



UNIVERSITY OF THE AEGEAN



LIFE TERRACESCAPE

“Μετατροπή των εγκαταλειμμένων τοπίων αναβαθμίδων σε πράσινες υποδομές μέσω συμμετοχικής επιστασίας γης για καλύτερη προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή”



Δράση D1 Monitoring Report

Οκτώβριος 2022

Το έργο LIFE16 CCA/GR/000050 υλοποιείται από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου σε συνεργασία με τον Δήμο Άνδρου, το Πράσινο Ταμείο, το Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, τον ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ και το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών.



Με τη συγχρηματοδότηση
του Προγράμματος LIFE της ΕΕ



Με τη συγχρηματοδότηση
του Πράσινου Ταμείου



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών



Περιεχόμενα

EXECUTIVE SUMMARY.....	5
Γενική Εισαγωγή.....	9
Κεφάλαιο 1: Η διάβρωση των Εδαφών.....	10
1. Χαρτογράφηση των εδαφών.....	10
2. Περιγραφή των εδαφών	11
3. Αξιολόγηση καταλληλότητας για γεωργικές καλλιέργειες	19
4. Αξιολόγηση βαθμού διάβρωσης εδαφών.....	32
5. Εκτίμηση βοσκοφόρτωσης.....	33
6. Η ερημοποίηση της γης στην Άνδρο	35
7. Ορθές πρακτικές διαχείρισης γης	39
8. Βιβλιογραφία	42
Κεφάλαιο 2: Οργανικός άνθρακας του εδάφους	43
1. Εισαγωγή	43
2. Μεθοδολογία	45
2.1. Περιοχές μελέτης	45
2.1.1 Καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης.....	45
2.1.2 Διαχρονική παρακολούθηση της επίδρασης της καλλιέργειας στον οργανικό άνθρακα	46
2.2. Δειγματοληψία εδάφους	47
2.3. Προσδιορισμός οργανικού άνθρακα	47
3. Αποτελέσματα.....	49
3.1 Καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης.....	49
3.2 Διαχρονική παρακολούθηση του οργανικού άνθρακα του εδάφους	50
4. Συζήτηση – Συμπεράσματα.....	52
Βιβλιογραφία	53
Κεφάλαιο 3: Αποδόμηση.....	56
1. Εισαγωγή	56
2. Μεθοδολογία	56
2.1. Περιοχές μελέτης	56
2.1.1 Καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης.....	56
2.1.2 Διαχρονική παρακολούθηση της επίδρασης της καλλιέργειας στον ρυθμό αποδόμησης	57
2.2 Εκτίμηση του ρυθμού αποδόμησης κυτταρίνης.....	58
2.2.1 Τοποθέτηση δειγμάτων	58

2.2.2. Υπολογισμός του ρυθμού αποδόμησης κυτταρίνης.....	59
3. Αποτελέσματα	61
3.1 Καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης	61
3.1.1 Άνοιξη 2018	61
3.1.2 Φθινόπωρο 2019	62
3.2 Διαχρονική παρακολούθηση της επίδρασης της καλλιέργειας στον ρυθμό αποδόμησης	63
4. Συζήτηση-Συμπεράσματα	63
Βιβλιογραφία	64
Κεφάλαιο 4: Μικροκλίμα	65
1. Εισαγωγή	65
2. Το μετεωρολογικό δίκτυο στην Άνδρο.....	66
3. Σύντομη αναφορά στη μεθοδολογία και τα αποτελέσματα με βάση τις μετρήσεις από το εγκατεστημένο δίκτυο μετεωρολογικών σταθμών στην Άνδρο.....	69
4. Βιβλιογραφία	74
Κεφάλαιο 5: Χερσαία πανίδα (αρθρόποδα, ερπετά, πτηνά, θηλαστικά).....	75
1. Εισαγωγή	75
2. Μεθοδολογία	77
2.1 Περιοχές μελέτης	77
2.2 Δειγματοληψίες εδαφόβιων αρθροπόδων - Παγίδες παρεμβολής	79
2.3 Εκτίμηση πυκνότητας ερπετών	80
2.4 Καταγραφή και παρακολούθηση ειδών πτηνών	82
2.5 Εκτίμηση πυκνότητας θηλαστικών	84
3. Αποτελέσματα.....	85
3.1 Εδαφόβια αρθρόποδα	85
3.2 Ερπετά	88
3.3 Πτηνά.....	91
3.4 Μικροθηλαστικά	94
4. Συζήτηση-Συμπεράσματα	95
4.1 Εδαφόβια αρθρόποδα	96
4.2 Ερπετά	96
4.3 Πτηνά.....	97
5. Βιβλιογραφία	99
Κεφάλαιο 6: Εντομόφιλα φυτά, επικονιαστές και επικονίαση	102
1. Εισαγωγή	102
2. Μεθοδολογία	103
2.1. Καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης.....	103

