Χαρτογραφική αποτύπωση και μεταπυρική εξέλιξη της βλάστησης στη Β. Εύβοια

Μ. Πλένιου*, Η. Καρμίρης, Θ. Παπαχρήστου
Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «ΔΗΜΗΤΡΑ», Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, 57006, Βασιλικά Θεσσαλονίκης
*Email: mpleniou@elgo.gr

Περίληψη
Ένας από τους μεγαλύτερους παράγοντες διαταραχής που αντιμετωπίζουν τα δασικά οικοσυστήματα είναι οι πυρκαγιές. Η επαναφορά της βλάστησης μετά από μία πυρκαγιά μαζί με τους βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες που σχετίζονται με την προσαρμοστικότητα του οικοσυστήματος εξαρτάται από διάφορους παράγοντες (βλάστηση πριν την πυρκαγιά, κλίμα, ανθρωπογενείς επιδράσεις κλπ). Τον Αύγουστο του 2021 η δασική πυρκαγιά που εκδηλώθηκε στο βόρειο τμήμα του νησιού της Εύβοιας κατέστρεψε περίπου 40.000 εκτάρια βλάστησης προκαλώντας πολλές αρνητικές συνέπειες στο περιβάλλον, την οικονομία αλλά και την κοινωνία.
Η παρούσα εργασία εστιάζει στη χαρτογράφηση της καμένης έκτασης της πυρκαγιάς και πιο συγκεκριμένα των βοσκήσιμων γαιών χρησιμοποιώντας δορυφορικά δεδομένα μεσαίας χωρικής διακριτικής ικανότητας και εφαρμόζοντας μία νέα (ημι)αυτόματη τεχνική με στόχο την εκτίμηση της εξέλιξης της βλάστησης μετά την καταστροφική πυρκαγιά. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν ως βασική πηγή πληροφοριών διαθέσιμες αεροφωτογραφίες και δορυφορικές εικόνες πριν και μετά την πυρκαγιά (LANDSAT, SENTINEL). Στη συνέχεια, αποτυπώθηκαν και υπολογίστηκαν οι εκτάσεις που κάηκαν και κατανεμήθηκαν σε διάφορους λιβαδικούς τύπους των βοσκήσιμων γαιών, χρησιμοποιώντας την πανευρωπαϊκή βάση δεδομένων κάλυψης γης CORINE. Επίσης, πραγματοποιήθηκε εντατική και συστηματική δειγματοληψία για την εκτίμηση παραμέτρων βλάστησης και βόσκησης σε καμένες και άκαυτες θέσεις. Τα αποτελέσματα της έρευνας ένα χρόνο μετά την καταστροφική πυρκαγιά έδειξαν ότι η κάλυψη του εδάφους από βλάστηση είναι ιδιαίτερα ικανοποιητική καθώς σε καμένες θέσεις και των δύο Δήμων της περιοχής μελέτης ανήλθε κατά μέσο όρο λίγο περισσότερο από το 60%.

Λέξεις κλειδιά: δασικές πυρκαγιές, βοσκήσιμες γαίες, τηλεπισκόπηση, χαρτογράφηση, αναγέννηση

Εισαγωγή

Οι πυρκαγιές έχουν αποδειχθεί ως ένας από τους μεγαλύτερους παράγοντες διαταραχής των δασικών οικοσυστημάτων, με τα τελευταία χρόνια να έχει αυξηθεί τόσο ο αριθμός των πυρκαγιών, όσο και η συνολική καμένη έκταση. Οι δασικές πυρκαγιές έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον γιατί επιδρούν στο φυσικό κύκλο διαδοχής της βλάστησης και τη βιοποικιλότητα ενώ παράλληλα επηρεάζουν πολλούς τύπους οικοσυστημάτων. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, οι δασικές πυρκαγιές είναι ένα κυρίαρχο χαρακτηριστικό των μεσογειακών χωρών και η Ελλάδα ως μεσογειακή χώρα χαρακτηρίζεται ως περιοχή υψηλού κινδύνου αναφορικά με τις πυρκαγιές (Schmuck et al. 2011). Η επαναφορά της βλάστησης μετά από μία πυρκαγιά, μαζί με τους βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες που σχετίζονται με την προσαρμοστικότητα του οικοσυστήματος, εξαρτάται από διάφορους παράγοντες (βλάστηση

