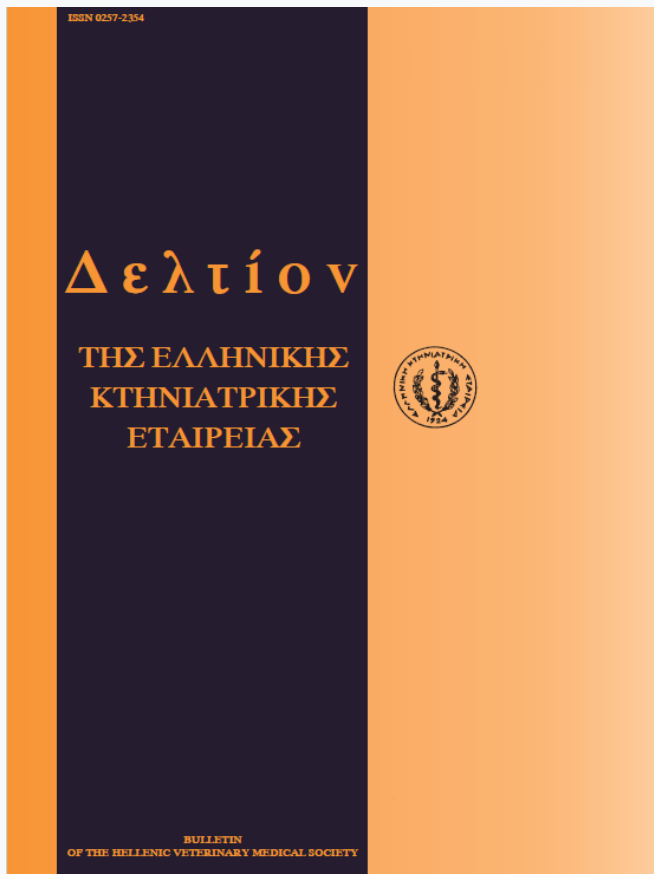


## Περιοδικό της Ελληνικής Κτηνιατρικής Εταιρείας

Τόμ. 51, Αρ. 2 (2000)



**Επιζωοτιολογική έρευνα των συγκεντρώσεων σεληνίου και βιταμίνης Ε στις γαλακτοπαραγωγούς αγελάδες του νομού Θεσσαλονίκης**

G. CHRISTODOULOPOULOS (Γ. ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΠΟΥΛΟΣ), N. ROUBLES (N. ΡΟΥΜΠΙΕΣ), H. KARATZIAS (Χ. ΚΑΡΑΤΖΙΑΣ), A. PAPASTERIADIS (Α. ΠΑΠΑΣΤΕΡΙΑΔΗΣ)

doi: [10.12681/jhvms.15669](https://doi.org/10.12681/jhvms.15669)

Copyright © 2018, G CHRISTODOULOPOULOS, N ROUBLES, H KARATZIAS, A PAPASTERIADIS



Άδεια χρήσης [Creative Commons Αναφορά-Μη Εμπορική Χρήση 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

### Βιβλιογραφική αναφορά:

CHRISTODOULOPOULOS (Γ. ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΠΟΥΛΟΣ) G., ROUBLES (N. ΡΟΥΜΠΙΕΣ) N., KARATZIAS (Χ. ΚΑΡΑΤΖΙΑΣ) H., & PAPASTERIADIS (Α. ΠΑΠΑΣΤΕΡΙΑΔΗΣ) A. (2018). Επιζωοτιολογική έρευνα των συγκεντρώσεων σεληνίου και βιταμίνης Ε στις γαλακτοπαραγωγούς αγελάδες του νομού Θεσσαλονίκης. *Περιοδικό της Ελληνικής Κτηνιατρικής Εταιρείας*, 51(2), 128–133. <https://doi.org/10.12681/jhvms.15669>

## Επιζωοτιολογική έρευνα των συγκεντρώσεων σεληνίου και βιταμίνης E στις γαλακτοπαραγωγούς αγελάδες του νομού Θεσσαλονίκης

Γ. Χριστοδουλόπουλος<sup>1</sup>, Ν. Ρουμπιές<sup>2</sup>, Χ. Καρατζιάς<sup>3</sup>, Αχ. Παπαστεριάδης<sup>2</sup>

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ.** Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν ο προσδιορισμός των συγκεντρώσεων σεληνίου και βιταμίνης E στις γαλακτοπαραγωγούς αγελάδες του νομού Θεσσαλονίκης. Για το λόγο αυτό λήφθηκαν δείγματα από 65 εκτροφές γαλακτοπαραγωγών αγελάδων του νομού. Σε κάθε εκτροφή συλλέγονταν δείγματα αίματος από δέκα θηλυκά ζώα αναπαραγωγής. Από τις 650 αγελάδες που εξετάστηκαν συνολικά στις 65 εκτροφές, ποσοστό 40% εμφάνιζε συγκεντρώσεις πηνίας σεληνίου αίματος (<0,08 µg/ml), 29% οριακές συγκεντρώσεις (0,08-0,12 µg/ml) και μόνο ποσοστό 31% φυσιολογικές (>0,12 µg/ml). Αναφορικά με τη βιταμίνη E, από τις 650 αγελάδες που εξετάστηκαν, μόνο 4% παρουσίαζαν συγκεντρώσεις πηνίας βιταμίνης στο πλάσμα του αίματος (<2 µg/ml). Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι στο Ν. Θεσ/κης σημαντικό ποσοστό των γαλακτοπαραγωγών αγελάδων κινδυνεύει από σεληνιοπενικά νοσήματα. Αντίθετα, η περίπτωση αβιταμίνωσης E πρέπει να θεωρείται σπάνια για τα ζώα αυτά.