2.1.1 Περιοχές μελέτης	103
2.1.2 Δειγματοληψίες επικοινωνιών	106
2.1.3 Εκτίμηση πλούτου φυτικών ειδών.....	106
2.1.4 Διαχείριση δειγμάτων	106
2.2. Διαχρονική παρακολούθηση της επίδρασης της καλλιέργειας στους πληθυσμούς των εντόμων-επικοινωνιών και των φυτικών ειδών	108
2.2.1 Περιοχές μελέτης	108
2.2.2 Δειγματοληψίες επικοινωνιών	110
2.2.3 Εκτίμηση πλούτου φυτικών ειδών.....	110
2.2.4 Διαχείριση δειγμάτων	110
3. Αποτελέσματα.....	110
3.1. Καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης.....	110
3.1.1 Επικοινωνιστές.....	110
3.1.2 Εντομόφιλα φυτά	112
3.2 Διαχρονική παρακολούθηση της επίδρασης της καλλιέργειας στους πληθυσμούς των εντόμων-επικοινωνιών και των φυτικών ειδών	114
3.2.1 Επικοινωνιστές.....	114
3.2.2 Εντομόφιλα φυτά	116
4. Συζήτηση – Συμπεράσματα.....	118
5. Βιβλιογραφία	120
Κεφάλαιο 7: Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς.....	123
1. Εισαγωγή.....	123
2. Μεθοδολογία	124
2.1 Καθεστώτα φωτιάς της Άνδρου	124
2.2 Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς.....	124
3. Αποτελέσματα.....	125
3.1 Καθεστώτα φωτιάς της Άνδρου	125
3.1.1 Στατιστικά Πυρκαγιών.....	125
3.1.2 Χάρτες εμφάνισης πυρκαγιών	126
3.1.3 Χάρτες συχνότητας πυρκαγιών και διάστημα επανεμφάνισης πυρκαγιών.....	128
3.2 Επιλεκτικότητα Πυρκαγιών στην Άνδρο	129
3.2.1 Corine	129
3.2 Αναβαθμίδες	134
3.3 Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς.....	136
4. Συζήτηση-Συμπεράσματα	138
Βιβλιογραφία	139
Παράρτημα.....	143

EXECUTIVE SUMMARY

Monitoring report was prepared in the framework of LIFE TERRACESCAPE “Employing Land Stewardship to transform terraced landscapes into green infrastructures to better adapt to climate change” Project (LIFE 16 CCA/GR/000050). The monitoring of the Project’s impact on the state of environment was focused on key ecosystem elements concerning ecosystem services, climate change adaptation and biodiversity mainly at local level on the fields that were cultivated by the Project in Andros.

