ἀναπνευστικὸς Συντελεστής (Q.R.) ἢ ἀναπνευστικὸν πηλίκον.

$$Q. R. = CO_2/O_2$$

Ὁ ἀναπνευστικὸς συντελεστής διαφέρει ἀναλόγως τοῦ εἴδους, τῶν ὑπὸ τοῦ ζῶου καταναλισκομένων τροφῶν. (Δηλ. ὕδατάνθρακες, λίπη ἢ πρωτεΐναι). Ἡ ὀξειδωσις τῆς γλυκόζης καὶ τῆς τριπαλμιτίνης δίδει ἀντιστοίχως:



Ἦτοι ὁ ἀναπνευστικὸς συντελεστής τοῦ καταβολισμοῦ τῆς γλυκόζης καὶ τοῦ γλυκογόνου εἶναι  $6 CO_2 / (O_2 = 1)$ , ἐνῶ ὁ ἀναπνευστικὸς συντελεστής τῆς τριπαλμιτίνης εἶναι  $51 CO_2 / 72,5 O_2 = 0,703$ . Διὰ τὰς πρωτεΐνας ἡ μέση τιμὴν τοῦ ἀναπνευστικοῦ συντελεστοῦ εἶναι Q.R. = 0,801.

Ἐπειδὴ κατὰ τὴν ὀξειδωσιν ἑνὸς γραμμορίου Γλυκόζης ἀπελευθεροῦνται 678 θερμίδες με δέσμευσιν  $6 \times 22,4 = 134,4$  λίτρων ὀξυγόνου, ἐξάγεται ὅτι ἡ κατανάλωσις 1 λίτρου ὀξυγόνου παράγει κατὰ τὴν ὀξειδωσιν τῶν ὕδατανθράκων  $678 / 134,4 = 5,047$  θερμίδας.

Διὰ τῆς μεθόδου αὐτῆς εὐρέθη ὅτι ἡ θερμιδογόνος τιμὴ τοῦ ὀξυγόνου ἔχει, κατὰ μέσον ὄρον, ὡς ἀκολούθως:

5,047	θερμ.	τὸ	λίτρον	διὰ	τοὺς	ὕδατάνθρακας
4,686	»	»	»	»	τὰ	λίπη
4,820	»	»	»	»	τὰς	πρωτεΐνας

Ἡ μέση θερμιδογόνος τιμὴ εἶναι 4,920 θερμ./λίτρον, ἡ ὁποία καὶ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ τοὺς συνήθεις προσδιορισμοὺς τοῦ μεταβολισμοῦ.

Γνωστοῦ ὄντος τοῦ ἀναπνευστικοῦ συντελεστοῦ, προσδιορίζεται ἡ θερμιδογόνος τιμὴ τοῦ καταναλωθέντος ὑπὸ τοῦ ζῶου ὀξυγόνου διὰ τοῦ τύπου τοῦ ZUNTZ.

$$\text{Θερμ. } O_2 = 4,686 + (Q.R. - 0,707) \times 1,23$$

ἢ ἀπλούστερον συμβουλευόμεθα εἰδικὸν πίνακα, ὡς οἱ τοῦ LUSK.

## II. ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΤΛΗΣ

Ἡ μελέτη τοῦ μεταβολισμοῦ τῆς ὕλης ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ πραγματοποιεῖται διὰ τοῦ ὑπολογισμοῦ τοῦ ἰσοζυγίου τοῦ ἀζώτου (N) καὶ τοῦ ἀνθρακος (C), πρὸς τὸν σκοπὸν ὅπως προσδιορισθῇ τὸ κέρδος ἢ ἡ ἀπώλεια τοῦ ὄργανισμοῦ εἰς πρωτεΐνας καὶ λίπος.

### ΙΣΟΖΥΓΙΟΝ ΑΖΩΤΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

	Ἄζωτον εἰς Γραμμάρια		Ἄνθραξ εἰς Γραμμάρια	
	Εἰσαγωγὴ	Ἐξαγωγὴ	Εἰσαγωγὴ	Ἐξαγωγὴ
Τροφαὶ	390,55	—	5668,20	—
Κόπρανα	—	105,69	—	1456,90
Οὔρα	—	263,76	—	283,30
Ἀέρια	—	—	—	3247,90
Σύνολον	390,55	369,45	5668,20	4988,10
	<u>+21,10</u>		<u>+680,10</u>	

Ἐκ τοῦ ἀνωτέρω ἰσοζυγίου γίνεται ἀντιληπτὸν ὅτι κατεκρατήθησαν ὑπὸ τοῦ ὄργανισμοῦ 21,10 γρ. Ἄζώτου καὶ 680,10 γρ. Ἄνθρακος.

Διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῶν ἐναποτεθειῶν Πρωτεϊνῶν, ὡς καὶ τοῦ ἐναποτεθέντος Λίπους, ἐνεργοῦμε ὡς ἑξῆς:

α. Διὰ τὴν εὐρεσιν τῶν πρωτεϊνῶν. Πολλαπλασιάζεται ὁ ἀριθμὸς τοῦ ἀζώτου εἰς γραμμάρια, εἰς τὴν περίπτωσιν μας 21,10 ἐπὶ τὸν συντελεστὴν 6

$$21,10 \times 6 = 126,60 \text{ γρ. πρωτεΐνης}$$

Διὰ τὴν εὐρεσιν τοῦ ἐναποτεθέντος μετὰ τῶν πρωτεϊνῶν ἀνθρακος, πολλαπλασιάζομεν τὰ γραμμάρια πρωτεϊνῶν ἐπὶ τὸν συντελεστὴν 0,5254

$126,60 \times 0,5254 = 66,50$  γραμμάρια ἀνθρακος ἐναπετέθησαν μετὰ τῶν πρωτεϊνῶν. Τὸ ὑπόλοιπον ἐναπετέθη ὑπὸ μορφὴν λίπους.

Ἔχομεν:

$680,10 - 66,50 = 613,60$  γραμμάρια ἀνθρακος ἐναπετέθησαν ὑπὸ μορφὴν λίπους.

Διὰ τὴν εὐρεσιν τοῦ λίπους. Πολλαπλασιάζεται ἡ ποσότης ἀνθρακος εἰς γραμμάρια μὲ τὸν συντελεστὴν 0,765

$$613,60 \times 0,765 = 469,40 \text{ γρ. λίπους}$$

Δηλαδή διὰ τὴν σπουδὴν τοῦ μεταβολισμοῦ τῆς ὕλης εἰς ἓν ζῶον, ἀρκεῖ ἡ σπουδὴ τῆς εἰσαγωγῆς καὶ ἐξαγωγῆς τῶν στοιχείων N καὶ C.

Εἰς ἓν γραμμάριον λίπους ὁ C ἀντιπροσωπεύει τὸ 76%

» πρωτεΐνης τὸ N » » 16%

» ὁ C » » 52%

Ἡ εὔρεσις τῶν ἐναποτεθεισῶν πρωτεϊνῶν πραγματοποιεῖται διὰ τοῦ ἑξῆς τύπου:

$$\text{Πρωτεΐνη} = \frac{A \times 100}{16}$$

$$A = \text{ἄζωτον}$$

Ἡ εὔρεσις τοῦ δεσμευθέντος μετὰ τῶν πρωτεϊνῶν ἄνθρακος πραγματοποιεῖται διὰ τοῦ τύπου

$$\text{*Ἀνθραξ πρωτεΐνης} = \frac{\text{*Ἀζωτοῦχοι οὐσίαι} \times 52}{100}$$

Τέλος, ἡ ποσότης τῶν ἐναποτεθέντων λιπῶν εὐρίσκεται διὰ τοῦ τύπου

$$\text{Λίπη} = \frac{(\text{*Ἀνθραξ} - \text{*Ἀνθραξ ἄζωτούχων οὐσιῶν}) \times 100}{76}$$

**ΑΝΑΓΚΑΙ ΤΩΝ ΖΩΩΝ ΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΝ ΔΙΑ ΤΗΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΙΝ (A.M. LEROY)**

ΙΠΠΟΕΙΔΗ		ΒΟΕΙΔΗ		ΠΡΟΒΑΤΑ	
Χιλιόγρ.	Θερμίδες	Χιλιόγρ.	Θερμίδες	Χιλιόγρ.	Θερμίδες
500	7100	100	2080	10	540
600	7900	200	3500	20	780
700	9000	300	4750	30	960
800	9900	400	5880	40	1090
900	10700	500	7000	50	1210
		600	8000	60	1325
		700	8960	70	1435
		800	9900	80	1515