πριν την πυρκαγιά, κλίμα, ανθρωπογενείς επιδράσεις κλπ). Επομένως η κατανόηση του φαινομένου των δασικών πυρκαγιών και ο χρόνος επαναφοράς της βλάστησης αποτελεί ιδιαίτερο ενδιαφέρον και ανοίγει νέες προοπτικές για μια ολοκληρωμένη διαχείριση των οικοσυστημάτων.

Ένα μεγάλο ποσοστό των εκτάσεων που καίγονται κάθε χρόνο ανήκουν στις κατηγορίες των βοσκήσιμων γαιών, των οποίων η κύρια χρήση είναι η βόσκηση με αγροτικά και άγρια ζώα. Σύμφωνα με το άρθρο 1 του νόμου 4351/2015, βοσκήσιμες γαίες καλούνται οι εκτάσεις που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για βόσκηση ζώων (βοσκότοποι) στις οποίες αναπτύσσεται βλάστηση αυτοφυής ή μη, ποώδης, φρυγανική ή ξυλώδης με θαμνώδη ή αραιά δενδρώδη μορφή ή και μικτή, και οι οποίες μπορεί να εκτείνονται και σε υδάτινα παραλίμνια ή παραποτάμια οικοσυστήματα, όπου αναπτύσσεται υδροχαρής βλάστηση. Επίσης, αναφέρεται ότι ο χαρακτήρας και ο προορισμός των βοσκήσιμων γαιών δεν μεταβάλλεται λόγω της χρήσης τους για τη διατροφή των αγροτικών ζώων και η διαχείριση και προστασία τους διέπεται από τις σχετικές για κάθε κατηγορία έκτασης διατάξεις της αγροτικής, δασικής και περιβαλλοντικής νομοθεσίας. Με βάση τη φυσιογνωμία και τη γενική όψη της λιβαδικής βλάστησης, οι βοσκήσιμες γαίες της χώρας μπορούν να ταξινομηθούν στις παρακάτω κατηγορίες (τύποι λιβαδικής βλάστησης, σύμφωνα με την επιστήμη της Λιβαδοπονίας), ως εξής: 1) Ποολίβαδα 2) Φρυγανολίβαδα 3) Θαμνολίβαδα 4) Δασολίβαδα. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, για τον υπολογισμό των εκτάσεών τους χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω κατηγορίες χρήσεων κάλυψης γης του CORINEL AND COVER, 231:Λειμώνες/ μόνιμα λιβάδια, 321: Φυσικά λιβάδια (ή φυσικοί βοσκότοποι), 322: Θαμνώνες/ χερσότοποι 323: Σκληροφυλλική βλάστηση, 324: Μεταβατικές θαμνώδεις και δασώδεις εκτάσεις, 332: Απογυμνωμένοι βράχοι, 333: Εκτάσεις με αραιή βλάστηση.

Μέσω της εφαρμογής ορθολογικής βόσκησης (κατάλληλο σύστημα βόσκησης, είδος ή μίξη ειδών ζώων, εποχή και διάρκεια βόσκησης, κ.ά.) στις βοσκήσιμες γαίες επιτυγχάνεται όχι μόνο μείωση της καύσιμης ύλης, επομένως και μείωσης της έντασης των πυρκαγιών, αλλά και οικονομικό (παραγωγή ζωοκομικών προϊόντων από την άλλως ανεκμετάλλευτη βιομάζα και εν δυνάμει καύσιμη ύλη) και οικολογικό όφελος (διατήρηση βιοποικιλότητας και τοπίων) (Παπαχρήστου 2011). Παρόλο που τα φυτά που συνθέτουν τη βλάστηση των βοσκήσιμων γαιών έχουν μηχανισμούς για να επανέλθουν μετά την πυρκαγιά, γίνεται κατανοητό ότι δεν πρέπει να βοσκηθούν αμέσως. Ωστόσο, δεν μπορεί να αγνοηθεί ότι η στέρηση της βοσκήσιμης ύλης αυτών των βοσκήσιμων γαιών θα προκαλέσει σωρεία προβλημάτων στους κτηνοτρόφους. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να βρεθεί εναλλακτική βοσκήσιμη ύλη για τα αγροτικά ζώα. Οι παραπάνω λόγοι επιβεβαιώνουν τη σημαντικότητα των βοσκήσιμων γαιών και την αναγκαιότητα χαρτογράφησής τους, καθώς και την διερεύνηση αποκατάστασής τους.