The report was coordinated by the UAEGEAN team in collaboration with NOA and UOA teams and contains the following chapters:

Chapter 1: Mass stabilization and erosion of soils (UAEGEAN)

Soil mapping of the island was carried out on the basis of Soil Mapping Units (SMUs), according to the Greek soil mapping system in a semi-detailed scale. This system allows the qualitative description of soils through 14 soil properties that do not change easily over time, affect soil productivity and can be identified via the appropriate equipment in the field. In addition, the soils were evaluated for their suitability for growing 13 agricultural crops and for their utilization as pastures. The aforementioned evaluation was carried out at 2 reference levels, namely at the level of SMUs and at the level of the 6 dominant different types of agricultural soils of Andros’ terraces. Additionally, the grazing load of the soils, estimated indirectly through the index of grazing capacity, and the risk of land desertification through the methodology of Environmentally Sensitive Areas to Desertification (ESAs), were also assessed. As a conclusion of the deliverable, good land management practices were proposed, to protect soil resources and organize more efficiently the agricultural production, based on the recorded soil properties and on the related evaluations.

Chapter 2: Soil organic matter content (UAEGEAN)

Organic carbon determination, using the classic Walkley Black method, was carried out in surface soil from selected fields, with the aim of recording the current situation in abandoned terraces at the initial stage of the Project, as well as identifying possible changes in organic carbon concentrations over time. For this reason, surface soil samples were collected in May 2019 from abandoned terraces in the southern part of Andros and the sampling was repeated in April 2021, both in cultivated fields and in nearby non-cultivated sites with similar characteristics, for comparison.

The organic carbon values determined in the study areas were typical of the Mediterranean environment and did not show any significant variation between cultivated and non-cultivated fields. However, the increasing number of consecutive years of cultivation appeared to result in a decrease in organic carbon in the topsoil of cultivated fields, as expected according to the literature.

Chapter 3: Decomposition rates (UAEGEAN)

Decomposition rates were estimated by estimating the rate of cellulose mass loss using meshes with filter paper. The meshes were buried below ground (5cm) and after their removal the decomposition rates were estimated based on the weight difference before and after the burial. Samplings were performed in spring 2018 and autumn 2019 in order to estimate the seasonal values of the decomposition rates on the abandoned terraces and in 2021 in order to evaluate the impact of the project's cultivations. Cultivations were found to have a positive impact on decomposition rates since most cultivated fields had higher rates compared with their nearby non-cultivated ones.

Chapter 4: Atmospheric composition and climate regulation (NOA)

Climate across Andros was recorded and analysed in order to [1] assess the island's vulnerability to climate change and [2] study the micro-climate in the demonstration sites (cultivation of abandoned terraces). For recording the meteorological conditions, a network of fourteen meteorological stations (12 small autonomous stations and 2 automated) were installed on Andros Island at selected project plots. Six of the terraces/plots with installed meteorological station were used for the project interventions which concern cultivation of the abandoned terraces with barley.

Data used from the microclimate assessment were generated by: [1] the meteorological station of Moustakeio that is fully automated and provides online multiple data in 1-min time steps (air temperature & relative humidity, wind speed & direction, air pressure, precipitation and solar radiation intensity), and [2] 12 small autonomous stations that record daily air temperature & relative humidity fluctuations.

Moustakeio online station records daily air temperature and relative humidity, with average value of 18 °C and 66%, respectively over period June 2018 -September 2022. Wind speed daily values are about 15 -20 km/h and the wind direction are mainly from the North East and North West. Cumulative precipitation from the Moustakeio station, was considerably higher for the 2019 (800 mm) while total PR for 2021 was recorded close to 300mm, indicating the large variation from one year to another. Data records from the network of 12 small meteorological stations show yearly average air temperature over 19°C in Korthi bay stations and around 17 °C to the other stations at higher altitude or in North areas of the island.