**Λέξεις κλειδιά:** Σελήνιο, βιταμίνη E, γαλακτοπαραγωγού αγελάδες

**SUMMARY.** Christodoulopoulos G, Roubies N, Karatzias H, Papasteriadis A. Epizootiologic survey of selenium and vitamin E concentrations in dairy cows of Thessaloniki 's county. *Bulletin of the Hellenic Veterinary Medical Society 2000, 51(2):128-133.* The purpose of this research was the study of selenium (Se) and vitamin E (vit. E) concentrations in dairy cows blood within the region of Thessaloniki. The survey included 65 dairy cow farms in the region of Thessaloniki from which samples of blood were collected from 10 female adult animals from every farm. Out of the total 650 cows

examined in the 65 farms, 40% presented deficient concentration of Se in blood (<0,08 µg/ml), 29% marginally deficient concentration (0,08-0,12 µg/ml) and only 31% normal concentration (>0,12 µg/ml). Regarding vit. E, only 4%, out of the 650 cows examined, had deficient concentration in the blood plasma (<2 µg/ml). It was concluded from the above that, in the region of Thessaloniki, a significant percentage of the dairy cows run the risk of Se deficiency diseases. On the contrary, the case of vit. E deficiency, should be regarded as improbable for these animals.

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το σελήνιο και η βιταμίνη E είναι απαραίτητα διατροφικά συστατικά για τους ζωικούς οργανισμούς και η έλλειψή τους αποτελεί αιτία πολλών μεταβολικών διαταραχών. Οι βιβλιογραφικές αναφορές για τις συγκεντρώσεις σεληνίου και βιταμίνης E στα παραγωγικά ζώα της χώρας μας είναι ελάχιστες, ενώ ειδικά για τα βοοειδή δεν υπάρχει καμιά σχετική πληροφορία<sup>1,2,3</sup>. Η εργασία αυτή είχε σκοπό να ερευνήσει και να καταγράψει τις συγκεντρώσεις σεληνίου και βιταμίνης E στις γαλακτοπαραγωγούς αγελάδες του νομού Θεσσαλονίκης.

### ΥΛΙΚΑ

Ο αριθμός των γαλακτοπαραγωγών βοοτροφικών εκτροφών του νομού Θεσσαλονίκης και η κατανομή τους σε τάξη μεγέθους φαίνονται στον πίνακα 1. Στο νομό Θεσσαλονίκης, όπως και σε όλη την Ελλάδα, οι περισσότερες βοοτροφικές εκτροφές, που διατηρούν αγελάδες αναπαραγωγής, είναι γαλακτοπαραγωγικής κατεύθυνσης<sup>4</sup>. Η επιζωοτιολογική έρευνα της εργασίας αυτής, περιορίστηκε σε εκείνες τις γαλακτοπαραγωγικές εκτροφές που είχαν περισσότερες από δέκα αγελάδες αναπαραγωγής.

Ο αριθμός των εκτροφών που εξετάστηκαν κατά την επιζωοτιολογική έρευνα υπολογίστηκε, ώστε η εκτίμηση του μέσου όρου της συγκέντρωσης σεληνίου αίματος που προκύπτει, να μην αποκλίνει περισσότερο από 0,014 από την πραγματικότητα (σφάλμα δειγματοληψίας  $e = 0,014$ ),

<sup>1</sup>Κλινική Παθολογίας, Τμήμα Κτηνιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

<sup>2</sup>Εργαστήριο Κλινικής Διαγνωστικής και Προπαιδευτικής Παθολογίας, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ.

<sup>3</sup>Κλινική Παθολογίας Παραγωγικών Ζώων, Τμήμα Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ.



**Πίνακας 1.** Αριθμός γαλακτοπαραγωγικών βοοτροφικών εκτροφών, στο νομό Θεσσαλονίκης, και κατανομή τους σε τάξη μεγέθους (αριθμό θηλυκών ζώων αναπαραγωγής). (Στοιχεία από Δ/ση Κτηνιατρικής Θεσ/κης, 1995)

Μέγεθος εκτροφών	Αριθμός εκτροφών
1-10	1052
11-30	697
31-50	361
51-100	225
>100	59
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>2394</b>

με συντελεστή εμπιστοσύνης 95%, δηλ. κίνδυνο σφάλματος  $\alpha=5\%$ . Με δεδομένους αυτούς τους στόχους, ο αριθμός η των εκτροφών δίνεται από τον τύπο:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 SD^2 N}{e^2 (N-1) + Z_{\alpha/2}^2 SD^2}$$

όπου:  $N=1342$ , ο αριθμός των γαλακτοπαραγωγικών εκτροφών του νομού Θεσσαλονίκης, με περισσότερες από δέκα αγελάδες αναπαραγωγής (πίνακας 1).

$Z_{\alpha/2}=1,96$ , η τιμή κανονικής κατανομής για  $\alpha=5\%$  και

$SD=0,060$ , η τυπική απόκλιση των μέσων όρων της συγκέντρωσης σεληνίου αίματος, στις τριάντα πρώτες εκτροφές, που επιλέχθηκαν τυχαία<sup>5</sup>.

Με αντικατάσταση στον παραπάνω τύπο προκύπτει, κατά προσέγγιση,  $n=65$ .

Οι 65 εκτροφές επιλέχθηκαν τυχαία, με μόνο περιορισμό, να αντιπροσωπεύονται όλες οι τάξεις μεγέθους των εκτροφών, ανάλογα με τη συχνότητά τους στον πίνακα 1. Έτσι επιλέχθηκε:

Το 51% των 65 εκτροφών (33 εκτροφές), από εκτροφές μεγέθους 11-30 αγελάδων αναπαραγωγής.

