

ΤΟ ΣΥΖΥΓΕΣ ΛΙΝΕΛΑΪΚΟ ΟΞΥ

στο γάλα και το κρέας των μηρυκαστικών



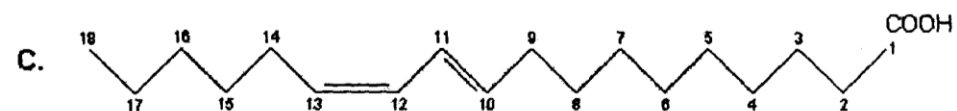
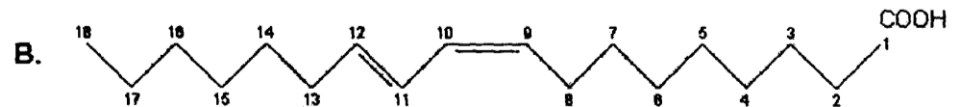
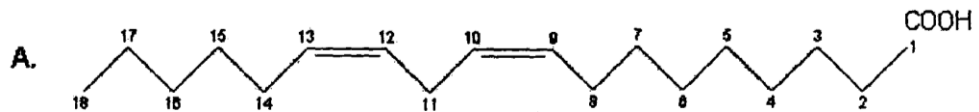
Ορισμός

- Το συζυγές λινελαϊκό οξύ (Conjugated Linoleic Acid, CLA), ανήκει στα λιπαρά οξέα.
- Το CLA είναι ένα μίγμα ισομερών θέσης και γεωμετρικών ισομερών του λινελαϊκού οξέος (cis-9, cis-12 C18:2), με δύο συζυγείς διπλούς δεσμούς σε διάφορες θέσεις ατόμων άνθρακα στην αλυσίδα του λιπαρού οξέος.

Ισομερή

3

- Από τα δύο πιο σημαντικά ισομερή, το ισομερές cis-9, trans-11 είναι το επικρατέστερο.
- Αποτελεί το 80 με 90% του συνολικού CLA που βρίσκεται στο γάλα και το κρέας των μηρυκαστικών.
- Το trans-10, cis-12 ισομερές βρίσκεται σε μικρές ποσότητες που κυμαίνονται από 3 μέχρι 5% του συνολικού CLA.



