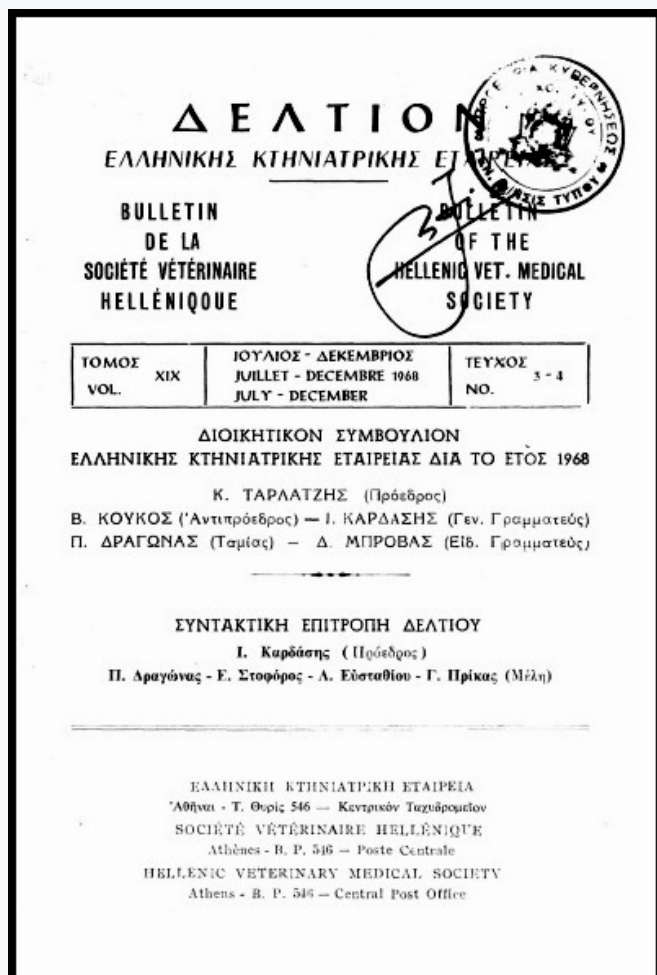


Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

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>

ΠΕΡΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Υπό Π. ΔΕΜΕΡΤΖΗ*

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

Πρῶτον: Χρησιμοποιοῦνται διὰ π λ α σ τ ι κ ο ὺ ς σκοπούς, ἥτοι 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, ἡ ὁποία θὰ χρησιμοποιηθῇ κατὰ τὸν κυτταρικὸν μεταβολισμόν διὰ τὴν σύνθεσιν ἀδενωσινοτριφωσφορικοῦ ὀξέος ἢ ATP καὶ ἀδενωσινοδιφωσφορικοῦ ὀξέος ἢ ADP, σύνθεσιν νέων πλαστικῶν οὐσιῶν τοῦ ὀργανισμοῦ, 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 πλαστικῶς ἢ ἐνεργειακῶς σκοπούς, ἐν μέρος τῆς εἰς αὐτὰ περιεχομένης ἐνεργείας, χρησιμεύει δι' αὐτὴν ταύτην τὴν χρησιμοποίησιν αὐτῶν. Δηλαδή, ἐν ποσοστὸν τῆς περιεχομένης εἰς τὰς τροφὰς ἐνεργείας ἀπόλλυται διὰ τὸν ὀργανισμόν προκειμένου νὰ καταστῇ δυνατὴ ἡ χρησιμοποίησις τοῦ ὑπολοίπου ποσοστοῦ ἐνεργείας. Εἶναι ἡ λεγομένη Εἰδικὴ Δυναμικὴ Ἐνέργεια ἢ A.D.S. τῶν τροφῶν, ἥτοι ὁ φόρος τὸν ὁποῖον ἐκάστη τροφή καταβάλλει προκειμένου νὰ χρησιμοποιηθῇ ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ.

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 ψ η λ ο ὺ δ υ ν α μ ι κ ο ὺ, τὴν ὁποίαν ὁ ὀργανισμὸς ἐλευθερώνει, συσσωρεύει ἢ χρησιμοποιεῖ, διὰ νὰ ἀποβάλλῃ τέλος προϊόντα ἀπορρίψεως, χαμηλοῦ δυναμικοῦ ἐνεργείας.

