



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΔΠΜΣ: Σύγχρονες Τεχνολογίες Διαχείρισης Περιβαλλοντικών Κινδύνων

ΕΡΕΥΝΑ ΑΠΟΨΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΑΚΟΔΕΣΜΕΥΤΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ (CARBONFARMING) ΚΑΙ ΤΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ (CARBONMARKETS) ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΑΓΡΟΤΕΣ ΤΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΝΕΟΦΥΤΙΔΟΥ ΗΣΑΪΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΤΡΙΓΚΑΣ ΜΑΡΙΟΣ

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2024
ΛΑΡΙΣΑ

Ευχαριστώ τον καθηγητή μου και επιβλέποντα στην παρούσα διπλωματική εργασία, κ. Τρίγκα Μάριο, Αναπληρωτή Καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την επιστημονική και συμβουλευτική καθοδήγηση του κατά την συγγραφή της εργασίας. Επίσης, ευχαριστώ τους αγρότες που με υπομονή και υπευθυνότητα συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο και συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της έρευνας.

Περίληψη

Η αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης είναι ένα από τα πιο κρίσιμα ζητήματα της εποχής μας. Η επίτευξη του στόχου του 1,5 °C που έθεσε η Διάσκεψη των Μερών (COP 28) τον Οκτώβρη 2023, για την κλιματική αλλαγή, απαιτεί την εφαρμογή μακροπρόθεσμων μέτρων για τις καταβόθρες άνθρακα.

Η ανθρακοδεσμευτική γεωργία είναι μια κλιμακούμενη, οικονομικά αποδοτική και αποτελεσματική προσέγγιση και πρακτική για την επίτευξη αρνητικών εκπομπών που ευθυγραμμίζεται με τους ευρύτερους στόχους της βιωσιμότητας και της ανθεκτικότητας στην κλιματική αλλαγή.

Η ανθρακοδεσμευτική γεωργία (CF) είναι ένα σύστημα διαχείρισης του άνθρακα που βοηθά στη συσσώρευση και αποθήκευση περισσότερων αερίων θερμοκηπίου στη γη αντί να απελευθερώνει αυτά τα αέρια στην ατμόσφαιρα. Βρισκόμαστε στο κατώφλι μιας νέας γεωργικής επανάστασης, με ένα μεταβαλλόμενο τοπίο όπου προσεγγίζεται στην Ελλάδα με πολύ αργά βήματα.

Ο Aldo Leopold όρισε τη γονιμότητα του εδάφους ως «την ικανότητα του εδάφους να δέχεται, να αποθηκεύει και να απελευθερώνει ενέργεια».

Σκοπός της έρευνας είναι να διερευνηθούν οι απόψεις των αγροτών της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, οι οποίοι έχουν πληγεί σημαντικότερα και από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, σχετικά με τις προοπτικές του carbonfarming αλλά και ένταξης των αγροτών στις σχετικές αγορές άνθρακα (carbonmarkets), ως μέσα για τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και ενίσχυσης της βιωσιμότητας γενικά.

Λέξεις κλειδιά: ανθρακοδεσμευτική γεωργία, δέσμευση άνθρακα, κλιματική αλλαγή, εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, αλλαγή χρήσης γης

Abstract

The response to the climate crisis is one of the most critical issues of our time. Achieving the 1.5°C target set by the Conference of the Parties (COP 28) in October 2023, for climate change, requires the implementation of long-term measures for carbon sinks.

Carbon farming is a scalable, cost-effective, and efficient approach and practice for achieving negative emissions that aligns with broader sustainability and climate resilience goals. Carbon farming (CF) is a carbon management system that helps in the accumulation and storage of more greenhouse gases in the soil rather than releasing these gases into the atmosphere. We are on the threshold of a new agricultural revolution, with a changing landscape that is being approached in Greece at a very slow pace.

Aldo Leopold defined soil fertility as "the ability of the soil to receive, store, and release energy."

The purpose of the research is to explore the views of farmers in the region of Eastern Macedonia and Thrace, who have been significantly affected by the impacts of climate change, regarding the prospects of carbon farming and the integration of farmers into the related carbon markets as means to mitigate the effects of climate change and generally enhance sustainability.

Keywords: carbon farming, carbon sequestration, climate change, greenhouse gas emissions, land use change

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη	3
1. Εισαγωγή	6
2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	8
3. Ανθρακοδεσμευτική γεωργία	10
3.1. Το διοξείδιο του άνθρακα	10
3.2. Η πολιτική για την κλιματική αλλαγή στην ΕΕ	11
3.3. Μια Βιώσιμη Προσέγγιση στη Γεωργία	12
3.3.1. Ορισμός Ανθρακοδεσμευτική γεωργία	12
3.3.2. Οφέλη της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας	13
3.3.3. Πρακτικές ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας	14
4. Μεθοδολογία	15
4.1. Επιστημονικά ερωτήματα	17
4.2 Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων	18
5. Αποτελέσματα Έρευνας	21
5.1 Μέρος Α: Γενικές Πληροφορίες	21
5.2 Μέρος Β: Γνώση και Στάση για την Ανθρακοδεσμευτική Γεωργία	27
5.3 Μέρος Γ: Αξιολόγηση Πρακτικών και Δυνατότητων carbonfarming	30
5.4 Μέρος Δ: Σχέση carbon farming και carbon markets	33
5.5 Συσχέτιση μεταβλητών με την χρήση του SPSS	41
5.5.1 Συσχέτιση της Ηλικίας με την Γνώση του σχετικά με την ανθρακοδεσμευτική γεωργία	42
5.5.2 Συσχέτιση της Ηλικίας με την Στάση απέναντι στην υιοθέτηση νέων πρακτικών.	42
5.5.3 Συσχέτιση της Ηλικίας με την Προοπτική εφαρμογής πρακτικών ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας.	43
5.5.4 Συσχέτιση των Στρεμμάτων με τις Καλλιέργειες	44
5.5.5 Συσχέτιση των Καλλιεργειών με τις Πρακτικές ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας που χρησιμοποιούνε.	44
Συμπέρασμα – Συζήτηση	47
Βιβλιογραφία	50
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	53

1. Εισαγωγή

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) παίζει σημαντικό ρόλο στη παγκόσμια κλιματική αλλαγή (Alietal., 2020).

Η αποτελεσματική αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής απαιτεί μετασχηματιστικές αλλαγές σε όλους τους τομείς, για την απαλλαγή από τις εκπομπές διοξείδιο του άνθρακα συμπεριλαμβανομένης και εκείνων που σχετίζονται με τη χρήση γης και τη γεωργία (Harperetal., 2028. IPCC 20022, Schulteetal2022).

Η γεωργία καταλαμβάνει περίπου το 50% της επιφάνειας της γης και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στις παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, αντιπροσωπεύοντας περίπου το ένα τρίτο των συνολικών εκπομπών. Η γεωργία αποτελεί σημαντική κινητήρια δύναμη της παγκόσμιας χρήσης των πόρων και αντιπροσωπεύει περίπου το 31% των αερίων του θερμοκηπίου (Rodríguez T., etal 2023). Αυτό τοποθετεί τη γεωργία ως τον τρίτο μεγαλύτερο παράγοντα που συμβάλλει στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις μετά τις μεταφορές και τη στέγαση (The CircularityGapReport 2019).

Μια αλλαγή της χρήση γης, η οποία περιλαμβάνει πρακτικές που απομονώνουν ή αποφεύγουν την έκλυση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (GHG) στη βλάστηση και το έδαφος, είναι και η ανθρακοδεσμευτική γεωργία (EvansM. C. 2018).

Η μετατροπή της χρήσης γης για γεωργικούς σκοπούς (LULCC - Land Use and Land Cover Change(IPCC 2000) έχει άμεση επίδραση στην ποσότητα του άνθρακα που αποθηκεύεται στη βλάστηση και τα εδάφη και, κατ' επέκταση, στη ροή άνθρακα μεταξύ της γεωργικής γης και της ατμόσφαιρας.