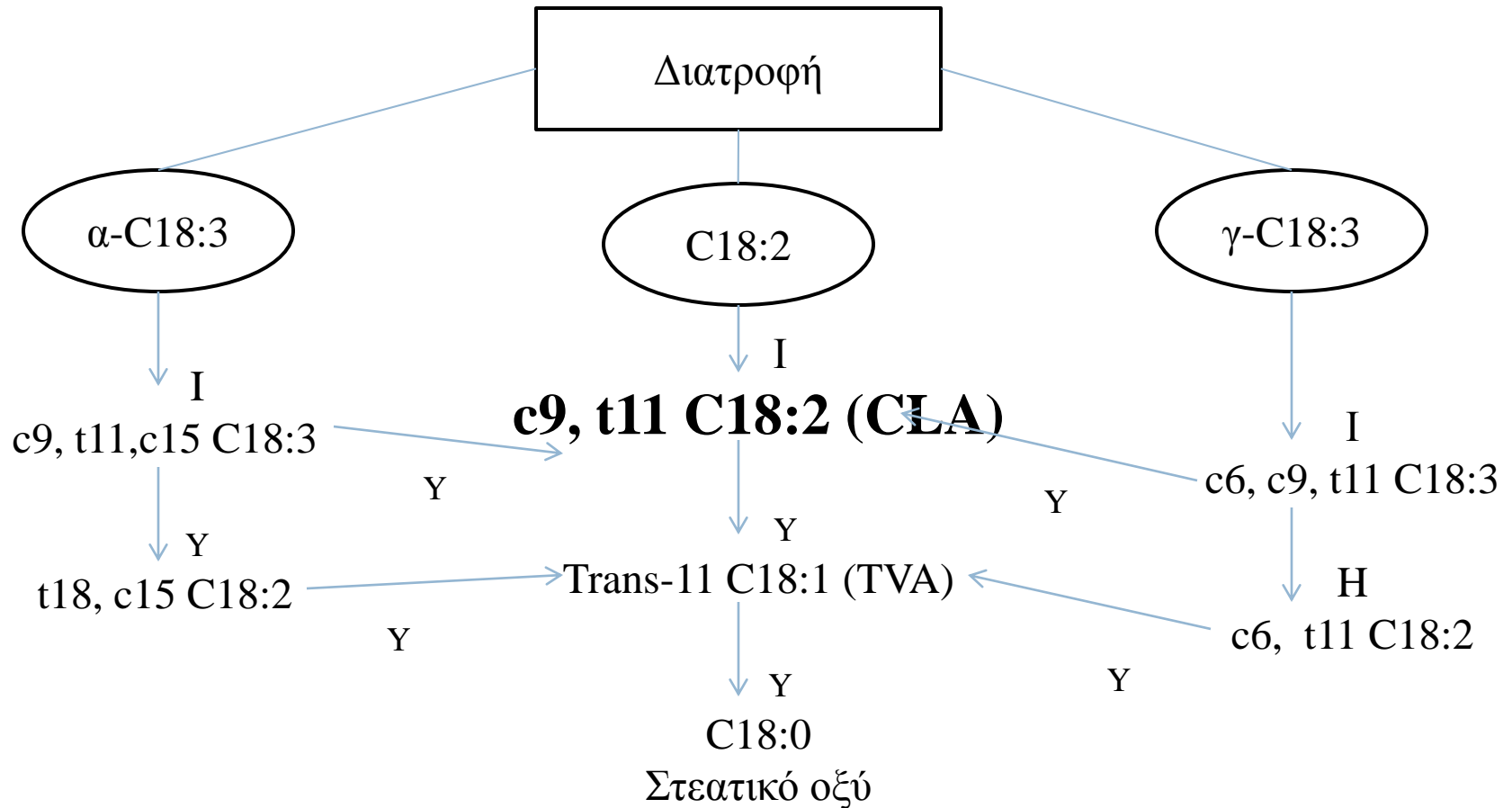
Σχηματισμός του CLA

- Ως ενδιάμεσο προϊόν κατά τη βιοϋδρογόνωση του λινελαϊκού οξέος σε στεατικό οξύ στη μεγάλη κοιλία, από το βακτήριο *Butyrivibrio fibrisolvens* και από άλλα βακτήρια της μεγάλης κοιλίας.

Βιοσύνθεση του CLA

5

Βιοϋδρογόνωση στη Μ.Κ.



TVA: τρανσβασσενικό οξύ

I: αντίδραση ισομερισμού

Y: υδρογόνωση

Σχηματισμός του CLA

- Από την ενδογενή μετατροπή του trans-11 C18:1 (τρανσβασσενικό οξύ, TVA), ενός άλλου ενδιάμεσου προϊόντος βιοϋδρογόνωσης, με τη βοήθεια του ενζύμου Δ^9 -αφυδρογονάση στο μαστικό αδέννα

Βιοσύνθεση του CLA

7

Ενδογενής σύνθεση

α -C18:3, C18:2, γ -C18:3

c9, t11 C18:2 (CLA)

Δ^9 αφυδρογονάση

Trans-11 C18:1 (TVA)

C18:0

Στεατικό οξύ

Παράγοντες που επηρεάζουν την περιεκτικότητα CLA στο γάλα

8

- Φυλή του ζώου
- Ηλικία
- Συστήματα διαχείρισης
- Υψόμετρο
- Διατροφή

Διατροφικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκέντρωση του CLA στο λίπος του γάλακτος των μηρυκαστικών

9

□ Δημητριακοί καρποί

Μείωση του ποσοστού CLA στο λίπος του γάλακτος σε αγελάδες που βόσκουν και με τη χορήγηση συμπληρώματος δημητριακών στο σιτηρέσιο.