* Κτηνιάτρου - Εἰδικοῦ ἐπὶ τῆς διατροφῆς τῶν ζώων παρὰ τῇ ΣΤ' Κτηνιατρικῇ Ἐπιθεωρήσει - Λάρισα.

	<u>ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ</u>	<u>ΛΙΠΗ</u>	<u>ΠΡΩΤΕΪΝΑΙ</u>
Προϊόντα ύψηλου δυναμικοῦ ἐνεργείας	Γλυκογόνον Γκυκόζη ↓ Γαλακτικὸν ὀξύ Πυρουβικόν » ↓	Λιπαρά ὀξέα ↓ Κετονικά σώματα ↓	Ἀμινοξέα ↓ α - κετοξύ ↓
Προϊόντα χαμηλοῦ δυναμικοῦ ἐνεργείας	CO ₂ , H ₂ O	CO ₂ , H ₂ O	NH ₃ , Οὐρία H ₂ SO ₄ , CO ₂ , H ₂ O

Αἱ μορφαὶ ὑπὸ τὰς ὁποίας ἡ ἐνέργεια ἀπαντᾶται ἐντὸς τοῦ ὁργανισμοῦ εἶναι δύο:

1. **Μετατροπομένη ἐνέργεια:** Εἶναι ἡ σπουδαιότερα μορφή ἐνεργείας. Περιλαμβάνει τὴν χημικὴν ἐνέργειαν τῶν τροφῶν, τὴν ἐνέργειαν τῶν προϊόντων τοῦ διαμέσου μεταβολισμοῦ, τὴν ἐνέργειαν τῶν ἐν ἀποθηκεύσει οὐσιῶν καὶ τὴν ἀπ' εὐθείας χρησιμοποιουμένην ἐνέργειαν διὰ τὴν σύνθεσιν οὐσιῶν λίαν ὑψηλοῦ δυναμικοῦ ἐνεργείας ATP καὶ ADP.

2. **Μὴ μετατροπομένη ἐνέργεια:** Περιλαμβάνει τὴν ἠλεκτρικὴν ἐνέργειαν, τὴν θερμικὴν ἐνέργειαν, τὴν μηχανικὴν ἐνέργειαν, αἱ ὁποῖαι δὲν δύνανται νὰ μετατραποῦν καὶ ἀποτελοῦν, ὡς ἐκ τούτου, ἀπώλειαν διὰ τὸν ὁργανισμόν.

Σημασία τοῦ ἀδενωσινωτριφωσφορικοῦ ὀξέος ἢ ATP

Τὸ ATP κατέχει ἐξέχουσαν θέσιν εἰς τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν πολλῶν, ἂν ὅχι ὅλων, τῶν ζώντων ἰσθμῶν.

Τὸ ATP δύναται νὰ μεταφέρει τὴν τελικὴν φωσφορικὴν του ρίζαν καὶ τὴν εἰς αὐτὴν περιεχομένην ἐνέργειαν, εἰς ἕναν ἀποδέκτην, καθισταμένων τοιουτοτρόπως δυνατῶν ὠρισμένων ἀντιδράσεων συνθέσεως ἀπαραιτήτων, διὰ τὴν λειτουργίαν τῶν ζώντων ὁργανισμῶν.

ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἐνζύμων ἐνζύμων, δύναται νὰ ὑποστῇ ὑδρόλυσιν δίδων ἀδενωσινωδιφωσφορικὸν ὀξύ ἢ ADP καὶ ἀνόργανον φωσφόρον ἐλεύθερον. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ συνδεδεμένη μὲ τὴν τελικὴν φωσφορικὴν ρίζαν ἐνέργεια, δὲν φυλάσσεται, ἔστω καὶ μερικῶς, ὡς εἰς τὰς ἀντιδράσεις μεταφορᾶς, ἀλλ' ἐλευθεροῦται καὶ δύναται νὰ ἀπολεσθῇ ὡς θερμότης ἢ νὰ μετατραπῇ, παρουσία καταλλήλων μετατροπῶν, εἰς ἐτέρας μορφὰς ἐνεργείας. Οὕτω εἰς τὸν μῦν, παρουσία μυοσίνης ἢ ὁποῖα ἐνεργεῖ ὡς μετατροπεύς, ἡ προερχομένη ἐκ τοῦ ATP ἐνέργεια μετατρέπεται εἰς μηχανικὴν τοιαύτην, τῆς μυϊκῆς συσπάσεως. Εἰς τὰ ἠλεκτρικὰ