Η εργασία αυτή διεξάγεται στο πλαίσιο εκπόνησης Διπλωματικής εργασίας με τίτλο «Έρευνα για την ανθρακοδεσμευτική γεωργία (carbon farming) και τις σχετικές αγορές άνθρακα (carbon markets) από τους αγρότες της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης» για το Μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Σύγχρονες Τεχνολογίες Διαχείρισης Περιβαλλοντικών Κινδύνων» του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Σκοπός της έρευνας είναι να διερευνηθούν οι απόψεις των αγροτών της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, οι οποίοι έχουν πληγεί σημαντικότερα και από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, σχετικά με τις προοπτικές του carbon farming αλλά και ένταξης των αγροτών στις σχετικές αγορές άνθρακα (carbon markets), ως μέσα για τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, επίτευξης κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050 και ενίσχυσης της βιωσιμότητας γενικά.

Για να επιτευχθεί ο σκοπός της έρευνας ορίζουμε κυρίως τις έννοιες, ανθρακοδεσμευτική γεωργία, τα πιστωτικά μόρια άνθρακα (carbon credits) και αγορά άνθρακα.

Ανθρακοδεσμευτική γεωργία ορίζουμε τις γεωργικές πρακτικές που αποσκοπούν στην απορρόφηση ή και τη μείωση εκπομπών CO₂ και άλλων αερίων του θερμοκηπίου (GHG's) στην ατμόσφαιρα καθώς και τη δέσμευση CO₂ στο έδαφος και συμβάλλει στον στόχο της κλιματικής ουδετερότητας (Τρίγκας Μ, 2023).

Πιστωτικά μόρια άνθρακα (carbon credits) είναι ένα είδος αγοραίου μέσου που επιτρέπει σε εταιρείες, κυβερνήσεις και άλλους οργανισμούς να αντιμετωπίσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου χρηματοδοτώντας έργα που μειώνουν ή απομακρύνουν από την ατμόσφαιρα το διοξείδιο του άνθρακα ή άλλες επιβλαβείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG), (Τρίγκας Μ, 2023).

Αγορά άνθρακα είναι ένα σύστημα αγοράς και πώλησης πιστωτικών μορίων άνθρακα. Υπάρχουν διάφοροι τύποι αγορών άνθρακα, συμπεριλαμβανομένων των υποχρεωτικών αγορών (compliance based carbon markets -CCM's) και των εθελοντικών αγορών (voluntary carbon markets -VCM's),(Τρίγκας Μ, 2023).

2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Ως ένα από τα βασικά στοιχεία της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, ο ευρωπαϊκός νόμος για το κλίμα, κατοχυρώνει τη δέσμευση της ΕΕ για επίτευξη του στόχου της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050 και εγείρει μια ενδιάμεση φιλοδοξία θέτοντας τον στόχο της καθαρής μείωσης των εκπομπών κατά τουλάχιστον 55 % έως το 2030 σε σύγκριση με το 1990. Προκειμένου να επιτευχθούν αυτοί οι αυξημένοι στόχοι για το κλίμα, με δίκαιο, οικονομικά αποδοτικό και ανταγωνιστικό τρόπο, η Επιτροπή ενέκρινε ολοκληρωμένη σειρά προτάσεων τον Ιούλιο του 2021 (EU Monitor COM 2020, 2021).

Η μελέτη, Technical Guidance Handbook – δημιουργία και εφαρμογή μηχανισμών ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας με βάση τα αποτελέσματα στην ΕΕ, η οποία πραγματοποιήθηκε από το 2018 έως το 2020, διερεύνησε βασικές προκλήσεις, πιθανούς συμβιβασμούς και επιλογές σχεδιασμού για την ανάπτυξη της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας. Η μελέτη αυτή κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η πρακτική της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας είναι ικανή να συμβάλει σημαντικά στις προσπάθειες της ΕΕ για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, συνδυάζοντας τη δέσμευση και αποθήκευση άνθρακα με παράλληλα οφέλη, όπως η αύξηση της βιοποικιλότητας και η διατήρηση των οικοσυστημάτων. Επιπλέον συνέστησε να αναπτυχθούν δοκιμαστικές πρωτοβουλίες σε τοπικό ή περιφερειακό επίπεδο, επιτρέποντας στους επαγγελματίες να συγκεντρώσουν την απαραίτητη εμπειρία για την κλιμάκωση της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας (European Commission 2021).

Η μετάβαση σε χρήσεις γης χαμηλών και αρνητικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα προσφέρει πολυάριθμες κοινωνικοοικονομικές ευκαιρίες, αλλά απαιτείται προσεκτικός και χωρίς αποκλεισμούς σχεδιασμός για την προώθηση της κοινωνικής αποδοχής και την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων (Colvin&Przybyszewski 2022).

Μια τέτοια χρήση γης είναι η ανθρακοδεσμευτική γεωργία, η οποία περιλαμβάνει πρακτικές που απομονώνουν ή αποφεύγουν την έκλυση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (GHG) στη βλάστηση και το έδαφος, συνήθως σε γεωργικά τοπία (Evans, 2018).

Προκειμένου η ανθρακοδεσμευτική γεωργία να στηρίξει αξιόπιστα τις παγκόσμιες προσπάθειες απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές, οι διαδικασίες πολιτικής πρέπει όχι μόνο να παρέχουν αποτελεσματικά κίνητρα στους ιδιοκτήτες γης να υιοθετήσουν τέτοιες πρακτικές (Dumbreletal 2016), αλλά και να διασφαλίζει τη δίκαιη και ορθή διαχείριση των σωρευτικών αποτελεσμάτων αυτών των επιμέρους αποφάσεων σε κοινοτικό επίπεδο (Baumberetal 2022; Green&Gambhir, 2020).

Οι έρευνες και μελέτες κατά την εφαρμογή πρακτικών με στόχο την δέσμευση του άνθρακα στην γεωργία προσδιόρισαν τα τοπικά περιβαλλοντικά παράλληλα οφέλη και τα οφέλη για την υγεία του εδάφους, παρά τις συνέπειες μετριασμού της κλιματικής αλλαγής, ως τον αρχικό στόχο για την υιοθέτηση πρακτικών(BarbatoT. Clare & StrongL. Aaron 2023).

Γενικά, το μεγαλύτερο μέρος της βιβλιογραφίας μέχρι σήμερα, που ασχολείται με την κλιματική αλλαγή στην ξηρά αντιμετωπίζει την πρακτική της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας ως μια ξεχωριστή πρόκληση για τον περιορισμό και την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

3. Ανθρακοδεσμευτική γεωργία

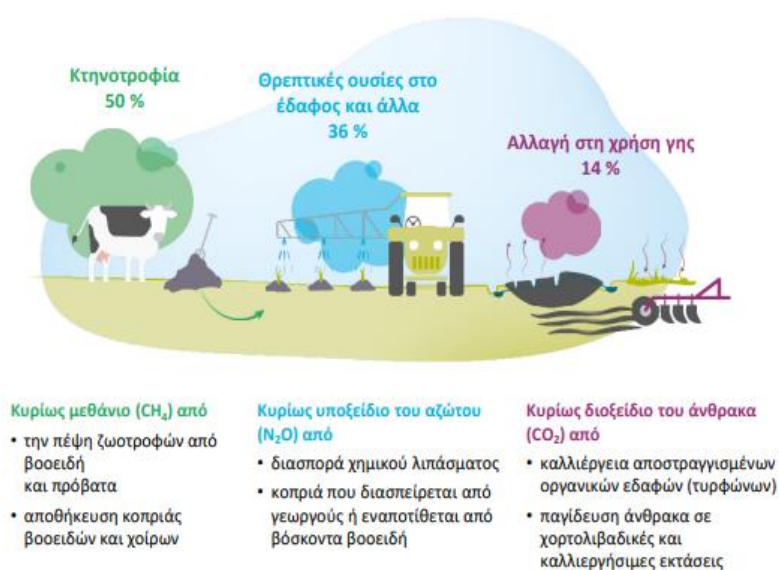
3.1. Το διοξείδιο του άνθρακα

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) είναι ένα ανανεώσιμο, φθινό, ασφαλές αέριο με ισορροπημένη γεωγραφική κατανομή (Yang Z. Z. et al., 2012), κυρίως γνωστό ως αέριο θερμοκηπίου που συμβάλλει σημαντικά στην υπερθέρμανση του πλανήτη (MurciaValderrama M. A., et al., 2019).