Το 26% των 65 εκτροφών (17 εκτροφές), από εκτροφές μεγέθους 31-50 αγελάδων αναπαραγωγής.

Το 18% των 65 εκτροφών (12 εκτροφές), από εκτροφές μεγέθους 51-100 αγελάδων αναπαραγωγής.

Το 5% των 65 εκτροφών (3 εκτροφές), από εκτροφές μεγέθους μεγαλύτερο των 100 αγελάδων αναπαραγωγής.

Επιπλέον, καταβλήθηκε προσπάθεια να αντιπροσωπευθούν όλες οι περιοχές του νομού Θεσσαλονίκης, περίπου ανάλογα με τον αριθμό των εκτροφών που υπήρχαν σε αυτές.

Σε κάθε εκτροφή, λαμβάνονταν δείγματα αίματος από δέκα αγελάδες κλινικά υγιείς, που χρησιμοποιούνταν ή πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για αναπαραγωγή. Τα ζώα επιλέγονταν τυχαία ενώ λαμβανόταν πρόνοια να α-

ντιπροσωπεύονται τα διάφορα ποσοστά ηλικιών, γενοτύπων και φάσεων αναπαραγωγικής περιόδου των αγελάδων της εκτροφής. Ο αριθμός των δέκα αγελάδων θεωρείται ικανός για να δώσει αντιπροσωπευτική εικόνα για τις συγκεντρώσεις σεληνίου και βιταμίνης Ε των ζώων της εκτροφής<sup>6,7</sup>.

Η αιμοληψία γινόταν με παρακέντηση της σφαγίτιδας φλέβας, με βελόνα από ανοξείδωτο χάλυβα. Το αίμα, περίπου 20 ml, συλλεγόταν με ελεύθερη ροή, σε γυάλινα φιαλίδια που περιείχαν ως αντιπηκτικό ηπαρίνη.

Στα δείγματα αίματος προσδιορίζονταν η συγκέντρωση σεληνίου ολικού αίματος ( $\mu\text{g/ml}$ ), η δραστηριότητα της σεληνιούχου υπεροξειδάσης του γλουταθείου (δραστηριότητα Se-GSH-Px) των ερυθροκυττάρων (U/g αιμοσφαιρίνης) και η συγκέντρωση βιταμίνης Ε του πλάσματος ( $\mu\text{g/ml}$ ).

## ΜΕΘΟΔΟΙ

α. Προσδιορισμός σεληνίου ολικού αίματος: Ο προσδιορισμός γινόταν με τη φθορισμοφωτομετρική μέθοδο των Agiannidis και Voulgaropoulos (1990).

β. Προσδιορισμός της δραστηριότητας Se-GSH-Px των ερυθροκυττάρων: Ακολούθηθηκε η μέθοδος των Flohe και Brand (1970).

γ. Προσδιορισμός βιταμίνης Ε στο πλάσμα του αίματος: Ακολούθηθηκε η φθορισμοφωτομετρική μέθοδος των Hansen και Hatwick (1966). Ο υπολογισμός της συγκέντρωσης βιταμίνης Ε, βασιζόταν σε καμπύλη αναφοράς που γινόταν με πρότυπα διαλύματα (standards) dl-α-τοκοφερόλης.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συγκεντρώσεων σεληνίου στο αίμα, της δραστηριότητας Se-GSH-Px των ερυθροκυττάρων, καθώς και της βιταμίνης Ε στο πλάσμα του αίματος, στα ζώα κάθε μιας από τις 65 εκτροφές γαλακτοπαραγωγών αγελάδων που εξετάστηκαν, δίνονται στον πίνακα 2.

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τα 650 ζώα που εξετάστηκαν στις 65 εκτροφές γαλακτοπαραγωγών αγελάδων του νομού Θεσσαλονίκης τα 259, δηλ. ποσοστό 29%, είχαν συγκεντρώσεις σεληνίου αίματος μικρότερες από 0,08  $\mu\text{g/ml}$ · τα 191 ζώα, ποσοστό 29%, είχαν συγκεντρώσεις σεληνίου αίματος από 0,08 έως και 0,12  $\mu\text{g/ml}$ , ενώ, μόνο τα 200 ζώα, ποσοστό 31%, είχαν συγκεντρώσεις πάνω από 0,12  $\mu\text{g/ml}$ .

Τα παραπάνω ευρήματα, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία<sup>11,12</sup> (πίνακας 3), δείχνουν ότι ποσοστό 40% των ζώων που εξετάστηκαν, είχαν πενικές συγκεντρώσεις σεληνίου. Επίσης, ποσοστό 29% των ζώων είχαν οριακές

**Πίνακας 2.** Συγκέντρωση σεληνίου αίματος, δραστηριότητα Se-GSH-Px ερυθροκυττάρων και συγκέντρωση βιταμίνης E πλάσματος (X±SD, n=10), στα ζώα κάθε μιας από τις 65 εκτροφές γαλακτοπαραγωγών αγελάδων που εξετάστηκαν

