ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

project terra lemnia

ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΛΗΜΝΟΥ

Πρόγραμμα terra lemnia

Οκτώβριος 2022

Συντάκτης:
ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΚΑΡΑΝΤΩΝΗΣ **Αν. Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

project terra lemnia

ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΛΗΜΝΟΥ

Πρόγραμμα terra lemnia

Οκτώβριος 2022

ΣΥΝΤΑΚΤΗΣ:

ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΚΑΡΑΝΤΩΝΗΣ Αν. Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Συντονισμός:

MedINA
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΓΙΑ ΤΗ ΦΥΣΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

terra lemnia project | www.terra-lemnia.net

MAVA, Μεσογειακή Στρατηγική 2017-2022, Θεματικός Άξονας Μ6
Διατήρηση παραδοσιακών πρακτικών που διαμορφώνουν τοπία υψηλής οικολογικής αξίας

Χρηματοδότηση:

MAVA FONDATION POUR LA NATURE

Εννέα (9) δείγματα από παραδοσιακά τρόφιμα από τη Λήμνο, και συγκεκριμένα επτά (7) δείγματα φυτικής προέλευσης και δύο (2) δείγματα ζωικής προέλευσης, μελετήθηκαν ως προς το αντιοξειδωτικό τους περιεχόμενο.

Τα φυτικής προέλευσης δείγματα ήταν το κρίθινο παξιμάδι, το αλεύρι από σκληρό σιτάρι, το σησάμι, ο άφκος, και το ασπρομύτικο φασολάκι από τρεις παραγωγούς. Τα ζωικής προέλευσης δείγματα ήταν το τυρί καλαθάκι και το τυρί μελίχλωρο.

Τα φυτικής προέλευσης δείγματα αλέστηκαν με τη βοήθεια εργαστηριακού μύλου. Ακολούθησε ξήρανση με τη χρήση φυγοκεντρικού συμπυκνωτή υπό ελαττωμένη πίεση για 12 ώρες για το κάθε δείγμα. Το κάθε δείγμα στη συνέχεια εκχυλίστηκε με διαλύτη μεθανόλη:νερό 80:20 (v/v) και αναλογία δείγματος προς διαλύτη ίση με 1:20 (w/v). Η εκχύλιση πραγματοποιήθηκε για κάθε δείγμα αρχικά με υποβοήθηση από υπερήχους στα 37 KHz με 100% ισχύ και θερμοκρασία 50^{o}C για 15 min. Το κάθε δείγμα στη συνέχεια αναδεύτηκε σε τράπεζα ανάδευσης για 45 min με τροχιακή ανάδευση ταχύτητας 200 rpm. Ακολούθησε φυγοκέντρηση στα 1250 × g για 10 min. Το υπερκείμενο εκχύλισμα συλλέχθηκε σε κωνική εσμυρισμένη φιάλη. Το ίζημα κατεργάστηκε άλλες δύο φορές με νέα ποσότητα διαλύτη και το σύνολο των υπερκείμενων εκχυλισμάτων συλλέχθηκαν στις εσμυρισμένες κωνικές φιάλες. Τα δείγματα εξατμίστηκαν έως μικρού όγκου σε περιστροφικό εξατμιστήρα υπό κενό και στη συνέχεια έως ξηρού σε φυγοκεντρικό εξατμιστήρα υπό κενό και αναδιαλύθηκαν σε συγκεκριμένο όγκο διαλύτη μεθανόλη:νερό 80/20 (v/v) και αποθηκεύτηκαν στους -40 ^{o}C έως περαιτέρω ανάλυσης.