Καθώς ο κόσμος αντιμετωπίζει την επιτακτική ανάγκη μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, η καλλιέργεια άνθρακα προσφέρει μια πολλά υποσχόμενη λύση για την εναρμόνιση της γεωργίας με τους κλιματικούς στόχους.

Ο προσδιορισμός των κατευθύνσεων και η αποτελεσματικότητα αυτών για την βιώσιμη και αποδοτική χρήση του CO_2 στην παραγωγή, η δημιουργία άμεσων κινήτρων για την ενθάρρυνση των αγροτών να υλοποιήσουν πρακτικές για το κλίμα και τη βιοποικιλότητα είναι σημαντική και συμβάλουν στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία.

Στην Εικόνα 1 παρατηρούμε τις βασικές πηγές τριών βασικών αερίων στο πλαίσιο της γεωργίας καθώς και το ποσοστό αυτών το οποίο αντιπροσωπεύει το 13 % των συνολικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου των 27 χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (συμπεριλαμβανομένου πρόσθετου ποσοστού 2,7 % εκπομπών από δραστηριότητες χρήσης γης και απορροφήσεων από καλλιεργήσιμες και χορτολιβαδικές εκτάσεις).



Εικόνα 1. Βασικές πηγές εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (σε ισοδύναμα CO_2)

Πηγή: ΕΕΣ, βάσει των απογραφών των αερίων θερμοκηπίου της ΕΕ των 27 το 2018 [EEA greenhousegasdata viewer, Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΟΠ)].

3.2. Η πολιτική για την κλιματική αλλαγή στην ΕΕ

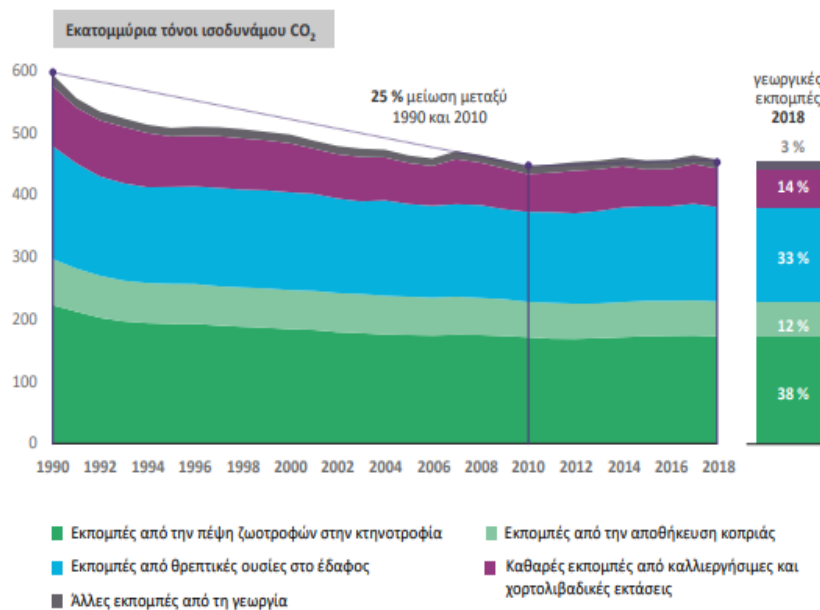
Ένα από τα βασικά στοιχεία της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (1 EUMonitorCOM(2019)640), ο ευρωπαϊκός νόμος για το κλίμα (2 EUMonitor,COM(2020)80) κατοχυρώνει τη δέσμευση της ΕΕ για επίτευξη του στόχου της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050 και εγείρει μια ενδιάμεση φιλοδοξία θέτοντας τον στόχο της καθαρής μείωσης των εκπομπών κατά τουλάχιστον 55 % έως το 2030. Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) παίζει σημαντικό ρόλο στο παγκόσμιο κλιματική αλλαγή (Alietal., 2020).

Η απορρόφησης CO₂ από τα φυτά και το έδαφος είναι ένα ουσιαστικό μέρος της κατανόησης του κύκλος του άνθρακα και οι επιπτώσεις του στο περιβάλλον (Avgoustakietal., 2021).

Μια κλιματικά ουδέτερη ΕΕ απαιτεί δραστική μείωση των εκπομπών, που θα επιτευχθεί σε μεγάλης κλίμακας ανάπτυξη και εφαρμογής πρακτικών για τη δέσμευση του CO₂ από την ατμόσφαιρα και μόνιμη αποθήκευσή του σε χερσαία και θαλάσσια οικοσυστήματα, γεωλογικούς ταμειωτήρες ή προϊόντα. Έως το 2050, τόσο τα φυσικά οικοσυστήματα όσο και οι βιομηχανικές λύσεις αναμένεται να συμβάλουν στην απομάκρυνση αρκετών εκατοντάδων εκατομμυρίων τόνων CO₂ ετησίως από την ατμόσφαιρα

Η βιώσιμη διαχείριση της γης θα διαδραματίσει καίριο ρόλο στην επίτευξη του στόχου της ΕΕ για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050, καθώς είναι ικανή να αυξήσει την ποσότητα άνθρακα που δεσμεύεται και αποθηκεύεται σε φυτά και εδάφη. Η ανθρακοδεσμευτική γεωργία είναι αποφασιστικής σημασίας σε αυτό το πλαίσιο και μπορεί να οριστεί ως ένα πράσινο επιχειρηματικό μοντέλο που ανταμείβει τους διαχειριστές γης για την υιοθέτηση βελτιωμένων πρακτικών διαχείρισης της γης, με αποτέλεσμα την αύξηση της δέσμευσης άνθρακα.

Στην Εικόνα2 παρουσιάζεται η εξέλιξη των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου γεωργικής προέλευσης μεταξύ 1990 και 2018. Μεταξύ 1990 και 2010, μειώθηκαν κατά 25 %, κυρίως λόγω της μείωσης, αφενός, της χρήσης λιπασμάτων και, αφετέρου, του αριθμού των ζώων, με τη μεγαλύτερη μείωση να σημειώνεται μεταξύ 1990 και 1994. Από το 2010, οι εκπομπές δεν σημείωσαν περαιτέρω μείωση.



Εικόνα2. Καθαρές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τη γεωργία στην ΕΕ των 27 από το 1990
Πηγή: ΕΕΣ, βάσει των απογραφών αερίων θερμοκηπίου της ΕΕ των 27 για την περίοδο 1990-2018 (ΕΕΑ greenhousegasdataviewer)

3.3. Μια Βιώσιμη Προσέγγιση στη Γεωργία

3.3.1. Ορισμός Ανθρακοδεσμευτική γεωργία

Σύμφωνα με μελέτη των Schlesinger&Amundson(2019) η ανθρακοδεσμευτική γεωργία (CF) βασίζεται στην αρχή ότι οι γεωργοοδασκομικές πρακτικές μπορούν να μετατραπούν από καθαρές εκπομπές άνθρακα σε καθαρές καταβόθρες άνθρακα. Είναι μια πρόσφατη έννοια που χρησιμοποιείται για να περιγράψει τις τεχνικές καλλιέργειας που αφαιρούν διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα (όπου προκαλεί υπερθέρμανση του πλανήτη) και πώς να το μετατρέψουν σε ενώσεις με βάση τον άνθρακα στο έδαφος που βοηθούν στην ανάπτυξη των φυτών. Η προσέγγιση περιλαμβάνει την εφαρμογή πρακτικών που είναι γνωστό ότι βελτιώνουν το ρυθμό με τον οποίο το CO₂ απομακρύνεται από την ατμόσφαιρα και μετατρέπεται σε φυτικό υλικό και οργανική ύλη του εδάφους.

Η εκτίμηση της συνολικής ποσότητας άνθρακα που αποθηκεύεται στα εδάφη καθώς και των μελλοντικών δυνατοτήτων αποθήκευσης είναι εξαιρετικά περίπλοκη. Ο ρυθμός με τον οποίο δεσμεύεται ο άνθρακας στα γεωργικά εδάφη επηρεάζεται και από μια σειρά εδαφοκλιματικών παραγόντων,

συμπεριλαμβανομένων των φυσικών χαρακτηριστικών του εδάφους και του τύπου του εδάφους, κλιματικές μεταβλητές όπως βροχοπτώσεις και θερμοκρασία, καθώς και παράγοντες διαχείρισης της γης, συμπεριλαμβανομένης της έντασης χρήσης γης (Lal, 2004).