ὄργανα ὠρισμένων ἰχθύων TORPEDO, GYMNOTUS μετατρέπεται εἰς ἡλεκτρικὴ ἐνέργειαν, εἰς ὠρισμένους δὲ βιοφωτίζοντας ὁργανισμούς, μεταξὺ τῶν ὁποίων καὶ ἡ γνωστὴ μας πυγολαμίς, 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 σαφεῖ ἰδέαν τῆς τύχης, τῆς ἐντὸς τῶν τροφῶν περιλειομένης ἐνεργείας, μετὰ τὴν εἴσοδον τούτων εἰς τὸν ὁργανισμόν.

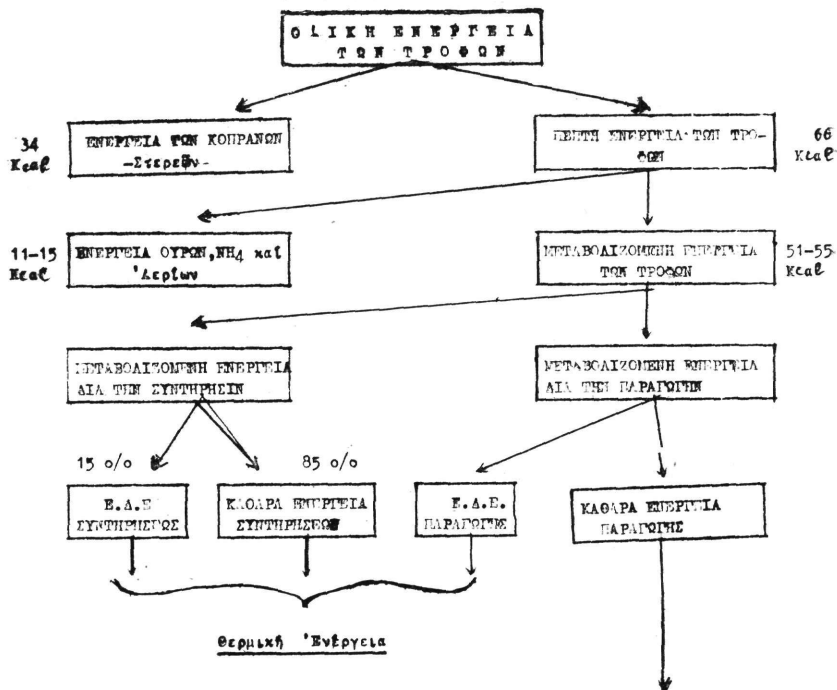
Π Ι Ν Α Ξ

Ἀπώλειαι ἐντὸς τοῦ ὁργανισμοῦ τῆς ἐνεργείας τῶν τροφῶν. Συντήρησις Βοδς

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

Ἐκ τοῦ NUTRITION ANIMALE

Σχηματικῶς ἡ μεταβολὴ τῆς ἐνεργείας ἐντὸς τοῦ ὁργανισμοῦ 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 BERTOLOT. 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 ἐνέργειαν, κατὰ τὴν καῦσιν τῶν τροφῶν, ἔχει ὡς ἀκολούθως:

1 γρ. Ὑδατανθράκων ἀποδίδει 4,1 θερμίδας

1 » Πρωτεΐνης » 4,1 »

1 » Λίπους » 9,3 »

Ἰδού, κατὰ τοὺς Maynard καὶ Loosli, ἡ περιεχομένη ἐνέργεια κατὰ γραμμάριον ξηρᾶς οὐσίας ὠρισμένων τροφῶν, εἰς θερμίδας:

Γλυκόζη	3,76	Ἀραβόσιτος	4,33
Ἀμύλον	4,28	Βρώμη	4,68
Σακχαρόζη	3,96	Ἀχυρον 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 λειμῶνος	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 ζῳικοῦ ὀργανισμοῦ εἰς ἓν 24ωρον.