Εικόνα 1. Παραδοσιακά τρόφιμα Λήμνου. Από αριστερά προς τα δεξιά και από πάνω προς τα κάτω: 1-2. Κρίθινο παξιμάδι, αλεσμένο κρίθινο παξιμάδι, 3. Αλεύρι σίτου, 4-5. Σησάμι, αλεσμένο σησάμι, 6-7. Άφκος, αλεσμένος άφκος, 8-16. Ασπρομύτικα φασολάκια, αλεσμένα ασπρομύτικα φασολάκια (α, β, γ), 17. Τυρί καλαθάκι, 18. Τυρί μελίχλωρο.

Τα ζωικής προέλευσης δείγματα τοποθετήθηκαν σε φιάλες και προστέθηκε απεσταγμένο νερό σε αναλογία 1:3,3 (w/v). Τα δείγματα στη συνέχεια ομογενοποιήθηκαν με ομογενοποιητή ultra turax για 2 min στις 10.000 rpm και φυγοκεντρήθηκαν στα 20.000×g σε θερμοκρασία 4^{o}C για 30 min. Ακολούθως τα δείγματα αποθηκεύτηκαν στους -40 ^{o}C έως περαιτέρω ανάλυσης.

Εικόνα 2. Προετοιμασία εκχυλισμάτων. Συμπύκνωση εκχυλισμάτων με περιστροφική και φυγοκεντρική εξάτμιση υπό ελαττωμένη πίεση.

Το αντιοξειδωτικό περιεχόμενο εκτιμήθηκε με τη χρήση τεσσάρων διαφορετικών φωτομετρικών δοκιμασιών και συγκεκριμένα των δοκιμασιών DPPH, ABTS, FRAP και CUPRAC.

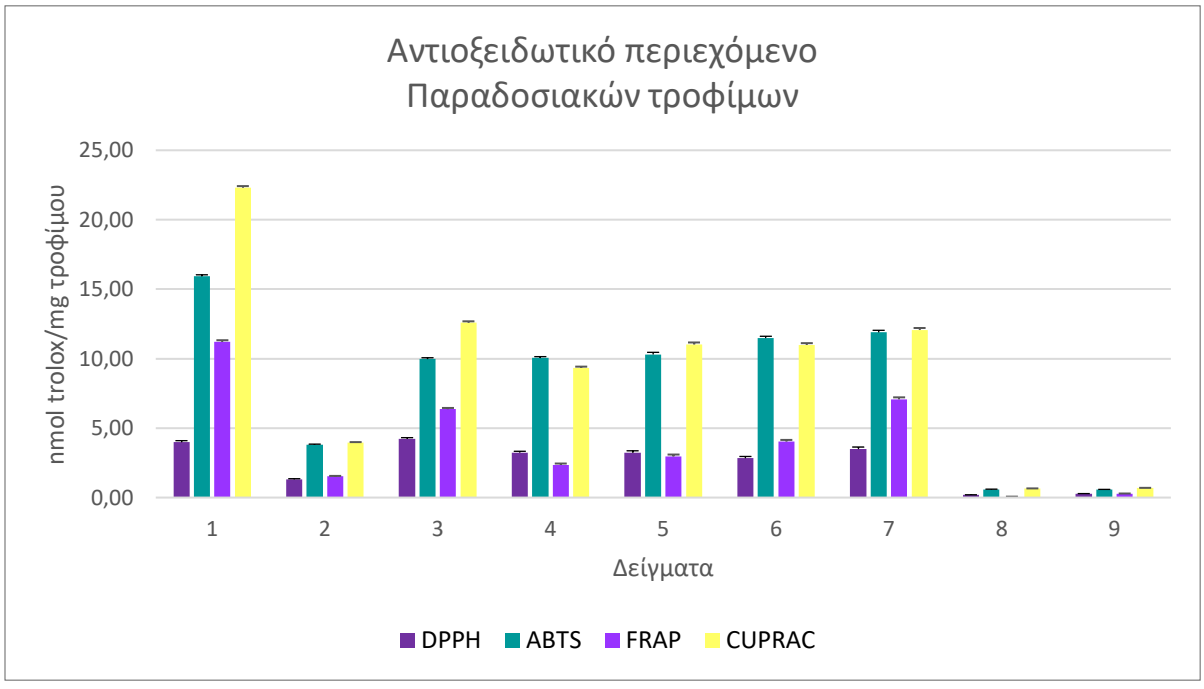
Το αντιοξειδωτικό περιεχόμενο των δειγμάτων εκφράστηκε σε ισοδύναμα Trolox που αποτελεί συνθετικό ανάλογο της βιταμίνης Ε.