Κιλά δημητριακών/ημέρα

Ποσοστό CLA % του λίπους του γάλακτος

0

2,21

6

1,43

12

0,89

Διατροφικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκέντρωση του CLA στο λίπος του γάλακτος των μηρυκαστικών

10

- **Στάδιο ωρίμανσης κτηνοτροφικών φυτών και συντήρηση ζωοτροφών**
 - 1) Αυξημένα επίπεδα CLA με τη χορήγηση ζωοτροφών που δεν είχαν υποστεί ωρίμανση
 - 2) Σημαντικός παράγοντας το στάδιο ανθοφορίας

<u>Στάδιο ωρίμανσης</u>	<u>Ποσοστό CLA % του λίπους του γάλακτος</u>
Έναρξη ανθοφορίας	1,14%
Μέσο ανθοφορίας	0,48%
Δεύτερη κοπή	0,81%

Διατροφικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκέντρωση του CLA στο λίπος του γάλακτος των μηρυκαστικών

11

□ Φυτικά έλαια και ελαιούχοι σπόροι

Η χορήγηση φυτικών ελαίων ηλίανθου, σογιόσπορου, αραχιδόσπορου, ελαιοδοτικής κράμβης και λιναρόσπορου, αυξάνει τη συγκέντρωση CLA στο γάλα

<u>Σιτηρέσια</u>	<u>Ποσοστό CLA % στο γάλα</u>
4% σογιέλαιο	Τετραπλάσιο (2,08%) έναντι μάρτυρα (0,50%)
5,3%	
Αραχιδέλαιο	1,33%
Ηλιέλαιο	2,44%
Λινέλαιο	1,67%

Διατροφικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκέντρωση του CLA στο λίπος του γάλακτος των μηρυκαστικών

12

□ Ιχθυέλαια και ιχθυοτροφές

Η προσθήκη ιχθυελαίου και ιχθυαλεύρου αυξάνει το ποσοστό CLA στο λίπος του γάλακτος, αλλά μειώνει το συνολικό ποσοστό του λίπους του

<u>Σιτηρέσια</u>	<u>Ποσοστό CLA % του λίπους του γάλακτος</u>
2% ιχθυέλαιο	Αύξηση 400% (σε σύγκριση με σιτηρέσιο που δεν περιείχε)
2,09-5,84% ιχθυάλευρο	Αύξηση από 0,30 έως 1,09%
4% φύκια	Αύξηση 567% (σε σύγκριση με σιτηρέσιο που δεν περιείχε)

Διατροφικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκέντρωση του CLA στο λίπος του γάλακτος των μηρυκαστικών

13

□ Προσθήκη ζωικού λίπους

Η προσθήκη ζωικού λίπους στη διατροφή αγελάδων αυξάνει το ποσοστό CLA στο λίπος του γάλακτος

Σιτηρέσιο

3-6% ζωικό λίπος

Ποσοστό CLA % του λίπους του γάλακτος

Αύξηση από 0,22 έως 1,2%

Παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκέντρωση του CLA στο λίπος του κρέατος των μηρυκαστικών

14

- Στρατηγικές διαχείρισης
- Διατροφή
- Η φυλή ΔΕΝ επηρεάζει

Διατροφικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκέντρωση του CLA στο λίπος του κρέατος των μηρυκαστικών

15

□ Βοσκές και διατηρημένες χονδροειδείς ζωοτροφές

Όταν αυξάνεται η ποσότητα χονδροειδών ζωοτροφών στη διατροφή αυξάνεται και το ποσοστό CLA στο κρέας των μηρυκαστικών

Σιτηρέσιο

Ποσοστό CLA % στο βοδινό κρέας

Προσθήκη μεγάλης ποσότητας ενσιρώματος

Αύξηση από 29 έως 45%*

* Σε σύγκριση με σταθερές ποσότητες ενσιρώματος στη διατροφή

Διατροφικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκέντρωση του CLA στο λίπος του κρέατος των μηρυκαστικών

16

□ Φυτικά έλαια και σπέρματα

Η προσθήκη συμπληρωμάτων φυτικών ελαίων στη διατροφή των βοοειδών παρουσιάζει ποικίλα αποτελέσματα