NOA looked at the (preliminary) changes in temperature (and humidity) between meteorological sensors on sites that did /did not experience renewed terrace cultivation. Detailed analyses were performed to assess differences in air temperature and humidity evolution (on daily, monthly, seasonal and growth season timescales) for the plots/station which experienced cultivation in comparison with nearby stations which remained uncultivated. Preliminary results, for selected very hot days showed that, non-cultivated stations in Korthi had the highest midday air temperature values in comparison with the cultivated ones. The benefits of terrace restoration are likely felt progressively over time, depending on the total extent of restored areas.

Chapter 5: Biodiversity of invertebrates, reptiles, birds and mammals (UOA)

The Animal Diversity Lab at UAO evaluated the (alleged) impact of cultivated terraces on some important animal groups (terrestrial arthropods, reptiles, birds and micromammals)

employing the appropriate methodology (e.g. pitfall traps, survey transects, point counts, Sherman traps). To evaluate the distinct effect of cultivated lands, control biotopes (non-cultivated areas in small distance) were assessed as well.

The more common groups among invertebrates were insects (where two coleoptera families stood out, tenebrionids and carabids) and arachnids (with acarians being the dominant group). In general, invertebrates were more abundant in cultivated terraces compared to control biotopes.

In reptiles, population density analysis yielded no striking differences between the two types of biotopes with the exception of the Aegean wall lizard (*Podarcis erhardii*), the most common reptile on the Aegean islands: densities were higher in the case of cultivated terraces (statistically significant difference).

The avifauna of the cultivated terraces did not differ considerably from that of the control biotopes, comprising, more or less, the same number of bird species. Nonetheless, the abundance of certain species (seedeaters and insectivores in particular) was higher in the cultivated terraces.

No differences arose in regard to micromammal populations between the cultivated and non-cultivated lands. It is worth mentioning though that thanks to the use of traps, the presence of the Etruscan shrew (*Suncus etruscus*) was verified for the first time on Andros.

Chapter 6: Pollination, pollinators and plant species (UAEGEAN)

In order to monitor the Project's impact on pollinators, plants and pollination, samplings were carried out using the methodology that has been followed by the Laboratory of Biogeography & Ecology of UAEGEAN in many occasions especially in the Aegean. Samplings took place during spring of 2018 in order to evaluate the local biodiversity of plant species and pollinators on the abandoned terraces. Moreover, in order to monitor the impact of the cultivations on the populations of plant species and insects-pollinators, samplings were performed during spring of 2021 and 2022. Our result suggest that the abandoned terraces hold large populations of pollinators, especially insects of the order Coleoptera, and have high diversity of plant species. The Project's cultivations favored insect populations and bee and plant species diversity as the cultivated sites had more insects and more bee and plant species compared with the non-cultivated sites. The most favored insects were bees, especially of the family Halictidae and the most favored plants were the ones of the family Asteraceae. The continuation of the cultivations with the same methods and the support of the flowering plants that grow in the field margins are important factors that will secure the sustainability of pollination and plant and insect-pollinators communities.

Chapter 7: Fire risk (UAEGEAN)

The distribution of fires in Andros Inland based on their general trend follows the pattern of fires in the Mediterranean, i.e. it shows a decreasing trend with years of outbreaks, presenting a high variability among the years. The total burnt area of Andros Inland during the 36 years period (1984-2019) corresponds to 22.67% of the surface of the island (cumulative since some fires have occurred on the same surface). The frequency of fires in Andros ranges from 1 to 4. Of course, most cases correspond to the first class (frequency 1) since they correspond to

87.40% of the total fires, while 11.90% have been burned twice (the percentages of class frequency 3 and 4 are negligible (0.68% and 0.02% respectively)).

The fires in Andros in the period 1984-2019 show positive selective patterns for Corine Level 1 class 3 (Forests and semi-natural areas), since this class burns more than what is available to burn, while rural areas show negative selectivity since they burn less than the available. However, it seems that the trend of the fire selectivity follows an inverse pattern since burned areas in rural areas have an increasing trend while fires in forest areas have a decreasing trend. Selectivity patterns that have been also estimated for the terraces justify that the fires in Andros Inlands show positive selectivity patterns since they burn at a lower rate than what is available to burn, However, the trend is decreasing.

