

# REACT 4MED

Δράσεις Ευρείας Αποκατάστασης  
Αγρο-οικοσυστημάτων για τη Μεσόγειο

Οδηγός για επαγγελματίες



## PRIMA

PARTNERSHIP FOR RESEARCH AND INNOVATION  
IN THE MEDITERRANEAN AREA

**Hellenic Mediterranean University (HMU),**

Estavromenos, 71410 Heraklion, Greece

**Contact information:**

**Prof. Thrassyvoulos Manios,**

*Department of Agriculture School of Agricultural Science  
Vassilis Papazisis Building,  
e-mail: tmanios@hmu.gr, landline: + 30 2810 379456*

**Asst. Prof. Ioannis Daliakopoulos,**

*Department of Agriculture, School of Agricultural Science,  
Vassilis Papazisis Building,  
e-mail: idaliak@hmu.gr, landline: +30 2810379482*

**Funding Disclaimer**

*The project "Inclusive Outscaling of Agro-Ecosystem Restoration Actions for the Mediterranean" (REACT4MED, grant agreement 2122) is funded by the Partnership for Research and Innovation in the Mediterranean Area (PRIMA). PRIMA is a public-public institutionalized Article 185 European Partnership between the European Union and Participating States. The aim of PRIMA is to build research and innovation capacities and develop knowledge and common innovative solutions in the Mediterranean area. PRIMA is a ten-year initiative (2018-2028), partly funded by EU's research and innovation programme Horizon 2020 and Horizon Europe*

Contact Information

<https://react4med.eu/>, [info@react4med.eu](mailto:info@react4med.eu), social media: [@react4med](https://twitter.com/react4med)

**Συνεισφέροντες**

**Κείμενο:**

**Εισαγωγή: Άρης Κουτρούλης, Raissa Ulbrich**

**Περιγραφή θεωρητικού υποβάθρου: Άρης Κουτρούλης**

**Ιταλία: Daniela D'Agostino, Enrico Perrino**

**Τουρκία: Perihan Tari Akap**

**Αίγυπτος: ElSayed ElHabasha**

**Ισπανία: Artemi Cerda**

**Ισραήλ: Ghadir Zbedat**

**Κύπρος: Αντριάνα Μπρούγκεμαν, Χρήστος Ζουμίδης**

**Ελλάδα: Γιάννης Λουλουδάκης**

**Μαρόκο: Ρασίντ Μραμπέτ**

**LandDS: Έλενα Μάτα**

**Επιμέλεια: Έβελιν Λούκατ, Ράισα Ούλμπριχ**

**Σχεδιασμός: Δανάη Καλλέργη**



**Partners:**



**Stay in touch through our website:  
[www.react4med.eu](http://www.react4med.eu)**

## Foreword

Open this book anywhere and you will notice the same guiding impulse: turning hard won knowledge into practical momentum. The pages that follow are neither a conventional scientific report nor a glossy collection of success stories; they are a working manual for everyone committed to restoring Mediterranean lands and livelihoods at scale.

What sets this volume apart is its refusal to treat land degradation as a purely biophysical phenomenon. Every chapter reminds us that soils are living systems embedded in equally living communities. Whether describing conservation agriculture in Morocco or food forests in Israel, the human dimension is in the foreground: brave women taking decisions for their families' health and livelihood, young land managers and entrepreneurs that experiment with agrotourism or investing in organic agriculture. The result is a narrative of hope rooted in tangible, replicable experience.

As coordinators of REACT4MED, we are particularly encouraged by three features that run through the book:

- Evidence before prescription: each practice is backed by quantitative indicators allowing readers to weigh trade-offs transparently.
- Interdisciplinary rigour: Agronomy, Hydro meteorology, Computer Science, Economics, and Social Sciences cross-pollinate each other on every page, mirroring the complexity of the real world.
- Scalability and feasibility by design: from the very first pilot plot, scientists and stakeholders asked not only "Where do we want to be in 50 years from now?" but also "What will this take and who must be involved to achieve this vision?"

For policymakers, this book offers a menu of shovel-ready interventions tied to measurable co-benefits: carbon sequestration, biodiversity gains, sustainable yields and long-term livelihood security. For investors, public or private, it lays out the business case for land restoration grounded in robust cost-benefit analysis. For land managers, extension officers, and community leaders, it is a practical handbook written in accessible language and illustrated with real-world successes.

But perhaps the book's greatest contribution is less technical and more cultural: it rekindles the Mediterranean tradition of stewardship. By honouring ancient techniques - now widely recognised agroecological practices - while embracing cutting-edge digital tools, it charts a path that is at once innovative and rooted in place. In doing so, it invites every reader to see themselves not as passive observers of environmental decline, but as active agents of renewal.

We commend our REACT4MED teammates, the contributing stakeholders, the many researchers who collaborated for this book, and PRIMA for making this project possible. May the insights gathered here inspire bold action - on the farm, in the marketplace, and in the halls of government - so that Mediterranean landscapes remain fertile, resilient, and vibrant for generations to come.

*On behalf of the REACT4MED Consortium,*

**Ioannis Daliakopoulos**

*Asst. Professor, Department of Agriculture,  
Hellenic Mediterranean University*

**Thrassyvoulos Manios,**

*Professor, Department of Agriculture,  
Hellenic Mediterranean University*

*July 29, 2025*

## Πίνακας περιεχομένων

1.	Προετοιμασία του εδάφους: Εισαγωγή	5
2.	Φυτεύοντας τους σπόρους της αλλαγής: Δράσεις αποκατάστασης	7
2.1.	Φυσική κατακράτηση νερού: Βιολογική γεωργία και ολοκληρωμένη διαχείριση καλλιεργειών στην παραγωγή επιτραπέζιων σταφυλιών	7
2.2.	Αποτελεσματικές πρακτικές αποστράγγισης και βελτίωσης	12
2.3.	Αποκατάσταση γεωργικών εκτάσεων που έχουν πληγεί από αλάτι	16
2.4.	Αναζωογόνηση ελαιώνων: Ο αντίκτυπος των πελεκημένων κλαδευμένων κλαδιών σε μεσογειακούς ελαιώνες και αμπελώνες	19
2.5.	Βασισμένο στην κληρονομιά, μεγαλώνοντας για το μέλλον: Αγροτικές ορεινές αναβαθμίδες με τοίχους συγκράτησης από ξερολιθιά	25
2.6.	Η παράδοση συναντά το μέλλον: Γεωργία διατήρησης για υγιή εδάφη και υγιή μέσα διαβίωσης	31
2.7.	Διαφορετικές αποδόσεις: Αγροδασοπονία για την προστασία των εδαφών και των μέσων διαβίωσης	37
2.8.	Βελτίωση των εδαφών και της βιοποικιλότητας με δάση τροφίμων	40
3.	Διάδοση των καρπών της γνώσης: Υποστήριξη της ενημερωμένης διαχείρισης γης με το LanDS	45

## 1. Προετοιμασία του εδάφους:

Η περιοχή της Μεσογείου βρίσκεται σε ένα σταυροδρόμι. Οι αγρότες, οι χρήστες της γης και οι κοινότητες σε ολόκληρη την περιοχή αντιμετωπίζουν όλο και πιο δύσκολες συνθήκες. Πιο ζεστά καλοκαίρια, απρόβλεπτες βροχοπτώσεις, υποβαθμισμένα εδάφη και αυξανόμενη πίεση στους υδάτινους πόρους. Αυτά δεν είναι μεμονωμένα γεγονότα. Αποτελούν μέρος ενός ευρύτερου μετασχηματισμού, ο οποίος οφείλεται τόσο στην κλιματική αλλαγή όσο και σε μακροπρόθεσμες αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι ζουν και εργάζονται, οι οποίες μεταβάλλουν τα τοπία και τα μέσα διαβίωσης από τις παράκτιες πεδιάδες του Μαρόκου έως τις ορεινές πλαγιές της Κύπρου

Τα τελευταία χρόνια, τμήματα της περιοχής της Μεσογείου έχουν ήδη θερμανθεί έως και κατά 3 °C σε σύγκριση με την προβιομηχανική εποχή. Τα πρότυπα βροχοπτώσεων έχουν αλλάξει, με ορισμένες περιοχές να αντιμετωπίζουν παρατεταμένες ξηρές περιόδους και άλλες να βιώνουν πιο έντονες καταιγίδες. Αυτές οι τάσεις δεν είναι μόνο μετεωρολογικές, καθώς έχουν πραγματικές συνέπειες για τη γη. Τα εδάφη ξηραίνονται, η διάβρωση επιταχύνεται και η αλατότητα γίνεται ολοένα και μεγαλύτερο πρόβλημα. Αυτές οι αλλαγές σημαίνουν μεγαλύτερη αβεβαιότητα, μειωμένες αποδόσεις και μεγαλύτερη δυσκολία στη διατήρηση της γεωργικής γης.

Ταυτόχρονα, η περιοχή γνωρίζει δημογραφική και οικονομική ανάπτυξη. Οι αστικές περιοχές επεκτείνονται και ο ανταγωνισμός για τους φυσικούς πόρους αυξάνεται. Ενώ τα γεωργικά τοπία έχουν παραμείνει σε μεγάλο βαθμό σταθερά όσον αφορά την έκταση, ο χαρακτήρας τους αλλάζει. Η πίεση για περισσότερη παραγωγή στην ίδια γη αυξάνεται, ενώ το κόστος της υποβάθμισης της γης γίνεται όλο και πιο δύσκολο να αγνοηθεί.

Όσον αφορά το μέλλον, η κατάσταση είναι πιθανό να γίνει πιο δύσκολη. Οι προβλέψεις δείχνουν ότι αν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου συνεχίσουν την τρέχουσα πορεία τους, η μέση θερμοκρασία θα μπορούσε να αυξηθεί κατά 4,6 °C μέχρι το τέλος του αιώνα. Οι ξηρασίες θα γίνουν πιθανότατα πιο συχνές και έντονες. Η υποβάθμιση του εδάφους θα μπορούσε να μειώσει σημαντικά την παραγωγικότητα και την ανθεκτικότητα των γεωργικών εκμεταλλεύσεων σε ολόκληρη την περιοχή, θέτοντας σε κίνδυνο τόσο τα μέσα διαβίωσης των γεωργών όσο και την επισιτιστική ασφάλεια. Ταυτόχρονα, τα οικονομικά σενάρια κυμαίνονται από μέτρια ανάπτυξη έως ταχεία επέκταση, προσθέτοντας περαιτέρω πολυπλοκότητα στις αποφάσεις για τη χρήση γης και νερού.

Αλλά μέσα σε αυτές τις προκλήσεις κρύβονται ευκαιρίες. Το έργο REACT4MED υποστηρίζει τις ορθές γεωργικές πρακτικές που αποκαθιστούν την υγεία του εδάφους και προσφέρουν αξιόπιστες συγκομιδές, εξασφαλίζοντας την παραγωγικότητα και τα κέρδη, ενώ παράλληλα διατηρούν τους ζωτικούς φυσικούς πόρους. Στις οκτώ πιλοτικές περιοχές του έργου REACT4MED, στην Τουρκία, το Μαρόκο, το Ισραήλ, την Αίγυπτο, την Κύπρο, την Ελλάδα, την Ισπανία και την Ιταλία, οι αγρότες, οι τοπικές αρχές, οι επιχειρήσεις και οι ερευνητές συνεργάζονται για να προσδιορίσουν τι λειτουργεί, τι πρέπει να αλλάξει και πώς να οικοδομήσουν την ανθεκτικότητα από την αρχή. Οι περιοχές αυτές αντιπροσωπεύουν ένα μωσαϊκό συνθηκών: από οικογενειακούς αμπελώνες στην Ιταλία που αντιμετωπίζουν λειψυδρία, μέχρι ελαιώνες στην Ισπανία που παλεύουν με τη διάβρωση, μέχρι δασοπονικά συστήματα στην Κρήτη που αναβιώνουν τα εξαντλημένα εδάφη.



Pilot Areas	Category of restoration action	Restoration action	Main problem	
Stornara and Tara, Apulia, Italy	Water management and irrigation	Organic farming and integrated crop management	High water consumption	☞
Lower Gediz River Basin, Türkiye	Water management and irrigation	Drainage and soil melioration	Salinisation of soil	
Tamia region, Fayoum, Egypt	Water management and irrigation	Drainage and soil melioration	Salinisation of soil	
Canyoles River Basin, Valencia, Spain	Soil and erosion protection	Mulching	Water erosion	≡
Troodos Mountains, Cyprus	Soil and erosion protection	Terracing	Soil erosion	
Zaër, Morocco	Soil and erosion protection	Conservation agriculture	Soil depletion	
Crete, Greece	Multifunctionality and biodiversity	Agroforestry	Biodiversity loss, soil erosion	☞
Bethlehem of Galilee, Israel	Multifunctionality and biodiversity	Food forest	Biodiversity loss	

Μαζί με τους αγρότες, το REACT4MED στοχεύει στην αναγέννηση των εδαφών, στην αποδοτικότερη χρήση του νερού και στην αποκατάσταση της τοπικής βιοποικιλότητας, ώστε οι γεωργικές εκτάσεις να παραμείνουν παραγωγικές και ανθεκτικές. Καθώς το κλίμα γίνεται όλο και πιο θερμό και ξηρό, τα οφέλη αυτά καθίστανται απαραίτητα για την εξασφάλιση των

συγκομιδών και την προστασία των μέσων διαβίωσης. Σε αυτόν τον οδηγό θα βρείτε πορτραίτα κατάλληλων πρακτικών υπό διάφορες συνθήκες στις οκτώ πιλοτικές περιοχές, συνοδευόμενα από πληροφορίες για την εφαρμογή τους. Ελάτε μαζί μας καθώς εξερευνούμε αυτές τις λύσεις και γινόμαστε μάρτυρες της θετικής αλλαγής που συντελείται επί τόπου!

## 2. Φυτεύοντας τους σπόρους της αλλαγής: Δράσεις αποκατάστασης

### 2.1. Φυσική αποκατάσταση νερού: Βιολογική γεωργία και αολοκληρωμένη διαχείριση στη παραγωγή επιτραπέζιων σταφυλιών

**Case:** Stornara and Tara, Puglia, Italy

#### Restoration action category:

irrigation management (incl. water supply, drainage)

#### Measures included:

- Soil cover
- Soil fertility
- Soil surface treatment
- Change in management
- Layout according to natural and human environment

#### Description of technology:

Implementing a production system that minimises disease and pest incidence reduces pesticide use without sacrificing crop productivity. This approach views the vineyard as an ecosystem, optimising resources to enhance cultivar biodiversity and decrease pest and disease pressure. Plant diversity is increased through local wild plants typical of the Mediterranean Basin along field edges, which help control pathogen populations.

#### Main purposes:

- prevent (avoid) or reduce land degradation; restore/rehabilitate land
- (reverse land degradation) (soil, water, vegetation)
- conserve ecosystem
- preserve/ improve biodiversity

#### Main benefits

- Increased water retention
- Decreased risk for salinisation
- Higher market prices for organically grown produce

#### Η αγροτική παραγωγή σε ένα κλίμα που αλλάζει

Στη Νότια Ιταλία, οι αγρότες είναι πιθανό να αντιμετωπίσουν αύξηση της θερμοκρασίας και μείωση των θερινών βροχοπτώσεων, με τις προβλέψεις να δείχνουν συχνότερες και σοβαρότερες ξηρασίες μέχρι τα μέσα του αιώνα. Αυτό αναμένεται να επηρεάσει τη διαθεσιμότητα νερού για την αμπελοργία και άλλες καλλιέργειες, ενώ παράλληλα θα επιδεινώσει την υποβάθμιση του εδάφους σε ήδη ευάλωτες περιοχές. Οι κοινωνικοοικονομικές προβλέψεις υποδηλώνουν μέτρια αστική επέκταση και μετατοπίσεις στις αγορές εργασίας που ενδέχεται να ασκήσουν περαιτέρω πίεση στα παραδοσιακά γεωργικά συστήματα. Η προσαρμογή των πρακτικών άρδευσης και η ενίσχυση της συγκράτησης της εδαφικής υγρασίας θα είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση των αποδόσεων και της ποιότητας.

#### Η πιλοτική περιοχή στη Στορνάρα και Τάρα: Ένα προφίλ

Στην περιοχή Στορνάρα και Τάρα, οι γεωργικές πρακτικές διαμορφώνονται από ένα μεσογειακό βιοκλίμα που χαρακτηρίζεται από μέση ετήσια βροχόπτωση 550 mm, η οποία παρατηρείται κυρίως το χειμώνα και το φθινόπωρο. Οι κύριες καλλιέργειες που καλλιεργούνται περιλαμβάνουν εσπεριδοειδή, επιτραπέζια σταφύλια, πυρηνόκαρπα, ελιές και καλοκαιρινά λαχανικά, τα οποία παράγονται για μεγάλες αλυσίδες αγορών και εξαγωγικές αγορές. Η άρδευση είναι απαραίτητη από τον Απρίλιο έως τον Σεπτέμβριο λόγω των συχνών καλοκαιρινών ξηρασιών και των αμμωδών εδαφών με χαμηλή ικανότητα συγκράτησης νερού.

Το γεωργικό τοπίο είναι κατακερματισμένο, με μικρές εκμεταλλεύσεις που κατά μέσο όρο καλύπτουν δύο έως τρία εκτάρια, μεγαλύτερες εκμεταλλεύσεις που εκτείνονται από 10 έως 30 εκτάρια και λίγες που υπερβαίνουν τα 100 εκτάρια. Πολλές γεωργικές εκμεταλλεύσεις είναι οικογενειακές και λειτουργούν ως παράλληλες επιχειρήσεις, ενώ οι γηράσκοντες αγρότες συχνά δεν έχουν διαδοχούς. Ενώ οι γεωργικές δραστηριότητες διαχειρίζονται κυρίως από άνδρες, οι γυναίκες συχνά βοηθούν κατά τη διάρκεια της συγκομιδής ή στην επεξεργασία των τροφίμων.

Η κοινοπραξία άρδευσης Consorzio di Bonifica Stornara e Tara διαχειρίζεται τη διανομή του νερού χρησιμοποιώντας ένα σύστημα υπό πίεση και βαρύτητας. Οι αγρότες βασίζονται στην άρδευση από τον Απρίλιο έως τον Σεπτέμβριο, αλλά το σημερινό πρόγραμμα παροχής (παροχή νερού κάθε 10 ημέρες) είναι ανεπαρκές, καθώς τα αμμωδή εδάφη χάνουν νερό μέσα σε δύο έως τρεις ημέρες. Κατά συνέπεια, χρησιμοποιούνται ευρέως η άρδευση με υδροφορέα και τα μη αδειοδοτημένα πηγάδια, επιδεινώνοντας την εξάντληση των υπόγειων υδάτων και την αλάτωση. Οι αγρότες και η κοινοπραξία αντιμετωπίζουν συγκρούσεις σχετικά με την κατανομή του νερού, καθώς το χρονοδιάγραμμα δεν ανταποκρίνεται σήμερα στις ανάγκες των αγροτών. Η περιοχή αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις που σχετίζονται με τη λειψυδρία, οι οποίες επιδεινώνονται από το ανεπαρκές πρόγραμμα άρδευσης και τις συνακόλουθες συγκρούσεις.