Τα αποτελέσματα φαίνονται στον Πίνακα 1 και το Γράφημα 1 που ακολουθούν.

Πίνακας 1. Αντιοξειδωτικό περιεχόμενο παραδοσιακών τροφίμων Λήμνου εκφρασμένο ως ισοδύναμα Trolox.

Δείγμα	DPPH	ABTS	FRAP	CUPRAC
	[α] nmol trolox/mg			
1. Κρίθινο παξιμάδι	3,98±0,11	15,92±0,09	11,21±0,09	22,31±0,05
2. Αλεύρι σίτου	1,32 ±0,04	3,81±0,09	1,52±0,20	3,95±0,29
3. Σησάμι	4,22 ±0,09	9,97±0,36	6,36±0,47	12,59±0,60
4. Άφκος	3,23 ±0,10	10,05±0,25	2,35±0,28	9,33±0,85
5. Φασολάκι ασπρομύτικο (α)	3,21 ±0,15	10,30±0,29	2,95±0,28	11,01±1,22
6. Φασολάκι ασπρομύτικο (β)	2,83±0,13	11,48±0,27	4,02±0,27	10,99±0,72
7. Φασολάκι ασπρομύτικο (γ)	3,50 ±0,14	11,90±0,16	7,07±0,86	12,06±0,98
8. Τυρί καλαθάκι	0,19 ±0,01	0,60±0,01	0,06±0,01	0,65±0,02
9. Τυρί Μελίχλωρο	0,28 ±0,01	0,58±0,01	0,28±0,04	0,69±0,01

[α] Το κάθε δείγμα μετρήθηκε εις τριπλούν και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως μέση τιμή ± τυπική απόκλιση εκφρασμένα ως nmol Trolox ανά mg τροφίμου.



Γράφημα 1. Αντιοξειδωτικό περιεχόμενο παραδοσιακών τροφίμων Λήμνου εκφρασμένο ως ισοδύναμα Trolox. 1. Κρίθινο παξιμάδι, 2. Αλεύρι σίτου, 3. Σησάμι, 4. Άφκος, 5. Φασολάκι ασπρομύτικο (α), 6. Φασολάκι ασπρομύτικο (β), 7. Φασολάκι ασπρομύτικο (γ), 8. Τυρί καλαθάκι, 9. Τυρί μελίχλωρο.

Από τα αποτελέσματα γίνεται εμφανές ότι τα φυτικής προέλευσης τρόφιμα που εξετάστηκαν διαθέτουν υψηλότερο αντιοξειδωτικό περιεχόμενο σύμφωνα και με τις τέσσερεις φωτομετρικές δοκιμασίες.

Από τα φυτικής προέλευσης φαίνεται να υπερέχουν σε αντιοξειδωτικό περιεχόμενο το παξιμάδι και το σησάμι. Εντούτοις η κατάταξη διαφοροποιείται σε κάθε δοκιμασία. Επιπλέον τα δείγματα από τρεις διαφορετικούς παραγωγούς φαίνεται να έχουν σημαντικές διαφορές και ανάλογα με τη δοκιμασία αναφοράς.

Τα ζωικής προέλευσης δείγματα διαφοροποιούνται μόνο στις δοκιμασίες DPPH και FRAP με το μελίχλωρο να υπερτερεί.