Διὰ τὸν πειραματικὸν προσδιορισμὸν τοῦ βασικοῦ μεταβολισμοῦ εἶναι ἀπαραίτητον ὅπως ὁ ὀργανισμὸς εὐρίσκεται 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 εὐρίσκεται, ἀπὸ ἀπόψεως ἐξωτερικῆς θερμοκρασίας, ἐντὸς τῶν ὁρίων τῆς ζ ὢ ν η ς θ ε ρ μ ι κ ῆ ς ο ὐ δ ε τ ε ρ ὀ τ η τ ο ς αὐτοῦ.

Εὐνόητον τυγχάνει ὅτι ὁ βασικὸς μεταβολισμὸς εἶναι τόσον μεγαλύτερος, ὅσον μικρότερος εἶναι ὁ ὄγκος τοῦ ζῴου ὁργανισμοῦ. 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 B.M.

$$B.M. = 70.P^{0.73}$$

Ἀργότερα 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	
	Ἀνὰ χιλ/μον	Ἀνὰ μέτρον ²
Περιστερὰ	102	667
Ὄρνις	55	701
Γαλῆ	51	731
Κύων (30 KG)	35	745
Πρόβατον	26	917
Ἀνθρώπος (65 KG)	25	917
Χοῖρος	20	974
Ἀγελάς (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 ἐνκολίας, ἔχουν καθιερωθῇ εἰδικαὶ Μ ο ν ἁ δ ε ς, ὡς ἡ Νο μ ε υ τ ι κ ῆ Μ ο ν ἁ δ ε ς (N.M.) ἢ U N I T E F O U R A G E - R E (U.F.), ἡ Μ ο ν ἁ δ ε ς Ἀ 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 ε υ τ ι κ ῆ Μ ο ν ἁ δ ε ς (N.M. ἢ U.F.). Ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὴν θρεπτικὴν ἀξίαν ἐνὸς (χιλ)μον κριθῆς. Εἰς τὴν προᾶξιν ἡ Νομευτικὴ Μονὰς 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 ἐνὸς χιλίου καθαροῦ ἀμύλου.

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

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

Πράγματι (2α Ἀρχὴ τῆς θερμοδυναμικῆς τοῦ Carnot), εἰς τὰ ζῶα οὐχὶ ὁλόκληρος ἡ μεταβολιζομένη ἐνέργεια τῶν τροφῶν μετατρέπεται εἰς παραγωγὴν (Γάλα, Κρέας, Ἐρίον, Ἐργον 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 ὁποίαν ἡ ὅλική ἐνέργεια ἡ περιεχομένη ὑπὸ ἐνὸς 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 εὑρεν 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 ὀλίγότερον 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 κατὰ τὴν θρεπτικὴν ἀξίαν τῶν τροφῶν εἰς ἐνέργειαν, κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν τῶν διὰ τὴν Ζωοτεχνικὴν παραγωγὴν.

	Ἑκατοστιαία ἀναλογία ἀπωλε- σθείσης ἐνεργείας		Χρησιμοποιουμένη ἐ- νέργεια ἐπὶ τῆς ο/ο τῆς ὅλης ἐνεργείας
	Διὰ τῶν ἐκκρι- μάτων ο/ο	ὑπὸ μορφὴν ἀ- κτινοβοληθείσης θερμότητος ο/ο	
Σανὸς λειμῶνος	59	17	24
Ἀχυρον βρώμης	64	23	13
Πίτυρα σίτου	45	26	29
Ἀμυλον ἐψήμενον	27	30	43
Ἀραχιδέλαιον	44	18	38
Γλυυτένη	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 ὁργανισμοῦ.

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. Ὀρισμένοι δὲ χονδροειδεῖς τροφαί, λίαν πλούσιοι 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. Ἀμειβοθερμιδομετρία: Πραγματοποιεῖται διὰ τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ ζώου εἰς ὀρισμένους εἰδικῶς κατεσκευασμένους κλειστοὺς θαλάμους μὲ διπλὰ τοιχώματα μεταξὺ τῶν ὁποίων κυκλοφορεῖ ὕδωρ.