<b>Climate</b>	
<b>Annual rainfall</b>	584 mm
<b>Average annual temperature</b>	15.8°C
<b>Reference meteorological station</b>	Castellaneta (Taranto),
<b>Agro-climatic zone</b>	semi-arid
<b>Topography</b>	
<b>Slopes on average</b>	gentle (3-5%)
<b>Landforms</b>	valley floors
<b>Altitudinal zone</b>	< 100 m asl
<b>Soils</b>	
<b>Soil depth on average</b>	very deep (> 120 cm)
<b>Soil texture (topsoil)</b>	medium (loamy, silty) fine/ heavy (clay)
<b>Topsoil organic matter</b>	medium (1-3%)
<b>Soil texture (&gt; 20 cm below surface)</b>	medium (loamy, silty) fine/ heavy (clay)
<b>Water</b>	
<b>Water supply for the land on which the technology is applied</b>	full irrigation
<b>Groundwater table</b>	5 - 50 m
<b>Availability of surface water</b>	medium (e.g. not available year-round)
<b>Water quality (untreated)</b>	for agricultural use only
<b>Water quality refers to</b>	both ground and surface water
<b>Salinity</b>	is a problem
<b>Biodiversity</b>	
<b>Species diversity</b>	low
<b>Habitat diversity</b>	low
<b>Further information</b>	
<p>Plant biodiversity is currently limited to weed species due to intensive management practices on the studied farms. Nearby areas showcase a variety of plant communities, including meadows, garrigues, and oak forests. To address these issues, we propose introducing green infrastructures that are rich in native plants, specifically adapted to the region's climatic conditions.</p>	



Στο πλαίσιο του έργου REACT4MED, η ερευνητική ομάδα του CIHEAM συνεργάστηκε με διάφορες οικογενειακές επιχειρήσεις για τη βελτιστοποίηση του διαθέσιμου ύδατος ώστε να βελτιωθεί η διαθεσιμότητα του στις καλλιέργειες. Η δράση αποκατάστασης αποσκοπεί στη βελτίωση της ικανότητας συγκράτησης νερού στο έδαφος, εστιάζοντας στη βιολογική γεωργία και την ολοκληρωμένη διαχείριση. Μέσω των πρακτικών αυτών, αυξάνεται η οργανική ουσία του εδάφους, ενισχύοντας τη συγκράτηση νερού. Παράλληλα, ενσωμάτωση αυτοφυών ειδών στο γεωργικό σύστημα αυξάνει την ανθεκτικότητα έναντι παρασίτων και ασθενειών. Απώτερος στόχος είναι η μετάβαση από τα παραδοσιακά συστήματα καλλιέργειας στη βιολογική γεωργία, προωθώντας παράλληλα τη διατήρηση της βιοποικιλότητας στη γεωργία.

### **Στην πράξη: Το παράδειγμα της οικογένειας Διομήδη στην κοινοπραξία Στορνάρα και Τάρα**

Το αγρόκτημα «Marinella», που ανήκει στην οικογένεια Diomede, διευθύνεται από δύο νέους επιχειρηματίες που καλλιεργούν επιτραπέζια σταφύλια. Με ισχυρή πίστη στη βιολογική γεωργία, επέλεξαν επιτραπέζιες ποικιλίες σταφυλιών που έχουν μικρότερες απαιτήσεις σε νερό και ταυτόχρονα ανταποκρίνονται στην αυξανόμενη ζήτηση σε σταφύλια υψηλής ποιότητας.

Στην περιοχή της Στορνάρας και της Τάρας, οι περισσότεροι αγρότες είναι μέλη της κοινοπραξίας που διαχειρίζεται την ύδρευση. Η κοινοπραξία λειτουργεί επίσης ως θεσμικός κόμβος για το συντονισμό της δράσης και της λήψης αποφάσεων με την τοπική κυβέρνηση της περιοχής της Απουλίας και τα ερευνητικά ιδρύματα. Ο Δρ. Ο Giovanni Merlino, διευθυντής της κοινοπραξίας, υποστήριξε το έργο REACT4MED με τις γνώσεις του και διευκόλυνε τη συνεργασία με τους τοπικούς αγρότες.

### **Βιολογική γεωργία και ολοκληρωμένη διαχείριση των καλλιεργειών: Βήματα εφαρμογής**

Η αποτελεσματική διαχείριση θα πρέπει να αντιμετωπίζει τον αμπελώνα ως αγρο-οικοσύστημα, όπου όλοι οι πόροι χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά για την υποστήριξη ενός ποικίλου φάσματος φυτικών ειδών. Για την αντιμετώπιση της περιορισμένης διαθεσιμότητας νερού, η ολοκληρωμένη διαχείριση των καλλιεργειών και η στροφή προς τη βιολογική παραγωγή αποτελούν βιώσιμες δράσεις αποκατάστασης.

Και οι δύο επιλογές διαχείρισης απαιτούν πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο το σύστημα καλλιέργειας μπορεί να υποστηριχθεί με φυσικά μέσα. Για το σκοπό αυτό, η ουσιαστική γνώση των φυσικών διεργασιών είναι απαραίτητη και απαιτεί μεγάλη προθυμία για μάθηση. Η δημιουργία επαφών με αγρότες που ήδη χρησιμοποιούν βιολογικές μεθόδους είναι ζωτικής σημασίας στα αρχικά στάδια.



Εικόνα 1: Το γυμνό έδαφος στην παραγωγή επιτραπέζιων σταφυλιών αυξάνει τη διάβρωση του

γεωργικών εκμεταλλεύσεων και δίκτυα βιολογικής γεωργίας διευκολύνει τη μετάβαση και παρέχει ένα πολύτιμο σύστημα υποστήριξης για την αντιμετώπιση τυχόν αποριών ή προκλήσεων.

Μόλις δημιουργηθεί η βάση γνώσεων, οι καταλληλότερες πρακτικές θα πρέπει να δοκιμαστούν σε μικρή κλίμακα για να διασφαλιστεί η καταλληλότητά τους για τις τοπικές συνθήκες. Μετά από επιτυχείς δοκιμές και το σχεδιασμό ενός σχεδίου διαχείρισης, ολόκληρη η εκμετάλλευση μπορεί να μετατραπεί.

### **Οφέλη της βιολογικής γεωργίας και της ολοκληρωμένης διαχείρισης των καλλιεργειών**

Η βιολογική καλλιέργεια δίνει έμφαση σε πρακτικές φιλικές προς το περιβάλλον για την υποστήριξη ενός ισορροπημένου οικοσυστήματος, το οποίο περιλαμβάνει ποικιλία πανίδας, χλωρίδας, φυτικών ειδών και μικροοργανισμών. Η προσέγγιση αυτή έρχεται σε αντίθεση με τη συμβατική καλλιέργεια, η οποία βασίζεται σε συνθετικά φυτοφάρμακα για τη διατήρηση της ισορροπίας σε συστήματα μονοκαλλιέργειας, όπως οι αμπελώνες που κυριαρχούνται από επιτραπέζια σταφύλια.

Οι μέθοδοι βιολογικής γεωργίας συμβάλλουν στη μείωση της χρήσης εγκεκριμένων φυτοφαρμάκων και στην ενίσχυση της υγείας του εδάφους με την εφαρμογή εδαφοβελτιωτικών, καλλιεργειών κάλυψης, οργανικών εμπλουτισμών και τεχνικών καλλιέργειας. Οι πρακτικές αυτές βελτιώνουν τη δομή του εδάφους, ενισχύουν τις ευεργετικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συστατικών του εδάφους και συμβάλλουν στη μακροπρόθεσμη παραγωγικότητα. Το αγρόκτημα Marinella αποτελεί παράδειγμα αυτής της προσπάθειας, εφαρμόζοντας μέτρα όπως η ελάχιστη κατεργασία του εδάφους, τα υψηλής ποιότητας λιπάσματα και η αποτελεσματική διαχείριση της άρδευσης.



Εικόνα 2: Ο αγρότης κ. Diomede (αριστερά) και ο ερευνητής Pandi Zdruli

### Τα βασικά οφέλη της δράσης αποκατάστασης περιλαμβάνουν :

- Βελτίωση της υγείας των οικοσυστημάτων και μείωση της εξάρτησης από συνθετικές εισροές μέσω της διατήρησης της βιοποικιλότητας, μετριάζοντας την κυριαρχία μεμονωμένων ειδών.
- Ενισχυμένη υγεία του εδάφους μέσω της βελτίωσης των εδαφικών δομών, της συγκράτησης του νερού και της ανακύκλωσης των θρεπτικών στοιχείων .
- Αύξηση της αγοραίας αξίας των βιολογικά παραγόμενων προϊόντων, παρέχοντας οικονομικά πλεονεκτήματα στους αγρότες .

Τα μέτρα που περιλαμβάνονται (βλ. πίνακα) όχι μόνο υποστηρίζουν την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, αλλά παρέχουν επίσης ένα πρότυπο για υπεύθυνες γεωργικές πρακτικές στη διαχείριση του αμπελώνα.

Measure	Benefit
<b>Reducing soil-turning activities</b>	Maintains the natural soil structure and leads to increased water retention.
<b>Enhancing plant diversity by planting local aromatic and medicinal plants along field edges</b>	Reduces harmful pathogens and avoids chemical inputs to the farm. This, in turn, lowers the risk of salinisation.
<b>Abstinence from mineral fertilisers</b>	Lowers the risk of salinisation.
<b>Using compost and manure as fertilisers</b>	Increases soil organic matter and water retention. Lowers the risk of salinisation.
<b>Covering bare soils by intercropping or mulching</b>	Decreases evaporation. Increases soil organic matter, water retention and overall soil health.
<b>Preventing excessive water accumulation in the fields through the adoption of canalisations and well recovery</b>	Lowers the risk of salinisation.

#### Πληροφορίες επικοινωνίας

Όσοι επαγγελματίες ενδιαφέρονται για τη δράση αποκατάστασης μπορούν να επικοινωνήσουν με το αγρόκτημα *Diomede* με τη βοήθεια της κοινοπραξίας της Στορνάρα και Τάρα (Διευθυντής: Dr. Giovanni Merlino) Κοινοπραξία ανάκτησης γης *Stornara* και *Tara* . *Viale Magna Grecia 240, 74121 – Τάραντας*. Τηλ.: (+39) 099 7357111. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: [consorzio@bonificastornaratara.it](mailto:consorzio@bonificastornaratara.it). Ιστός Σίτο: <http://www.bonificastornaratara.it/>  
Εταιρία *Diomede*. <https://www.instagram.com/marinella-frutta/>  
*Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari*. <https://www.iamb.it/>. *Via Ceglie 9, 70010 Valenzano (Μπάρι)*. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: [iamdir@iamb.it](mailto:iamdir@iamb.it)

#### Περαιτέρω πληροφορίες

<https://feder.bio/>  
<https://www.regione.puglia.it/web/osservatorio-agricoltura-biologica/linee-guida>  
<https://www.agricolturaorganica.org/>

## 2.2. Αποτελεσματικές πρακτικές αποστράγγισης και βελτίωσης



**Case:** Lower Gediz River Basin, Türkiye

### Restoration action category:

Irrigation management, water diversion and drainage, surface water management

### Measures included:

- Design of drainage system adapted to field slope and soil
- Change in management: crop rotation, improved irrigation/drainage schedule

### Description of technology

Installation of a subsurface drainage system, application of leaching water, and introduction of crop rotation on agricultural land in the lower Gediz River Basin to reduce soil salinity and waterlogging. This restoration action improves soil and crop health and increases yields, rehabilitating salinity-affected degraded land.

### Main purposes

- Improve production
- Prevent, reduce land degradation; rehabilitate land
- Create beneficial economic impact
- Reduce risk of disasters
- Adapt to climate change

### Main benefits

- Soil restoration and improvement
- Increased agricultural productivity
- Improved water management
- Reduced risk of crop loss due to floods and excessive soil moisture

## Η αγροτική παραγωγή σε ένα κλίμα που αλλάζει

Στη μεσογειακή ακτή της Τουρκίας, τα μελλοντικά κλιματικά σενάρια δείχνουν θερμότερα και ξηρότερα καλοκαίρια και αυξημένη μεταβλητότητα των βροχοπτώσεων. Οι μεταβολές αυτές θα μπορούσαν να εντείνουν την αλάτωση και να μειώσουν τη διαθεσιμότητα γλυκού νερού, ιδίως στις πεδινές γεωργικές ζώνες. Ταυτόχρονα, αναμένονται δημογραφικές αλλαγές και μέτρια οικονομική ανάπτυξη, που θα επηρεάσουν φέρουν αλλαγές στη χρήση γης και τη ζήτηση νερού. Για τους αγρότες, οι τάσεις αυτές σημαίνουν επιτακτική ανάγκη βελτίωσης των συστημάτων αποστράγγισης, διαχείρισης της αλατότητας καθώς και αναζήτηση καλλιεργειών ανθεκτικών στην ξηρασία.

Climate	
Annual rainfall	501-750 mm
Reference meteorological station	UTAEM Meteorological Station
Agro-climatic zone	sub-humid semi-arid
Topography	
Slopes on average	flat (0-2%)
Landforms	plateau/ plains valley floors
Altitudinal zone	< 100 m asl
The technology is specifically applied in	not relevant
Soils	
Soil depth on average	very deep (> 120 cm)
Soil texture (topsoil)	medium (loamy, silty)
Topsoil organic matter	medium (1-3%) low (<1%)
Soil texture (> 20 cm below surface)	medium (loamy, silty)
Water	
Water supply for the land on which the technology is applied	full irrigation
Groundwater table	< 5 m
Availability of surface water	good (e.g. available year-round)
Water quality (untreated)	for agricultural use only
Water quality refers to	surface water
Salinity	is a problem
Further information	
<p>Seasonal fluctuations in both surface and groundwater levels occur due to irrigation practices and rainfall variability. Main sources of pollution are agricultural runoff and return flow from irrigation, leading to increased salinity in surface and groundwater. Flooding may happen episodically after heavy irrigation or rainfall, especially when drainage is insufficient.</p>	
Biodiversity	
Species diversity	low
Habitat diversity	low
Further information	
<p>Species and habitat diversity in the demonstration field are low due to intensive agricultural use and monocropping. Natural vegetation is almost absent, with the land mainly planted with crops such as cotton or tomato. Occasional field margins and irrigation ditches may support some weedy or ruderal plant species, but overall biodiversity is well below the regional average for natural or semi-natural habitats.</p>	



## Στην πράξη, το παράδειγμα το του Μεχμέτ

Ο Μεχμέτ είναι ένας αφοσιωμένος αγρότης από τη Menemen της Σμύρνης. Σε 30 εκτάρια καλλιεργήσιμης γης, καλλιεργεί σιτάρι, βαμβάκι, καλαμπόκι, μπιζέλια, πεπόνια και ντομάτες. Εδώ και τρεις γενιές, η οικογένειά του βασίζεται στη γεωργία, αντιμετωπίζοντας διαρκείς προκλήσεις λόγω του ξηρού κλίματος της περιοχής και των αλατούχων παράκτιων εδαφών. Το οικογενειακό αγρόκτημα του Μεχμέτ είναι μια μικρομεσαία επιχείρηση, αλλά διακρίνεται για το άνοιγμά του σε νέες ιδέες και τον ενθουσιασμό του για την έρευνα. Από τη δεκαετία του 1980, ο Mehmet εργάζεται για την αποκατάσταση μη παραγωγικών εκτάσεων για τη γεωργία. Αναζητώντας πάντα την καινοτομία, συνεργάζεται με το UTAEM στο έργο React4Med, αποτελώντας πρότυπο για τους συναδέλφους του αγρότες.

### Αποτελεσματικές πρακτικές αποστράγγισης και βελτίωσης: Βήματα εφαρμογής

Για να εφαρμοστεί αυτή η δράση αποκατάστασης αλλού, το πρώτο βήμα είναι να εκτιμηθεί η σοβαρότητα της αλατότητας του εδάφους και να εντοπιστούν οι περιοχές με ανεπαρκή αποστράγγιση. Τα πεδινά τοπία με υψηλή στάθμη υπόγειων υδάτων ή εγγύτητα στη θάλασσα κινδυνεύουν ιδιαίτερα. Η εγκατάσταση ενός συστήματος υπόγειας αποστράγγισης είναι απαραίτητη για την απομάκρυνση της περισσειας αλάτων και τη μείωση της στάθμης των υπόγειων υδάτων. Αφού εγκατασταθεί η αποστράγγιση, είναι απαραίτητο το πλύσιμο του εδάφους με νερό υψηλής ποιότητας για την έκπλυση των συσσωρευμένων αλάτων.

Στη συνέχεια, ενσωματώστε καλά κομποστοποιημένη κοπριά για την αναδόμηση της οργανικής ύλης και τη βελτίωση της δομής του εδάφους. Αυτό υποστηρίζει τη μικροβιακή δραστηριότητα και ενισχύει τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών συστατικών. Τα επόμενα χρόνια, συνιστάται η εισαγωγή ενός συστήματος στάγδην άρδευσης για την ακριβή παροχή νερού στη ζώνη των ριζών, αποτρέποντας την περαιτέρω συσσώρευση αλάτων και μειώνοντας τη χρήση νερού.

Η συνεχής συντήρηση περιλαμβάνει την τακτική επιθεώρηση της λειτουργικότητας της αποστράγγισης, την αποφυγή της υπερβολικής άρδευσης και την ετήσια εφαρμογή οργανικής ύλης για τη διατήρηση των βελτιώσεων. Η επιτυχία εξαρτάται από την παρακολούθηση, την εμπλοκή των γεωργών και την προσαρμογή στις τοπικές συνθήκες, όπως η υφή του εδάφους, η διαθεσιμότητα του νερού και η επιλογή των καλλιεργειών.

### Οφέλη

Αυτή η δράση αποκατάστασης παρέχει πολλαπλά βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα οφέλη τόσο για τους γεωργούς όσο και για το περιβάλλον. Βραχυπρόθεσμα, η εγκατάσταση κατάλληλων συστημάτων αποστράγγισης και η εφαρμογή εδαφοβελτιωτικών, όπως η καλά κομποστοποιημένη κοπριά, βελτιώνουν άμεσα τον αερισμό του εδάφους, μειώνουν την



Εικόνα 4: Ο αγρότης Μεχμέτ στο χωράφι του.