α/α εκτροφής	Θηλυκά ζώα αναπαραγωγής	Σελήνιο αίματος (μg/ml)	Δρ. Se-GSH-Px ερυθροκυττάρων (U/g Hb)	Βιτ. E πλάσματος (μg/ml)
1	58	0,030±0,010	16±3	5,1±1,4
2	100	0,228±0,023	73±8	4,1±1,1
3	220	0,190±0,036	79±9	3,7±0,8
4	28	0,051±0,012	25±5	4,4±1,5
5	65	0,140±0,039	69±9	10,5±3,0
6	28	0,056±0,013	29±9	6,5±2,5
7	35	0,082±0,017	63±16	4,5±1,1
8	16	0,059±0,005	33±5	5,8±1,4
9	30	0,060±0,024	32±16	6,8±1,5
10	17	0,063±0,020	39±11	8,0±1,6
11	18	0,127±0,042	63±24	7,0±1,2
12	11	0,052±0,008	29±4	6,4±2,0
13	12	0,109±0,022	69±10	16,5±3,5
14	40	0,062±0,013	44±5	7,8±1,0
15	40	0,047±0,006	37±6	9,3±1,3
16	44	0,056±0,007	32±8	8,4±1,4
17	100	0,138±0,046	79±33	5,3±1,4
18	50	0,152±0,038	99±20	4,1±0,9
19	50	0,090±0,021	67±15	6,2±1,7
20	20	0,078±0,015	46±9	2,8±0,8
21	12	0,129±0,010	62±14	9,8±1,6
22	15	0,024±0,016	10±7	8,5±1,7
23	45	0,091±0,020	60±12	15,9±2,8
24	23	0,085±0,006	51±8	3,5±1,2
25	12	0,111±0,018	65±11	4,8±1,3
26	40	0,194±0,036	117±23	7,3±2,5
27	40	0,195±0,057	113±34	5,2±2,1
28	40	0,216±0,049	91±20	6,0±1,0
29	85	0,178±0,036	65±5	5,6±1,0
30	50	0,127±0,034	34±11	4,7±0,6
31	145	0,156±0,063	76±14	4,0±0,6
32	11	0,078±0,021	35±15	7,1±1,7
33	50	0,048±0,006	27±4	3,4±1,0
34	12	0,023±0,008	11±5	2,8±0,8
35	70	0,119±0,023	75±12	3,7±0,6
36	59	0,124±0,039	78±17	3,3±0,5
37	35	0,044±0,010	26±5	1,5±0,4
38	18	0,080±0,009	50±3	3,1±0,2
39	20	0,103±0,028	46±6	3,0±0,1
40	26	0,090±0,040	57±12	3,1±1,2
41	26	0,176±0,017	100±9	3,3±0,2
42	40	0,135±0,040	84±13	4,4±1,3
43	13	0,061±0,013	41±10	7,5±1,1
44	23	0,106±0,018	55±11	11,9±2,6
45	24	0,115±0,006	69±4	3,6±0,7
46	60	0,115±0,014	68±10	3,6±0,6
47	32	0,115±0,005	68±4	2,9±0,5
48	95	0,119±0,010	73±6	3,6±0,9
49	11	0,016±0,003	8±1	2,9±0,3
50	25	0,088±0,018	52±9	8,9±1,4
51	70	0,143±0,010	85±8	2,2±0,3
52	50	0,020±0,006	11±4	3,3±0,8
53	25	0,106±0,023	62±10	3,7±0,8
54	155	0,162±0,024	98±14	5,3±1,0
55	11	0,085±0,007	53±5	7,5±1,1
56	11	0,250±0,012	149±7	5,3±1,4
57	80	0,052±0,025	32±6	7,5±1,1
58	11	0,202±0,009	82±5	3,6±0,9
59	17	0,058±0,008	15±6	3,7±0,7
60	60	0,051±0,010	19±3	7,6±1,1
61	15	0,094±0,017	43±11	8,3±2,1
62	15	0,068±0,009	36±9	7,4±1,2
63	12	0,024±0,007	10±4	7,6±1,4
64	45	0,105±0,015	43±10	7,3±1,0
65	11	0,106±0,012	45±20	6,9±1,2
Γενικός μέσος όρος		0,102±0,059 (n=650)	55±31 (n=650)	5,8±3,2 (n=650)



**Πίνακας 3.** Φυσιολογικές, οριακές και ελλειμματικές συγκεντρώσεις σεληνίου στο αίμα, το ήπαρ και τη φλοιώδη μοίρα του νεφρού των βοοειδών.  
(Δεδομένα από: Blood και Radostits 1989, Rebhun 1995)

Συγκεντρώσεις σεληνίου	Αίμα (µg/ml)	Ήπαρ (µg/g Ξ.Ο.)	Φλοιώδης μοίρα νεφρού (µg/g Ξ.Ο.)
Φυσιολογικές	>0,12	0,90-1,75	3,5-5,3
Οριακές	0,08-0,12	0,60-0,90	1,4-3,5
Ελλειμματικές	<0,08	0,07-0,60	0,6-1,4

συγκεντρώσεις του στοιχείου, ενώ μόνο 31% είχαν φυσιολογικές συγκεντρώσεις.

Στην εργασία αυτή, τα επίπεδα σεληνίου των ζώων εκτιμήθηκαν και με προσδιορισμό της δραστηριότητας Se-GSH-Px των ερυθροκυττάρων. Στα βοοειδή η συγκέντρωση σεληνίου στο αίμα και η δραστηριότητα Se-GSH-Px σ' αυτό ή στα ερυθροκύτταρα, παρουσιάζουν υψηλή γραμμική συσχέτιση. Για το λόγο αυτό, ο προσδιορισμός της δραστηριότητας Se-GSH-Px στο αίμα ή τα ερυθροκύτταρα, αποτελεί ασφαλή δείκτη για τη διάγνωση της σεληνιοπενίας στα βοοειδή, όπως και σε πολλούς άλλους ζωικούς οργανισμούς<sup>11,12,13,14,15,16</sup>.