Υλικά και μέθοδοι

Για την εκτίμηση της κατάστασης μετά την πυρκαγιά στη Β. Εύβοια αποκτήθηκαν δορυφορικά δεδομένα (Sentinel 2A) πριν (27/07/2021) και μετά την πυρκαγιά (26/08/2021), που συνέβη τον Αύγουστο του 2021, ενώ χρησιμοποιήθηκαν βοηθητικά δορυφορικές εικόνες του δορυφόρου Landat-8. Στην παρούσα μελέτη εφαρμόστηκε μία μέθοδος ημιαυτόματης χαρτογράφησης καμένων περιοχών βασισμένη στη διαφοροποίηση των φασματικών χαρακτηριστικών των καμένων εκτάσεων σε σύγκριση με αυτά της μη καμένης βλάστησης πριν την πυρκαγιά και τις φασματικές υπογραφές άλλων τύπων κάλυψης γης που βρέθηκαν στις δορυφορικές εικόνες μετά την πυρκαγιά (Koutsias et al. 2013), χρησιμοποιώντας δορυφορικά δεδομένα Sentinel.

Η χαρτογράφηση της περιμέτρου της πυρκαγιάς συνίσταται αρχικά στην ακριβή σκιαγράφηση διακρίνοντας στο εσωτερικό της τις μη καμένες νησίδες χρησιμοποιώντας τη δορυφορική τεχνολογία της τηλεπισκόπησης και στη συνέχεια με την εφαρμογή κατάλληλων

αναλύσεων, οι οποίες υποστηρίζονται στο περιβάλλον των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.). Με τις τεχνικές αυτές δημιουργήθηκαν θεματικά επίπεδα με χωρικές και χρονικές πληροφορίες με τις οποίες υπολογίστηκαν οι καμένες και μη εκτάσεις εντός της περιμέτρου της πυρκαγιάς.

Η χαρτογράφηση της περιμέτρου της πυρκαγιάς βασίστηκε στις διαθέσιμες δορυφορικές εικόνες LANDSAT (USGS) και Sentinel 2, οι οποίες καλύπτουν την περιοχή μελέτης μας και συγκεκριμένα τους δήμους Ιστιαίας-Αιδηψού και Μαντουδίου-Λίμνης-Αγίας Άννας. Αρχικά, χρησιμοποιήθηκε η επιβλεπόμενη ταξινόμηση με τη μέθοδο της μεγίστης πιθανοφάνειας στις δορυφορικές εικόνες και στη συνέχεια εφαρμόστηκε ένας ημιαυτόματος αλγόριθμος, ο οποίος χρησιμοποιεί κανόνες που βασίζονται στη φασματική συμπεριφορά των καμένων εκτάσεων μόνο στη δορυφορική εικόνα μετά την πυρκαγιά και έπειτα στις δορυφορικές εικόνες πριν και μετά την πυρκαγιά (Koutsias et al. 2013, Koutsias and Pleniou 2021). Για την καλύτερη φωτοερμηνεία της δορυφορικής εικόνας χρησιμοποιήθηκαν φυσικές, έγχρωμες, υψηλής ανάλυσης αεροφωτογραφίες της περιοχής (πριν την πυρκαγιά), καθώς και δεδομένα από δειγματοληψίες στο πεδίο (μετά την πυρκαγιά). Το αρχείο του USGS με τα δεδομένα ήταν ήδη ορθοδιορθωμένο (επεξεργασία επιπέδου 1T, 2A), όπου παρέχει ραδιομετρικές και γεωμετρικές διορθώσεις ενσωματώνοντας επίγεια σημεία ελέγχου και το ψηφιακό μοντέλο εδάφους (DEM) (http://landsat.usgs.gov/). Ως εκ τούτου, δεν απαιτήθηκε διόρθωση για την εξάλειψη των γεωμετρικών σφαλμάτων που προκαλούνται από διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των ανωμαλιών του εδάφους. Ωστόσο, όλες οι εικόνες προσαρμόστηκαν στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ 87). Επιλέγοντας τη χωρική ανάλυση των υποβάθρων του CORINE, οι οποίες αντιστοιχούν σε δάση και βοσκήσιμες γαίες, όπως αναφέρθηκαν παραπάνω, υπολογίστηκαν οι εκτάσεις των καμένων και μη περιοχών εντός και εκτός της περιμέτρου της πυρκαγιάς, όπως εκτιμήθηκε από τις δορυφορικές εικόνες Sentinel.