αλατότητα και αυξάνουν την παραγωγικότητα των καλλιεργειών. Η βελτιωμένη αποτελεσματικότητα της άρδευσης μέσω συστημάτων στάγδην μειώνει επίσης τη χρήση νερού και το κόστος των εισροών.

Μακροπρόθεσμα, η συσσώρευση οργανικής ουσίας στο έδαφος οδηγεί σε καλύτερη δομή του εδάφους, μεγαλύτερη συγκράτηση νερού και αυξημένη ανθεκτικότητα στην ξηρασία. Η μειωμένη εξάρτηση από χημικά λιπάσματα προάγει την υγεία στα εδάφη και περιορίζει τη ρύπανση του περιβάλλοντος. Για τους χρήστες της γης, οι βελτιώσεις αυτές σημαίνουν πιο σταθερές αποδόσεις και ένα πιο βιώσιμο γεωργικό σύστημα.

Από οικολογική άποψη, η αποκατάσταση της υγείας του εδάφους υποστηρίζει τη βιοποικιλότητα, ιδίως τους ωφέλιμους οργανισμούς του εδάφους και τους επικονιαστές. Η αποστράγγιση των υδάτων βελτιώνει την ποιότητα των υδάτων κοντινά οικοσυστήματα. Ο συνδυασμός βελτιώσεων προωθεί τη βιώσιμη χρήση γης, διατηρεί την αισθητική του τοπίου και ανοίγει την πόρτα σε μελλοντικές ευκαιρίες όπως ο αγροτουρισμός. Αυτή η προσέγγιση αποκατάστασης συμβάλλει στην κλιματική ανθεκτικότητα και τη μακροπρόθεσμη επισιτιστική ασφάλεια στα μεσογειακά γεωργικά συστήματα.



Εικόνα 5: Άποψη της διαδικασίας εγκατάστασης ενός υπόγειου συστήματος αποστράγγισης με τη χρήση εξειδικευμένων μηχανημάτων. Η κίτρινη τάφρος αποστράγγισης τοποθετεί διάτρητους σωλήνες υπόγεια για να βελτιώσει τις συνθήκες του εδάφους και να αποτρέψει προβλήματα υπερχειλίσσης και αλατότητας στο χωράφι.

## Πληροφορίες επικοινωνίας

### Στοιχεία επικοινωνίας

Όνομα: Δρ. Funda Kidoğlu

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:

[funda.kidoglu@tarimorman.gov.tr](mailto:funda.kidoglu@tarimorman.gov.tr)

Όνομα: Δρ. Perihan Tari Akar

Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: [perihan.akar@utaem.gov.tr](mailto:perihan.akar@utaem.gov.tr)

Διεθνές Κέντρο Γεωργικής Έρευνας και Κατάρτισης (UTAEM), Διεύθυνση: Camikebir Mah. Maltepe Yolu No: 27/1 Menemen-İzmir/Türkiye.

### Περεταίρω πληροφορίες

Πληροφορίες σχετικά με τα προγράμματα κατάρτισης, την τρέχουσα έρευνα και τη στήριξη της γεωργικής καινοτομίας στην Τουρκία . <https://www.utaem.gov.tr>

Πληροφορίες σχετικά με τις διαθέσιμες γεωργικές επιδοτήσεις και τις ενισχύσεις για τη βελτίωση του εδάφους στην Τουρκία . Tarım ve Orman Bakanlığı – Tarımsal Desteklemeler: <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Tarimsal-Desteklemeler>



Εικόνα 3: Τμήμα του χωραφιού πριν από τις δραστηριότητες αποκατάστασης, με ανομοιόμορφη ανάπτυξη των φυτών λόγω αλατότητας του εδάφους

## 2.3 Αποκατάσταση γεωργικών εκτάσεων με υψηλή αλατότητα



**Case:** Tamia, Fayoum, Egypt

### **Restoration action category:**

Integrated soil fertility management, improved plant varieties, water diversion and drainage

### **Measures included:**

- Monitoring and analysis of soil
- Change in management: adapted varieties, organic fertilisation, mulching, improved drainage

### **Description of technology**

The restoration action takes a comprehensive approach to tackling soil salinisation, including assessment of soil and water quality, installation of drainage systems, selection of salt-tolerant crops, use of organic and biofertilisers, mulching, and active farmer involvement. These measures aim to improve soil health, boost crop productivity, and promote sustainable land use under saline conditions.

### **Main purposes**

- Improve production
- Prevent, reduce land degradation; rehabilitate land

### **Main benefits**

- Enhanced crop performance under saline conditions
- Improved soil structure and organic content
- Improved water retention and drought resistance
- Improved water quality through cleaner drainage

## Η αγροτική παραγωγή σε ένα κλίμα που αλλάζει

Το Δέλτα του Νείλου της Αιγύπτου αναμένεται να υποστεί επιπρόσθετες πιέσεις από την άνοδο της θερμοκρασίας, τη μείωση των βροχοπτώσεων και την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, που απειλούν τη γεωργική παραγωγικότητα και την ποιότητα του εδάφους. Η εντεινόμενη αλάτωση και η λειψυδρία θα θέσουν σημαντικούς κινδύνους για τους μικροκαλλιεργητές. Σε συνδυασμό με την ταχεία αύξηση του πληθυσμού και την αστικοποίηση, ο ανταγωνισμός για τους εδαφικούς και υδάτινους πόρους θα αυξηθεί απότομα. Αυτό απαιτεί αποτελεσματικότερη άρδευση, υποδομές αποστράγγισης και ολοκληρωμένες στρατηγικές χρήσης γης για τη διασφάλιση των γεωργικών μέσων διαβίωσης.

## Η πιλοτική περιοχή της Tamia στο Fayoum: Ένα προφίλ

Η περιφέρεια Fayoum, που βρίσκεται περίπου 90 χιλιόμετρα νοτιοδυτικά του Καΐρου, στην Αίγυπτο, είναι μια γεωγραφικά μοναδική σημαντική γεωργική περιοχή σε ανάπτυξη. Αυτή η μεγάλη κοιλάδα καταλαμβάνει τμήμα του ασβεστολιθικού οροπεδίου του Eocene, σηματοδοτώντας το βόρειο άκρο της δυτικής ερήμου. Τα γεωργικά εδάφη του Φαγιούμ έχουν σημαντική οικονομική και περιβαλλοντική αξία, επεκτείνοντας ουσιαστικά το εύφορο περιβάλλον του ποταμού Νείλου - τόσο από την άποψη του εδαφικού σχηματισμού όσο και από την άποψη των υδάτινων πόρων. Ωστόσο, αυτό το ευαίσθητο οικοσύστημα, που διαμορφώνεται από την αλληλεπίδραση μεταξύ του Νείλου και της γύρω ερήμου, αντιμετωπίζει αυξανόμενες πιέσεις.

Οι εντατικές γεωργικές πρακτικές, σε συνδυασμό με διάφορους παράγοντες που συμβάλλουν, οδηγούν στην υποβάθμιση της ποιότητας του εδάφους και των υδάτων στην κοιλάδα του Fayoum. Ο αλλουβιακός υδροφόρος ορίζοντας υφίσταται σημαντική πίεση από τις απορροές καλλιεργειών, την εκτεταμένη χρήση αγροχημικών (λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων) και τη διάθεση λυμάτων. Συγκεκριμένα, ζητήματα όπως η κακή διαχείριση των γεωργικών εισροών, η πρακτική της επαναχρησιμοποίησης των στραγγιστικών υδάτων για άρδευση, η ακατάλληλη διάθεση των λυμάτων και η έλλειψη ολοκληρωμένου σχεδιασμού των χρήσεων γης συμβάλλουν στην υποβάθμιση αυτή.

Αυτό είναι ιδιαίτερα εμφανές στην περιοχή Tamia, η οποία καλύπτει περίπου 344,4 km<sup>2</sup>, όπου μια πρόσφατη αξιολόγηση αποκάλυψε ένα εκτεταμένο πρόβλημα αλατότητας του εδάφους. Η ανάλυση δείχνει ότι τα επίπεδα ηλεκτρικής αγωγιμότητας (ECe) στα εδάφη της Tamia κυμαίνονται από 1,22 έως 22,4 dS m<sup>-1</sup>, με το 91,5% των εδαφών να παρουσιάζουν επίπεδα ECe άνω των 4 dS m<sup>-1</sup>. Αυτό επιβεβαιώνει ότι τα εδάφη που έχουν προσβληθεί από αλάτι είναι διαδεδομένα σε όλη την περιοχή.



Figura 6: Stato di criticità del suolo

Περιπλέκοντας τα πράγματα περαιτέρω, περίπου το 94,5 τοις εκατό των εδαφών της Tamia είναι ασβεστολιθικά αφού περιέχουν πάνω από 10% ανθρακικό ασβέστιο (CaCO<sub>3</sub>) - λόγω του υποκείμενου γεωλογικού μητρικού υλικού. Ένα μικρό αλλά σημαντικό μέρος των εδαφών (3,25 %) έχει pH πάνω από 8,00 και σχεδόν το 4 % έχει pH πάνω από 8,5, γεγονός που υποδηλώνει αλκαλοποίηση. Κρίσιμο είναι ότι η περιεκτικότητα σε οργανική ουσία παραμένει σταθερά χαμηλή, σπάνια ξεπερνώντας το 1 τοις εκατό, μειώνοντας περαιτέρω την υγεία του εδάφους. Η υφή του εδάφους ποικίλλει, από αργιλώδη έως αμμώδη, αλλά γενικά ταξινομείται ως αμμώδης-πηλώδης.

Οι παράγοντες αλάτωση, αλκαλοποίηση, υψηλή περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο, χαμηλή οργανική ουσία, ανεπαρκής αποστράγγιση, υψηλή στάθμη υπόγειων υδάτων και η συνακόλουθη αλατότητα της ριζικής ζώνης, αντιπροσωπεύουν συνολικά τους βασικούς περιορισμούς για τη βιώσιμη γεωργία στην Tamia, περιορίζοντας σημαντικά τη φυτική παραγωγή. Η ευρέως διαδεδομένη πρακτική της άρδευσης με μείγμα νερού του Νείλου και νερού γεωργικής αποστράγγισης επιδεινώνει τα προβλήματα αυτά.

## Αποκατάσταση γεωργικών εκτάσεων που έχουν πληγεί από το αλάτι: Βήματα εφαρμογής

Στην περιοχή Tamia, έχει εφαρμοστεί ένας συνδυασμός μέτρων προκειμένου να αντιμετωπιστεί η συνεχιζόμενη αλάτωση των γεωργικών εδαφών και να αυξηθεί η συνολική παραγωγικότητα:

1) Αναλύσεις της ποιότητας του εδάφους και του νερού για προσδιορισμό της παρούσας κατάστασης του εδάφους. Αυτό παρέχει πληροφορίες σχετικά με την υφή και τη δομή του εδάφους, καθώς και την ικανότητα συγκράτησης νερού.

2) Για την αντιμετώπιση της αλάτωσης του εδάφους, η εγκατάσταση και η σωστή συντήρηση ενός συστήματος υπόγειας αποστράγγισης είναι υψίστης σημασίας για την έκπλυση των συσσωρευμένων αλάτων από το έδαφος και την πρόληψη της συσσώρευσης αλάτων.

3) Η επιλογή των κατάλληλων καλλιεργειών είναι ζωτικής σημασίας. Πιο συγκεκριμένα, ποικιλίες και γονότυποι ανθεκτικοί στην αλατότητα που μπορούν να αποδώσουν οικονομικά σε συνθήκες αλατότητας του εδάφους και είναι κατάλληλοι για την πιλοτική περιοχή. Κατάλληλες καλλιεργείες είναι για παράδειγμα τα ζαχαρότευτλα, το *Cenchrus ciliaris*, ο ηλίανθος, το κριθάρι, το σόργο και το σιτάρι που μπορούν να καλλιεργηθούν σε διαφορετικές εποχές για να αυξηθεί η παραγωγικότητα του εδάφους και η κερδοφορία.

4) Η εφαρμογή οργανικών και βιολογικών λιπασμάτων μπορεί να αυξήσει την αντοχή των καλλιεργούμενων φυτών στο υφάλμυρο νερό. Επιπροσθέτως, κατά την προετοιμασία και την καλλιέργεια του εδάφους, τα οργανικά και βιολογικά λιπάσματα βελτιώνουν την σύσταση του εδάφους, τη μικροβιακή δραστηριότητα, τον αερισμό και την περιεκτικότητα του εδάφους σε ανόργανα άλατα, καθώς και τη διαθεσιμότητά τους. Η αύξηση της αντοχής των καλλιεργούμενων φυτών στις αλατούχες συνθήκες μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερη παραγωγικότητα.

5) Εδαφοκάλυψη με κλαδέματα

6) Τα οργανικά στρώματα μπορούν να καταστείλουν τα ετήσια ζιζάνια και να προσφέρουν σημαντικά οφέλη, όπως οργανική ύλη, θρεπτικά συστατικά, διατήρηση της υγρασίας, προστασία του εδάφους και συγκράτηση της θερμοκρασίας του εδάφους. Ο σανός, το άχυρο και οι καλλιεργείες κάλυψης είναι από τα πιο ευέλικτα και ευρέως χρησιμοποιούμενα οργανικά εδαφοκάλυψης. Μπορούν να καταστείλουν το φυτόρωμα και την εμφάνιση ζιζανίων όταν εφαρμόζονται σε λογικές δόσεις, είναι εύκολα στην εφαρμογή και μειώνουν τις απώλειες εδαφικής υγρασίας λόγω εξάτμισης.

7) Απαιτείται επιμελής παρακολούθηση και ενεργός συμμετοχή των αγροτών για την ανταπόκριση στις συνθήκες στο εργοτάξιο και τη

σταθερή βελτίωση της ποιότητας του εδάφους.

## Οφέλη

Η προκείμενη δράση αποκατάστασης προσφέρει πολλά οφέλη τόσο στους γεωργούς όσο και στο τοπικό οικοσύστημα. Η εγκατάσταση των συστημάτων υπόγειας αποστράγγισης συμβάλλει στην έκπλυση των συσσωρευμένων αλάτων από το έδαφος, μειώνοντας τα επίπεδα αλατότητας και βελτιώνοντας τον αερισμό του εδάφους. Αυτό, σε συνδυασμό με την καλλιέργεια ειδών και ποικιλιών ανθεκτικών στα άλατα, οδηγεί σε βελτιωμένη απόδοση των καλλιεργειών και υψηλότερη βραχυπρόθεσμη παραγωγικότητα.

Η εφαρμογή οργανικών και βιολογικών λιπασμάτων κατά την προετοιμασία και την καλλιέργεια του εδάφους βελτιώνει τη δομή του εδάφους, αυξάνει την οργανική ουσία, ενισχύει τη μικροβιακή δραστηριότητα και αυξάνει τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους. Οι αλλαγές αυτές συμβάλλουν στην καλύτερη συγκράτηση του νερού και στην αυξημένη αντοχή στην ξηρασία. Η εδαφοκάλυψη με κλαδέματα υποστηρίζει περαιτέρω αυτά τα αποτελέσματα διατηρώντας την υγρασία του εδάφους, καταστέλλοντας τα ζιζάνια και μετριάζοντας τη θερμοκρασία του εδάφους.

Καθαρότερα νερά αποστράγγισης, που προκύπτουν από την κατάλληλη διαχείριση του νερού, βελτιώνουν την ποιότητα του νερού που εισέρχεται στα γύρω οικοσυστήματα. Συνολικά, αυτά τα μέτρα υποστηρίζουν πιο βιώσιμη διαχείριση εδαφών και συμβάλλουν στη μακροπρόθεσμη παραγωγικότητα και ανθεκτικότητα των μεσογειακών γεωργικών συστημάτων.

## Πληροφορίες επικοινωνίας

Καθηγητής Δρ. Elsayed Elhabbasha, Καθηγητής στο NRC και επιστημονικός σύμβουλος της Participatory Development Solution ElMahrousa (PDS), Αίγυπτος. Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: sayedhabbasha@yahoo.com

Δρ. Ahmed Faris, Αναπληρωτής Καθηγητής στο NRC και επιστημονικός σύμβουλος της Participatory Development Solution ElMahrousa (PDS), Αίγυπτος. Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: ahmedfaris30@yahoo.com

## 2.4 Αναζωογόνηση ελαιώνων: Η επίδραση των τεμαχισμένων κλαδιών κλαδέματος σε μεσογειακούς ελαιώνες και αμπελώνες



**Case:** Valencia, La Costera and La Safor districts, Spain

### Restoration action category:

Improved ground/ vegetation cover, ecosystem-based disaster risk reduction

### Measures included:

- Soil cover
- Soil fertility
- Change in management: No tillage

### Description of technology:

Chipped branches from pruning in plantations are used as mulch to cover the soil surface instead of burning them. This alternative management technique

### Main purposes

- avoid or reduce land degradation; restore degraded land
- improve biodiversity
- reduce risk of disasters (droughts, floods, landslides and fires)
- adapt to climate change (resilience to droughts, heavy rainfall events)
- mitigate climate change and its impacts

### Main benefits

- Reduces surface runoff and protects from erosive rainfall
- Improves soil qualities (organic matter, aggregate stability, water infiltration, moisture retention, biodiversity)
- Moderates summer temperatures
- Decreases management costs
- Adapted to legal fire restrictions
- Enhanced aesthetic and cultural value of the landscape
- Creates habitats

## Γεωργία σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα

Η νότια Ισπανία αντιμετωπίζει αυξανόμενες προκλήσεις λόγω της κλιματικής αλλαγής, ιδιαίτερα υψηλότερες θερμοκρασίες, μειωμένες βροχοπτώσεις και μεγαλύτερη συχνότητα ξηρασιών. Αυτοί οι παράγοντες θα επιδεινώσουν τη διάβρωση του εδάφους και θα απειλήσουν τη βιωσιμότητα των ξηρικών γεωργικών συστημάτων. Οι οικονομικές τάσεις υποδεικνύουν μια διπλή κίνηση: παρακμή της υπαίθρου και ανάπτυξη που τροφοδοτείται από τον τουρισμό, γεγονός που

μπορεί να μετατοπίσει τις προτεραιότητες μακριά από τις παραδοσιακές χρήσεις γης. Οι αγρότες θα χρειαστεί να υιοθετήσουν μέτρα ελέγχου της διάβρωσης και να διαφοροποιήσουν τις πηγές εισοδήματος για να παραμείνουν ανθεκτικοί.