ΧΟΙΡΟΙ		ΠΤΗΝΑ		ΚΟΝΙΚΛΟΙ	
Χιλιόγρ.	Θερμίδες	Χιλιόγρ.	Θερμίδες	Χιλιόγρ.	Θερμίδες
2,5	250	0,2	27	1,0	65
5	431	0,4	58	1,5	89
10	635	0,6	65	2,0	106
25	1050	0,8	80	2,5	125
50	1550	1,0	96	3,0	141
75	1950	1,2	110	3,5	160
100	2270	1,4	122	4,0	178
125	2590	1,6	136	4,5	195
150	2810	1,8	148	5,0	211
175	3060	2,0	162		
200	3320	2,2	176		
225	3425	2,4	182		
250	3700	2,6	198		
		2,8	203		
		3,0	216		
		3,2	228		

1 χιλ/μον πεπτῶν πρωτ.	2233	θερμ. ισοδυναμεί πρὸς	235	γρ. σωμα. λίπους
» » ἀμύλου	2356	» » »	248	» » »
» » καλαμοσακχ.	1786	» » »	188	» » »
» » πεπτοῦ λίπ.	4503·5681	» » »	474·578	» » »

Λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν ὅτι τὸ ἀμύλον μετατρέπεται ἐξ ὀλοκλήρου εἰς σωματικὸν λίπος: Συντελεστῆς 1. Αἱ πρωτεΐναι ἔχουν συντελεστὴν 0,947 καὶ τὰ λίπη 1,91—2,41.

**Διαφορὰ εἰς τὴν τιμὴν μετατροπῆς τοῦ ἀμύλου εἰς λίπος, εἰς τὰ διάφορα ζῶα**

Ἐκ 1000 γραμμαρίων ἀμύλου	Λίπος γραμμάρια
Εἰς τοὺς Χοίρους	356
» τὰ Βοειδῆ	248
» τοὺς Κονίκλους	273
» τὰς Ὄρνιθας	252

### Χρησιμοποίησις τῶν τροφῶν ὑπὸ τῶν ζώων

Ἐπιστρέφοντες εἰς τὸ σχῆμα τῆς σελίδος 4, ἃς παρακολουθήσωμεν τὴν τύχην τῆς ἐνεργείας τῶν τροφῶν ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ.

Τὸ χορηγούμενον συνήθως εἰς τὰ ζῶα σιτηρέσιον περιέχει κατὰ μέσον ὄρον 4.5 θεομίδας κατὰ γραμμάριον Ξηρᾶς Οὐσίας (BRODY).

Τὸ σύνολον τῆς περιεχομένης ἐντὸς τῶν τροφῶν ἐνεργείας ἀποτελεῖ τὴν λεγομένην Ὀ λ ι κ ῆ ν Ἐ ν έ ρ γ ε ι α ν τῶν τροφῶν (ENERGIE BRUTE). Οὐχὶ ὅμως ὁλόκληρος ἡ ποσότης τῶν εἰσαγομένων ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ τροφῶν πέπτεται. Ἐν μέρος παραμένει ἀχρησιμοποίητον καὶ ἀποβάλλεται μετὰ τῶν κοπράνων. Ἡ ὀλικὴ λοιπὸν ἐνέργεια μετὰ ἀφαίρεσιν τῆς ἀποβαλομένης μετὰ τῶν κοπράνων ἐνεργείας μᾶς δίδει τὴν Π ε π τ ῆ ν Ἐ ν έ ρ γ ε ι α ν. Ἐκ τῆς πεπτῆς ἐνεργείας ἓν μέρος ἀποβάλλεται ἐκ τοῦ ὄργανισμοῦ διὰ τῶν οὐρῶν καὶ ἓν μέρος κατασπαταλᾶται διὰ τὴν παραγωγὴν ἀερίων(1).

Ἀφαιρουμένης λοιπὸν τῆς ἐνεργείας τῶν οὐρῶν καὶ τῶν ἀερίων ἐκ τῆς πεπτῆς ἐνεργείας λαμβάνομεν τὴν Μεταβολιζομένην Ἐνέργειαν.