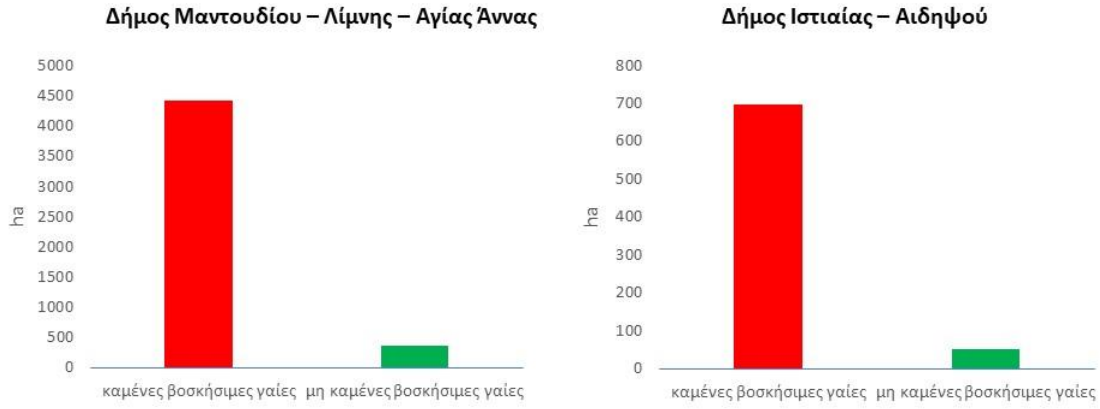
Η μέθοδος της ημιαυτόματης χαρτογράφησης καμένων περιοχών χρησιμοποιώντας δορυφορικά δεδομένα Sentinel, λαμβάνει υπόψη μία εικόνα πριν και μία εικόνα μετά την πυρκαγιά ως ζεύγος εικόνων που μπορεί να ελαχιστοποιήσει τη φασματική σύγχυση καμένων με μη καμένων επιφανειών. Αποτελείται από ένα σύνολο κανόνων που ισχύουν, ειδικά όταν η εικόνα έχει αποκτηθεί λίγο μετά την εκδήλωση της πυρκαγιάς όπου το φασματικό σήμα των καμένων περιοχών έχει τη μέγιστη διακριτότητα σε σχέση με τις γύρω περιοχές (Stroppiana et al. 2002). Αξιοσημείωτο είναι ότι με τη συγκεκριμένη μέθοδο δίνεται η δυνατότητα τροποποίησης των συντελεστών των κανόνων ή ακόμη και απόρριψης ορισμένων κανόνων σε περίπτωση αποτυχίας της χαρτογράφησης, έτσι ώστε να βελτιστοποιηθεί η ταξινόμηση των καμένων περιοχών. Η συγκεκριμένη μέθοδος έχει αξιολογηθεί και έχει δώσει αποτελέσματα με μεγάλη ακρίβεια πάνω από 90% (Koutsias et al. 2013, Koutsias and Pleniou 2021). Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι, όταν τα αποτελέσματα της μέθοδου αυτής συγκρίθηκαν με τα διαθέσιμα ελληνικά στατιστικά στοιχεία (καταγραφές της Ελληνικής Δασικής Υπηρεσίας), υπολογίστηκε ότι η κατανομή των πυρκαγιών – για την ίδια περιοχή μελέτης – υστερούσε σημαντικά όσον αφορά τις καμένες εκτάσεις <5 εκτάριων (τάξη μεγέθους πυρκαγιάς). Αυτό είναι βέβαια αναμενόμενο, διότι οι μικρές πυρκαγιές εντοπίζονται και καταγράφονται από τις δασικές αρχές ενώ είναι δύσκολο να καταγραφούν από τις δορυφορικές εικόνες λόγω των περιορισμών που προκύπτουν είτε από τη χωρική ανάλυση του αισθητήρα (π.χ. 30 μέτρα για την περίπτωση του LANDSAT και 10 ή 20 μέτρα για την περίπτωση του Sentinel), είτε από ελλείψεις δορυφορικών εικόνων στη απαιτούμενη χρονική σειρά. Ωστόσο, η διαφορά αυτή είναι μείζονος σημασίας στις πυρκαγιές που η έκτασή τους είναι >5 εκτάρια, καθώς ο αριθμός των πυρκαγιών που καταγράφτηκε από τη Δασική Υπηρεσία είναι σχεδόν ίδιος με αυτόν που χαρτογραφήθηκε από τα δορυφορικά δεδομένα. Συνεπώς, οι πυρκαγιές μεγάλης έκτασης (>5 εκτάρια), όπως είναι και η πυρκαγιά της