3.3.2. Οφέλη της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας

Σύμφωνα με μελέτη των Schlesinger&Amundson (2019) τα ελκυστικά χαρακτηριστικά και τα παράλληλα οφέλη της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας είναι πολυάριθμα και περιλαμβάνουν:

Περιβαλλοντικά: i) βελτίωση της ποιότητας του αέρα με την αντιστάθμιση των ανθρωπογενών εκπομπών CO₂ από την καύση ορυκτών καυσίμων και την αποψίλωση των δασών· ii) βελτίωση της ποιότητας των υδάτων μέσω της μείωσης των κινδύνων επιταχυνόμενης διάβρωσης και απορροής θρεπτικών ουσιών· iii) βελτίωση της ποιότητας του εδάφους με τη βελτίωση της ικανότητας κατακράτησης υδάτων και θρεπτικών ουσιών· iv) αύξηση της μικροβιακής δραστηριότητας και της βιοποικιλότητας του εδάφους· v) αύξηση της υιοθέτησης βιώσιμης διαχείρισης επιβλαβών οργανισμών και ζιζανίων· vi) ενίσχυση της αποδοτικής χρήσης των εισροών θρεπτικών ουσιών στα εδάφη των διαχειριζόμενων οικοσυστημάτων· vii) αποκατάσταση της ποιότητας των υποβαθμισμένων εδαφών και των οικοσυστημικών λειτουργιών και υπηρεσιών τους.

Κοινωνική και πολιτιστική: (i) Αύξηση του κοινωνικού κεφαλαίου. ii) ενδυνάμωση των αυτοχθόνων κοινοτήτων· iii) ενίσχυση της ανταλλαγής γνώσεων και της εκπαίδευσης· iv) προώθηση καλύτερων μέσων διαβίωσης και συνοχής της κοινότητας· v) να οδηγήσει σε καλύτερη προστασία των ιερών τόπων.

Οικονομικά: (i) Αύξηση της παραγωγικότητας των γεωργικών εκμεταλλεύσεων. ii) παρέχουν διαφοροποιημένες ροές εσόδων για τους γεωργούς και τους γαιοκτήμονες· iii) παρέχουν ευκαιρίες για νέες δεξιότητες και εξέλιξη της σταδιοδρομίας· iv) προσέλκυση επενδύσεων σε περιφερειακό επίπεδο και σε αγροτικές κοινότητες· και v) δημιουργία θέσεων εργασίας στη γη.

Δημόσια υγεία: (i) Αύξηση και διατήρηση της αγρονομικής παραγωγικότητας και προώθηση της επισιτιστικής και διατροφικής ασφάλειας. ii) μείωση της έκθεσης στα φυτοφάρμακα επαγγελματικά και ως κατάλοιπα στα τρόφιμα· iii) μείωση της έκθεσης σε επικίνδυνους ρύπους φυκών με τη μη χρήση χημικών λιπασμάτων· iv) μείωση του άγχους των γεωργικών εργασιών και βελτίωση της σωματικής και ψυχικής υγείας των γεωργών και των κοινοτήτων.

3.3.3. Πρακτικές ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας

Σύμφωνα με του Barbato&Strong (2023) η γεωργία άνθρακα περιλαμβάνει διάφορες πρακτικές που επικεντρώνονται στη δέσμευση άνθρακα στη βλάστηση και το έδαφος.

Κάποιες από τις πρακτικές, πρόκληση, που εφαρμόζονται είναι:

1. Χρήση καλυπτήριων καλλιεργειών (cover crops): Καλλιέργειες που φυτεύονται για να καλύψουν το έδαφος εκτός της κύριας καλλιεργητικής περιόδου, συμβάλλοντας στη δέσμευση άνθρακα και στη βελτίωση της υγείας του εδάφους.
2. Περιστροφική καλλιέργεια (crop rotation): Εναλλαγή των καλλιεργειών στο ίδιο χωράφι για να βελτιωθεί η γονιμότητα του εδάφους και να μειωθούν οι ασθένειες και τα παράσιτα.
3. Χρήση οργανικών λιπασμάτων: Βελτιώνει τη δομή του εδάφους και προάγει τη δέσμευση άνθρακα.
4. Συντηρητική κατεργασία του εδάφους (conservation tillage): Ελαχιστοποιεί τη διατάραξη του εδάφους και διατηρεί την οργανική ύλη.
5. Αγροδασοπονία (agroforestry): Συνδυασμός δέντρων και καλλιεργειών στην ίδια περιοχή για βελτίωση της δέσμευσης άνθρακα και προστασία του εδάφους.
6. Χρήση βιοάνθρακα (biochar): Άνθρακας που παράγεται από βιομάζα και προστίθεται στο έδαφος για μακροχρόνια δέσμευση άνθρακα.

4. Μεθοδολογία

Η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε τον Αύγουστο του 2024, στο πλαίσιο του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Σύγχρονες Τεχνολογίες Διαχείρισης Περιβαλλοντικών Κινδύνων» του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Η διαδικασία συλλογής δεδομένων βασίστηκε στη δημιουργία ενός ερωτηματολογίου, το οποίο κατασκευάστηκε σε ηλεκτρονική μορφή χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα GoogleForm(<https://docs.google.com/forms/d/1syxdp7mwlSzuxASHXMwhUsahk7uahNHuHKBCJQEZ4tg/prefill>). Το ερωτηματολόγιο αυτό έχει συμπληρωθεί από 45 άτομα που ασχολούνται με την καλλιέργεια της γης στην πλειοψηφία αγρότες των Περιφερειακών Ενοτήτων Δράμας, Καβάλας & Έβρου της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.



Εικόνα 3. Χάρτης Περιφέρειας Α.Μ. & Θ. <https://www.evros-news.gr/2019/02/26>

Η Ανατολική Μακεδονία και Θράκη είναι μια γεωγραφικά ποικιλόμορφη περιοχή της βόρειας Ελλάδας, η οποία περιλαμβάνει πεδιάδες, ορεινές εκτάσεις, και παράκτιες ζώνες. Η γεωργία αποτελεί έναν από τους κύριους πυλώνες της τοπικής οικονομίας, με τις καλλιέργειες να ποικίλουν από δημητριακά και καπνό μέχρι βαμβάκι και ελαιόδεντρα. Η περιοχή αυτή χαρακτηρίζεται από σημαντική αγροτική δραστηριότητα, και ως εκ τούτου, η έρευνα επικεντρώνεται στις γεωργικές πρακτικές που εφαρμόζονται εκεί, αλλά και στις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι

αγρότες όσον αφορά τη διαχείριση περιβαλλοντικών κινδύνων, όπως η κλιματική αλλαγή.

Το ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε αποτελείται από τέσσερις διακριτές ενότητες και περιλαμβάνει συνολικά 23 ερωτήσεις. Οι ερωτήσεις αυτές είναι ένας συνδυασμός από ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και πίνακες αξιολόγησης, με στόχο την αποτύπωση μιας ολοκληρωμένης εικόνας των γνώσεων και των απόψεων των ερωτώμενων για την ανθρακοδεσμευτική γεωργία.

Η πρώτη ενότητα περιλαμβάνει 9 ερωτήσεις που επικεντρώνονται στα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, όπως το φύλο, η ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο, καθώς και πληροφορίες σχετικά με τις καλλιέργειες που ασχολούνται. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην καταγραφή του μεγέθους των εκμεταλλεύσεων και των τύπων καλλιεργειών που είναι διαδεδομένες στις συγκεκριμένες περιοχές.

Στη δεύτερη ενότητα, που αποτελείται από 5 ερωτήσεις, εξετάζεται το επίπεδο γνώσεων των γεωργών σχετικά με την ανθρακοδεσμευτική γεωργία, καθώς και η στάση τους απέναντι σε αυτή. Οι ερωτήσεις αυτές έχουν σχεδιαστεί ώστε να διερευνήσουν τόσο τις γνώσεις όσο και τις απόψεις των γεωργών σχετικά με τις πρακτικές που εφαρμόζονται στον τομέα αυτό. Η ενότητα αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία εάν σκεφτούμε ότι οι αγροτικές πρακτικές, στις περιοχές της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, συνδέονται στενά με τις παραδοσιακές μεθόδους καλλιέργειας και την τοπική κουλτούρα.