Ἡ μεταβολιζομένη ἐνέργεια, ἡ ὁποία τελικῶς χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τοῦ ὄργανισμοῦ, κατανέμεται ὡς ἑξῆς:

1.—Ἐν μέρος καταναλίσκεται ὡς φόρος χρησιμοποίησεως (E.A.E.).

2.—Ἐν μέρος καταναλίσκεται διὰ τὸν βασικὸν μεταβολισμόν.

3.—Τέλος, ἓν μέρος ἀποτελεῖ τὴν καθαρὰν ἐνέργειαν παραγωγῆς καὶ χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τοῦ ὄργανισμοῦ διὰ παραγωγὴν κρέατος, γάλακτος, ἐρίου, λίπους, ἔργου, κ.λ.π.

#### Συνήθως

Ἡ πεπτὴ ἐνέργεια ἀντιπροσωπεύει τὸ 65—70% τῆς ὀλικῆς ἐνεργείας τοῦ σιτηρεσίου.

Ἡ μεταβολιζομένη ἐνέργεια ἀντιπροσωπεύει τὸ 60% τῆς ὀλικῆς ἐνεργείας τοῦ σιτηρεσίου.

(1) Ἡ παραγωγή ἀερίων εἰς τὰ μηρυκαστικά μετρεῖται διὰ τοῦ τύπου τοῦ SWIFT

Διὰ τὰ πρόβατα  $E=2,41 X+980$

Διὰ τὰ βοειδῆ  $E=4,012X+17,68$

Ὅπου  $E$ —ἡ παραγωγή μεθανίου εἰς γραμμ. καὶ  $X$  οἱ πεπτοὶ ὑδατάνθρακες ἐκπεφρασμένοι εἰς ἑκατοστὰ τοῦ γραμμαρίου.

ΚΑΤΑΜΕΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΣΙΤΗΡΕΣΙΟΥ  
ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΑΘΑΡΑΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

κατὰ F O R B E S

Όλική ενέργεια περιεχομένη ἐν τῷ σιτηρεσίῳ	θερμ.	42.900	100%
α. Ἐνέργεια τῶν κοπράνων	»	14.250	33,2%
		<hr/>	
	Πεπτή ἐνέργεια	» 28.650	66,8%
β. Ἐνέργεια τῶν ἀερίων (NH <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> )	»	3.000	
γ. » οὐρῶν	»	1.550	
		<hr/>	
	Μεταβολιζομένη ἐνέργεια	» 24.100	56,2%
δ. Ἐνέργεια διὰ τὸ ἔργον πέψεως, ἀφομοιώσεως κλπ.	»	8.740	
		<hr/>	
	Καθαρὰ διαθέσιμος ἐνέργεια	» 15.360	35,8%

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΗΡΕΑΖΟΝΤΕΣ ΤΗΝ ΑΠΩΛΕΙΑΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
ΥΠΟ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

1. Ἐπίδρασις τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος

Ἡ διατήρησις σταθερᾶς τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος τῶν ζῶων, ἐνῶ ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ὑφίσταται μεταβολάς, ἐνίοτε μάλιστα σημαντικὰς, συνεπάγεται τὴν δαπάνην ὑπὸ τοῦ ὄργανισμοῦ ἐνεργείας, προκειμένου νὰ θέσῃ εἰς λειτουργίαν εἰδικούς θερμορρυθμιστικούς μηχανισμούς.

Υπάρχει μία ζώνη θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος, εἰς τὴν ὁποίαν ἐπικρατεῖ ἰσορροπία μεταξὺ τῆς παραγωγῆς καὶ τῆς ἀπωλείας θερμότητος. Ἡ ζώνη αὕτη ὀνομάζεται Ζώνη τῆς Θερμικῆς οὐδετερότητος.