παρούσας μελέτης, μπορούν να χαρτογραφηθούν από τις δορυφορικές εικόνες με επιτυχία με αυτή τη μέθοδο.

Έπειτα από τη λεπτομερή χαρτογράφηση της πυρκαγιάς αποτυπώθηκαν και υπολογίστηκαν οι εκτάσεις που κάηκαν και κατατάσσονται σε διάφορους λιβαδικούς τύπους των βοσκήσιμων γαιών, καθώς και οι εκτάσεις που παρέμειναν ανέπαφες εντός και εκτός της σκιαγράφησης της πυρκαγιάς. Συγεκριμένα, πραγματοποιήθηκε η εκτίμηση καμένων/άκαυτων εκτάσεων ανά κωδικό χρήσης γης (ha) και κατανομή των βοσκήσιμων γαιών σε λιβαδικούς τύπους, καταγραφή των σταβλικών εγκαταστάσεων με τα στοιχεία των κτηνοτρόφων, και παρακολούθηση παραμέτρων φυσικής αναγέννησης. Η κάλυψη εδάφους από βλάστηση εκτιμήθηκε με χρήση της μεθόδου γραμμής και σημείου σε τρεις θέσεις τόσο σε καμένες όσο και σε άκαυτες θέσεις σκληροφυλλικής βλάστησης, μεταβατικών θαμνωδών και δασωδών εκτάσεων, δασών πλατυφύλλων, κωνοφόρων καθώς και σε μικτό δάσος όπως ορίζονται αυτές οι χρήσεις γης στο CorineL and Cover. Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης εκτιμήθηκε με τη μέθοδο της αποκοπής της βλάστησης κατ' απομίμηση της βόσκησης σε 10 πλαίσια 50x50 cm σε καμένες και άκαυτες θέσεις στις πέντε χρήσεις γης του Corine Land Cover (σκληροφυλλική βλάστηση, μεταβατικές θαμνώδεις και δασώδεις εκτάσεις, δάση πλατυφύλλων, δάση κωνοφόρων, μικτό δάσος).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Στον Δήμο Ιστιαίας-Αιδηψού, οι εντός της περιμέτρου της πυρκαγιάς καμένες βοσκήσιμες γαίες που χαρτογραφήθηκαν καλύπτουν συνολικά 697 εκτάρια, ενώ οι άκαυτες εκτάσεις 51 εκτάρια. Στον Δήμο Μαντουδίου-Λίμνης-Αγίας Άννας, οι βοσκήσιμες γαίες που επλήγησαν από την πυρκαγιά ανέρχονται σε 4.420 εκτάρια ενώ οι άκαυτες σε μόλις 370 εκτάρια. Οι βοσκήσιμες γαίες εκτός της περιμέτρου της πυρκαγιάς, ανέρχονται σε 7.793 εκτάρια για τον Δήμο Ιστιαίας-Αιδηψού και σε 9.545 εκτάρια για τον Δήμο Μαντουδίου-Λίμνης-Αγίας Άννας. Βάσει των παραπάνω στοιχείων, οι διαθέσιμες βοσκήσιμες γαίες για τα αγροτικά ζώα των Δήμων Ιστιαίας-Αιδηψού και Μαντουδίου-Λίμνης-Αγίας Άννας ανέρχονται σε 7.844 και 9.915 εκτάρια αντίστοιχα. Οι εκτάσεις αυτές παραδοσιακά χρησιμοποιούνταν ως βοσκότοποι αγροτικών ζώων επί σειρά ετών και μπορούν να συνεχίσουν να βόσκονται απρόσκοπτα καθώς δεν έχουν επηρεαστεί από την πυρκαγιά. Οι βοσκήσιμες γαίες του Δήμου Μαντουδίου-Λίμνης-Αγίας Άννας που επλήγησαν από την πυρκαγιά ήταν συγκριτικά μεγαλύτερης έκτασης από εκείνες του Δήμου Ιστιαίας-Αιδηψού (Εικόνα 1).