Η κατάταξη βάσει της κάθε δοκιμασίας φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 2. Κατάταξη Παραδοσιακών τροφίμων Λήμνου ως προς το αντιοξειδωτικό περιεχόμενο βάσει διαφορετικών αντιοξειδωτικών δοκιμασιών.

Δείγμα	[α] TE_{DPPH}	Δείγμα	TE_{ABTS}	Δείγμα	TE_{FRAP}	Δείγμα	TE_{CUPRAC}
Σησάμι	4,22	Παξιμάδι	15,92	Παξιμάδι	11,21	Παξιμάδι	22,31
Παξιμάδι	3,98	Αλεύρι	11,90	**Φασολάκι γ**	**7,07**	Σησάμι	12,59
Φασολάκι γ	**3,50**	Σησάμι	11,48	Σησάμι	6,36	**Φασολάκι γ**	**12,06**
Άφκος	3,23	Άφκος	10,30	**Φασολάκι β**	**4,02**	**Φασολάκι α**	**11,01**
Φασολάκι α	**3,21**	**Φασολάκι α**	**10,05**	**Φασολάκι α**	**2,95**	**Φασολάκι β**	**10,99**
Φασολάκι β	**2,83**	**Φασολάκι β**	**9,97**	Άφκος	2,35	Άφκος	9,33
Αλεύρι	1,32	**Φασολάκι γ**	**3,81**	Αλεύρι	1,52	Αλεύρι	3,95
Μελίχλωρο	0,28	Καλαθάκι	0,60	Μελίχλωρο	0,28	Μελίχλωρο	0,69
Καλαθάκι	0,19	Μελίχλωρο	0,58	Καλαθάκι	0,06	Καλαθάκι	0,65

[α] : Οι τιμές στον πίνακα είναι οι μέσες τιμές ισοδύναμης ποσότητας trolol (Trolox Equivalents, TE) που αφορούν την ποσότητα nmol Trolox ανά mg τροφίμου για κάθε μία από τις τέσσερεις αντιοξειδωτικές δοκιμασίες.

Εντούτοις, το άθροισμα των nmol Trolox όπως προκύπτει από την κάθε δοκιμασία και για κάθε παραδοσιακό τρόφιμο οδηγεί στην παρακάτω κατάταξη.

Πίνακας 3. Κατάταξη παραδοσιακών τροφίμων Λήμνου ως προς το αντιοξειδωτικό περιεχόμενο λαμβάνοντας υπόψη τέσσερεις διαφορετικές αντιοξειδωτικές δοκιμασίες.

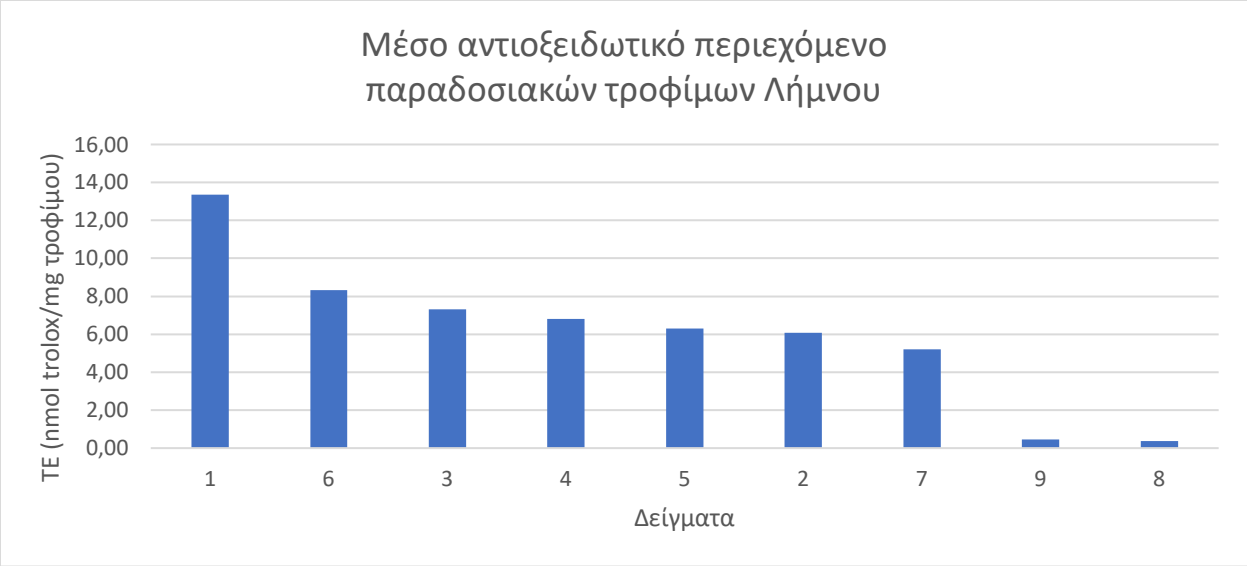
Δείγμα	[α] ΤΕ
Παξιμάδι	13,36
Φασολάκι β	8,32
Σησάμι	7,30
Άφκος	6,81
Φασολάκι α	6,30
Αλεύρι	6,06
Φασολάκι γ	5,22
Μελίχλωρο	0,46
Καλαθάκι	0,37