Τὸ ὕψος τῆς ζώνης θερμοκῆς οὐδετερότητος εἶναι πάντοτε σαφῶς κατώτερον τῆς κεντρικῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος. Κατωτέρω ἀναφέρεται ἡ ζώνη θερμοκῆς οὐδετερότητος τοῦ ἀνθρώπου καὶ μερικῶν ζῶων:

Ἄνθρωπος ἐλαφρῶς ἐνδεδυμένος	21° C
» βαρέως »	14° »
Κύων καρεῖς	25° »
» οὐχὶ καρεῖς	14° »
Χοῖρος	21° »
Ταῦρος καρεῖς	18° »
» οὐχὶ καρεῖς	15,5° »
Πρόβατον	13—14° »
Ὄρνις	16—25° »

Κατὰ γενικὸν κανόνα οἱ ζῳικοὶ ὀργανισμοὶ αἰσθάνονται πλέον εὐχάριστα ὅταν εὐρίσκονται εἰς θερμοκρασίαν ἐλαφρῶς κατωτέραν τῆς ζώνης θερμοκῆς οἰδιτερότητος, ἐκ τοῦ λόγου τῆς μεγαλυτέρας δυσκολίας μετὰ τῆς ὁποίας ἀνθίστανται κατὰ τῆς θερμοτήτος παρὰ κατὰ τοῦ ψύχους.

Ὁ Leroy (1953) παρατήρησεν ὅτι ὑφίσταται σχέσις μεταξὺ τῆς ἐποχῆς τοῦ ἔτους ἐπὶ τοῦ δείκτου καταναλώσεως τροφῆς ὑπὸ τοῦ χοίρου, διαφέρουσα ἀναλόγως τοῦ βάρους τοῦ σώματος.

## 2. Ἐπίδρασις τῆς μυϊκῆς ἐργασίας.

Εἶναι φανερόν ὅτι ἡ μυϊκὴ ἐργασία συνεπάγεται πρόσθετον καταναλώσιν ἐνεργείας ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ. Ἡ καταναλώσις αὕτη παρατηρεῖται λόγω ἀδξήσεως τῆς συχνότητος τῆς ἀναπνοῆς, ἐπιταχύνσεως τῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος, ἀνάγκης ἐντονωτέρας ἐπεμβάσεως τοῦ θερμορρυθμιστικοῦ συστήματος, καὶ τέλος λόγω καταναλώσεως τῶν ἀποθηκῶν ἐνεργείας τοῦ ὀργανισμοῦ, αἱ ὁποῖαι χορῆζον ἀνασχηματισμοῦ.

## 3. Ἐπίδρασις τῆς διατροφῆς.

Ἡ χρησιμοποίησις αὐτῆς ταύτης τῆς τροφῆς συνεπάγεται ἀπώλειαν ἐνεργείας.

Αἱ χονδροειδεῖς τροφαὶ ὑφίστανται μεγαλυτέραν ἀπώλειαν ἐνεργείας ἀπὸ τὰς μὴ χονδροειδεῖς, διὰ τὴν λήψιν, μάσησιν, κατάποσιν καὶ πέψιν. Αἱ πρωτεΐναι ἔχουν ἀνάγκην μεγαλυτέρας Εἰδικῆς Δυναμικῆς Ἐνεργείας ἀπὸ τὰ λίπη καὶ ταῦτα τῶν ὕδατανθράκων.

## 4. Ἐπίδρασις τῆς παραγωγῆς.

Πρόκειται διὰ τὸ κέρδος παραγωγῆς τῶν προϊόντων ζωικῆς προελεύσεως.

Τοῦτο ἐξαρτᾶται ἐκ πολλῶν παραγόντων, μεταξὺ τῶν ὁποίων ἐξέχουσιν θέσιν κατέχουν ἡ ἡλικία καὶ ἡ φύλη. Πάντως, ἀπὸ πλευρᾶς ἐνεργείας, ἡ παραγωγή λίπους κοστίζει περισσότερον τῆς παραγωγῆς πρωτεϊνῶν, διὰ δεδομένον δὲ κέρδος βάρους (σώματος), τὸ κέρδος παραγωγῆς ἀδξάνει μὲ τὴν ἡλικίαν καὶ τὸ βῆρος τοῦ ζώου.

Λίαν διαφωτιστικοὶ εἶναι οἱ κατωτέρω πίνακες: (Ἐκ τοῦ NUTRITION ANIMALE).