Climate	
Annual rainfall	600-350 mm
Specifications on rainfall	Mediterranean, drought in summer
Name of the reference meteorological station	Moixent, Font de la Figuera Xativa, Canals; Montesa
Specifications/ comments on climate:	16-12 °C average annual temperature
Agro-climatic zone	sub-humid
	semi-arid
Thermal climate class	temperate (Transition zone between semi-arid and sub-humid)
Topography	
Slopes on average	applied on all slopes
Landforms	applied on all landforms
Altitudinal zone	101-500 m asl
	500-1,000 m asl
The technology is specifically applied in	convex situations (ridge – diversion of water flow) concave situations (depression – conversion of water flow)
Soils	
Soil depth on average	very shallow (0-20 cm)
	shallow (21-50 cm)
Soil texture (topsoil)	coarse/ light (sandy)
	medium (loamy, silty)
Topsoil organic matter	medium (1-3%)
	low (< 1%)
Soil texture (> 20 cm below surface)	coarse/ light (sandy)
	medium (loamy, silty)
Soil types	Cambisols, Luvisols, Terra Rosa, Litosols
Water	
Water supply for the land on which the technology is applied	rainfed drip irrigation
Groundwater table	5-50 m
	> 50 m
Availability of surface water	poor/ none
Water quality (untreated)	for agricultural use only
Water quality refers to	surface water
Salinity	increased due to irrigation
Flooding of the area	occurs episodically
Biodiversity	
Species diversity	high
Habitat diversity	high
Further information	
High biodiversity due to mosaic-type landscape	

## Η πιλοτική περιοχή στη Λεκάνη του ποταμού Canyoles: Ένα προφίλ

Η λεκάνη του ποταμού Canyoles βρίσκεται στην περιοχή της Βαλένθια. Τα τελευταία τριάντα χρόνια, η μετάβαση από την παραδοσιακή μεσογειακή ξηρική γεωργία σε μηχανοποιημένη παραγωγή εσπεριδοειδών και λωτού, σε συνδυασμό με στάγδην άρδευση και χρήση ζιζανιοκτόνων, οδήγησε σε κρίσιμη υποβάθμιση των εδαφών. Η συμπίεση του εδάφους αυξήθηκε και η διάβρωση και η απορροή ενισχύθηκαν λόγω των ακάλυπτων εδαφών. Παράλληλα, η αυξημένη ζήτηση νερού και η χρήση γεωτρήσεων για στάγδην άρδευση είχαν ως αποτέλεσμα την εξάντληση των υδροφορέων. Επιπλέον, οι παραδοσιακές γεωργικές αναβαθμίδες αφαιρέθηκαν, δημιουργώντας μεγαλύτερα χωράφια σε πλαγιές με γυμνό έδαφος, γεγονός που επιδείνωσε περαιτέρω τη διάβρωση. Ήδη, η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την εποχική κατανομή των βροχοπτώσεων. Πιο συχνά έντονα επεισόδια βροχόπτωσης προστίθενται στους τρέχοντες ρυθμούς διάβρωσης του εδάφους.



Εικόνα 7: Τα εδάφη σε πολλούς οπωρώνες είναι ακάλυπτα, εκθέτοντας τα εδάφη στην επίδραση διαβρωτικών κλιματικών συνθηκών

Στα ανώτερα τμήματα της λεκάνης του ποταμού Canyoles βρίσκεται ο δήμος Font de la Figuera, σε υψόμετρο 588 μ. (38,80°N, 0,88°W), με ξηρό μεσογειακό κλίμα. Η περιοχή δέχεται μέση ετήσια βροχόπτωση μόλις 432 χιλιοστά και έχει δυνητικό ρυθμό εξατμισοδιαπνοής 1350 χιλ./έτος, καθιστώντας την ημι-άνυδρη περιοχή με ιδιαίτερες προκλήσεις για τη γεωργία. Κατά τη διάρκεια του έτους, η μέση θερμοκρασία είναι περίπου 14 °C, με Ιούλιο και Αύγουστο να φέρνουν μέγιστες τιμές γύρω στους 25 °C, ενώ τον Ιανουάριο οι ελάχιστες φτάνουν περίπου στους 8,5 °C. Ένα μακρύ καλοκαιρινό ξηροθερμικό διάστημα διάρκειας περίπου τεσσάρων μηνών, σε συνδυασμό με συχνές περιόδους ξηρασίας, προσθέτει στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι τοπικοί αγρότες για παραγωγικότητα. Αν και η άρδευση φαίνεται ως βιώσιμη λύση, οι απειλές αλάτωσης και εξάντλησης υπόγειων υδάτων καθιστούν απαραίτητη την εξερεύνηση εναλλακτικών στρατηγικών διαχείρισης νερού.

Η τεχνική εφαρμογής τεμαχισμένων κλαδιών κλαδέματος ως επίστρωση (mulch) έχει αποδειχθεί αποτελεσματική στην ενίσχυση της διαθεσιμότητας νερού στο έδαφος. Η εφαρμογή που περιγράφεται εδώ περιλαμβάνει πάνω από 1.000 σημεία κατανεμημένα ομοιόμορφα σε έκταση περίπου 100 km<sup>2</sup>. Η επίστρωση με τεμαχισμένα κλαδιά

κλαδέματος εισήχθη μέσω πρόσφατων καινοτομιών χρηστών γης και ερευνητικών δραστηριοτήτων. Το 2023 εφαρμόστηκαν νέες πειραματικές περιοχές, ενώ άλλες υπάρχουν από το 1993. Το γεωργικό τοπίο αποτελείται από μείγμα μεγάλων ιδιοκτησιών, που χρησιμοποιούνται κυρίως για σιτηρά και αμπελώνες, και μικρότερων εκμεταλλεύσεων με ελιές, αμυγδαλιές και αμπελώνες.

## Στην πράξη: Το παράδειγμα της οικογένειας Asensi

Στα ηλιόλουστα χωράφια της Font de la Figuera στην επαρχία Βαλένθια της ανατολικής Ισπανίας, η οικογένεια Asensi γράφει ένα νέο κεφάλαιο στη βιώσιμη γεωργία. Ο Manuel Asensi και ο γιος του



Εικόνα 8: Η οικογένεια Asensi στη φάρμα τους

Manel διαχειρίζονται μια εκτεταμένη έκταση με 51 εκτάρια ελαιώνων και 202 εκτάρια σιτηρών και ηλιάνθων, καλλιεργημένα σε γη που ανήκει στην οικογένεια και σε φίλους. Χωρίς τη σταθερή τους δέσμευση, αυτά τα αγροτικά χωράφια θα μπορούσαν να είχαν εγκαταλειφθεί.

Και οι δύο είναι πλήρους απασχόλησης αγρότες, ειδικευμένοι στη ξηρική γεωργία, παράγοντας υψηλής ποιότητας βιολογικό ελαιόλαδο χωρίς χρήση άρδευσης. Τα τελευταία 30 χρόνια έχουν φυτέψει περισσότερα από 12.000 δέντρα, κυρίως ελιές, καθώς και φυτοφράχτες με δασικά και καρποφόρα δέντρα για την ενίσχυση της τοπικής βιοποικιλότητας. Ο Manuel ξεκίνησε τη γεωργία πριν από 40 χρόνια, μετά την περίοδο της εντατικής χημικής καλλιέργειας που είχε αφήσει τα εδάφη υποβαθμισμένα και εξαντλημένα. Αντιμέτωπος με προκλήσεις όπως υπερβολικό όργωμα, δημιουργία κρούστας στο έδαφος και έντονη έλλειψη οργανικής ουσίας, ακολούθησε μια πορεία αποκατάστασης του εδάφους. Σήμερα, αυτά τα ίδια εδάφη έχουν μετατραπεί σε ένα ζωντανό οικοσύστημα. Καινοτόμες πρακτικές όπως η επίστρωση με τεμαχισμένα κλαδιά κλαδέματος, η ενσωμάτωση ζιζανίων και φυτών κάλυψης, καθώς και η εφαρμογή κοπριάς – ενώ διατηρείται μια προσέγγιση χωρίς φυτοφάρμακα – έχουν αναζωογονήσει συνεχώς το παραδοσιακό μεσογειακό μωσαϊκό τοπίο.

Η αγροτική επιτυχία της οικογένειας συνδέεται στενά με τις προοδευτικές ιδέες του Gabriel Asensi, του 94χρονου παππού. Ο Manuel εισήγαγε σύγχρονες πρακτικές όπως φυτά κάλυψης, φυτά εναλλαγής και επίστρωση με κλαδιά κλαδέματος, ενσωματώνοντας προσεκτικά τον μηχανολογικό



Εικόνα 9: Τρακτέρ που κόβει τα κλαδιά των δέντρων.

εξοπλισμό και συνεχείς βελτιώσεις στο αγρόκτημα. Η διορατική καθοδήγησή του, σε συνδυασμό με το καινοτόμο πνεύμα του πατέρα του, δημιούργησαν μια αγροτική κληρονομιά για τον Manel, τον πρόθυμο 24χρονο διάδοχο της παράδοσης Asensi. Μέσα από τις συλλογικές τους προσπάθειες, άλλαξαν τις πρακτικές διαχείρισης γης, μετατρέποντας υποβαθμισμένες εκτάσεις σε ένα ακμάζον οικοσύστημα που ευδοκμεί υπό ξηρικές συνθήκες.

Για την οικογένεια Asensi, η ενσωμάτωση τεμαχισμένων κλαδιών κλαδέματος είναι μόνο ένα μέρος μιας ευρύτερης πρωτοβουλίας για την ανάπτυξη βιώσιμης παραγωγής ελαιολάδου υπό την καθοδήγηση του συνεταιρισμού «La Viña». Η παραγωγή βιολογικού ελαιολάδου όχι μόνο υποστηρίζει περιβαλλοντικούς στόχους αλλά και εξασφαλίζει υψηλές τιμές, συμβάλλοντας στην οικονομική επιτυχία των αγροτικών τους πρακτικών.

Σήμερα, το αγροτικό τοπίο υποστηρίζει όχι μόνο κερδοφόρα παραγωγή ελιάς, αλλά και έναν γραφικό συνδυασμό σιτηρών, ηλιάνθων, αμπελώνων, αμυγδαλιών και συστάδων δάσους χαλεπίου πεύκου. Μαζί, αυτά τα στοιχεία συνθέτουν ένα παραδοσιακό μεσογειακό τοπίο με αισθητική και βιοποικιλότητα, αποδεικνύοντας τη δέσμευση της οικογένειας Asensi να διατηρήσει τόσο την κληρονομιά της όσο και τη γη που αγαπά.

### **Εφαρμογή τεμαχισμένων κλαδιών κλαδέματος: Βήματα υλοποίησης**

Η χρήση τεμαχισμένων κλαδιών κλαδέματος σε ξηρικούς ελαιώνες απαιτεί τρακτέρ εξοπλισμένο με μηχανή τεμαχισμού. Μετά το κλάδεμα, τα κομμένα κλαδιά συλλέγονται στους χώρους ανάμεσα στις σειρές των ελαιόδεντρων, σχηματίζοντας μια γραμμή. Στη συνέχεια, το τρακτέρ επεξεργάζεται τα κλαδιά, συνήθως απαιτώντας δύο περάσματα για αποτελεσματικό τεμαχισμό.

Αυτή η μέθοδος είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για ξηρικά γεωργικά συστήματα, όπου η χαμηλή πυκνότητα δέντρων και οι ανοιχτοί χώροι μεταξύ των σειρών παρέχουν επαρκή χώρο για τη λειτουργία του μηχανήματος. Το παραγόμενο mulch ενσωματώνει υπολείμματα από ζιζάνια, φυτά κάλυψης, φυτά εναλλαγής, καθώς και φύλλα και κλαδιά ελιάς, συμβάλλοντας στην υγεία του εδάφους και στη συγκράτηση υγρασίας. Ο τεμαχισμός γίνεται συνήθως μετά την περίοδο κλαδέματος τον

χειμώνα, και οι αγρότες έχουν την ευελιξία να τεμαχίσουν τα κλαδιά είτε αμέσως είτε εβδομάδες αργότερα, επιτρέποντάς τους να διαχειριστούν αποτελεσματικά τον χρόνο της εργασίας.

Παραδοσιακά, τα κομμένα κλαδιά καίγονταν για την πρόληψη παρασίτων και τη διατήρηση της εμφάνισης γυμνού εδάφους, που πολλοί θεωρούσαν πιο αισθητική. Ωστόσο, η αύξηση του κόστους εργασίας για το κάψιμο, η εξάρτηση από συγκεκριμένες καιρικές συνθήκες καθώς και οι δημοτικοί περιορισμοί στις υπαίθριες φωτιές (για την πρόληψη πυρκαγιών) κατέστησαν αυτή την πρακτική μη βιώσιμη. Αρχικά, μια πρόκληση για την επίστρωση με τεμαχισμένα κλαδιά ήταν το κόστος του εξοπλισμού. Σήμερα, οι επιδοτήσεις για την απόκτηση τέτοιου εξοπλισμού έχουν μειώσει σημαντικά το οικονομικό βάρος, καθιστώντας αυτή τη στρατηγική πιο προσιτή.

### **Οφέλη**

Η χρήση τεμαχισμένων κλαδιών κλαδέματος ως επίστρωση προσφέρει πολυάριθμα οφέλη για τη βιώσιμη γεωργία. Ως λύση βασισμένη στη φύση, μιμείται φυσικές διεργασίες, όπως ο σχηματισμός στρώματος φυλλοστρώματος που συναντάται στα δασικά εδάφη. Προσθέτει οργανική ουσία στο έδαφος, παρέχει βιότοπους για μικροοργανισμούς, μετριάξει τις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού και ενισχύει τη συγκράτηση υγρασίας. Το στρώμα επίστρωσης βελτιώνει τους ρυθμούς διήθησης, μειώνει την επιφανειακή απορροή και τη διάβρωση του εδάφους και προάγει τη βιοποικιλότητα του εδάφους υποστηρίζοντας τη μικροπανίδα.

Τα τεμαχισμένα κλαδιά κλαδέματος διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην αποκατάσταση των γεωργικών εδαφών και οικοσυστημάτων στην περιοχή της Βαλένθια αλλά και σε άλλες ημι-άνυδρες περιοχές της Μεσογείου. Πέρα από την υγεία του εδάφους, αυτές οι πρακτικές ωφελούν την τοπική άγρια ζωή, προσφέροντας βελτιωμένους βιότοπους για πουλιά, τρωκτικά, αμφίβια, έντομα, ερπετά και ιδιαίτερα μέλισσες. Ενισχύουν επίσης την αισθητική και πολιτιστική αξία του τοπίου, αναβιώνοντας την ομορφιά της παραδοσιακής ξηρικής γεωργικής γης που καλλιεργείται από την εποχή των Ρωμαίων. Το αναζωογονημένο τοπίο έχει επιπλέον προωθήσει δραστηριότητες αναψυχής, όπως ο αγροτουρισμός, ενσωματώνοντας περαιτέρω τη βιωσιμότητα με την οικονομική και πολιτιστική ανάπτυξη.

## Επικοινωνία

Στοιχεία επικοινωνίας

Όνομα: Artemi Cerdà

Διεύθυνση: Universidad de Valencia, Blasco Ibàñez 28,  
46010 Valencia, Ισπανία

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: artemio.cerda@uv.es

Κελάδημα: <https://twitter.com/ArtemioCerdà>

LinkedIn: [linkedin.com/in/artemi-cerdà-b52943267](https://www.linkedin.com/in/artemi-cerdà-b52943267)

Facebook: @artemi cerda

TikTok: @artemicerda

Bluesky: @artemi.cerda.bsky.social

Όνομα: Manuel Asensi

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: [llomalta@gmail.com](mailto:llomalta@gmail.com)

Instagram: llomalta και eco.asensi

Facebook: Manuel Asensi

## Επιπλέον πληροφορίες

Ομάδα έρευνας για διάβρωση και υποβάθμιση εδάφους:  
<https://soilerosion.eu/>

Επικοινωνία SEDERero: <https://x.com/SEDERero/>

Βίντεο:

- <https://x.com/SEDERero/status/1902905153390272892>

- [https://www.apuntmedia.es/noticies/societat/artemi-cerdà-l-abandonament-massiu-mon-rural-duent-als-incendis-vivint\\_1\\_1538200.html](https://www.apuntmedia.es/noticies/societat/artemi-cerdà-l-abandonament-massiu-mon-rural-duent-als-incendis-vivint_1_1538200.html)

Ενδεικτικές δημοσιεύσεις:

- Cerdà, A., Rodrigo-Comino, J., Giménez-Morera, A., & Keesstra, S. D. (2017). Μια οικονομική, αντίληψη και βιοφυσική προσέγγιση στη χρήση του άχυρου βρώμης ως εδαφοκάλυψη σε μεσογειακές γεωργικές εκτάσεις. *Οικολογική Μηχανική*, 108, 162-171.

- Cerdà, A., Rodrigo-Comino, J., Giménez-Morera, A., Novara, A., Pulido, M., Karonić-Solomun, M., & Keesstra, S. D. (2018). Οι πολιτικές μπορούν να βοηθήσουν στην εφαρμογή επιτυχημένων στρατηγικών για τον έλεγχο των απωλειών εδάφους και νερού. Η περίπτωση των πελεκημένων κλαδευμένων κλαδιών (CPB) σε μεσογειακές φυτείες εσπεριδοειδών. *Πολιτική χρήσης γης*, 75, 734-745.

- Cerdà, A., González-Pelayo, O., Giménez-Morera, A., Jordán, A., Pereira, P., Novara, A., ... & Ritsema, C. J. (2016). Χρήση υπολειμμάτων άχυρου κριθαριού για την αποφυγή υψηλών ρυθμών διάβρωσης και απορροής σε φυτείες λωτού στην Ανατολική Ισπανία υπό προσομοίωση βροχοπτώσεων χαμηλής συχνότητας-υψηλού μεγέθους. *Έρευνα εδάφους*, 54(2), 154-165.

- Keesstra, S. D., Rodrigo-Comino, J., Novara, A., Giménez-Morera, A., Pulido, M., Di Prima, S., & Cerdà, A. (2019). Το άχυρο ως βιώσιμη λύση για τη μείωση της απορροής και της διάβρωσης σε φυτείες κλημεντίνης που έχουν υποστεί επεξεργασία με γλυφοσάτη στην Ανατολική Ισπανία. Αξιολόγηση με τη χρήση πειραμάτων προσομοίωσης βροχοπτώσεως. *Catena*, 174, 95-103.



## 2.5 2.5. Ριζωμένο στην κληρονομιά, καλλιεργώντας για το μέλλον: Γεωργικές αντιστάσεις με ξερολιθιές



**Case:** Troodos Mountains, Cyprus

### Restoration action category:

Cross-slope measure

### Measures included:

- Terraces

### Description of technology

Establishment and restoration of agricultural drystone terraces in mountainous regions involves repairing and maintaining drystone walls to fulfil their agro-ecological and hydrological functions, i.e., to prevent soil erosion, retain soil moisture, and support sustainable agriculture on steep mountain slopes. This technology is critical in Mediterranean mountain areas, including the Troodos Mountains in Cyprus, where it helps in land conservation and agricultural productivity.