Ακόμη, η εκτίμηση των επιπέδων σεληνίου με μέτρηση της δραστηριότητας Se-GSH-Px, παρουσιάζει πρακτικό ενδιαφέρον, γιατί η μέτρηση αυτή από αναλυτικής πλευράς, γίνεται εύκολα και γρήγορα. Το σημαντικότερο, ο προσδιορισμός της δραστηριότητας Se-GSH-Px γίνεται με φασματοφωτόμετρο, όργανο που συνήθως υπάρχει και στο πιο απλό βιοχημικό εργαστήριο. Αντίθετα, ο άμεσος προσδιορισμός του σεληνίου απαιτεί την ύπαρξη οργάνων που δυσκολότερα συναντά κανείς σ' ένα κτηνιατρικό βιοχημικό εργαστήριο, όπως φθορισμοφωτομέτρου όταν χρησιμοποιείται η αντίστοιχη παραπάνω μέθοδος, φωτόμετρου ατομικής απορρόφησης κτλ<sup>17</sup>. Όμως, υπάρχει ένα ιδιαίτερο πρόβλημα, σχετικό με την εκτίμηση της δραστηριότητας Se-GSH-Px. Θεωρείται δύσκολο να καθιερωθούν φυσιολογικές τιμές δραστηριότητας Se-GSH-Px, γιατί οι τιμές αυτές παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές ανάλογα με την αναλυτική μέθοδο που χρησιμοποιείται σε κάθε εργαστήριο. Συνεπώς, σε κάθε εργαστήριο, δημιουργείται η ανάγκη καθιέρωσης φυσιολογικών τιμών<sup>18,19,20</sup>.

Σχετικά με τη βιταμίνη Ε, πρέπει να αναφερθεί ότι υπάρχει πρόβλημα στην εκτίμηση του επιπέδου βιταμίνης ενός ζωικού οργανισμού, μέσω της συγκέντρωσης βιταμίνης Ε στο πλάσμα ή τον ορό του αίματος. Η βιταμίνη Ε στο πλάσμα μεταφέρεται ενωμένη με λιποπρωτεΐνες με αποτέλεσμα να υπάρχει υψηλός βαθμός συσχέτισης μεταξύ των επιπέδων βιταμίνης Ε στο πλάσμα και των ολικών λιπιδίων του πλάσματος, την ολική χοληστερόλη του πλάσματος και τις λιποπρωτεΐνες, χαμηλής πυκνότητας

(LDL)<sup>22,23</sup>. Έτσι, δε φαίνεται να υπάρχει καθαρή συσχέτιση μεταξύ της συγκέντρωσης βιταμίνης Ε του ορού και ύπαρξης αβιταμίνωσης Ε, εκτός πιθανόν σε πολύ χαμηλά επίπεδα βιταμίνης<sup>24</sup>. Ένα ίσως καλύτερο, μέσο εκτίμησης του επιπέδου βιταμίνης Ε ενός οργανισμού είναι η αναλογία συγκέντρωσης της βιταμίνης στον ορό του αίματος προς τη συγκέντρωση των ολικών λιπιδίων του ορού. Ίσως ακόμα καλύτερος τρόπος, είναι η αναλογία συγκέντρωσης της βιταμίνης προς τη συγκέντρωση των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων στον ορό. Για τον προσδιορισμό όμως, της συγκέντρωσης των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, απαιτούνται υψηλές τεχνικές ανάλυσης, γεγονός που κάνει τη μέτρηση μη πρακτική για διαγνωστικές δοκιμές στην τρέχουσα κλινική πράξη<sup>22</sup>.

Ακόμη, δεν υπάρχουν πολλές αξιόπιστες δημοσιεύσεις, σχετικά με τις φυσιολογικές τιμές της συγκέντρωσης βιταμίνης Ε στο πλάσμα ή τον ορό του αίματος των αγελάδων, προφανώς λόγω της σχετικής δυσκολίας που παρουσιάζει η αναλυτική μέθοδος προσδιορισμού της βιταμίνης<sup>11</sup>. Ο Caravaggi (1969) αναφέρει ότι κλινικά υγιείς αγελάδες που τρέφονταν με μείγμα δημητριακών καρπών, είχαν συγκέντρωση ολικών τοκοφερολών 2,18±0,10 µg/ml ορού αίματος και παρουσίαζαν στατιστικά σημαντική διαφορά, σε σχέση με υγιείς αγελάδες ελεύθερης βόσκησης, που βρέθηκαν να έχουν 15,85±3,04 µg ολικών τοκοφερολών/ml ορού.

Παρ' όλες τις παραπάνω επιφυλάξεις, σε μία επιζωοτιολογική έρευνα, ο προσδιορισμός της βιταμίνης Ε στο πλάσμα μπορεί να θεωρηθεί ικανοποιητική μέθοδος τουλάχιστον για την εκτίμηση της ύπαρξης αβιταμίνωσης και την περιγραφή της έκτασής της<sup>24</sup>. Έτσι, σε απόλυτες τιμές, συγκέντρωση α-τοκοφερόλης στον ορό ή το πλάσμα των βοοειδών μικρότερη των 2 µg/ml θεωρείται από ορισμένους ερευνητές ενδεικτική αβιταμίνωσης Ε. Άλλοι, προτείνουν ως όριο το 1 µg/ml<sup>11</sup>.