Η τρίτη ενότητα περιλαμβάνει έναν πίνακα αξιολόγησης, στον οποίο οι ερωτώμενοι καλούνται να αξιολογήσουν το βαθμό δυσκολίας στην υιοθέτηση των πρακτικών της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας. Στόχος αυτής της ενότητας είναι να αποτυπώσει την αντίληψη των γεωργών σχετικά με την εφαρμοσιμότητα και την πρακτικότητα αυτών των πρακτικών στις δικές τους καλλιέργειες, ιδιαίτερα σε μια περιοχή όπως η Ανατολική Μακεδονία και Θράκη, όπου η γεωργία εξαρτάται από παραδοσιακές μεθόδους και οι αλλαγές στις πρακτικές μπορούν να αντιμετωπιστούν με δισταγμό.

Τέλος, η τέταρτη ενότητα του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει 8 ερωτήσεις που εξετάζουν τις γνώσεις των ερωτώμενων σχετικά με τις έννοιες του carbon farming και του carbon marketing. Αυτή η ενότητα έχει στόχο να διερευνήσει το

κατά πόσο οι γεωργοί της περιοχής της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης είναι ενημερωμένοι για τις νέες αυτές πρακτικές και αγορές που σχετίζονται με τη δέσμευση και το εμπόριο άνθρακα, και κατά πόσο είναι διατεθειμένοι να τις υιοθετήσουν στην καλλιεργητική τους διαδικασία.

Είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί ότι ένας αριθμός ερωτηματολογίων συμπληρώθηκε σε συνεργασία με την ερευνήτρια. Αγρότες κυρίως ηλικίας 60 ετών και άνω δεν γνώριζαν το περιβάλλον του ηλεκτρονικού υπολογιστή και το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε με την παρουσία και την συνεργασία της ερευνήτριας. Επιπλέον πολλά σημεία του ερωτηματολογίου ήταν δύσκολο να κατανοηθούν κυρίως το Μέρος Δ του ερωτηματολογίου.

4.1. Επιστημονικά ερωτήματα

Από την ανάλυση που προηγήθηκε στις προηγούμενες ενότητες, προκύπτουν τα ακόλουθα επιστημονικά ερωτήματα:

Επιστημονικό Ερώτημα 1

«Κατά πόσο είναι ενήμερος ο πληθυσμός των αγροτών για την ανθρακοδεσμευτική γεωργία».

Το ερώτημα αυτό διερευνά το κατά πόσο ο πληθυσμός των αγροτών είναι ενημερωμένος για την ανθρακοδεσμευτική γεωργία, ως μια εναλλακτική πρακτική που αποσκοπεί στην απορρόφηση ή και τη μείωση εκπομπών CO₂ και άλλων αερίων του θερμοκηπίου (GHG's) στην ατμόσφαιρα καθώς και τη δέσμευση CO₂ στο έδαφος και συμβάλλει στον στόχο της κλιματικής ουδετερότητας (Τρίγκας Μ, 2023).

Επιστημονικό Ερώτημα 2

«Ποια είναι η στάση των αγροτών απέναντι στην εφαρμογή των πρακτικών της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας».

Το ερώτημα αυτό διερευνά το κατά πόσο ο πληθυσμός των αγροτών είναι θετικός να εφαρμόσει καινοτόμες πρακτικές στην καλλιέργεια της γης και ποιοι μπορεί να είναι οι κύριοι ανασταλτικοί παράγοντες που τους περιορίζουν και δεν

εστιάζουν στα οφέλη της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας τόσο για τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα, την υγεία των καλλιεργειών όσο και την κερδοφορία των ίδιων.

Επιστημονικό Ερώτημα 3

«Ποιες είναι οι προοπτικές για την εφαρμογή της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας».

Το ερώτημα αυτό διερευνά το κατά πόσο ο πληθυσμός των αγροτών είναι διατεθειμένος να ενημερωθεί περεταίρω σχετικά και να διερευνήσει τις προοπτικές να εφαρμόσουν πρακτικές που δεσμεύουν τον άνθρακα του εδάφους.

4.2 Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων

Στον Πίνακα1 παρουσιάζονται οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στο SPSS καθώς και ο μέσος όρος και η τυπική τους απόκλιση.

Πίνακας1. Παρουσίαση όλων των μεταβλητών (N=45)

	Mean	Std. Deviation
1. Φύλο	1.31	.468
2. Ηλικία	3.33	1.187
3. Επαίδευση	1.44	.693
4. Είστε κατ'επάγγελμα αγρότης	1.1778	.38665
5. Πόσα χρόνια ασχολείστε με τη γεωργία;	3.0889	.97286
6. Πόσα στρέμματα καλλιεργείτε κατά μέσο όρο σε ετήσια βάση;	3.6000	1.65694
7. Τί είδους είναι η κύρια καλλιέργειά σας (στη μεγαλύτερη έκταση ή/και πιο συχνή) μέχρι 2 επιλογές	13.82	7.337
8. Είστε μέλος συνεργατικού σχηματισμού στον αγροτικό τομέα (συνεταιρισμό, ομάδα παραγωγών);	1.53	.505
9. Συμμετέχετε αυτή την περίοδο σε κάποιο πρόγραμμα συμβολαιακής γεωργίας ή άλλο πρόγραμμα (π.χ. ερευνητικό) από ιδιωτικό ή και δημόσιο φορέα;	1.60	.495
10. Πριν διαβάσετε τον ορισμό της Ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας (carbonfarming) γνωρίζατε για αυτήν;	1.60	.495
Αν η απάντησή σας στην προηγούμενη ερώτηση είναι ΝΑΙ από που είχατε τη σχετική πληροφόρηση;	6.6250	2.82548
12. Συμφωνείτε ότι η ανθρακοδεσμευτική γεωργία μπορεί να συμβάλει στη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα στην ατμόσφαιρα και το μετριασμό της κλιματικής αλλαγής;	1.49	.626
13. Κατά τα τελευταία 3 έτη εφαρμόζετε κάτι από τα παρακάτω; Όσες απαντήσεις ισχύουν	13.64	7.065
14. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις σας χαρακτηρίζει περισσότερο; 1 επιλογή	3.58	1.406
15. Εναλλαγή καλλιεργειών	3.5111	.72683
15. Εμβόλιμες καλλιέργειες και καλλιέργειες εδαφοκάλυψης	3.0444	.92823
15. Υγρές καλλιέργειες (ελωδών εδαφών)	1.8444	1.06506
15. Χρήση οργανικών λιπασμάτων	3.4889	1.01404