### Main purposes:

- prevent or reduce land degradation;
- restore/rehabilitate land (reverse land degradation) (soil, water, vegetation)

### Main benefits

- Provide arable land
- Reduce soil erosion and surface runoff
- Increased agricultural productivity
- Improved water management

## Γεωργία σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα

Η Κύπρος προβλέπεται να θερμανθεί σημαντικά, με τις βροχοπτώσεις να γίνονται ακόμη πιο ακανόνιστες και συγκεντρωμένες σε σύντομα χρονικά διαστήματα. Αυτές οι αλλαγές αυξάνουν τον κίνδυνο τόσο της ξηρασίας όσο και των αιφνίδιων πλημμυρών. Η διαθεσιμότητα νερού για άρδευση θα γίνει λιγότερο αξιόπιστη, ιδιαίτερα στις ορεινές γεωργικές περιοχές.

Παράλληλα, η εγκατάλειψη της γης και η αστική εξάπλωση αναμένεται να μεταβάλουν τη δυναμική χρήσης γης. Οι παραδοσιακές τεχνικές εξοικονόμησης νερού και οι προσεγγίσεις αποκατάστασης του τοπίου θα είναι καθοριστικές για την αποτελεσματική προσαρμογή.



Εικόνα 10: Τοίχος από ξερολιθιά που καταρρέει

Climate	
<b>Annual rainfall</b>	500 - 750 mm
<b>Specifications on rainfall</b>	main rainfall season: October to May
<b>Further information</b>	
Subtropics (< 1000 m asl) – temperate (> 1000 m asl)	
Troodos experiences a wide range of temperatures, from daily averages as low as -2°C in the winter months at the highest altitudes to peaks of 32°C during summer at lower elevations.	
<b>Agro-climatic zone</b>	sub-humid semi-arid
Topography	
<b>Slopes on average</b>	hilly (16-30%) steep (31-60%)
<b>Landforms</b>	mountain slopes hill slopes
<b>Altitudinal zone</b>	501 - 1000 m asl 1001 - 1500 m asl
<b>Soils</b>	
<b>Soil depth on average</b>	shallow (21-50 cm) moderately deep (51-80 cm)
<b>Soil texture (topsoil)</b>	coarse/ light (sandy) medium (loamy, silty)
<b>Topsoil organic matter</b>	high (> 3%) medium (1-3%)
<b>Soil texture (&gt; 20 cm below surface)</b>	coarse/ light (sandy) medium (loamy, silty)
<b>Further information</b>	
Soil carbonate is rare on the Ophiolite lithologies of the Troodos mountains, pH values of the top 25 cm soil mainly range between 5.0 and 8.0 in a diversity of land cover units (Cohen et al., 2012) and soils are dominated by coarse (> 2 mm) fragments (Camera et al., 2017).	
Water	
<b>Water supply for the land on which the technology is applied</b>	mixed rainfed-irrigated: traditional vineyards were rainfed; new vineyards are equipped with irrigation systems and grapes are irrigated at critical growth stages
<b>Groundwater table</b>	> 50 m
<b>Availability of surface water</b>	medium (e.g. not available year-round)
<b>Water quality (untreated)</b>	good drinking water
<b>Water quality refers to</b>	both ground and surface water
Biodiversity	
<b>Species diversity</b>	medium
<b>Habitat diversity</b>	medium
<b>Further information</b>	
The Troodos Mountains, especially the Troodos National Forest Park, span 9,147 hectares and host around 750 plant species, including 12 endemics, alongside notable fauna like the Griffon Vulture, Bonelli's Eagle, Cyprus Warbler, and Cyprus mouflon. Its varied habitats and geology make it vital for biodiversity conservation in Cyprus.	





### Η πιλοτική περιοχή στα Όρη Τρόδος: Ένα προφίλ

Με μέση κλίση 31%, η γεωργία στην περιοχή των Ορέων Τρόδους βασίζεται συνήθως σε αναβαθμίδες με ξερολιθιές. Οι αγρότες παράγουν σταφύλια, μήλα, κεράσια, ροδάκινα και ξηρούς καρπούς (π.χ. αμύγδαλα και φουντούκια) και, σε μικρότερο βαθμό, εσπεριδοειδή και ελιές. Η γεωργία στην Κύπρο αντιμετωπίζει την πρόκληση ενός γηράσκοντος πληθυσμού αγροτών, με μέση ηλικία 59 ετών. Λόγω του μικρού μεγέθους των εκμεταλλεύσεων (περίπου τρία εκτάρια), η κατακερματισμένη γη αποτελεί επίσης πρόβλημα. Η γήρανση του πληθυσμού και ο κατακερματισμός είναι πιο έντονα στα Όρη Τρόδος απ' ό,τι στις πεδινές περιοχές. Οι εναπομείναντες αγρότες αδυνατούν να διατηρήσουν την παραγωγή στις υπάρχουσες εκτάσεις, οδηγώντας σε εκτεταμένη εγκατάλειψη χωραφιών. Η έλλειψη συντήρησης έχει ως αποτέλεσμα τη διάβρωση του εδάφους και την υποβάθμιση των εγκαταλελειμμένων αναβαθμίδων με ξερολιθιές, που μερικές φορές οδηγεί σε πλήρη κατάρρευση άλλοτε παραγωγικών πλαγιών. Μια πρόσφατη εξέλιξη είναι η χρήση εκσκαφέν και μπουλντόζων για την κατασκευή νέων αναβαθμίδων σε πολλές περιοχές των Ορέων Τρόδους. Αυτή η νέα τεχνική δεν είναι ρυθμισμένη και η απουσία κατευθυντήριων γραμμών για τον σχεδιασμό βιώσιμων κλίσεων αναβαθμίδων οδηγεί μερικές φορές σε δαπανηρή κατασκευή και συντήρηση, καθώς και σε αυξημένα κόστη παραγωγής. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η μηχανοποιημένη κατασκευή αναβαθμίδων προκαλεί αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Ως αποτέλεσμα, παρά το γεγονός ότι οι ξερολιθικές κατασκευές περιλαμβάνονται στον κατάλογο της Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς της UNESCO, οι τρέχουσες εξελίξεις οδηγούν σε διάβρωση του εδάφους και απώλεια παραδοσιακής γνώσης

### Στην πράξη: Αναβιώνοντας τις πλαγιές των Ορέων Τρόδους

Οι ξερολιθικές αναβαθμίδες εφαρμόζονται σε όλη την περιοχή των Ορέων Τρόδους, που

χαρακτηρίζεται από απότομες πλαγιές και ημι-άνυδρο κλίμα με εποχικές βροχοπτώσεις από 500 έως 750 χιλιοστά ετησίως. Αντικατοπτρίζουν την αγροτική κληρονομιά της περιοχής και αποτελούν παράδειγμα καλά προσαρμοσμένης λύσης βασισμένης στη φύση. Ωστόσο, τα Όρη Τρόδος αντιμετωπίζουν το κρίσιμο ζήτημα της εγκατάλειψης της γεωργίας, που υπογραμμίζεται από τη δραματική μείωση της καλλιεργούμενης γης τις τελευταίες δεκαετίες, λόγω της αστικοποίησης και του υψηλού κόστους παραγωγής. Ως αποτέλεσμα, πολλές αναβαθμίδες έχουν εγκαταλειφθεί και οι ξερολιθιές παραμένουν ασυντήρητες, προκαλώντας μερικές φορές φαινόμενο «ντόμινο» με κατάρρευση αναβαθμίδων. Η εγκατάλειψη των αναβαθμισμένων αγροτεμαχίων συνεπάγεται επίσης σταδιακή απώλεια της τοπικής και άυλης γνώσης σχετικά με την κατασκευή και συντήρηση των ξερολιθιών.

Παρά τις κοινωνικοοικονομικές προκλήσεις, οι ξερολιθικές αναβαθμίδες παραμένουν ζωτικό στοιχείο του τοπίου, αντανακλώντας μια μακρόχρονη παράδοση βιώσιμης διαχείρισης γης. Την τελευταία δεκαετία παρατηρείται σταδιακά ανανεωμένο ενδιαφέρον για την καλλιέργεια σε αναβαθμίδες, ιδιαίτερα για την παραγωγή οινοποιήσιμων σταφυλιών. Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές ξερολιθικές αναβαθμίδες, οι σύγχρονες αναβαθμίδες που δημιουργούνται από οινοποιεία κατασκευάζονται με βαριά μηχανήματα και καλύπτουν μεγάλες, ομοιόμορφες εκτάσεις πλαγιών. Επιπλέον, οι ξερολιθιές συχνά κατασκευάζονται από εργαζόμενους των οινοποιείων που ενδέχεται να μην διαθέτουν την απαιτούμενη τεχνογνωσία, με αποτέλεσμα οι τοίχοι να είναι επιρρεπείς σε κατάρρευση μετά από έντονες βροχοπτώσεις. Αυτές οι νέες πρακτικές αποτελούν σήμερα αντικείμενο έρευνας της ομάδας του Cyprus Institute στο πλαίσιο του έργου PRIMA-REACT4MED, με έμφαση στα υδρολογικά και δομικά χαρακτηριστικά σταθερότητας.

Ο βασικός σκοπός των ξερολιθικών αναβαθμίδων είναι η μείωση της διάβρωσης του εδάφους, η ενίσχυση της συγκράτησης υγρασίας και η δημιουργία καλλιεργήσιμης γης σε απότομες πλαγιές. Παράλληλα, οι αναβαθμίδες εξυπηρετούν δευτερεύοντες σκοπούς, όπως η διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς των τοπικών κοινοτήτων, η υποστήριξη της βιοποικιλότητας μέσω δημιουργίας βιότοπων και η διατήρηση της παραγωγικής ικανότητας του εδάφους.



Εικόνα 11: Βίκτωρας Φινόπουλος

Ο Βίκτωρας Φινόπουλος είναι ένας παθιασμένος οينوποιός και διαχειριστής αμπελώνων στην υψηλή κοιλάδα Μαραθάσας των Ορέων Τροόδους, Κύπρος. Στις απότομες, νότιες αναβαθμισμένες πλαγιές, που στηρίζονται από νεοδημιουργημένους και παραδοσιακούς ξερολιθικούς τοίχους, εγκαθιστά υπομονετικά σύγχρονους αμπελώνες και αναβιώνει παλιούς που κάποτε άθιζαν. Αφού ανακάλυψε το κρασί ως παιδί στην Ουγγαρία, σπούδασε Αγρονομία, Αμπελουργία και Οινολογία στο Μονπελιέ και στο Μπορντό, πριν εργαστεί σε τρύγους στο Αλεντέζο (Πορτογαλία), στο Σαμπλί (Γαλλία) και στο Μάρλμπορο (Νέα Ζηλανδία). Σήμερα διαχειρίζεται τους αμπελώνες Mar-athasa Wines, καλλιεργώντας κυρίως γηγενείς ποικιλίες όπως Ξυνιστέρι και Μαραθεύτικο, μαζί με επιλεγμένες διεθνείς ποικιλίες. Οι καθοδηγητικές του αρχές είναι η συνεχής αισθητηριακή επαφή με το κρασί, τη γη και τα αμπέλια· η τακτική γευσίγνωσία και οι πολλαπλές επισκέψεις στις ίδιες αναβαθμίδες κατά τη διάρκεια της ημέρας για να κατανοήσει πώς ανταποκρίνονται τα αμπέλια σε διαφορετικές συνθήκες – από την πρωινή δροσιά, τη μεσημεριανή ζέση και τις δροσερές νύχτες του βουνού. Αυτή η πρακτική προσέγγιση καθοδηγεί τεχνικές χαμηλών εισροών που εξοικονομούν το λιγοστό νερό και διατηρούν τα αμπέλια σε πετρώδη εδάφη. Το ευρύτερο όραμά του είναι να ενισχύσει την υγεία και τη σταθερότητα του εδάφους στους νεοδημιουργημένους αναβαθμισμένους αμπελώνες, ακολουθώντας διαφορετικές αγροοικολογικές πρακτικές, εφαρμόζοντας φυτά κάλυψης και τεμαχισμένα κλαδιά κλαδέματος αμπελιών για τη βελτίωση της υγείας του εδάφους, την πρόληψη της διάβρωσης και τη συγκράτηση νερού στις αναβαθμισμένες φυτείες.

### Γεωργικές αναβαθμίδες με ξερολιθιές: Βήματα υλοποίησης

Η δημιουργία και αποκατάσταση γεωργικών αναβαθμίδων με ξερολιθιές είναι μια τεχνολογία που εφαρμόζεται σε πολλές ορεινές περιοχές, συμπεριλαμβανομένων των Ορέων Τροόδους στην Κύπρο. Περιλαμβάνει την κατασκευή και συντήρηση αναβαθμίδων που στηρίζονται σε τοίχους από φυσικές πέτρες, τοποθετημένες χωρίς χρήση κονιάματος. Οι βασικές αρχές κατασκευής αναβαθμίδων με ξερολιθιές είναι παρόμοιες σε όλη την περιοχή, ενώ το ακριβές μέγεθος και η μορφή των αναβαθμίδων και των τοίχων καθορίζονται από τα χαρακτηριστικά του τόπου: κλίση, υψόμετρο, γεωλογία (τύπος διαθέσιμων λίθων ως υλικό κατασκευής), εδάφη, είδος καλλιέργειας κ.λπ. Οι αναβαθμίδες είναι απαραίτητες για τη δημιουργία καλλιεργήσιμης γης σε απότομες πλαγιές, τη μείωση της διάβρωσης και τη συγκράτηση υγρασίας, υποστηρίζοντας έτσι βιώσιμες γεωργικές πρακτικές σε ορεινά περιβάλλοντα.

Η δημιουργία και συντήρηση αυτών των αναβαθμίδων περιλαμβάνει αρκετές βασικές δραστηριότητες και εισροές. Οι κύριες δραστηριότητες είναι η ισοπέδωση του εδάφους, η προετοιμασία θεμελίων, η συλλογή και μεταφορά λίθων και η κατασκευή των τοίχων. Αυτές οι εργασίες πραγματοποιούνται συνήθως στις αρχές του φθινοπώρου ή στα τέλη της άνοιξης. Η

χειρωνακτική εργασία αποτελεί την κύρια εισροή, καθιστώντας τη διαδικασία πολύ δαπανηρή. Σύμφωνα με τις τελευταίες εκτιμήσεις (2024), το κόστος κατασκευής ξερολιθικών αναβαθμίδων ανά τετραγωνικό μέτρο κυμαίνεται μεταξύ 64,29 €/m<sup>2</sup> (για αγροτεμάχια < 500 μ. υψόμετρο) και 107,97 €/m<sup>2</sup> (για αγροτεμάχια ≥ 800 μ. υψόμετρο και κλίση ≥ 30°).

Τα κύρια χαρακτηριστικά αυτής της τεχνολογίας περιλαμβάνουν τη χρήση τοπικά διαθέσιμων πετρωμάτων, συνήθως γάββρο και διαβάση, για την κατασκευή των ξερολιθικών τοίχων που στηρίζουν τις αναβαθμίδες. Οι αναβαθμίδες κατασκευάζονται κατά μήκος των ισούψων για να σχηματίσουν σχεδόν επίπεδες επιφάνειες, οι οποίες ποικίλλουν σε πλάτος από 1 έως 3 μέτρα για στενές αναβαθμίδες και από 3 έως 6 μέτρα για μεσαίου πλάτους, ενώ το ύψος κυμαίνεται από 0,75 έως 2 μέτρα. Περιστασιακά, οι αναβαθμίδες μπορεί να είναι ευρύτερες (π.χ. 20 μέτρα σε ηπιότερες πλαγιές) και υψηλότερες (δηλαδή πάνω από 2 μέτρα σε απότομες πλαγιές), ανάλογα με την κλίση και τη μορφολογία. Η διαδικασία κατασκευής περιλαμβάνει προσεκτική επιλογή και τοποθέτηση λίθων: μεγάλες, ακανόνιστες πέτρες χρησιμοποιούνται για τα θεμέλια, ενώ πιο κανονικές πέτρες σχηματίζουν τους τοίχους. Μικρότερες πέτρες εισάγονται ανάμεσα στις μεγαλύτερες για ενίσχυση της σταθερότητας, ενώ μακρίες και σχετικά επίπεδες πέτρες χρησιμοποιούνται στο επάνω μέρος των τοίχων, δηλαδή στο «στέμμα» των ξερολιθιών. Οι τοίχοι κατασκευάζονται με ελαφρά κλίση προς τα μέσα για να εξασφαλίζεται η σταθερότητα και να διευκολύνεται η αποστράγγιση του νερού μέσα από τη δομή.

Οι χρήστες γης και οι διαχειριστές αγροκτημάτων συχνά αναφέρουν το υψηλό κόστος εργασίας και συντήρησης ως σημαντικά μειονεκτήματα. Έχουν προωθηθεί κοινοτικές προσεγγίσεις, ενθαρρύνοντας συλλογικές προσπάθειες στη συντήρηση των αναβαθμίδων. Ωστόσο, η ανάπτυξη δεξιοτήτων και η επαγγελματική εκπαίδευση των νεότερων ορεινών αγροτών, εργατών και κατασκευαστών αναβαθμίδων είναι ανεπαρκής και πρέπει να παρέχεται από υπηρεσίες γεωργικής επέκτασης και τεχνικές σχολές σε συνεργασία με ειδικούς στις ξερολιθιές, γεωμηχανικούς και αρχιτέκτονες τοπίου.

### Οφέλη

Τα οφέλη αυτής της τεχνολογίας είναι πολυδιάστατα. Περιβαλλοντικά, οι αναβαθμίδες μειώνουν σημαντικά τη διάβρωση και την επιφανειακή απορροή, βελτιώνουν τη συγκράτηση υγρασίας και ενισχύουν τη συγκράτηση ιζημάτων. Αυτό οδηγεί σε αυξημένη γεωργική παραγωγικότητα και βελτιωμένη διαχείριση νερού. Κοινωνικοοικονομικά, παρέχουν ζωτικής σημασίας καλλιεργήσιμη γη για τη διατήρηση του εισοδήματος και των αποδόσεων. Πολιτιστικά, οι αναβαθμίδες διατηρούν μέρος της τοπικής κληρονομιάς και της αισθητικής του τοπίου· στο παρελθόν, αυτή η πρακτική χρησιμοποιούνταν για την ενίσχυση της κοινοτικής συμμετοχής στη βιώσιμη διαχείριση γης.