Στη δική μας έρευνα, από τις 650 αγελάδες που δειγματολήφθηκαν στις 65 εκτροφές, μόνο οι 15, δηλ. ποσοστό 4%, είχαν συγκεντρώσεις βιταμίνης Ε στο πλάσμα μικρότερες από 2 µg/ml. Αυτό σημαίνει ότι μόνο το 4% των αγελάδων που δειγματολήφθηκαν, πιθανό να είχαν πενικές συγκεντρώσεις βιταμίνης Ε.

Συνοπτικά, μέσα από την παραπάνω προσέγγιση των επιπέδων σεληνίου και βιταμίνης Ε προκύπτει ότι ένα σημαντικό ποσοστό των γαλακτοπαραγωγών αγελάδων της περιοχής Θεσσαλονίκης παρουσιάζει πρόβλημα πενικών συγκεντρώσεων σεληνίου, ενώ φαίνεται πως μόνο ένας μικρός αριθμός από τα ζώα αυτά αντιμετωπίζει κίνδυνο αβιταμίνωσης Ε. Να επισημανθεί σε ό,τι αφορά το σελήνιο, ότι σε αυτή την έρευνα έχουν καταγραφεί και περιπτώσεις αγελάδων με ιδιαίτερα χαμηλές συγκεντρώσεις του στοιχείου, της τάξης 0,01 µg/ml (εκτροφές: 22,49,52 και 63).

Οι συγκεντρώσεις σεληνίου που παρατηρήθηκαν στην



έρευνα αυτή, από πλευράς παθολογίας σημαίνουν ότι ένα σημαντικό μέρος του πληθυσμού των βοοειδών στο νομό Θεσσαλονίκης αντιμετωπίζει τον κίνδυνο εμφάνισης σεληνιοπενικών νοσημάτων. Το γεγονός όμως της διαπίστωσης σε γενικές γραμμές ικανοποιητικών συγκεντρώσεων βιταμίνης Ε πρέπει να θεωρηθεί ότι προστατεύει, σε ό,τι αφορά την εμφάνιση νοσημάτων που παρατηρούνται σε καταστάσεις έντονης σεληνιοπενίας, όπως είναι η μυϊκή δυστροφία. Είναι γνωστό, ότι μια οριακή έλλειψη σεληνίου καλύπτεται από την επάρκεια βιταμίνης Ε<sup>11,25,26</sup>.

Πράγματι, στη χώρα μας τα κρούσματα μυϊκής δυστροφίας στους μόσχους είναι γενικά περιορισμένα και οπωσδήποτε πολύ λιγότερα από ό,τι στα αρνιά<sup>2</sup>. Είναι γνωστό ότι τα βοοειδή αναπτύσσουν μεγαλύτερες συγκεντρώσεις βιταμίνης Ε από ό,τι τα πρόβατα, όταν και τα δύο είδη ζώων διατρέφονται με σιτηρέσιο ίδιας περιεκτικότητας σε βιταμίνη<sup>6</sup>. Βέβαια, η μικρή συχνότητα εμφάνισης μυϊκής δυστροφίας στα μοσχάρια της χώρας μας θα πρέπει να αποδοθεί και σε άλλους δύο παράγοντες. Πρώτον, το γεγονός ότι στη χώρα μας συνήθως δε γίνεται προσθήκη λίπους στα σιτηρέσια βοοειδών. Ως γνωστόν, η αυξημένη συγκέντρωση πολυακόρεστων λιπαρών οξέων στα σιτηρέσια προκαλεί δευτερογενή αβιταμίνωση Ε, με συνέπεια την αύξηση της πιθανότητας εμφάνισης μυϊκής δυστροφίας<sup>11,22</sup>. Δεύτερον, όπως διαπιστώθηκε σ' αυτή την έρευνα, ήταν σπάνιες οι αγελάδες αναπαραγωγής που βρέθηκαν στις εκτροφές, με συγκέντρωση σεληνίου αίματος της τάξης 0,01 μg/ml, δηλ. συγκέντρωση έντονης σεληνιοπενίας. Αναφορικά με την εμφάνιση μυϊκής δυστροφίας στα νεογέννητα μοσχάρια, η συγκέντρωση σεληνίου της μητέρας τους κατά την περίοδο της εγκυμοσύνης, είναι καθοριστικής σημασίας<sup>27,28,29</sup>.

Οι εκτροφές με πενικό μέσο όρο συγκέντρωσης σεληνίου στο αίμα των ζώων που εξετάστηκαν, δηλ. αυτές με α/α: 1, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 22, 33, 34, 37, 43, 49, 52, 59, 60, 62 και 63 (πίνακας 2), είχαν γενικό μέσο όρο συγκέντρωσης σεληνίου αίματος περίπου 0,05 μg/ml. Τέτοιες συγκεντρώσεις σεληνίου στα βοοειδή, ιδιαίτερα όταν συνδυάζονται με ικανοποιητικές συγκεντρώσεις βιταμίνης Ε (>2 μg/ml πλάσματος) θεωρούνται υπεύθυνες συνήθως μόνο για αύξηση της συχνότητας μαστίτιδων, αύξηση της συχνότητας κατακράτησης εμβρυϊκών υμένων και μείωση της ανοσολογικής ανταπόκρισης του οργανισμού<sup>18,30,31,32</sup>.