15.Μειωμένη ή Μη Κατεργασία του Εδάφους	3.1111	.98216
15.Πολυκαλλιέργεια και Διαδοχικές καλλιέργειες	3.0682	.92504
15.Δάσωση οριακών (υποβαθμισμένων) γεωργικών γαιών	2.7500	1.03710
15.Αγροδασοπονία	2.4318	.94985
15.Μετατροπή εκτάσεων που έχουν παυθεί από καλλιεργήσιμες σε βοσκοτόπους	2.5556	.91839
15.Υιοθέτηση πρακτικών γεωργίας ακριβείας	3.4222	.83907
15.Χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης (Α.Ι.) στην παρακολούθηση και εκτίμηση παραμέτρων καλλιέργειας	2.7333	1.09545
15.Υιοθέτηση παραγωγής και χρήσης ενέργειας από ΑΠΕ στη γεωργία	3.2667	1.05313
15.Προσαρμογή της βιομηχανίας λιπασμάτων σε πρακτικές που μειώνουν εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου	3.6667	.95346
15.Διαμοιρασμός (κοινή χρήση) μηχανολογικού και λουπού εξοπλισμού από τους αγρότες	3.2444	1.00353
15.Κοινές προμήθειες και πωλήσεις	3.3409	1.05529
15.Άλλο	3.0000	.00000
16. Πριν διαβάσετε τα παραπάνω γνωρίζετε ότι η εφαρμογή πρακτικών carbonfarming μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία πιστωτικών μορίων άνθρακα (carboncredits) και την είσοδο στις σχετικές αγορές;	2.51	.815
17. Γνωρίζετε ότι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εγκρίνει εθελοντικό πλαίσιο πιστοποίησης για τις απορροφήσεις άνθρακα και από πρακτικές carbonfarming με στόχο την ένταξη στις σχετικές αγορές;	1.89	.318
18. Γνωρίζετε ότι η πιστοποίηση carbonfarming πρέπει να ακολουθεί κριτήρια QUALITY;	2.58	.753
19. Με βάση τα παραπάνω θα ήσασταν διατεθειμένος/νη να προβείτε σε διαδικασίες πιστοποίησης πρακτικών carbonfarming και σταδιακής ένταξης στις σχετικές αγορές;	1.56	.725
20.Προσαρμογή στη νέα ΚΑΠ και τις σχετικές ενωσιακές και εθνικές νομοθεσίες και πολιτικές	3.7500	1.03710
20.Προστασία του περιβάλλοντος και μετριασμός – προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή	3.9545	.88802
20.Εξοικονόμηση πόρων και μείωση κόστους παραγωγής	4.2273	.93668
20.Μόχλευση κεφαλαίων μέσω των αγορών άνθρακα και δημιουργία οικονομικού οφέλους	3.8409	1.01025
20.Χρηματοδότηση νέων φιλικών προς το περιβάλλον επενδύσεων	4.0909	.98402
20.Βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων	4.1905	.91700
20.Δημιουργία θέσεων απασχόλησης και ενίσχυση του βιοτικού επιπέδου των περιοχών της υπαίθρου	4.0233	1.05759
20.Υιοθέτηση καινοτομιών στην παραγωγική διαδικασία και σε όλη την αλυσίδα αξίας	4.0909	.85775
20.Ανάπτυξη συνεργατικής κουλτούρας και δημιουργία οικονομιών κλίμακας	3.9091	1.05253
20.Ενίσχυση της εξωστρέφειας του αγροτικού τομέα	4.0000	.97590
20.Ανάδειξη του ρόλου του γεωργικού τομέα επιπλέον ως μοχλό στήριξης της βιώσιμης ανάπτυξης	4.1364	.97863
20.Άλλο	2.5000	.70711
21.Υψηλό κόστος υιοθέτησης πρακτικών, εφαρμογής και προσαρμογής	4.1591	.96311
21.Πολυπλοκότητα διαδικασιών και αδυναμία προσαρμογής στις απαιτήσεις	3.8409	.96311
21.Μικρές εκτάσεις που καλλιεργούνται	3.6818	.98294
21.Η σύνθεση των καλλιεργειών δεν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του carbonfarming	3.5455	.99894
21.Έλλειψη κατάλληλων κινήτρων από τις αγορές για ανάπτυξη του carbonfarming στην Ελλάδα	4.2500	.96749
21.Έλλειψη γνώσεων και πληροφόρησης για το θέμα	4.5000	.84908
21.Έλλειψη κατάλληλου θεσμικού πλαισίου και υποστήριξης από κρατικούς φορείς	4.3409	.88772

21.Έλλειψη κατάλληλης υποστήριξης και κινήτρων από τον ιδιωτικό τομέα (βιομηχανία – χρηματοπιστωτικό σύστημα κ.λ.π.)	4.2955	.79474
21.Έλλειψη καινοτομικής κουλτούρας και αντίσταση στην αλλαγή από τους αγρότες	4.2558	.95352
21.Έλλειψη συνεργατικής κουλτούρας και εμπιστοσύνης στους αγρότες	4.1591	.96311
21.Χαμηλό επίπεδο τεχνολογίας στον αγροτικό τομέα	4.0455	1.05554
21.Άλλο	3.6667	1.15470
22.Θέσπιση σχετικής νομοθεσίας και υποχρεωτική εφαρμογή	4.1364	1.00211
22.Θέσπιση σχετικής νομοθεσίας και εθελοντική εφαρμογή	4.2727	.92419
22.Μέσω κρατικών κινήτρων (επιδότησεις, φοροαπαλλαγές, μειωμένο ΦΠΑ, επιδότηση επιτοκίων αγροτικών δανείων κ.λ.π.)	4.4091	.81606
22.Μέσω ιδιωτικών επενδυτικών σχεδίων των ίδιων των αγροτών	3.7500	1.08102
22.Μέσω ιδιωτών επενδυτών από τη βιομηχανία (ενέργειας, μεταποίηση, υπηρεσίες)	3.8140	1.11816
22.Μέσω του χρηματοπιστωτικού τομέα και σχημάτων διαχείρισης κεφαλαίων (τράπεζες, funds)	3.7727	.93668
22.Εκπαίδευση και κατάρτιση των αγροτών	4.6047	.69486
22.Μέσω πρακτικών συμβολαιακής γεωργίας	4.3953	.87667
22.Μέσω αγροτικών συνεταιρισμών και ομάδων παραγωγών ή άλλων συνεργατικών σχημάτων π.χ. clusters	4.1364	1.11211
22.Μέσω ερευνητικών προγραμμάτων και συνεργασίας με τα Πανεπιστήμια	3.9318	1.10806
22.Σε τοπικό επίπεδο μέσω δήμων και κοινοτήτων ή/και Περιφερειών	4.0455	1.25669
22.Άλλο	4.0000	.00000
23. Με βάση όσα διαβάσατε για την παρούσα έρευνα θα ήσασταν διετεθειμένος/νη να ενημερωθείτε περαιτέρω σχετικά και να διερευνήσετε τις προοπτικές υιοθέτησης σχετικών διαδικασιών;	1.64	.679

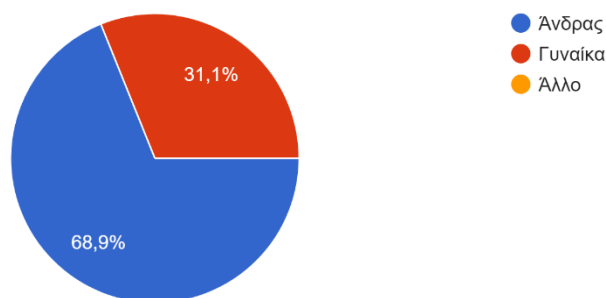
5. Αποτελέσματα Έρευνας

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθούν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το κάθε ένα από τα 4 Μέρη του ερωτηματολογίου.

5.1 Μέρος Α: Γενικές Πληροφορίες

1. Φύλο

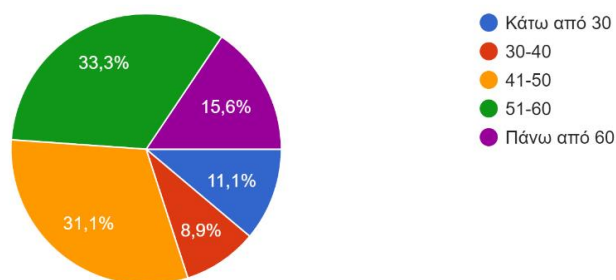
45 απαντήσεις



Από τους 45 συμμετέχοντες, 14 είναι γυναίκες και 31 είναι άνδρες. Αυτό δείχνει ότι υπάρχει σαφής υπεροχή ανδρών, με το 68,9% των συμμετεχόντων να είναι άνδρες και το 31,1% γυναίκες. Αυτό μπορεί να αντανakλά τις γενικότερες τάσεις στον γεωργικό τομέα, όπου παραδοσιακά οι άνδρες αποτελούν τη μεγαλύτερη μερίδα εργατικού δυναμικού.

2. Ηλικία

45 απαντήσεις



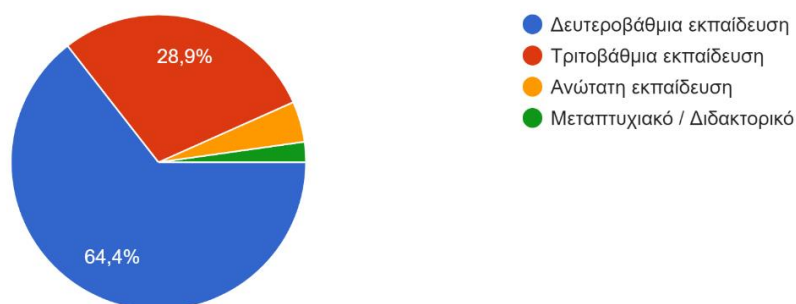
Η κατανομή των ηλικιών είναι ως εξής:

- **Κάτω από 30:** 5 άτομα
- **30-40:** 4 άτομα
- **41-50:** 14 άτομα

- **51-60:** 15 άτομα
- **Πάνω από 60:** 7 άτομα

Οι περισσότεροι συμμετέχοντες (περίπου 69%) ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα των 41-60 ετών. Αυτό δείχνει ότι η πλειονότητα των γεωργών βρίσκεται σε μέση ηλικία, με σημαντική εμπειρία στον τομέα. Υπάρχει, ωστόσο, και μια μικρή αντιπροσώπευση νεότερων γεωργών κάτω των 30 ετών, κάτι που μπορεί να υποδεικνύει μια τάση εισόδου νεότερων ατόμων στον τομέα ή και η καλλιέργεια της γης για αυτά τα άτομα είναι δεύτερη ασχολία.