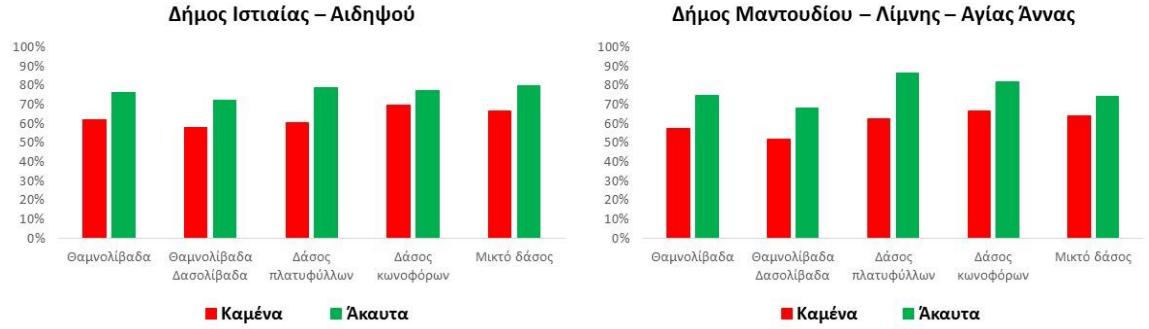


Εικόνα 1: Οι καμένες και μη καμένες βοσκήσιμες γαίες στους Δήμους Ιστιαίας – Αιδηψού και Μαντουδίου – Λίμνης – Αγίας Άννας.

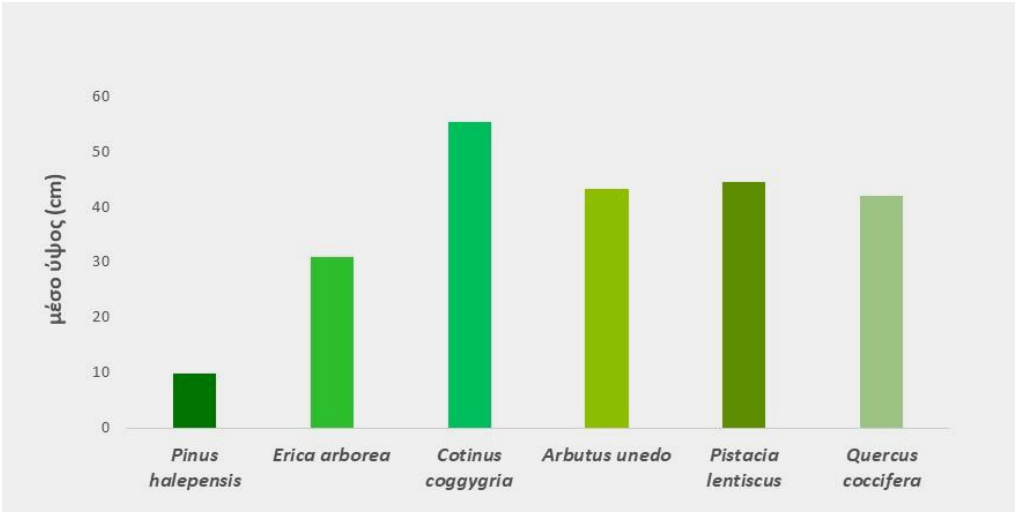
Έχοντας ως δεδομένα ότι (α) το κτηνοτροφικό κεφάλαιο του εν λόγου Δήμου βρίσκεται κυρίως εντός της πληγείσας περιοχής από την πυρκαγιά, (β) η άσκηση βόσκησης γίνεται