Αξίζει να αναφερθεί πως στο ιστορικό σχεδόν όλων των εκτροφών με πενικό μέσο όρο συγκέντρωσης σεληνίου αίματος (πίνακας 2) αναφερόταν μεγάλη συχνότητα μαστίτιδων και κατακράτησης εμβρυϊκών υμένων, ενώ μόνο στην εκτροφή 22 βρέθηκε ένα αρσενικό μοσχάρι Swiss, ηλικίας 2 μηνών, με κλινική εικόνα μυϊκής δυστροφίας. Στο μοσχάρι αυτό η μυϊκή δυστροφία επιβεβαιώθηκε και εργαστηριακά (μέτρηση δραστηριότητας κρεατινικής κινάσης πλάσματος, δραστηριότητας Se-GSH-Px ερυθρο-

κυττάρων και συγκέντρωσης σεληνίου αίματος<sup>12</sup>). Ας σημειωθεί ότι στα βοοειδή, ο γενότυπος Swiss είναι γνωστό πως παρουσιάζει ιδιαίτερη ευαισθησία στην εμφάνιση μυϊκής δυστροφίας<sup>2,33</sup>.

Σε ό,τι αφορά την αιτιολογία της εικόνας που καταγράφεται εδώ, πρέπει να αναφερθεί ότι οι συγκεντρώσεις σεληνίου και βιταμίνης Ε στα βοοειδή εξαρτώνται κυρίως από τις συγκεντρώσεις των συστατικών αυτών στο σιτηρέσιο των ζώων<sup>11,34</sup>. Οι πενίες που καταγράφονται σ' αυτή την έρευνα συσχετίζονται άμεσα με την έλλειψη των συστατικών αυτών από τα σιτηρέσια που χρησιμοποιούνταν στις αντίστοιχες εκτροφές<sup>21</sup>.

Γενικότερη σχετική έρευνα έδειξε ότι σχεδόν όλες οι χονδροειδείς και μεγάλο ποσοστό των συμπτωκνωμένων ζωοτροφών, που χρησιμοποιούνταν στις βοοτροφικές εκτροφές του νομού Θεσ/κης είχαν συγκέντρωση σεληνίου μικρότερη από την απαιτούμενη για την κάλυψη των αναγκών των ζώων<sup>21</sup>. Η κατώτερη συγκέντρωση σεληνίου στις ζωοτροφές που θεωρείται ότι ικανοποιεί τις ανάγκες των βοοειδών είναι τα 0,1 μg/g Ξ.Ο.<sup>12</sup>. Στις απλές συμπτωκνωμένες ζωοτροφές επαρκείς συγκεντρώσεις του στοιχείου βρέθηκαν μόνο στα δείγματα σογιάλευρου και σε ορισμένα δείγματα βαμβακοπλακούντα. Αξιοσημείωτες ήταν οι συγκεντρώσεις σεληνίου που προσδιορίστηκαν στα δείγματα φωσφορικού διασβεστίου (0,370-0,248 μg/g Ξ.Ο.). Παρ' όλη τη γενική σεληνιοπενία των χρησιμοποιούμενων ζωοτροφών, οι παράγοντες που φαίνεται να συμμετέχουν στη βελτίωση των επιπέδων σεληνίου στα ζώα των βοοτροφικών εκτροφών που εξετάστηκαν, είναι: α) Το ποσοστό του σογιάλευρου κυρίως και κατά δεύτερο λόγο του βαμβακοπλακούντα στο μείγμα συμπτωκνωμένων ζωοτροφών. β) Η χρήση μείγματος συμπτωκνωμένων ζωοτροφών με ισορροπιστή που περιέχει φωσφορικό διασβεστίο. γ) Η ειδική προσθήκη ανόργανων αλάτων σεληνίου στο μείγμα συμπτωκνωμένων ζωοτροφών. δ) Η απευθείας παράθεση στα ζώα προμείγματος ιχνοστοιχείων που περιέχει ανόργανα άλατα σεληνίου<sup>21</sup>.

Στην προαναφερόμενη εργασία, οι συγκεντρώσεις βιταμίνης Ε που βρέθηκαν στις απλές συμπτωκνωμένες τροφές ήταν περίπου μέσα στα όρια 0-10 μg/g Ξ.Ο. Στις απλές χονδροειδείς ζωοτροφές οι τιμές που υπολογίστηκαν ήταν γενικά αμελητέες με εξαίρεση το σανό μηδικής και το χόρτο βοσκής. Αξιοσημείωτο είναι το μεγάλο ποσοστό μηδενικών συγκεντρώσεων βιταμίνης που βρέθηκε στα δείγματα ενσιρώματος καλαμποκιού. Ενώ σημαντική πηγή βιταμίνης Ε, για εκείνα τα βοοειδή που δεν έχουν πρόσβαση σε χόρτο βοσκής, απομένει η εκ προσθήκης βιταμίνης στα μείγματα συμπτωκνωμένων τροφών ή στα προμείγματα βιταμινών<sup>21</sup>.