3. Εκπαίδευση 45 απαντήσεις



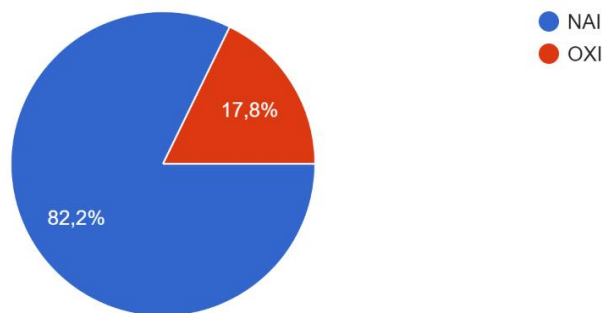
Όσον αφορά το επίπεδο εκπαίδευσης:

- **Δευτεροβάθμια εκπαίδευση:** 29 άτομα
- **Τριτοβάθμια εκπαίδευση:** 13 άτομα
- **Ανώτατη εκπαίδευση:** 2 άτομα
- **Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό:** 1 άτομο

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων είναι απόφοιτη δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (63%), γεγονός που δείχνει ότι πολλοί γεωργοί δεν έχουν προχωρήσει σε ανώτερες σπουδές. Ωστόσο, υπάρχει και ένα σημαντικό ποσοστό που έχει ολοκληρώσει την τριτοβάθμια εκπαίδευση (28%), κάτι που μπορεί να υποδεικνύει αυξημένο ενδιαφέρον για τεχνογνωσία και καινοτομία στον τομέα.

4. Είστε κατ'επάγγελμα αγρότης;

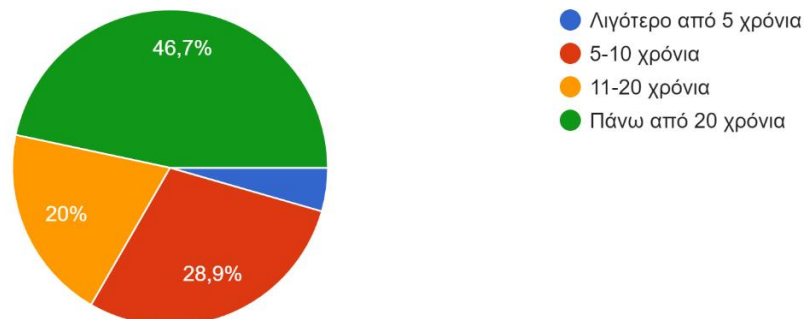
45 απαντήσεις



Η μεγάλη πλειοψηφία των συμμετεχόντων (82,2%) είναι κατ' επάγγελμα αγρότες,. Το 17,8% που δεν είναι κατ' επάγγελμα αγρότες περιλαμβάνει άτομα που ασχολούνται με τη γεωργία ως συμπληρωματική δραστηριότητα ή σε ημι-επαγγελματικό επίπεδο.

5. Πόσα χρόνια ασχολείστε με τη γεωργία;

45 απαντήσεις



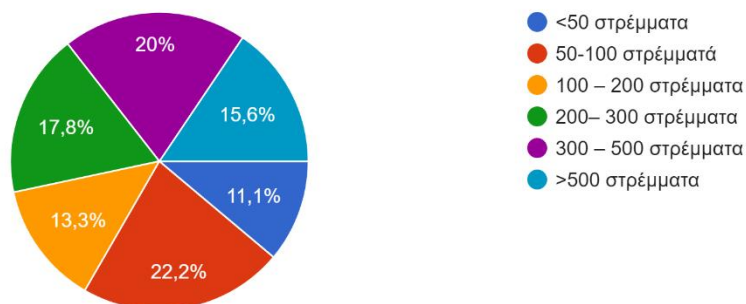
Οι απαντήσεις στην ερώτηση αυτή δείχνει την εμπειρία των γεωργών:

- **Λιγότερο από 5 χρόνια:** 2 άτομα
- **5-10 χρόνια:** 13 άτομα
- **11-20 χρόνια:** 9 άτομα
- **Πάνω από 20 χρόνια:** 21 άτομα

Περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες (47%) έχουν πάνω από 20 χρόνια εμπειρίας στον τομέα της γεωργίας. Αυτό δείχνει ότι η έρευνα προσέγγισε άτομα με βαθιά γνώση και εμπειρία στον τομέα, κάτι που προσδίδει ιδιαίτερη βαρύτητα στα αποτελέσματα. Παράλληλα, υπάρχει μια ικανοποιητική συμμετοχή και από

γεωργούς με λιγότερα χρόνια ασχολίας αναδεικνύοντας μια ευρύτερη εικόνα της κατάστασης στον τομέα με νέους αγρότες.

6. Πόσα στρέμματα καλλιεργείτε κατά μέσο όρο σε ετήσια βάση; 1 επιλογή
45 απαντήσεις



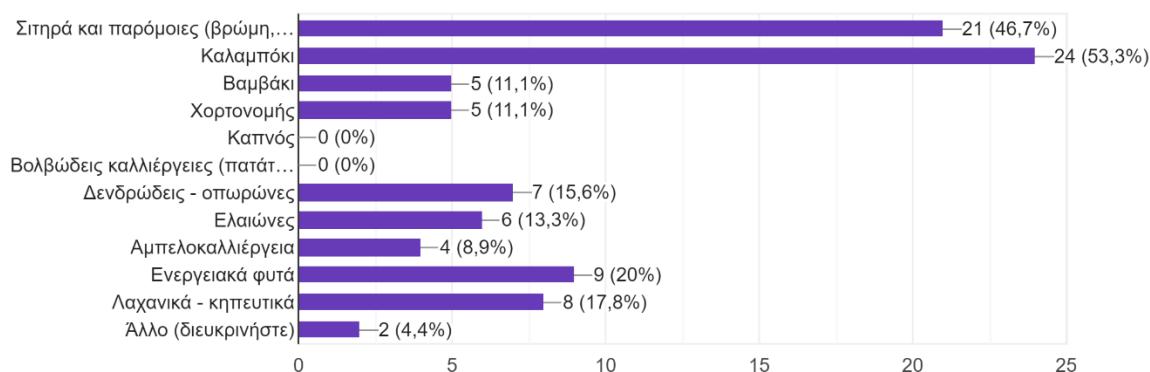
Η κατανομή των καλλιεργούμενων εκτάσεων είναι ως εξής:

- **<50 στρέμματα:** 5 άτομα
- **50-100 στρέμματα:** 10 άτομα
- **100-200 στρέμματα:** 6 άτομα
- **200-300 στρέμματα:** 8 άτομα
- **300-500 στρέμματα:** 9 άτομα
- **>500 στρέμματα:** 7 άτομα

Οι περισσότεροι συμμετέχοντες καλλιεργούν μικρές έως μεσαίες εκτάσεις, με το 22% να καλλιεργεί 50-100 στρέμματα και το 20% να καλλιεργεί 100-200 στρέμματα. Παρόλο που υπάρχει μια ισχυρή παρουσία γεωργών που καλλιεργούν μεγαλύτερες εκτάσεις (πάνω από 200 στρέμματα), η πλειοψηφία φαίνεται να καλλιεργεί εκτάσεις μικρότερες των 200 στρεμμάτων, γεγονός που υποδεικνύει ότι οι περισσότεροι γεωργοί είναι μικρομεσαίοι καλλιεργητές.