## Επικοινωνία

Στοιχεία επικοινωνίας      Επικεφαλής ερευνητικής ομάδας  
του The Cyprus Institute

Όνομα: Χρίστος Ζουμίδης

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: [c.zoumidis@cyi.ac.cy](mailto:c.zoumidis@cyi.ac.cy)

Επαφή στην κοιλάδα Μαραθάσας των Ορέων Τροόδους

Όνομα: Βίκτωρας Φινόπουλος

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: [foinos@mail.com](mailto:foinos@mail.com)

Πρόσθετες πληροφορίες

Εγχειρίδιο για την κατασκευή ορεινών ξερολιθικών αναβαθμίδων στην Κύπρο: [https://3pro-troodos.cyi.ac.cy/images/deliverables/D2.3c\\_ManualDrystoneTerraces.pdf](https://3pro-troodos.cyi.ac.cy/images/deliverables/D2.3c_ManualDrystoneTerraces.pdf)

Πληροφορίες για διαθέσιμα σχέδια επιδοτήσεων στο πλαίσιο του Στρατηγικού Σχεδίου Κοινής Αγροτικής Πολιτικής της Κύπρου 2023-2027: <http://www.cap.gov.cy/moa/cap/cap.nsf/home/home?openform>

Επιστημονικές δημοσιεύσεις σχετικές με τις γεωργικές ορεινές αναβαθμίδες στα Όρη Τρόδος, Κύπρος:

• Camera, X., Djuma, H., Bruggeman, A., Ζουμίδης, Χ., Ηλιάδης, Μ., Χαραλάμπους, Κ., Abate, Δ. και Φάκα, Μ., 2018. Ποσοτικοποίηση της αποτελεσματικότητας των ορεινών αναβαθμίδων στην προστασία από τη διάβρωση του εδάφους με παγίδες ιζημάτων και σαρώσεις λείζερ ξερολιθιάς. *Catena*, 171, σελ.251-264. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2018.07.017>

• Camera, C., Gentile, M., Djuma, H., Ζουμίδης, Χ., Κελέσης, Χ., Παπαγεωργίου, Α., Κωνσταντινίδης, Χ., Λεωνίδου, Α., Φάκα, Μ. και Bruggeman, A. (2024). Δημιουργία Ανάλυσης Ευστάθειας Άπειρου Πρανούς σε DEM υψηλής ανάλυσης (0,21× 0,21 m<sup>2</sup>) ενός μηχανικά κλιμακωτού πρανού στην Κύπρο. Στο: Çiner, A., et al. Πρόσφατη έρευνα στην ιζηματολογία, τη στρωματογραφία, την παλαιοντολογία, τη γεωχημεία, την ηφαιστειολογία, την τεκτονική και τη γεωλογία πετρελαίου. *MedGU 2022. Πρόοδοι στην Επιστήμη, την Τεχνολογία και την Καινοτομία. Σπρίνγκερ, Τσαμ.* DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-48758-3\\_76](https://doi.org/10.1007/978-3-031-48758-3_76)

• Djuma, H., Bruggeman, A., Ζήσιμος, Α., Χριστοφόρου, Ι., Ηλιάδης, Μ. και Ζουμίδης, Χ. (2020). Η επίδραση της εγκατάλειψης της γεωργίας και της υποβάθμισης των ορεινών αναβαθμίδων στον οργανικό άνθρακα του εδάφους σε ένα μεσογειακό τοπίο. *Catena*, 195, σελ.104741. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2020.104741>

• Djuma, H., Bruggeman, A., Camera, Γ. και Ζουμίδης, Γ. (2017). Συνδυασμός ποιοτικών και ποσοτικών μεθόδων για την εκτίμηση της διάβρωσης του εδάφους: εφαρμογή σε επικλινή λεκάνη απορροής της Μεσογείου, Κύπρος. *Υποβάθμιση & Ανάπτυξη Γης*, 28(1), σελ.243-254. DOI: <https://doi.org/10.1002/ldr.2571>

• Ζουμίδης, Χ., Bruggeman, A., Γιαννάκης, Ε., και Κυριάκου, Ν. (2022). Ένα μέλλον για τις ορεινές αναβαθμίδες: εμπειρίες από μεσογειακά οιοποιεία, *Mountain Research and Development*, 42(3):R35-R49. DOI: <https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-21-00031.1>

• Ζουμίδης, Χ., Bruggeman, A., Γιαννάκης, Ε., Camera, Χ., Djuma, H., Ηλιάδης, Μ. και Χαραλάμπους, Κ. (2017). Αποκατάσταση ορεινών αναβαθμίδων στην Κύπρο με βάση την κοινότητα. *Υποβάθμιση και ανάπτυξη της γης*, 28(1), σ. 95-105. DOI: <https://doi.org/10.1002/ldr.2586>

## 2.6. Παράδοση συναντά το μέλλον: Γεωργία συντήρησης για υγιή εδάφη και βιώσιμα εισοδήματα



**Case:** Zaer, Morocco

### Restoration action category:

improved ground/ vegetation cover, minimal soil disturbance

### Measures included:

- Soil surface treatment
- Change of management: no-till

### Description of technology

Morocco's current climatic conditions significantly impact the management of water resources and soil fertility in agriculture, posing challenges for lands that are degraded or at risk of degradation. In response, the Green Generation 2020-2030 national agricultural program emphasises the expansion of direct seeding techniques. This approach aims to enhance soil conservation, improve water efficiency, and support sustainable agricultural practices amidst increasing environmental pressures.

### Main purposes:

- prevent or reduce land degradation;
- restore/rehabilitate land (reverse land degradation) (soil, water, vegetation)

### L'agricoltura in un clima che cambia

En la zona costera mediterránea de Marruecos, es Nella fascia costiera mediterranea del Marocco, gli agricoltori dovranno probabilmente affrontare ondate di calore più frequenti, una riduzione delle precipitazioni e periodi siccitosi più prolungati. Questi cambiamenti climatici, uniti alla rapida crescita demografica e alla frammentazione fondiaria,

potrebbero ridurre la sostenibilità dell'attività agricola ed aggravare la povertà rurale. Le proiezioni future evidenziano la necessità di promuovere la conservazione del suolo, la raccolta delle acque e la rivitalizzazione dei sistemi agro-silvo-pastorali, al fine di rafforzare la resilienza a lungo termine e favorire la permanenza dei giovani nelle aree rurali.



Εικόνα 14: Χωράφι που δεν έχει καλλιεργηθεί και ήταν φυτικά υπολείμματα αφήνεται ως εδαφοκάλυψη.

Climate	
<b>Annual rainfall</b>	< 250 mm 251 – 500 mm Unstable precipitation
<b>Reference meteorological station</b>	INRA's station
<b>Agro-climatic zone</b>	The climate is semi-arid, with a Mediterranean-type rainfall regime that is characterised by a dry summer and a rainy winter. The average rainfall over 40 years was 394 mm, with a maximum of 665 mm and a minimum of 181 mm.
Topography	
<b>Slopes on average</b>	moderate (6-10%)
<b>Landforms</b>	plateau / plains
<b>Altitudinal zone</b>	101 - 500 m asl
<b>The technology is specifically applied in</b>	concave situations (depression – conversion of water flow)
Soils	
<b>Soil depth on average</b>	moderately deep (51-80 cm) deep (81-120 cm)
<b>Soil texture (topsoil)</b>	fine/ heavy (clay)
<b>Topsoil organic matter</b>	medium (1-3%)
<b>Soil texture (&gt; 20 cm below surface)</b>	fine/ heavy (clay)
Further information	
Soils in the region are generally low in organic matter and have varying levels of essential nutrients like nitrogen, phosphorus and potassium. The soil of Merchouch experimental station is a vertisol with possible external drainage, hydromorphic (Aquit Chromoxerert).	
Water	
<b>Availability of surface water</b>	poor / none The region relies on rainfed agriculture.
<b>Water quality (untreated)</b>	for agricultural use only
<b>Water quality refers to</b>	both ground and surface water
<b>Biodiversity</b>	
<b>Species diversity</b>	medium
<b>Habitat diversity</b>	medium
Further information	
The direct seeding strategic plan integrates habitat preservation, agricultural productivity, and resource sustainability, fostering long-term soil conservation and resilience.	

## Η πιλοτική περιοχή στην περιοχή Zaër: Ένα προφίλ

Ο γεωργικός τομέας του Μαρόκου βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στα 9,2 εκατομμύρια εκτάρια καλλιεργήσιμης γης, με περίπου 65% αφιερωμένο στην καλλιέργεια σιτηρών. Ωστόσο, η αυξανόμενη πληθυσμιακή πίεση, η περιορισμένη διαθεσιμότητα γης και η υποβάθμιση των εδαφών ασκούν ολοένα μεγαλύτερη πίεση στα συστήματα τροφίμων της χώρας. Οι εντατικές γεωργικές πρακτικές, ιδιαίτερα το συμβατικό όργωμα, έχουν οδηγήσει σε προβλήματα όπως διάβρωση του εδάφους, ρύπανση νερού και εδάφους και ερημοποίηση. Επιπλέον, η κλιματική αλλαγή επιδεινώνει περαιτέρω αυτά τα ζητήματα μειώνοντας τη διαθεσιμότητα βρόχινου νερού σε άνυδρες και ημι-άνυδρες περιοχές.

Η περιοχή Zaër, με το τοπίο του οροπεδίου και την άρδευση από τον ποταμό Bouregreg και τον παραπόταμο του Grou, είναι κατάλληλη για παραγωγή σιτηρών και ψυχανθών. Την ίδια στιγμή, η επικλινή μορφολογία της περιοχής την καθιστά ιδιαίτερα ευάλωτη στην ξηρασία και στη διάβρωση του εδάφους, γεγονός που καθιστά απαραίτητες τις αποτελεσματικές πρακτικές διατήρησης εδάφους και νερού.

Η Γεωργία Συντήρησης είναι καθοριστική για τον μετριασμό των επιπτώσεων ακραίων φαινομένων όπως η ξηρασία και οι θερμικές καταπονήσεις. Έρευνες δείχνουν ότι η Γεωργία Συντήρησης μπορεί να αυξήσει και να σταθεροποιήσει την παραγωγή τροφίμων για τον αυξανόμενο πληθυσμό του Μαρόκου. Κατά συνέπεια, αποτελεί βασικό στοιχείο των εθνικών γεωργικών στρατηγικών του Μαρόκου, όπως η στρατηγική «Generation Green 2020-2030», η οποία στοχεύει στην προώθηση της άμεσης σποράς σε ένα εκατομμύριο εκτάρια έως το 2030.

## Η Γεωργία Συντήρησης βασίζεται σε τρεις βασικές αρχές

- (1) μεγιστοποίηση της ποικιλίας καλλιεργειών (αμειψισπορά με διαφοροποιημένα είδη),
- (2) ελαχιστοποίηση της διατάραξης του εδάφους (συστήματα χωρίς όργωμα με άμεση σπορά),
- (3) διατήρηση κάλυψης εδάφους μέσω διαχείρισης φυτικών υπολειμμάτων (π.χ. χρήση άχυρου ως επίστρωση).

Για να διευκολυνθεί η εφαρμογή της Γεωργίας Συντήρησης, το Εθνικό Ινστιτούτο Αγρονομικής Έρευνας του Μαρόκου (INRA) ανέπτυξε ένα σύστημα Τεχνολογίας Χωρίς Όργωμα, που συνδυάζει άμεση σπορά με διαχείριση φυτικών υπολειμμάτων.

Γεωργία Συντήρησης: Βήματα υλοποίησης



Εικόνα 13: Σημάδια υποβάθμισης του εδάφους στην περιοχή Zaër περιοχή

Στον πυρήνα της Τεχνολογίας Χωρίς Όργωμα βρίσκεται ένα εξειδικευμένο μηχάνημα σποράς χωρίς όργωμα (no-till drill) που ταυτόχρονα σπέρνει και λιπαίνει τις ετήσιες καλλιέργειες. Το μηχάνημα κόβει προσεκτικά τα υπάρχοντα φυτικά υπολείμματα, ανοίγει σχισμή πλάτους 20 εκ., τοποθετεί τους σπόρους και τα λιπάσματα N/P και επανασφραγίζει το έδαφος για βέλτιστη επαφή σπόρου-εδάφους. Η απόσταση γραμμών προσαρμόζεται ανάλογα με την καλλιέργεια – 20 εκ. για σιτάρι και κριθάρι, και 40 εκ. για φακές και ρεβίθια. Αποφεύγοντας το όργωμα, το δισκοσβάρνισμα και άλλες επιθετικές μεθόδους κατεργασίας, η διατάραξη του εδάφους ελαχιστοποιείται, προστατεύοντας τη φυσική του δομή. Στην πραγματικότητα, η ελαχιστοποίηση της διατάραξης και η διατήρηση προστατευτικής επίστρωσης μιμούνται φυσικές διεργασίες, δημιουργώντας πιο υγιή, ανθεκτικά και παραγωγικά γεωργικά συστήματα.

Οι κοινές αμειψισπορές στην περιοχή, όπως οι καλλιέργειες ψυχανθών (φακές, ρεβίθια) με δημητριακά (μαλακό σιτάρι, σκληρό σιτάρι), ενσωματώνονται εύκολα στα συστήματα Γεωργίας Διατήρησης. Άλλες αμειψισπορές σιταριού περιλαμβάνουν είδη κριθαριού και χορτονομής, με περιόδους αγρανάπαυσης. Αντί για όργωμα, οι αγρότες χρησιμοποιούν ειδικά ζιζανιοκτόνα για τον έλεγχο των ζιζανίων, επιτρέποντας μια περίοδο αγρανάπαυσης 18 μηνών (μια «χημική αγρανάπαυση») μετά από δύο κύκλους καλλιέργειας. Η αγρανάπαυση είναι απαραίτητη για τη διατήρηση του νερού σε αυτή την ημίξηρη περιοχή.

Συνήθεις αμειψισπορές στην περιοχή, όπως ψυχανθή (φακές, ρεβίθια) με σιτηρά (μαλακό και σκληρό σιτάρι), ενσωματώνονται εύκολα στα συστήματα Γεωργίας Συντήρησης. Άλλες εναλλαγές περιλαμβάνουν κριθάρι και κτηνοτροφικά είδη, με περιόδους αγρανάπαυσης. Αντί για όργωμα, οι αγρότες χρησιμοποιούν ειδικά ζιζανιοκτόνα για τον έλεγχο των ζιζανίων, επιτρέποντας περίοδο αγρανάπαυσης 18 μηνών («χημική αγρανάπαυση») μετά από δύο κύκλους καλλιέργειας. Η αγρανάπαυση είναι απαραίτητη για τη διατήρηση νερού σε αυτή την ημι-άνυδρη περιοχή.

Το μηχάνημα σποράς χωρίς όργωμα εξασφαλίζει ελάχιστη διατάραξη του εδάφους και ακριβή λίπανση με φωσφορικά. Η διαχείριση υπολειμμάτων ποικίλλει ανάλογα με την τοποθεσία, από χαμηλή διατήρηση υπολειμμάτων (καλαμιές με ελεγχόμενη

βόσκηση) έως μέση κάλυψη επιφάνειας (καλαμιές/ άχυρο, φυτά χορτονομής με αποκλεισμό βόσκησης). Κύρια αποτελέσματα αποτελούν η 1)Μείωση διάβρωσης και εξάτμισης, 2)Βελτίωση συγκράτησης νερού, 3)Μείωση απορροής και αύξηση διήθησης, 4)Ενίσχυση οργανικής ουσίας και αποθήκευσης άνθρακα και 5) Η αύξηση θρεπτικών στοιχείων, με πιθανή μείωση ανάγκης για ανόργανα λιπάσματα.

Activity	Timing (season)
<b>1. Stubble maintenance (no grazing, only partial straw removal)</b>	After harvest / annually
<b>2. Direct seeding + fertiliser (N/P) banding using no-till drill</b>	Early November annually
<b>3. Chemical weed control</b>	Dec/Jan annually
<b>4. Nitrogen fertilisation</b>	March annually
<b>5. Harvest</b>	May, after 6 months/ annually
<b>6. 18-month fallow period (with herbicide application if needed)</b>	

Απαραίτητοι πόροι για αποτελεσματική εφαρμογή της Τεχνολογίας Χωρίς Όργανο:

- Τακτική παρακολούθηση με τους αγρότες για βιώσιμη υιοθέτηση.
- Εργαλεία οριοθέτησης, όπως GPS, για ακριβή διαχείριση γης,
- Εξοπλισμός γρήγορης ανάλυσης εδάφους και καλλιεργειών για αξιολόγηση παραγωγικότητας.
- Προσαρμοσμένος εξοπλισμός άμεσης σποράς για τις τοπικές ανάγκες.
- Εκπαίδευση από ιδρύματα όπως INRA, ICARDA και γεωργικά γραφεία.

Σημαντική πρόκληση: Ισορροπία μεταξύ της ανάγκης για φυτικά υπολείμματα ως κάλυψη εδάφους και των αναγκών της κτηνοτροφίας. Η ενσωμάτωση συστημάτων άμεσης σποράς με την κτηνοτροφία απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό και στοχευμένες στρατηγικές..

Οφέλη

Η υιοθέτηση σε περιοχές όπως η Zaër δείχνει σημαντικά οικονομικά πλεονεκτήματα, με εξοικονόμηση κόστους 90-120 €/εκτάριο και αύξηση περιθωρίου κέρδους άνω του 55%. Μακροχρόνιες μελέτες επιβεβαιώνουν ότι η Γεωργία Συντήρησης μπορεί να διατηρήσει και να βελτιώσει τις αποδόσεις, προσφέροντας μεγαλύτερη σταθερότητα στους αγρότες. Η ενισχυμένη βιολογική δραστηριότητα του εδάφους εξασφαλίζει μακροπρόθεσμη γονιμότητα και υγεία, υποστηριζόμενη από έρευνες που συνδέουν τις πρακτικές χωρίς όργανο με αυξημένη δέσμευση άνθρακα στο έδαφος.

Η άμεση σπορά προσφέρει λειτουργικά πλεονεκτήματα, όπως βελτιωμένη αποδοτικότητα εργασίας, μειωμένο κόστος εργασίας και χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμων μέσω ελαχιστοποιημένης κατεργασίας. Οι αγρότες αναφέρουν σταθερά

μειωμένα κόστη, βελτιωμένες αποδόσεις και αποτελεσματική διατήρηση εδάφους.

Περιβαλλοντικά, η άμεση σπορά προάγει την αποδοτική χρήση νερού, αυξάνει τη διήθηση, μειώνει την απώλεια νερού και περιορίζει τη διάβρωση. Η διατήρηση κάλυψης εδάφους προστατεύει από την επίδραση της βροχής και ενισχύει ποικιλίες ανθεκτικές σε παρασίτα.

Για μέγιστα οφέλη είναι απαραίτητο να:

1. Διατηρείται η κάλυψη εδάφους με υπολείμματα κατά τη φύτευση και σπορά για επαρκή υγρασία.