συνήθως σε μια ακτίνα 3 – 5 χλμ. από τις κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις και κατά συνέπεια οι μη καμένες βοσκήσιμες γαίες αν και διαθέσιμες δεν θα αξιοποιηθούν από τους κτηνοτρόφους της περιοχής μετά την απαγόρευση της βόσκησης στις καμένες βοσκήσιμες γαίες αλλά και σε κάθε άλλη έκταση δασικού χαρακτήρα και (γ) την ισχύουσα ακόμη δασική απαγορευτική διάταξη στις καμένες δασικού χαρακτήρα εκτάσεις κατά την πυρκαγιά που έπληξε και πάλι την περιοχή κατά το 2016, προκύπτει ότι στον Δήμο Μαντουδίου-Λίμνης-Αγίας Άννας δεν υπάρχουν σχεδόν καθόλου βοσκήσιμες γαίες. Σε αυτό το σημείο, διευκρινίζεται ότι ως ελάχιστη επιφάνεια απογραφής λήφθηκαν τα 100.000 τετραγωνικά μέτρα (100 στρέμματα ή 10 εκτάρια), τα οποία θεωρούνται ότι αποτελούν την ελάχιστη έκταση στην οποία μπορεί να εφαρμοστεί μια συγκεκριμένη διαχείριση. Όσον αφορά τις βοσκήσιμες γαίες, οι κύριες κατηγορίες που εντοπίστηκαν στις πυρόπληκτες περιοχές για την κατάσταση πριν από την πυρκαγιά είναι πέντε και κατατάσσονται βάσει του 3^{ο} επιπέδου του CORINE στους κωδικούς 321 (φυσικοί βοσκότοποι), 322 (θάμνοι και χερσότοποι), 323 (σκληροφυλλική βλάστηση), 324 (μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις) και 333 (εκτάσεις με αραιή βλάστηση).

Κατά την επιτόπια δειγματοληψία παρατηρήθηκε ότι στην πρώτη βλαστική περίοδο η συνολική κάλυψη της βλάστησης κατά μέσο όρο στις καμένες θέσεις ανήλθε στο 82% της συνολικής κάλυψης που είχαν οι άκαυτες θέσεις (μάρτυρας) (Εικόνα 2).



Εικόνα 2: Ποσοστό καμένων και άκαυτων χρήσεων γης (Corine) στους Δήμους Ιστιαίας – Αιδηψού και Μαντουδίου – Λίμνης – Αγίας Άννας μετά την πυρκαγιά του 2021.



Εικόνα 3: Μέσο ύψος ενδεικτικών ξυλωδών ειδών της νέας βλάστησης.

Η δειγματοληψία για την εκτίμηση της φυσικής αναγέννησης των κυριότερων ξυλωδών ειδών σε καμένη έκταση καταγράφτηκε με τη μέθοδο της οπτικής εκτίμησης. Συγκεκριμένα,

το 90% των ατόμων είχαν εκπτύξει νέους βλαστούς. Στην εικόνα 3 μπορούμε να παρατηρήσουμε το μέσο ύψος της νέας βλάστησης των ξυλωδών ειδών.