[α:] Μέση Ισοδύμαμη ποσότητα Trolox ανά mg τροφίμου από τις δοκιμασίες DPPH, ABTS, FRAP, CUPRAC

Τα αποτελέσματα κατατάσσουν το κρίθινο παξιμάδι ως το παραδοσιακό τρόφιμο με το μέγιστο αντιοξειδωτικό περιεχόμενο ενώ ακολουθεί το ασπρομύτικο φασολάκι από τον παραγωγό β, στη συνέχεια το σησάμι, ακολουθεί ο άφκος, το απρομύτικο φασολάκι από τον παραγωγό α, το αλεύρι, το ασπρομύτικο φασολάκι από τον παραγωγό γ. Ακολουθούν τα τυριά Μελίχλωρο και Καλαθάκι.

Το αποτέλεσμα αυτό φαίνεται και στο Γράφημα 2.

Το κρίθινο παξιμάδι υπερτερεί στο αντιοξειδωτικό περιεχόμενο από τα υπόλοιπα δείγματα που μελετήθηκαν. Τα υπόλοιπα τρόφιμα φυτικής προέλευσης παρουσιάζουν μεταξύ τους διαφορές, οι οποίες όμως είναι μικρότερες της μίας τάξης μεγέθους. Οι διαφορές στα αποτελέσματα που παρουσιάζουν τα δείγματα των ασπρομύτικων φασολιών υποδηλώνουν ότι οι διαφορετικές συνθήκες καλλιέργειας μπορούν να οδηγήσουν σε διαφορές στο αντιοξειδωτικό περιεχόμενο εντός της μιας τάξης μεγέθους. Τα δείγματα ζωικής προέλευσης έχουν επίσης μεταξύ τους διαφορά μικρότερης της μίας τάξης μεγέθους. Επιπλέον τα δείγματα φυτικής προέλευσης υπερτερούν ως προς το αντιοξειδωτικό περιεχόμενο έναντι των δειγμάτων ζωικής προέλευσης.



Γράφημα 2. Μέσο αντιοξειδωτικό περιεχόμενο παραδοσιακών τροφίμων Λήμνου εκφρασμένο ως ισοδύναμα Trolox από τις δοκιμασίες DPPH, ABTS, FRAP και CUPRAC. 1. Κρίθινο παξιμάδι, 6. Φασολάκι ασπρομύτικο (β), 3. Σησάμι, 4. Άφκος, 5. Φασολάκι ασπρομύτικο (α), 2. Αλεύρι σίτου, 7. Φασολάκι ασπρομύτικο (γ), 9. Τυρί μελίχλωρο, 8. Τυρί καλαθάκι.