Συγκεντρώσεις του CLA σε διάφορες τροφές

17

Τροφή	Αριθμός δειγμάτων	Συνολικό CLA (mg/gr λίπους)	Cis-9, t-11 CLA (%)
Βοδινό κρέας	4	2,9	79
Μοσχαρίσιο κρέας	2	2,7	84
Αρνίσιο κρέας	4	5,6	92
Χοιρινό κρέας	2	0,6	82
Κοτόπουλο	2	0,9	84
Γαλοπούλα	2	2,5	76
Κρόκος αβγού	2	0,6	82
Σολωμός	4	0,3	Δεν ανιχνεύθηκε
Πέστροφα	3	0,5	»
Χτένια	2	0,3	»
Γαρίδα	2	0,6	»
Μύδια	2	0,4	»
Ανθρώπινο γάλα	3	5,5	92
Βούτυρο	4	4,7	88
Γιαούρτι	2	4,8	84
Τυρί cheddar	3	3,6	93
Τυρί κρέμα	3	3,8	88
Έλαιο ατρακτυλίδας	2	0,7	44 (41% t-10, c-12)
Ηλιέλαιο	2	0,4	38 (37% t-10, c-12)
Καλαμποκέλαιο	2	0,2	39 (37% t-10, c-12)
Ελαιόλαδο	2	0,2	47 (40% t-10, c-12)
Βοδινό λίπος	2	2,6	84

Φυσικό και συνθετικό CLA

- Οι καταναλωτές μπορούν να αυξήσουν την ημερήσια πρόσληψη σε CLA παίρνοντας συνθετικό CLA με τη μορφή χαπιών.
- Η κύρια διαφορά μεταξύ του συνθετικά παραγόμενου CLA και του CLA που βρίσκεται φυσικά στο γάλα, είναι ο αριθμός των ισομερών που βρίσκονται στο συνθετικά παραγόμενο CLA, ο οποίος είναι μικρότερος απ' ότι στο φυσικό.

Γαλακτοκομικά προϊόντα με αυξημένη περιεκτικότητα σε CLA

- Το «πρόβλημα» μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη δημιουργία νέων γαλακτοκομικών προϊόντων με αυξημένη περιεκτικότητα σε CLA.
- Είναι δυνατόν να παραχθεί γάλα με αυξημένη περιεκτικότητα σε CLA μέσω χειρισμών των σιτηρεσίων.
- Το γάλα αυτό μπορεί να προωθηθεί ως «φυσική» πηγή του CLA.

Υγεία και CLA

20

Καταπολεμά:

- Καρκίνο
- Αθηροσκλήρωση
- Παχυσαρκία
- Διαβήτης τύπου β

και

- Ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα

Συμπεράσματα (I)

Παραγωγή CLA και διατροφή ζώων

- Η βόσκηση είναι σημαντικός παράγοντας στην αύξηση του CLA.
- Η βόσκηση πρέπει να γίνεται στο μεγαλύτερο δυνατό υψόμετρο.
- Όσο πιο πολύ βόσκουν τα ζώα, τόσο περισσότερο αυξάνονται τα επίπεδα του CLA.
- Τα ιχθυέλαια μειώνουν το συνολικό ποσοστό του λίπους, αλλά αυξάνουν το περιεχόμενο CLA
- Χρειάζεται περαιτέρω έρευνα για να κατανοηθούν οι μηχανισμοί δράσης του κάθε ισομερούς ή του μίγματος ισομερών CLA.

Συμπεράσματα II

Ευεργετικές επιδράσεις του CLA στην υγεία του ανθρώπου

- Προλαμβάνει τον καρκίνο του μαστού, και ειδικά όταν λαμβάνεται κατά το στάδιο της ανάπτυξης του ιστού.
- Καταστέλλει άλλα είδη καρκίνου.
- Δρα ως αντικαρκινικό, σε πολύ μικρότερες δόσεις από αλλά φυσικά αντικαρκινικά.
- Αναστέλλει και μειώνει την αθηροσκλήρωση.

Συμπεράσματα III

23

Ευεργετικές επιδράσεις του CLA στην υγεία του ανθρώπου

- Μειώνει την LDL χοληστερίνη, και τα επίπεδα τριγλυκεριδίων στο αίμα.
- Μειώνει το λίπος του σώματος.
- Σταθεροποιεί ή μειώνει τα επίπεδα της γλυκόζης, και ελέγχει το διαβήτη τύπου β.
- Ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα
- Μάχεται τις αλλεργίες και το άσθμα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