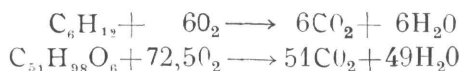
Ἡ ἀκτινοβολουμένη ὑπὸ τοῦ σώματος θερμότης ἀνυψοῦ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ὕδατος καὶ τοιοῦτοτρόπως καθίσταται δυνατός ὁ ὑπολογισμὸς τῆς ἀκτινοβοληθείσης θερμότητος.

Διὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ ἐξατμισθέντος ὕδατος, χρησιμοποιεῖται εἰδικὴ συσκευή μὲ ἀπορροφητικὸν ὑλικὸν τὸ χλωριούχον ἀσθέστιον καὶ πυκνὸν θεῖον ὀξύ.

2. Ἑμμεσος Θερμιδομετρία: Βασίζεται εἰς τὸ γεγονὸς ὅτι ἡ παραγωγὴ θερμότητος ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς σχέσεως μεταξὺ τοῦ παραγομένου ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ καταναλισκομένου ὀξυγόνου. Ἡ ἀνωτέρω σχέσις ὀνομάζεται Ἀναπνευστικὸς Συντελεστῆς (Q.R.) ἢ ἀναπνευστικὸν πηλίκον.

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

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



Ἦτοι ὁ ἀναπνευστικὸς συντελεστῆς τοῦ καταβολισμοῦ τῆς γλυκόζης καὶ τοῦ γλυκογόνου εἶναι $6 CO_2 / (O_2 = 1)$, ἐνῶ ὁ ἀναπνευστικὸς συντελεστῆς 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 μὲ δέσμευσιν $6X22,4=134,4$ λίτρων ὀξυγόνου, ἐξάγεται ὅτι ἡ κατανάλωσις 1 λίτρου ὀξυγόνου παράγει κατὰ τὴν ὀξειδωσιν τῶν ὑδατανθράκων $678/134,4=5,047$ 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	ὑδατάνθρακας
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 ζώου ὀξυγόνου διὰ τοῦ τύπου τοῦ ZUNTZ.

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

ἢ ἀπλούστερον συμβουλευόμεθα εἰδικὸν πίνακα, ὡς οἱ τοῦ LUSK.

II. ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΤΛΗΣ

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

ΙΣΟΖΥΓΙΟΝ ΑΖΩΤΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

	Ἀζωτον εἰς Γραμμάρια		Ἀνθραξ 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
	+21,10		+680,10	

Ἐκ τοῦ ἀνωτέρω ἰσοζυγίου γίνεται ἀντιληπτὸν ὅτι κατεκρατήθησαν ὑπὸ τοῦ ὁργανισμοῦ 21,10 γρ. Ἀζώτου καὶ 680,10 γρ. Ἀνθρακος.

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

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

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

Διὰ τὴν εὗρεσιν 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.

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

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

Διηλαδή δια τήν σπουδήν τοῦ μεταβολισμοῦ τῆς ὕλης εἰς ἔν ζῶον, ἀρκεῖ ἡ σπουδή τῆς εἰσαγωγῆς καὶ ἐξαγωγῆς τῶν στοιχείων N καὶ C.

Εἰς ἔν γραμμάριον λίπους ὁ C ἀντιπροσωπεύει τὸ 76%

» πρωτεΐνης τὸ N » » 16%

» ὁ C » » 52%

Ἡ εὕρεσις τῶν ἐναποτεθεισῶν πρωτεϊνῶν πραγματοποιεῖται διὰ τοῦ ἑ-
ξῆς τύπου:

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

$$A = \text{ἄζωτον}$$

Ἡ εὕρεσις τοῦ δεσμευθέντος μετὰ τῶν πρωτεϊνῶν ἄνθρακος πραγμα-
τοποιεῖται διὰ τοῦ τύπου

$$\text{*Ανθραξ πρωτεΐνης} = \frac{\text{*Αζωτούχοι οὐσίαι} \times 52}{100}$$

Τέλος, ἡ ποσότης τῶν ἐναποτεθέντων λιπῶν εὐρίσκεται διὰ τοῦ τύπου

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

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. ισοδυναμεῖ πρὸς	235	γρ. σωμα. λίπους
» » ἀμύλου	2356	» » »	248	» » »
» » καλαμοσακχ.	1786	» » »	188	» » »
» » πεπτοῦ λίπ.	4503-5681	» » »	474-578	» » »

Λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν ὅτι τὸ ἄμυλον μετατρέπεται ἐξ ὁλοκλήρου εἰς σωματικὸν λίπος: Συντελεστὴς 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 Ὀρνιθας	252

Χρησιμοποίησις τῶν τροφῶν ὑπὸ τῶν ζώων

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

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

Τὸ σύνολον τῆς περιεχομένης ἐντὸς τῶν τροφῶν ἐνεργείας ἀποτελεῖ τὴν λεγομένην Ὁ 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 ὁργανισμοῦ 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 ὁργανισμοῦ διὰ τῶν οὖρων καὶ ἓν μέρος κατασπαταλᾶται διὰ τὴν παραγωγὴν ἀερίων⁽¹⁾.

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

Ἡ μεταβολιζομένη ἐνέργεια, ἡ ὁποία τελικῶς χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τοῦ ὁργανισμοῦ, 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 ὁργανισμοῦ 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 παραγωγὴ ἀερίων εἰς τὰ μηρυκαστικά μετρεᾶται διὰ τοῦ τύπου τοῦ SWIFT

Διὰ τὰ πρόβατα $E=2,41 X+980$

Διὰ τὰ βοειδῆ $E=4,012X+17,68$

Ὅπου E =ἡ παραγωγὴ 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

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

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΗΡΕΑΖΟΝΤΕΣ ΤΗΝ ΑΠΩΛΕΙΑΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΠΟ 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 ὀργανισμοῦ ἐνεργείας, προκειμένου νὰ θέσῃ εἰς λειτουργίαν εἰδικοὺς θερμορρυθμιστικοὺς 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 θερμικῆς οὐδετερότητος εἶναι πάντοτε σαφῶς κατώτερον τῆς κεντρικῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος. Κατωτέρω ἀναφέρεται ἡ ζώνη θερμικῆς οὐδετερότητος τοῦ ἀνθρώπου καὶ μερικῶν ζῶων:

Ἀνθρώπος 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 οἰδετερότητος, ἐκ τοῦ λόγου τῆς μεγαλυτέρας δυσκολίας μετὰ τῆς ὁποίας ἀνθίστανται κατὰ τῆς θερμότητος 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. Ἐπίδοσις τῆς μυϊκῆς ἐργασίας.

Εἶναι φανερόν ὅτι ἡ μυϊκὴ ἐργασία συνεπάγεται πρόσθετον κατανάλωσιν ἐνεργείας ὑπὸ τοῦ ὀργανισμοῦ. Ἡ καταναλώσις αὕτη παρατηρεῖται λόγω αὐξήσεως 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 χορῶν ἀνασχηματισμοῦ.

3. Ἐπίδοσις 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 πρωτεῖναι ἔχουν ἀνάγκην μεγαλυτέρας Εἰδικῆς Δυναμικῆς Ἐνεργείας ἀπὸ τὰ λίπη καὶ ταῦτα τῶν ὕδατανθράκων.

4. Ἐπίδοσις τῆς παραγωγῆς.

Πρόκειται διὰ τὸ κόστος παραγωγῆς τῶν προϊόντων ζωικῆς προελεύσεως.

Τοῦτο ἐξαρτᾶται ἐκ πολλῶν παραγόντων, μεταξὺ τῶν ὁποίων ἐξέχουσιν θέσιν κατέχουν ἡ ἡλικία καὶ ἡ φύσις. Πάντως, ἀπὸ πλεονεξίας ἐνεργείας, ἡ παραγωγή λίπους κοστίζει περισσότερον τῆς παραγωγῆς πρωτεϊνῶν, διὰ δεδομένον δὲ κέρδος βάρους (σώματος), τὸ κέρδος παραγωγῆς αὐξάνει μὲ τὴν ἡλικίαν καὶ τὸ βάρος 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 παχύνσεως	—	5.500
Τέλος παχύνσεως	—	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 mammifères 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) Uselli-Martini-Borgetti-Rowiaski : Fisiologia degli animali domestici L. Tinovelli, Bologna.
- 19) Uselli F. Dotrina del alimentazione Ed. Cisalpino. Milano 1948.
- 20) Uselli 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) Uselli 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.