Αναλυτικότερα στοιχεία για τις συγκεντρώσεις σεληνίου και βιταμίνης Ε στα σιτηρέσια των εκτροφών που εξετάστηκαν θα συμπεριληφθούν σε ξεχωριστή δημοσίευση.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Στοφόρος Ε. Μυϊκή δυστροφία των αμνών (πρώτη περίπτωσης εν Ελλάδα). Δελτίον ΕΚΕ 1959, 33: 3-9
2. Σπαιής ΑΓ. Κτηνιατρική Ειδική Παθολογία. Τόμος Βα. Θεσσαλονίκη, 1975
3. Παπαστεριάδης Α. Διατροφικά νοσήματα των αιγοπροβάτων στην Ελλάδα και τρόποι αντιμετώπισής τους. Διεθνές σεμινάριο παραγωγής και αξιοποίησης γάλακτος αιγοπροβάτων. Αθήνα, 23-27 Σεπτεμβρίου 1985. Πρακτικά, 6: 173-230
4. Μπελιμπασάκης ΝΓ. Βοοτροφία. Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη, 1996
5. Κάτος Α. Στατιστική. Εκδόσεις Εγνατία, Θεσσαλονίκη, 1984
6. Caravaggi C. Vitamin E concentrations in the serum of various experimental animals. *Comp Biochem Physiol* 1969, 30: 585-588
7. Koller LD, South PJ, Exon JH and Whitbeck GA. Selenium deficiency of beef cattle in Idaho and Washington and a practical means of prevention. *Cornell Vet* 1983, 73: 323-332
8. Agiannidis A and Voulgaropoulos A. Improved procedure for the fluorometric determination of selenium in biological materials. *Chimika Chronica, New Series* 1990, 19: 111-118
9. Flohe L and Brand I. Some hints to avoid pitfalls in Quantitative determination of glutathione peroxidase. *Z Klin Chem U Klin Biochem* 1970, 8: 156-161
10. Hansen LG, Warwick WJ. A fluorometric micro method for serum tocopherol. *Tech Bull, Reg Med Teeh* 1966, 36: 131-136
11. Blood DC and Radostits OM. *Veterinary Medicine*, 7<sup>th</sup> ed, Bailliere-Tinball, London, 1989
12. Rebhun WC. *Diseases of Dairy Cattle*. Rebhun WC (ed), Williams and Wilkins, 1995
13. Scholz RW and Hutchinson LJ. Distribution of glutathione peroxidase activity and selenium in the blood of dairy cows. *Am J Vet Res* 1979, 40,2: 245-249
14. Scholz RW, Deborah A, Todhunter MS, Lynda S and Cook BS. Selenium content and glutathione peroxidase activity in tissues of young cattle fed supplemented whole milk diets. *Am J Vet Res* 1981, 42,10: 1718-1723
15. Erskine RJ, Eberhart RJ, Hutkinson LJ, Scholz RW. Blood selenium concentrations and glutathione peroxidase activities in dairy herds with high and low somatic cell counts. *JAVMA* 1987, 190: 1417-1481.
16. Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 7<sup>th</sup> ed., Academic Press, San Diego, London, Boston, New York, Sydney, Tokyo, Toronto, 1997
17. Shamberger RJ. *Biochemistry of selenium*. Frieden Earl (ed), Plenum Press, New York and London, 1983
18. Smith KL, Hogan JS and Conrad HR. Selenium in dairy cattle: Its role in disease resistance. *Vet Med* 1988, 83,1: 72-78
19. Stowe HD and Herdt TH. Clinical assessment of selenium status of livestock. *J Anim Sci* 1992, 70: 3928-3933
20. Gerloff BJ. Effect of selenium supplementation on dairy Cattle *J Anim Sci* 1992, 70: 3934-3940
21. Χριστοδουλόπουλος Γ. Επιζωοτιολογική έρευνα των συγγεντώσεων σεληνίου και βιταμίνης Ε στα βοοειδή του νομού Θεσσαλονίκης. Διδακτορική διατριβή, Κτηνιατρικό Τμήμα, ΑΠΘ, 1998
22. Rammell CG and Cunliffe Vitamin E status of cattle and sheep 2: Survey of liver from clinically normal cattle and sheep for a-tocopherol. *NZ vet J* 1983, 31: 203-204
23. Friedrich W. Vitamin E In: *Vitamins* Friedrich W. (ed), Walter de Gruyter, Berlin-New York 1988, 4: 229-279
24. Adams CR. Feedlot cattle need supplemental vitamin E. *Feedstuffs* 1982, May 3: 24-25
25. National Research Council (NRC). *Nutrient requirements of dairy cattle*. 6<sup>th</sup> ed, National Academic Press, Washington, DC, 1988
26. Wichtel JJ, Craigie AL, Varela-Alvarez H, and Williamson NB. The effect of intra-ruminal selenium pellets on growth rate, lactation and reproductive efficiency in dairy cattle. *NZ Vet J* 1994, 42: 205-210
27. Levander OA. Selenium. In: *Trace elements in human and animal nutrition*, 5<sup>th</sup> ed., vol.2, Mertz (ed), Academic Press, 1986, 3: 209-279
28. Van Saun RI, Herdt TH and Stowe HD. Maternal and fetal selenium concentrations and their interrelationships in dairy cattle. *J Nutr* 1989, 119: 1128-1137
29. Campbell DT, Maas J, Weber DW, Hedstrom DR, Norman BB. Safety and efficacy of two sustained-release intrateticular selenium in beef cattle. *Am J Vet Res* 1990, 51,5: 813-817
30. Grasso PJ. Phagocytosis, bactericidal activity, and oxidative metabolism of mammary neutrophils from selenium-adequate and selenium-deficient dairy cows. M.S. thesis, Pennsylvania state University, 1987
31. Smith KL, Hogan JS, Conrad HR. Selenium in dairy cattle: its role in disease resistance. In: *Selenium and copper deficiencies in cattle*. Lenexa, kan: Veterinary Medicine Publishing Co 1988: 15-19
32. Turner RJ, Finch JM. *Selenium and the immune response*. *Proc Nutr Soc* 1991, 50: 275-285
33. Γιαντζής Ν, Αγιαννίδης Α, Σπαιής ΑΓ. Το σελήνιο στη διατροφή και την παθολογία των παραγωγικών ζώων. Α' Πανελλήνιο Κτηνιατρικό Συνέδριο. Πρακτικά, 1978: 380-393
34. Ewan RC Animal tissues. In: *Occurrence and distribution of selenium*. Milan Inhat (ed), CRC Press, 1989: 121-167