2. Χρησιμοποιείται κατάλληλος εξοπλισμός και εισροές για διατήρηση ποιότητας εδάφους και πρόληψη διάβρωσης.

3. Ελέγχεται η αφαίρεση βιομάζας και η διαχείριση βόσκησης για προώθηση υγείας εδάφους.

Η Γεωργία Συντήρησης αποτελεί ζωτική, βιώσιμη προσέγγιση στη γεωργία, ενισχύοντας την ανθεκτικότητα των συστημάτων του Μαρόκου σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα. Η συνεχής εστίαση στην ολοκληρωμένη διαχείριση καλλιεργειών και παρασίτων είναι κρίσιμη για την πλήρη αξιοποίηση αυτών των ωφελιών. Η υποστήριξη της ευρύτερης υιοθέτησης μέσω συνεχούς έρευνας και του Οδικού Χάρτη του Υπουργείου Γεωργίας θα εξασφαλίσει μακροπρόθεσμη επιτυχία για τους αγρότες και το περιβάλλον, προωθώντας βιώσιμες και ανθεκτικές στην κλιματική αλλαγή γεωργικές πρακτικές σε όλο το Μαρόκο.

Η μείωση των περασμάτων μηχανημάτων και η επιμελής διαχείριση υπολειμμάτων εξασφαλίζουν υψηλότερες αποδόσεις, χαμηλότερα κόστη και διατήρηση πολύτιμων υδατικών πόρων.

Επικοινωνία

Δρ. Rachid Mrabet & Δρ. Rachid Moussadek (INRA Ραμπάτ, Μαρόκο)  
rachid.mrabet@inra.ma  
rachid.moussadek@inra.ma

Πρόσθετες πληροφορίες:

Mrabet, R., H. Bahri, O. Zaghouane, H. Chiekh M'hamed, S. R. M. El-Areed & M. M. Abou El-Enin. 2022. Κεφάλαιο 6: Υιοθέτηση και διάδοση της Γεωργίας Διατήρησης στη Βόρεια Αφρική. Μέσα. Kassam, A. (επιμ.). Πρόοδοι στη Γεωργία Διατήρησης. Τόμος 3: Υιοθέτηση και διάδοση. Burleigh Dodds, Κέιμπριτζ, Ηνωμένο Βασίλειο. ISBN: 978-1786764751.

Moussadek, R., Laghrour, M., Kadiri, K., & Mrabet, R. (2024). Γεωργία διατήρησης στο Μαρόκο: ανασκόπηση και ανάλυση για την ανθεκτικότητα του συστήματος δημητριακών σε 1 εκατομμύριο εκτάρια έως το 2030. Αφρικανική και Μεσογειακή Γεωργική Εφημερίδα - Al Awamia, (143), 263-279. <https://doi.org/10.34874/IMIST.PRSM/afirmed-i143.48378>

Moussadek, R., Laghrour, M., Mrabet, R. & Van Ranst, E. (2023). Αποδόσεις καλλιεργειών υπό κλιματική μεταβλητότητα και σύστημα μη άρσης σε ξηρές περιοχές του Μαρόκου. Οικολογική Μηχανική & Περιβαλλοντική Τεχνολογία. 24(1):221-232. <https://doi.org/10.12912/27197050/155024>

Moussadek, R., Laghrour, M., Mrabet, R., Thami, Alami, I., & Mekkaoui, M. (2023). Μεσοπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της Γεωργίας Διατήρησης στην οργανική ύλη του εδάφους, τις φυσικές ιδιότητες και τη βιολογική δραστηριότητα σε εδάφη της Μεσογείου. Στο: Basch et al. (επιμ.). 2023. Βιβλίο εκτεταμένων περιλήψεων του 8ου Παγκόσμιου Συνεδρίου για τη Γεωργία Διατήρησης. Βέρνη (Ελβετία), 21-25 Ιουνίου 2021. Ευρωπαϊκή Ομοσπονδία Γεωργίας για τη Διατήρηση της Φύσης (ECAE). Βρυξέλλες, Βέλγιο. Σελ:133-139.

El Mekkaoui, A., Moussadek, R., Mrabet, R., Douaik, A., El Haddadi, R., Bouhhal, O., Elomari, M., Ganoudi, M., Zouahri, A. & Chakiri, S. (2023). Επιδράσεις των συστημάτων άρσης στις φυσικές ιδιότητες των εδαφών σε μια ημι-άνυδρη περιοχή του Μαρόκου. Γεωργία 2023, 13, 683. <https://doi.org/10.3390/agriculture13030683>

Batouh, A., Azizi, I. & Srou, M. (2020). Παραγωγικότητα, κερδοφορία και δυνατότητα υιοθέτησης από τους αγρότες της άμεσης σποράς φακής στην περιοχή Zaer (Μαρόκο). Mor. J. Agri. Sci. 1(4): 181-185.

Laamouri, A. & Khattabi, A. (2025). Εκτίμηση του οικονομικού κόστους της υποβάθμισης της γης και της ερημοποίησης στο Μαρόκο. Γη 14, 837. <https://doi.org/10.3390/land14040837>

## 2.7. Διαφορετικές αποδόσεις: Αγροδασοπονία για την προστασία των εδαφών και των μέσων διαβίωσης sussistenza



**Case:** Crete, Greece

### Restoration action category:

improved ground/ vegetation cover, minimal soil disturbance

Restoration action category: natural and semi-natural forest management, agroforestry, pastoralism and grazing land management

### Measures included:

- Tree and shrub cover
- Walls, barriers, palisades, fences

### Description of technology

*Ceratonia siliqua* (carob) is established in grazing areas, transitioning the land into agro-pastoral systems after successful establishment. This restoration action enhances ecosystem health by stabilising soil, increasing biodiversity, offering fire resistance and market diversification

### Main purposes:

- Improve production
- Prevent, reduce land degradation; restore/rehabilitate land

## Η γεωργία σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα

Η Κρήτη αναμένεται να δει αύξηση της μέσης θερμοκρασίας, συχνότερες ξηρασίες και μείωση των βροχοπτώσεων, ιδιαίτερα κατά τις κρίσιμες περιόδους ανάπτυξης. Αυτές οι συνθήκες θα ασκήσουν πίεση στους υδάτινους πόρους και θα συμβάλουν στην υποβάθμιση του εδάφους και στον κίνδυνο πυρκαγιάς. Η δημογραφική

παρακμή στις αγροτικές περιοχές και η οικονομική συγκέντρωση στον τουρισμό θα επηρεάσουν επίσης τις αγροτικές κοινότητες. Η ενίσχυση των αγροδασοκομικών συστημάτων και η βελτίωση της αποδοτικότητας του νερού θα είναι ουσιαστικής σημασίας για την κλιματικά έξυπνη χρήση της γης στο νησί.





Kostas Karatzis

Climate	
Annual rainfall	251-500 mm
Average annual temperature	17°C to 20°C
Reference meteorological station	Neve Yaa'r meteorological station
Agro-climatic zone	sub-humid
Topography	
Landforms	plateau/ plains
Altitudinal zone	501-1,000
Soils	
Soil depth on average	moderately deep (51-80 cm) deep (81-120 cm)
Soil texture (topsoil)	medium (loamy, silty)
Topsoil organic matter	medium (1-3%)
Soil texture (> 20 cm below surface)	medium (loamy, silty) fine/ heavy (clay)
Water supply for the land on which the technology is applied	roomfed
Groundwater table	> 50 m
Availability of surface water	medium (e.g. not available year-round)
Water quality (untreated)	for agricultural use only
Water quality refers to	surface water
Biodiversity	
Species diversity	high
Habitat diversity	high



## Η πιλοτική περιοχή στο Ηράκλειο: Ένα προφίλ

Στο παρελθόν, η Ευρωπαϊκή Κοινή Αγροτική Πολιτική στήριξε ένα επαρκές εισόδημα για τους αγρότες της Κρήτης μέσω διαρθρωτικών πολιτικών, συμβάλλοντας στην περιφερειακή οικονομική ανάπτυξη, ιδίως στις μειονεκτικές περιοχές. Ωστόσο, αυτές ακριβώς οι επιδοτήσεις επιτάχυναν επίσης την εντατικοποίηση και την εξειδίκευση της γεωργίας, γεγονός που με τη σειρά του οδήγησε σε αυξανόμενη υποβάθμιση των γεωργικών εδαφών. Η παραγωγή έγινε εξαγωγική και ομογενοποιημένη, με αποτέλεσμα να χαθεί η αυτάρκεια του νησιού σε προϊόντα όπως δημητριακά, φρούτα και λαχανικά. Η αυξανόμενη αγοραία αξία των ζωικών προϊόντων έδωσε περαιτέρω κίνητρα για την κτηνοτροφία ελευθέρως βοσκής. Τα στατιστικά στοιχεία για ορισμένες από τις ορεινές κοινότητες δείχνουν αύξηση του συνολικού αριθμού αιγοπροβάτων κατά περισσότερο από 200 τοις εκατό μεταξύ 1980 και 1990. Ο οικολογικός αντίκτυπος της εισαγωγής βοσκοειδών σε αυτόχθονα είδη στα νησιά της Μεσογείου από τους προϊστορικούς χρόνους έχει τεκμηριωθεί καλά.

Από τη δεκαετία του 1950 σημειώθηκε μεγάλη κλίμακας μετανάστευση από τις αγροτικές στις αστικές περιοχές, ενώ η αγροτική γη υπέστη υπερεκμετάλλευση από τους λίγους εναπομείναντες αγρότες. Σήμερα, ο αγροτικός πληθυσμός συνεχίζει να μειώνεται, παρόλο που ο συνολικός πληθυσμός της Κρήτης, ειδικά γύρω από το Ηράκλειο, έχει αυξηθεί σημαντικά τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες, αυξάνοντας την πίεση για μετατροπή της γεωργικής γης σε οικιστικές ή βιομηχανικές περιοχές.

Στην περιοχή του Μελιδοχωρίου, οι επιπτώσεις της υπερβόσκησης είναι ιδιαίτερα εμφανείς, διαταράσσοντας το γεωργικό σύστημα και περιορίζοντας τις δυνατότητές του. Η περιοχή έχει υπουγρό κλίμα, με μέση ετήσια βροχόπτωση 690 mm και μέσες θερμοκρασίες 17,5°C. Για περίπου επτά μήνες κάθε χρόνο, οι θερμοκρασίες κυμαίνονται από 5°C έως 18°C, συμβάλλοντας σε ένα υποτροπικό κλίμα.

Στην πράξη: Το παράδειγμα του Κώστα Καράτζη  
Ο Κώστας Καράτζης είναι συνιδιοκτήτης του Κτήματος Καράτζη, ενός δασολιβαδικής φάρμας 50 εκταρίων στο Μελιδοχώρι. Από το 1995, αυτός και η ομάδα του έχουν φυτέψει πάνω από 10,000 δέντρα, συμπεριλαμβανομένων πλατύφυλλων, χαρουπιών, μουριών, πεύκου, κυπαρισσιών και άλλων όπως καρυδιά και συκιά. Αυτή η αλλαγή στη χρήση γης έχει αναζωογονήσει υποβαθμισμένες εκτάσεις που πλήττονται από την ξηρασία και την υπερβόσκηση, μετατρέποντάς τις σε ένα ακμάζον οικοσύστημα, πλούσιο σε βιοποικιλότητα.

Το αποκατεστημένο τοπίο υποστηρίζει πλέον τη βελτίωση της βόσκησης μέσω της διαφοροποιημένης σταθερότητας του εδάφους, επιτρέπει νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες μέσω της παραγωγής νέων καλλιεργειών όπως το χαρούπι και χρησιμεύει ως μοντέλο βιώσιμης διαχείρισης της γης για την τοπική κοινότητα. Αν και οι οικονομικοί πόροι του Κώστα είναι παρόμοιοι με αυτούς των συνομηλίκων του, οι πρακτικές του γνώσεις και

η ισχυρή συμμετοχή του σε κοινοτικά έργα τον καθιστούν τοπικό ηγέτη και πρότυπο.

Αγροδασοπονία: Βήματα υλοποίησης

Μια συστάδα *Ceratonia siliqua* (χαρουπιές) φυτεύεται σε βοσκοτόπους, συνήθως σε ένα πλέγμα έξι μέτρων. Απαιτούνται αρχικά δομικά μέτρα, τα οποία σχετίζονται κυρίως με την προετοιμασία των πρανών και του εδάφους για φύτευση δενδρυλλίων και τη δημιουργία αρδευτικών υποδομών. Πρέπει να διατηρείται προστατευτικός φράκτης για τα πρώτα 10 χρόνια για να αποτρέπεται η καταστροφή των νεαρών δέντρων από τα ζώα. Κατά τη διάρκεια των τριών πρώτων ετών, τα δενδρύλλια δύο ετών διαχειρίζονται ενεργά. Αυτό περιλαμβάνει πότισμα, λίπανση και αντικατάσταση νεκρών ή αδύναμων δέντρων. Μόλις καθιερωθεί, η εντατική άρδευση δεν χρειάζεται πλέον και η βόσκηση μπορεί να ξαναρχίσει με ελάχιστους περιορισμούς.

Το κύριο μειονέκτημα αυτής της τεχνολογίας είναι η προσωρινή μείωση των αποδόσεων των ζώων και άλλων καλλιεργειών κατά την πρώτη δεκαετία εφαρμογής έως ότου ωριμάσουν τα δέντρα.

## Οφέλη

Τα δασολιβαδικά συστήματα προσφέρουν σημαντικά περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη στους χρήστες γης, ειδικά για τα συστήματα βόσκησης.

Δεν καταπολεμούν μόνο την υποβάθμιση της γης αλλά προάγουν επίσης την υγεία του εδάφους και την τοπική βιοποικιλότητα. Συγκεκριμένα, οι χαρουπιές παρέχουν:

- Ζωοτροφές από λοβούς χαρουπιών και μοσχεύματα για ζώα
- Σκιά κατά τους ζεστούς καλοκαιρινούς μήνες
- Αύξηση της σταθερότητας του εδάφους, της περιεκτικότητας σε οργανική ουσία και της κατακράτησης νερού

Τα οικονομικά οφέλη εκτείνονται πέρα από τη βόσκηση. Το χαρούπι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εναλλακτικών πηγών εισοδήματος, όπως το χαρουπόμελο και το αλεύρι, χρησιμεύοντας ως βιώσιμη στρατηγική διαφοροποίησης των επιχειρήσεων για τους αγρότες. Οι πλούσιοι σε υγρασία κορμοί τους κάνουν επίσης τις χαρουπιές ανθεκτικές στις πυρκαγιές.

Εκτός από τα γεωργικά οφέλη, οι δασολιβαδικές πρακτικές διατηρούν υψηλή ποιότητα οικοτόπων για την τοπική άγρια ζωή, συμπεριλαμβανομένων των πτηνών και των μελισσών, εμπλουτίζοντας τη βιοποικιλότητα. Εγγενές στη Μεσόγειο, το *Ceratonia siliqua* συνδυάζεται καλά με τα τραχιά αγροκτηνοτροφικά τοπία των νησιών της Μεσογείου. Η ενισχυμένη φυσική ομορφιά του τοπίου, σε συνδυασμό με τους δεσμούς με τις κρητικές παραδόσεις, εμπλουτίζουν τις πολιτιστικές και αισθητικές αξίες της κοινότητας και καθιστούν την περιοχή πιο ελκυστική για αγροτουρισμό και ψυχαγωγικές δραστηριότητες.

## 2.8 Βελτίωση των εδαφών και της βιοποικιλότητας με δάση τροφίμων



**Case:** Bethlehem of Galilee, Israel

### Restoration action category:

Agroforestry

### Measures included:

- Change in land use type
- Change in management: Permaculture
- Layout according to natural and human environment

### Description of technology

A food forest embodies a restorative approach to land management, transforming degraded landscapes by utilising naturally occurring ground cover to preserve soil health and biodiversity while producing food. Established on previously degraded sites, such as the one initiated in 2017, food forests also serve as multifunctional spaces that provide diverse socio-cultural, environmental, and economic benefits.

### Main purposes

- prevent, reduce land degradation; restore/rehabilitate land
- preserve/ improve biodiversity
- mitigate climate change and its impacts

### Main benefits

- Sustainable food production
- Community strengthening and local resilience
- Biodiversity and ecosystem resilience
- Soil restoration and improvement
- Carbon sequestration and climate regulation

## Η γεωργία σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα

Si prevede che il Nord di Israele registrerà un To βόρειο Ισραήλ προβλέπεται να παρουσιάσει άνοδο της θερμοκρασίας και μείωση των βροχοπτώσεων, συμβάλλοντας στη λειψυδρία και στους αυξημένους ρυθμούς εξάτμισης. Αυτές οι αλλαγές είναι πιθανό να καταπονήσουν τα συστήματα άρδευσης και να αυξήσουν τους

κινδύνους αλατότητας. Με την αναμενόμενη αστική επέκταση και οικονομική ανάπτυξη, ο ανταγωνισμός για τη γη θα ενταθεί. Για τους χρήστες γης, η ενσωμάτωση πρακτικών ενίσχυσης της βιοποικιλότητας και αποτελεσματικής άρδευσης θα είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση της παραγωγικότητας και της οικολογικής υγείας.



Climate	
Annual rainfall	251-500 mm
Average annual temperature	17°C to 20°C
Reference meteorological station	Neve Yaa'r meteorological station
Agro-climatic zone	sub-humid
Topography	
Slopes on average	gentle (3-5%)
Landforms	plateau/ plains
Altitudinal zone	501-1,000
Soils	
Soil depth on average	moderately deep (51-80 cm) deep (81-120 cm)
Soil texture (topsoil)	medium (loamy, silty)
Topsoil organic matter	medium (1-3%)
Soil texture (> 20 cm below surface)	medium (loamy, silty) fine/ heavy (clay)
Water	
Water supply for the land on which the technology is applied	raomfed
Groundwater table	> 50 m
Availability of surface water	medium (e.g. not available year-round)
Water quality (untreated)	for agricultural use only
Water quality refers to	surface water
Biodiversity	
Species diversity	high
Habitat diversity	high



## Η πιλοτική περιοχή στη Βηθλεέμ της Γαλιλαίας: Ένα προφίλ

Η γεωργία στο Ισραήλ είναι μια έντονα ανεπτυγμένη, προσανατολισμένη στην τεχνολογία βιομηχανία που παράγει τόσο για εγχώρια κατανάλωση όσο και για εξαγωγή. Δεδομένου ότι οι περισσότεροι Ισραηλινοί, συμπεριλαμβανομένων των αγροτών, έχουν υπηρετήσει στο στρατό, είναι καλά εκπαιδευμένοι στο χειρισμό διαφορετικών τεχνολογιών. Παρά την αυξανόμενη διάβρωση των γεωργικών εδαφών λόγω της εντατικής γεωργίας, η πλειοψηφία των αγροτών καθώς και το Υπουργείο Γεωργίας δεν δίνουν προσοχή στην υγεία του εδάφους αυτή τη στιγμή. Η κύρια εστίαση του υπουργείου είναι στην έρευνα και την υποστήριξη των αγροκτημάτων στην ανάπτυξη και εφαρμογή γεωργικών τεχνολογιών αιχμής. Η έλλειψη σαφούς οικονομικής αποτίμησης των υγιών εδαφών, η βραχυπρόθεσμη εστίαση στην κερδοφορία, η ανάγκη για υψηλή παραγωγικότητα και η γενική έλλειψη ευαισθητοποίησης για τις διάφορες υπηρεσίες που παρέχουν τα εδάφη και η βιοποικιλότητα είναι όλοι λόγοι για την αμέλεια των πρακτικών διατήρησης του εδάφους στη γεωργία στο Ισραήλ.