Συμπεράσματα - Προτάσεις

Με τη βοήθεια των δορυφορικών δεδομένων και την εφαρμογή μεθόδων χαρτογράφησης μέσω της τηλεπισκόπησης εντοπίστηκαν και χαρτογραφήθηκαν οι καμένες εκτάσεις. Εν συνεχεία, δημιουργήθηκαν και υπολογίστηκαν οι καμένες και οι άκαυτες εκτάσεις μέσω χωρικών αναλύσεων και αντιστοιχήθηκαν με τους τύπους κάλυψης γης του Corine. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι ότι οι μη καμένες βοσκήσιμες γαίες είναι πολύ λίγες, ενώ οι βοσκήσιμες γαίες του Δήμου Μαντουδίου-Λίμνης-Αγίας Άννας που επλήγησαν από την πυρκαγιά ήταν συγκριτικά μεγαλύτερης έκτασης από εκείνες του Δήμου Ιστιαίας-Αιδηψού. Επίσης, η κάλυψη εδάφους από βλάστηση κρίνεται ιδιαίτερα ικανοποιητική, καθώς σε καμένες θέσεις και των δύο Δήμων της περιοχής μελέτης ανήλθε κατά μέσο όρο λίγο περισσότερο από το 60%, ενώ στις άκαυστες θέσεις κατεγράφησαν ποσοστά της τάξης του 77%. Τέλος, η φυσική αναγέννηση της χαλεπίου πεύκης καθώς και των υπόλοιπων κυριότερων ξυλωδών ειδών στις πληγείσες περιοχές εξελίσσεται ιδιαιτέρως ικανοποιητικά.

Βιβλιογραφία

Koutsias, N. & Pleniou, M. 2021. A rule-based semi-automatic method to map burned areas in Mediterranean using Landsat images – revisited and improved. International Journal of Digital Earth, 14**,** 1602-16.

Koutsias, N., M. Pleniou, G. Mallini, F. Nioti and N. Sifakis. 2013. A rule-based semi-automatic method to map burned areas: exploring the USGS historical Landsat archives to reconstruct recent fire history. International Journal of Remote Sensing, 34, 7049-7068.

Schmuck, G., J. San-Miguel-Ayanz, A. D. T. Camia, S. Santos de Oliveira, R. Boca, C. Whitmore, C. Giovsndo, G. Liberta, P. Corti and E. Schulte. 2011. Forest Fires in Europe 2010. Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability Eur 24910 EN. JRC Scientific and Technical Reports Number 11. (Luxemburg).

Stroppiana, D., S. Pinnock, J.M.C Pereira and J-M. Gregoire. 2002. Radiometric analysis of SPOT-VEGETATION images for burnt area detection in Northern Australia Remote Sensing of Environment, 82**,** 21-37.

Παπαχρήστου, Θ. Γ. 2011. Η σημασία της βοσκοφόρτωσης στη διαχείριση των βοσκοτόπων: Οδηγίες εφαρμογής. ΕΘΙΑΓΕ (περιοδική έκδοση του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας) 45: 10-16.

Mapping representation and post-fire forest restoration in N.Evoia

M. Pleniou[1]*, I. Karmiris[1], T. Papachristou[1]
[1] Hellenic Agricultural Organisation «DIMITRA», Forest Research Institute, 57006 Vassilika, Thessaloniki
*Email: mpleniou@elgo.gr

Summary

One of the major threats facing forest ecosystems is fire. The restoration of vegetation after a fire, together with the biotic and abiotic factors, depends on several factors (vegetation before the fire, climate, anthropogenic effects, etc.). In August 2021, the forest fire that occurred in the northern part of the island of Evoia destroyed approximately 40,000 hectares of vegetation, causing many negative consequences for the environment, the economy and society. The present study presents the mapping of the burnt area of the fire and more specifically of the pasture lands, using satellite data of medium spatial resolution and applying a new (semi)automatic technique. For this purpose, available aerial photographs and satellite images before and after the fire (LANDSAT, SENTINEL) were acquired as primary source of information. The total area of the burned areas was estimated and classified into different rangeland types, using the pan-European land cover database CORINE. Furthermore, a systematic field sampling was carried out to estimate vegetation and grazing parameters in burned and unburned areas. The results of the survey one year after the fire showed positive results across burned area of both affected municipalities as an average vegetation recovery of slightly more than 60%.

Keywords: forest fires, rangelands, remote sensing, mapping, regeneration