An abandoned field in advanced succession stage could be represented by fuel models that create conditions for high intensity fires, while a cultivated field could be represented by either non-fire fuel models or fuel models that create conditions of low fire intensity. Cultivated fields therefore present a different type of fuel and thus are associated with cases of low fire risk. The selectivity of fires towards the terraces class (abandonment) denotes exactly the increase of fire hazard in abandoned fields while the decreasing trends can be possible associated to modification of abandoned land to cultivated land.

Γενική Εισαγωγή

Το Έργο LIFE TERRACEscape ξεκίνησε τον Ιούλιο 2017 με ορίζοντα ολοκλήρωσης τον Οκτώβριο του 2022, με πλήρη τίτλο: «Μετατροπή των εγκαταλειμμένων τοπίων αναβαθμίδων σε πράσινες υποδομές μέσω συμμετοχικής επιστασίας γης για καλύτερη προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή». Υλοποιήθηκε κατά βάση στο νησί της Άνδρου με σκοπό την επιδεικτική επαναχρησιμοποίηση των αναβαθμίδων με παραδοσιακές καλλιέργειες, ως μέσο μετρίασης των επιπτώσεων του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής στα τοπικά αγρο-οικοσυστήματα και στη συναρτώμενη με αυτά νησιωτική βιοποικιλότητα.

Στο πλαίσιο του Έργου και της Δράσης D1 πραγματοποιήθηκε η παρακολούθηση των επιπτώσεων των Δράσεων του έργου σε σημαντικές οικοσυστημικές υπηρεσίες, στο μικροκλίμα αλλά και στην βιοποικιλότητα των περιοχών που έγιναν οι καλλιέργειες του Έργου αποτέλεσμα της οποίας αποτελεί η παρούσα Αναφορά (Monitoring Report). Η μεθοδολογία για την παρακολούθηση έχει περιγραφεί αναλυτικά στο «Σχέδιο Παρακολούθησης» (Monitoring Plan) που αποτέλεσε παραδοτέο της Δράσης A3. Ωστόσο τόσο η πανδημία Covid-19 όσο και οι μεγάλες καθυστερήσεις στην καλλιέργεια των χωραφιών του Έργου οδήγησαν σε διαφοροποιήσεις της μεθοδολογίας οι οποίες περιγράφονται εδώ εκ νέου.

Η παρούσα αναφορά αποτελεί προϊόν συνεργασίας ομάδων τριών εταίρων του Έργου και συγκεκριμένα του Πανεπιστημίου Αιγαίου (συντονιστική ομάδα), του Πανεπιστημίου Αθηνών και του Αστεροσκοπείου Αθηνών με τη συμβολή και εξωτερικών συνεργατών από το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών και το τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Πατρών. Στο πλαίσιο της Δράσης έγινε παρακολούθηση των επιπτώσεων των καλλιεργειών του Έργου στις εξής παραμέτρους:

1. Διάβρωση των εδαφών (Πανεπιστήμιο Αιγαίου σε συνεργασία με το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών)
2. Οργανικός Άνθρακας Εδάφους (Πανεπιστήμιο Αιγαίου)
3. Αποδόμηση (Πανεπιστήμιο Αιγαίου)
4. Μικροκλίμα (Αστεροσκοπείο Αθηνών)
5. Χερσαία Πανίδα (αρθρόποδα, ερπετά, πτηνά, θηλαστικά) (Πανεπιστήμιο Αθηνών)
6. Επικονίαση, επικονιαστές και φυτικά είδη (Πανεπιστήμιο Αιγαίου)
7. Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς (Πανεπιστήμιο Αιγαίου σε συνεργασία με το τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Πατρών)

Τα αποτελέσματα της παρακολούθησης παρουσιάζονται αναλυτικά στα ακόλουθα κεφάλαια.