Το τροφικό δάσος στη Βηθλεέμ της Γαλιλαίας στο Ισραήλ είναι ένα πρωτοποριακό παράδειγμα βιώσιμης γεωργίας, αντλώντας έμπνευση από τις αρχές της περμακουλτούρας και μιμούμενος τις υπηρεσίες των φυσικών δασικών οικοσυστημάτων. Περιτριγυρισμένο από λοφώδη εδάφη στην Άνω Γαλιλαία, το τροφικό δάσος ενσωματώνει διάφορα βρώσιμα φυτά, φαρμακευτικά είδη και οικολογικά χαρακτηριστικά όπως λίμνες και ενδιαίτηματα ζώων. Το τροφικό δάσος στοχεύει στην αναζωογόνηση των υποβαθμισμένων εδαφών και στην ενίσχυση της βιοποικιλότητας, απαιτώντας ελάχιστες εξωτερικές εισροές, αναπτύσσοντας παράλληλα αυτοσυντηρούμενα οικοσυστήματα. Ο σχεδιασμός του επιτρέπει την ευελιξία, καθιστώντας το κατάλληλο για διάφορα τοπία, είτε ως κοινοτικούς χώρους είτε ως εκπαιδευτικούς κόμβους. Αντιμετωπίζοντας τοπικές προκλήσεις όπως η διαχείριση των υδάτων και η αύξηση της οικολογικής ευαισθητοποίησης, αυτά τα έργα διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην προώθηση βιώσιμων μέσων διαβίωσης.

Τα τελευταία επτά χρόνια, οι ιδιοκτήτες σχεδίασαν προσεκτικά και εργάστηκαν για να μεταμορφώσουν το ευρύτερο τοπίο. Αυτό περιελάμβανε τον επανασχεδιασμό της τοπογραφίας, τη φύτευση πολλών δέντρων και την εισαγωγή υποστηρικτικών φυτών. Οι προσπάθειές τους απαιτούσαν εκτεταμένο σχεδιασμό και υπομονή. Σήμερα, το τροφικό δάσος της Βηθλεέμ της Γαλιλαίας έχει εξελιχθεί σε περιβαλλοντική και κοινωνική επιχείρηση. Πάνω από 40 τέτοια έργα έχουν δημιουργηθεί τόσο σε αγροτικές όσο και σε αστικές περιοχές στο Ισραήλ, καθένα από τα οποία συμβάλλει σε ένα πιο πράσινο, πιο ανθεκτικό περιβάλλον. Αυτό παίζει σημαντικό ρόλο στην αναστροφή της υποβάθμισης της γης και χρησιμεύει ως εκπαιδευτικός κόμβος, προωθώντας βιώσιμες πρακτικές διαχείρισης γης και νερού που ωφελούν και βελτιώνουν τα μέσα διαβίωσης της



Εικόνα 16: Yuli και Nitzan Betzer, φωτογραφία: Yuval Yanai, Ιούνιος 2023

τοπικής κοινότητας μακροπρόθεσμα.

### Στην πράξη: Το παράδειγμα του Yuli και του Nitzan Betzer

Όταν η Yuli και ο Nitzan Betzer επέστρεψαν στη γενέτειρα του Nitzan, τη Βηθλεέμ της Γαλιλαίας στο βόρειο τμήμα του Ισραήλ, ήθελαν να δημιουργήσουν ένα έργο με απτό περιβαλλοντικό και κοινωνικό αντίκτυπο. Οραματίστηκαν ένα μέρος όπου η φύση και η κοινότητα άνθιζαν χέρι-χέρι.



Εικόνα 17: Η ομάδα προετοιμάζει το έδαφος για τη δημιουργία μιας οικολογικής λίμνης.

Το ζευγάρι εντόπισε τις δυνατότητες σε ένα υποβαθμισμένο κομμάτι γης που κάποτε ανήκε στο παλιό οικογενειακό αγρόκτημα του Nitzan. Εξερεύνησαν και πειραματίστηκαν με διάφορα γεωργικά μοντέλα που κυμαίνονται από δασική κηπουρική χαμηλής συντήρησης έως αναγεννητική γεωργία υψηλής συντήρησης. Τελικά, αποφάσισαν να δημιουργήσουν ένα τροφικό δάσος βασισμένο στις αρχές της περμακουλτούρας, μια ισορροπημένη προσέγγιση που συνδυάζει στοιχεία της γεωργίας με το φυσικό οικοσύστημα.

### Δημιουργία τροφικού δάσους: Βήματα υλοποίησης

Η δημιουργία ενός τροφικού δάσους ξεκινά με την επιλογή μιας κατάλληλης τοποθεσίας λαμβάνοντας υπόψη κρίσιμους παράγοντες όπως η ποιότητα του εδάφους, το κλίμα και η διαθεσιμότητα νερού. Μια ενδελεχής αξιολόγηση του χώρου είναι απαραίτητη για την αξιολόγηση των υφιστάμενων πόρων και περιορισμών, συμπεριλαμβανομένων



Εικόνα 18: Το ζευγάρι αφορά το υποβαθμισμένο έδαφος το 2017 όπου θα εγκατασταθεί το τροφικό δάσος.

τυχόν σημαντικών ζητημάτων με υποβαθμισμένο έδαφος ή λειψυδρία. Μόλις επιλεγεί η κατάλληλη τοποθεσία, η προετοιμασία γίνεται η επόμενη προτεραιότητα. Αυτό περιλαμβάνει τη βελτίωση του εδάφους μέσω μεθόδων όπως η εργασία σε κομπόστ ή η καλλιέργεια κάλυψης για να διασφαλιστεί ότι είναι πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά και γόνιμο. Επιπλέον, η εφαρμογή αποτελεσματικών συστημάτων διαχείρισης του νερού – όπως οι αυλακώσεις για την κατεύθυνση της απορροής ή των εγκαταστάσεων συλλογής βρόχινου νερού – θέτει τα θεμέλια για ένα ακμάζον μικροοικουστήμα.

Η επιλογή των σωστών δενδρυλλίων και φυτών για ένα τροφικό δάσος - βρώσιμα, φαρμακευτικά και καλλωπιστικά είδη - απαιτεί προσεκτική εξέταση της οικολογικής συμβατότητας και των λειτουργιών τους. Η τακτοποίηση των φυτών και ο σχεδιασμός του δασικού περιβάλλοντος θα πρέπει να μιμούνται τα φυσικά οικοσυστήματα και να ενσωματώνουν αρχές αναγεννητικής γεωργίας για τη δημιουργία ενός ισορροπημένου περιβάλλοντος. Αυτή η δημιουργική φάση ανάπτυξης παρέχει επίσης το βέλτιστο στάδιο για τη συνεργασία με την τοπική κοινότητα συγκεντρώνοντας υποστήριξη, προωθώντας τη δημιουργική μάθηση και διασφαλίζοντας μακροπρόθεσμη συνεργασία στο έργο.

Κατά τη διάρκεια των τριών πρώτων ετών, η κύρια εστίαση πρέπει να είναι στη διατήρηση της υγείας του εδάφους, στην προώθηση της βιοποικιλότητας και στη διασφάλιση της επιβίωσης των φυτευμένων ειδών. Αυτό περιλαμβάνει τακτικό πότισμα, λίπανση και αντικατάσταση τυχόν αδύναμων ή ταλαιπωρημένων φυτών. Για την ενδυνάμωση των μελών της κοινότητας, ενδέχεται να απαιτούνται εκπαιδευτικά προγράμματα σχετικά με τις αρχές της περμακουλτούρας και τις τεχνικές συντήρησης.

Μόλις δημιουργηθεί, το τροφικό δάσος θα απαιτήσει ελάχιστη παρέμβαση, καθώς θα βασίζεται σε αυτοσυντηρούμενες διαδικασίες. Η συνεχής συντήρηση θα περιλαμβάνει τακτική παρατήρηση, περιοδικό κλάδεμα, παρακολούθηση της υγείας των φυτών και διαχείριση χωροκατακτητικών ειδών. Με την πάροδο του χρόνου, το οικοσύστημα θα γίνει πιο ανθεκτικό σε περιβαλλοντικές προκλήσεις, όπως ξηρασίες ή εισβολές παρασίτων, παρέχοντας παράλληλα συλλογικά οφέλη στην κοινότητα. Παράγοντες πλαισίου, όπως οι ανάγκες της κοινότητας, οι πολιτιστικές πρακτικές και η διαθέσιμη χρηματοδότηση, θα πρέπει να ενημερώνουν τη διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης. Μια προσέγγιση ευαίσθητη στο πλαίσιο επιτρέπει στις δράσεις αποκατάστασης των δασών τροφίμων να επιτύχουν σε διαφορετικά περιβάλλοντα, από αγροτικές έως αστικές περιοχές, ενισχύοντας τα τοπικά οικοσυστήματα παρέχοντας παράλληλα μακροπρόθεσμα οικολογικά και οικονομικά οφέλη.

## Οφέλη

Η δημιουργία δασών τροφίμων παρέχει μια σειρά από άμεσα και μακροπρόθεσμα οφέλη τόσο για τους χρήστες γης όσο και για το περιβάλλον. Για τους χρήστες γης, τα δάση τροφίμων παρέχουν βιώσιμη παραγωγή τροφίμων, φαρμακευτικά φυτά και οικονομικές ευκαιρίες μέσω της πώλησης προϊόντων ή του οικότουρισμού. Επιπλέον, λειτουργούν ως εκπαιδευτικοί και θεραπευτικοί χώροι, ενισχύοντας τους δεσμούς της κοινότητας και την τοπική ανθεκτικότητα. Εκτός από την άφθονη και ποικιλόμορφη συγκομιδή, τα οφέλη περιλαμβάνουν τη μείωση της εξάρτησης από εξωτερικούς πόρους, όπως το νερό, τα λιπάσματα και η ενέργεια, χάρη στην αυτοσυντηρούμενη φύση του οικοσυστήματος. Επιπλέον, τα συστήματα permaculture, συμπεριλαμβανομένων των δασών τροφίμων, δημιουργούν χώρους για κοινωνική δέσμευση, αναψυχή και εκπαίδευση και ενισχύουν τις οικονομικές ευκαιρίες στις τοπικές κοινότητες.

Μακροπρόθεσμα, τα δάση τροφίμων διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στην αποκατάσταση των υποβαθμισμένων εδαφών, στη βελτίωση της συγκράτησης των υδάτων και στην ενίσχυση της βιοποικιλότητας με τη δημιουργία σταθερών, ανθεκτικών οικοσυστημάτων. Συμβάλλουν στη δέσμευση άνθρακα και στη ρύθμιση του κλίματος, προσφέροντας σημαντικά οικολογικά πλεονεκτήματα.

Η ενσωμάτωση λιμνών, ενδιαιτημάτων άγριας ζωής και διαφορετικών φυτικών ειδών ενισχύει τις λειτουργίες του οικοσυστήματος, όπως ο κύκλος των θρεπτικών συστατικών, η επικοινωνία και η δημιουργία οικοτόπων. Αυτά τα οφέλη ευθυγραμμίζονται με τις αρχές της βιώσιμης γεωργίας και της κοινωνικής ευημερίας, τοποθετώντας τα δάση τροφίμων ως παραγωγικά και αποκαταστατικά τοπία. Τελικά, τα δάση τροφίμων αυξάνουν την ανθεκτικότητα του οικοσυστήματος έναντι προκλήσεων όπως η ξηρασία και τα παράσιτα, ενώ παρέχουν συλλογικά οφέλη στις κοινότητες.

### Επαφή

Επαφή από την πιλοτική περιοχή στη Βηθλεέμ της Γαλιλαίας

Γιούλι Μπέτζερ:

Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: [yaaractivity@gmail.com](mailto:yaaractivity@gmail.com)

Αριθμός τηλεφώνου: +972-526901744

Επικοινωνία από την ερευνητική ομάδα:

Γκαντίρ Ζμπεντάτ:

Ηλεκτρονική διεύθυνση: [Zbedat.g96@gmail.com](mailto:Zbedat.g96@gmail.com)

Καθηγήτρια Άννα Μπρουκ:

Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: [abrook@geo.haifa.ac.il](mailto:abrook@geo.haifa.ac.il)

Περισσότερες πληροφορίες

<https://www.bethlehemfoodforest.com/>

<https://www.foodsystemsjournal.org/index.php/fsj/article/view/1043/1013>

### 3.3 Διάδοση των καρτών της γνώσης: Υποστήριξη της ενημερωμένης διαχείρισης γης με το LanDS

Το LanDS είναι μια διαδικτυακή εργαλειοθήκη που αναπτύχθηκε ως μέρος του έργου REACT4MED, με τη συμβολή ερευνητών, τοπικών εμπειρογνομόνων και επαγγελματιών αποκατάστασης σε όλη τη Μεσόγειο. Στόχος του είναι να βοηθήσει στην κλιμάκωση των επιτυχημένων δράσεων αποκατάστασης γης που δοκιμάστηκαν στις Πιλοτικές Περιοχές σε άλλες περιοχές που αντιμετωπίζουν παρόμοιες προκλήσεις.

Η πλατφόρμα έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίζει συμβούλους αγροκτημάτων, διαχειριστές γης και υπεύθυνους χάραξης πολιτικής. Αυτοί οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε δεδομένα και εργαλεία για την αξιολόγηση των κινδύνων υποβάθμισης της γης, τη διερεύνηση κατάλληλων ενεργειών αποκατάστασης και την αξιολόγηση των πιθανών επιπτώσεών τους.

Το LanDS συνδυάζει επιστημονικά δεδομένα – όπως πληροφορίες για το έδαφος, το κλίμα και τη χρήση γης – με επιτόπια εμπειρία από έργα αποκατάστασης. Προσφέρει χάρτες και δείκτες που βοηθούν στον εντοπισμό των περιοχών που είναι πιο ευάλωτες στην υποβάθμιση και πού η αποκατάσταση είναι πιθανό να

είναι πιο αποτελεσματική. Αυτό βοηθά τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να αναπτύξουν εξατομικευμένες, οικονομικά αποδοτικές στρατηγικές για τη βιώσιμη διαχείριση της γης και των υδάτων.

Ένα ολοκληρωμένο εργαλείο παρακολούθησης στο LanDS επιτρέπει επίσης στους χρήστες να ανεβάζουν τοπικά δεδομένα και πόρους, επιτρέποντας στους συμβούλους αγροκτημάτων και στους διαχειριστές γης να παρακολουθούν την απόδοση των υλοποιούμενων δράσεων αποκατάστασης με την πάροδο του χρόνου. Συνδυάζοντας την τοπική γνώση και τις ευρύτερες περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές πληροφορίες, το LanDS υποστηρίζει αποφάσεις που βασίζονται σε στοιχεία και είναι αποτελεσματικές μακροπρόθεσμα. Οι γνώσεις που προσφέρει μπορούν να ενημερώσουν πολιτικές και στρατηγικές που στοχεύουν στην οικοδόμηση πιο ανθεκτικών και παραγωγικών τοπίων, ωφελώντας τελικά τους αγρότες και τις αγροτικές κοινότητες σε όλη τη Μεσόγειο.



Εικόνα 19: Απόσπασμα από τον χάρτη καταλληλότητας για πιθανή αναβάθμιση και κλιμάκωση της γεωργίας σε αναβαθμίδες (δράση αποκατάστασης στην Κύπρο) σε όλη την περιοχή της Μεσογείου, που εμφανίζεται στον "Χάρτη φιλτραρίσματος βάσει εμπειρογνομόνων" του πίνακα εργαλείων του LanDS. Ο διαδραστικός χάρτης καταλληλότητας υποδεικνύει περιοχές στη Μεσόγειο όπου η γεωργία σε αναβαθμίδες θα μπορούσε να αποτελέσει βιώσιμη λύση για την αποκατάσταση των γεωργικών εδαφών. Με βάση τις γνώσεις για το κλίμα, τη γη, τις κοινωνικοοικονομικές και τοπικές γνώσεις, ο χρήστης μπορεί να διερευνήσει πόσο κατάλληλες είναι οι διάφορες περιοχές (από 0 = ακατάλληλες έως 6 = πολύ κατάλληλες).



Suitability maps are available for all restoration actions tested in React4Med. To explore the LanDS toolbox and learn more, visit: <https://lands.soft-water.it>



### **Acknowledgments**

Project REACT4MED “Inclusive Outscaling of Agro-Ecosystem Restoration Actions for the Mediterranean” is funded under Grant Agreement No. 2122 of PRIMA, the Partnership for Research and Innovation in the Mediterranean Area, a Programme supported by Horizon 2020, the European Union’s Framework Programme for Research and Innovation.

### **Special thanks to collaborators and stakeholders:**

**Victoras Finopoulos**, Marathasa Wines, Cyprus  
**Minas Mina**, Kyperounda Winery, Cyprus  
**Ektoras Tsiakkas**, Tsiakkas Winery, Cyprus  
**Apostolos Gregoriou**, Vlassides Winery, Cyprus  
**Panagiotis Dalias**, Agricultural Research Institute, Cyprus  
**Nikolina Kyriakou**, Department of Agriculture, Cyprus  
**Christos Theodorou**, ICOMOS-Cyprus, Cyprus  
**Antonia Theodosiou**, Environment Commissioner, Cyprus

### **Information on picture credits**

**Manuel Asensi**, Spain  
**Manel Asensi**, Spain  
**Pep Gimeno Botifarra**, Spain  
**Hilari Alonso**, Spain  
**Joan Moixino**, Spain  
**Pablo Calatayud**, Spain  
**Miguel Velázquez**, Spain  
**Paco Méndez**, Spain







Project REACT4MED "Inclusive Outscaling of Agro-Ecosystem Restoration Actions for the Mediterranean" is funded under Grant Agreement No. 2122 of PRIMA, the Partnership for Research and Innovation in the Mediterranean Area, a Programme supported by Horizon 2020, the European Union's Framework Programme for Research and Innovation.