**I. ΜΗΡΥΚΑΣΤΙΚΑ**

Κατάστασις τοῦ ζώου. Βάρος ἐπὶ τοῖς % ἐν σχέσει πρὸς τὸ ἐνήλικον	Ἀνάπτυξις Θερμίδες	Ἀνάπτυξις & πάχυνσις Θερμίδες
Κατὰ τὸν ἀπογαλακτισμὸν	2.000	2.800
30 χιλ/μωv	3.300	3.700
40 »	4.100	4.800
50 »	4.500	5.500
60 »	5.000	5.600
Ἐνήλικον εἰς πάχυνσιν		
Ἀρχὴ πάχυνσεως	—	5.500
Τέλος πάχυνσεως	—	7.500

**II. ΧΟΙΡΟΙ**

Ἡλικία	Θερμίδες
15 ἡμερῶν	1.500
1—2 μηνῶν	2.400
Κατὰ τὸν ἀπογαλακτισμὸν	2.700
40 χιλ/μωv	3.650
60 »	4.650
80 »	5.550
100 »	6.700

**III. ΠΤΗΝΑ**

Ἡλικία	Θερμίδες
Νεοσσοὶ	1.000 ἕως 1.200
Νεαρὰ πτηνὰ εἰς πάχυνσιν	2.500 » 3.500
Ἀνεπτυγμένα πτηνὰ εἰς πάχυνσιν	4.000 » 4.500

**R È S U M É**

**Conception modernes sur la métabolisme de la matière et de l' énergie.**

Par P. Demertzis

Aperçu des notions actuelles sur la question.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Ἀσπιώτη Ν. : Βιοχημεία.
- 2) Borgioli E. : Alimentazione del bestiame Ed. Agr. Bologna.
- 3) Baldwin E. : Dynamic Aspects of Biochemistry. Un Press Cambridge 1959.
- 4) Braverman J.B.S. : Introduzione alla biochimica degli alimenti. Ed. ETAS. Gompas. Milano.
- 5) Curto G. : Su alcuni criteri della utilizzabilità degli alimenti, Alevamenti e Veterinaria 4-5)1961.
- 6) Charton A.-Lesbouyriès G. : Nutrition des mammiferes domestiques. Vigot Frères Ed. Paris 1957.
- 7) Δημητριάδη Ι. : Διατροφή τῶν ἀγρ. ζώων.
- 8) De Vuyst - Van - Belle : Le concept actuel de l' utilisation de l' énergie chez le ruminant. Zootechnia, Madrid 4)1964· 1)1965.
- 9) L' influenza del freddo nella stabulazionee Libera delle vacche di latte. Tavola rotonda alla soc. Agr. di Lombardia. A cura della sessa di risparmio delle p.p. L. L.
- 10) Brody S. : Bioenergetic and Growth, Reinhold Publ. Corp N. Y. 1945.
- 11) Moruzzi etc: Principi di Chimica Biologica.
- 12) Leroy-Jaquot-Le Bars-Simonnet : Nutrition animale Vol I,II,III, Bailier Frères ed. Paris.
- 13) Kleiber M. : The Five of Live. John Wiley and sons 1961.
- 14) Forbes & Swift : J. Nutr. 27, 453, 1944.
- 15) Thannhauser S. T. Trattato del Metabolismo e delle malattie metaboliche. Ed. Vallardi Milano 1964.
- 16) Blaxter K. L. : Energy metabolism in the Ruminants Ed. by D, Lewis, Butterworth and Co London 1961.
- 17) Armstrong, Blaxter, Graham, Wainman : Brit J. Nutr. 12, 177, 1958.
- 18) Usuelli-Martini-Borgetti-Rowiaski : Fisiologia degli animali domestici L. Tinovelli, Bologna.
- 19) Usuelli F. Dotrina del alimentazione Ed. Cisalpino. Milano 1948.
- 20) Usuelli E. — Piano G. : La Fisiologie della produzione della carne e del grasso, Bolletino d' Agricoltura No 16-17, 1962.
- 21) Van Es, A J. & Brouwer 2nd Symposium on Energy Metabolism. Wageningen 1961.
- 22) Elatt, W. P. : 3rd Symp Energy Metabolism Troon, 1964.
- 23) Maynard & Loosli : Anim. Nutr. Mac Grau Hill ed 1962.
- 24) Usuelli F.—Piano G. : Gli animali piu produttivi sono anche quelli che piu economicamente si difendono contro il freddo. Terra e Vita No 9)1960.
- 25) Ferrando R. : Les bases de l' alimentation Vigot Fr. éd. Paris 1959.