7. Τί είδους είναι η κύρια καλλιέργειά σας (στη μεγαλύτερη έκταση ή/και πιο συχνή) μέχρι 2 επιλογές

45 απαντήσεις

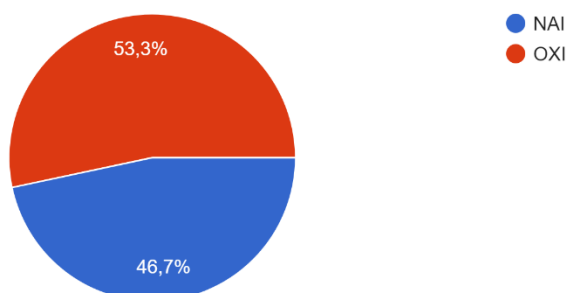


Η κύρια καλλιέργεια για την πλειοψηφία των συμμετεχόντων είναι το καλαμπόκι, το οποίο καλλιεργείται από το 53,3% των αγροτών. Ακολουθούν τα σιτηρά και παρόμοιες καλλιέργειες με 46,7%. Αυτές οι καλλιέργειες είναι βασικές στον ελληνικό γεωργικό τομέα και αποτυπώνουν τη σημασία τους για την τοπική οικονομία.

Αξιοσημείωτη είναι η παρουσία καλλιεργειών ενεργειακών φυτών (20%), που υποδεικνύει μια στροφή προς την παραγωγή φυτών για βιοενέργεια, πιθανώς λόγω ευκαιριών που προσφέρονται μέσω σχετικών προγραμμάτων ή επιδοτήσεων. Παράλληλα, η απουσία καπνού και βολβωδών καλλιεργειών (0%) δείχνει ότι αυτές οι καλλιέργειες δεν είναι δημοφιλείς στην περιοχή της έρευνας ή και αυτές οι καλλιέργειες έχουν αντικατασταθεί με άλλες.

8. Είστε μέλος συνεργατικού σχηματισμού στον αγροτικό τομέα (συνεταιρισμό, ομάδα παραγωγών);

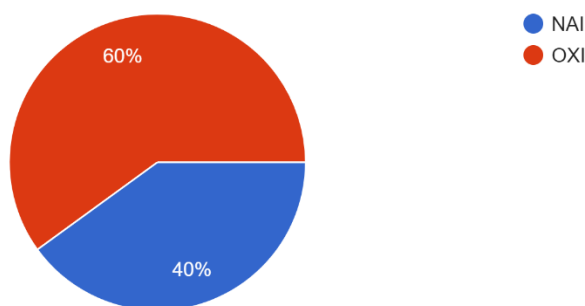
45 απαντήσεις



Παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι συμμετέχοντες το 53,% δεν είναι μέλη κάποιου συνεργατικού σχηματισμού, εάν σκεφτούμε ότι στις περισσότερες περιοχές της περιφέρειας οι συνεταιριστικές ενώσεις έχουν διαλυθεί, επίσης παρουσιάζονται επιφυλακτικοί και προτιμούν να λειτουργούν ανεξάρτητα. Υπάρχει όμως και ένα 46,7% των συμμετεχόντων είναι μέλη κάποιου συνεργατικού σχηματισμού που δείχνει ότι υπάρχει ενδιαφέρον για συνεργασία και τη συλλογική οργάνωση στον αγροτικό τομέα και κυρίως το παρατηρούμε σε νέες καλλιέργειες όπως τα ενεργειακά φυτά.

9. Συμμετέχετε αυτή την περίοδο σε κάποιο πρόγραμμα συμβολαιακής γεωργίας ή άλλο πρόγραμμα (π.χ. ερευνητικό) από ιδιωτικό ή και δημόσιο φορέα;

45 απαντήσεις



Λίγο περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες (60%) δεν συμμετέχουν αυτή την περίοδο σε κάποιο πρόγραμμα συμβολαιακής γεωργίας ή άλλο σχετικό πρόγραμμα, ενώ το 40% συμμετέχει. Αυτό δείχνει ότι υπάρχει ενδιαφέρον για την εμπλοκή σε προγράμματα που σχετίζονται με τη γεωργία, ωστόσο, ένα μικρότερο ποσοστό συμμετέχει σε αυτά ενεργά. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως η διαθεσιμότητα των προγραμμάτων, η ενημέρωση των αγροτών ή η επιλεξιμότητα.

Συμπέρασμα Μέρους Α

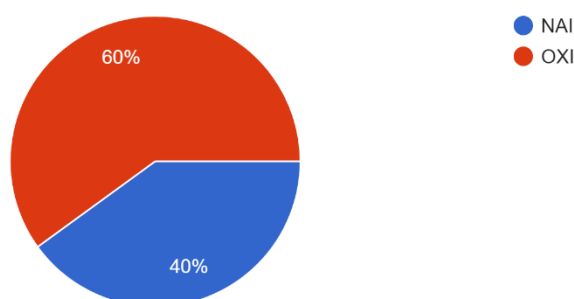
Από τα αποτελέσματα που δόθηκαν στις ερωτήσεις του Α' Μέρους γίνεται αντιληπτό ένα προφίλ γεωργών με μεγάλη εμπειρία και ισχυρή αφοσίωση στον αγροτικό τομέα, που ασχολούνται κυρίως με καλλιέργειες όπως το καλαμπόκι και τα σιτηρά. Παράλληλα, παρατηρείται ενδιαφέρον για συνεργασίες και συμμετοχή

σε σύγχρονα προγράμματα, αν και αυτό το ενδιαφέρον δεν είναι ακόμα πλήρως διαδεδομένο. Το εκπαιδευτικό επίπεδο δείχνει μια τάση προς την παράδοση, με λίγους όμως αγρότες να διαθέτουν ανώτατη εκπαίδευση. Ωστόσο, οι αγρότες είναι διατεθειμένοι να εξετάσουν νέες προσεγγίσεις και πρακτικές, όπως φαίνεται από την ποικιλία καλλιεργειών και τη συμμετοχή σε προγράμματα.

5.2 Μέρος Β: Γνώση και Στάση για την Ανθρακοδεσμευτική Γεωργία

10. Πριν διαβάσετε τον ορισμό της Ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας (carbon farming) γνωρίζατε για αυτήν;

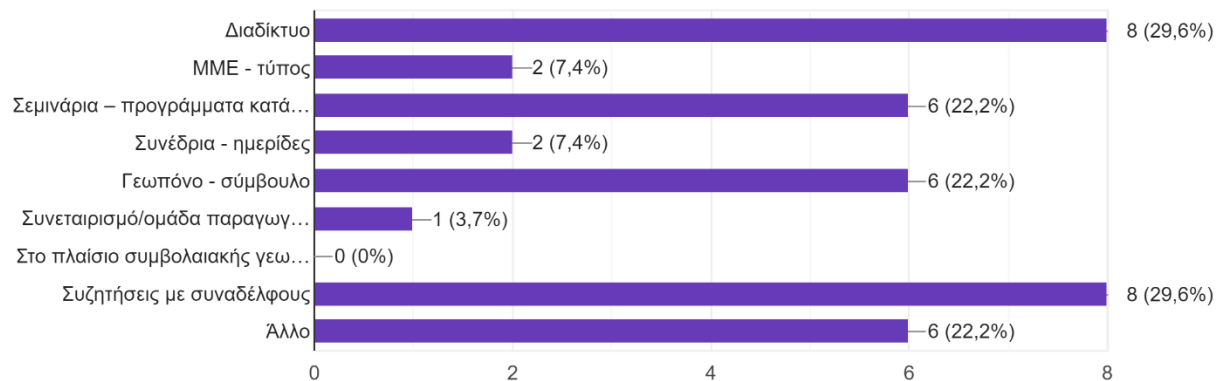
45 απαντήσεις



Η πλειονότητα των συμμετεχόντων (60%) δεν γνώριζε για την ανθρακοδεσμευτική γεωργία πριν την έρευνα. Αυτό υποδεικνύει χαμηλό επίπεδο ενημέρωσης ή έκθεσης σε αυτήν την πρακτική, γεγονός που μπορεί να οφείλεται είτε σε έλλειψη διαθέσιμων πληροφοριών είτε σε περιορισμένη πρόσβαση σε σχετικές πηγές εκπαίδευσης και πληροφόρησης. Παρόλα αυτά, είναι αξιοσημείωτο το ποσοστό που γνωρίζει για αυτήν την πρακτική, κάτι που υποδεικνύει ότι οι αγρότες αρχίζουν, με αργά βήματα, να παρακολουθούν τις σύγχρονες περιβαλλοντικές πρακτικές.

11. Αν η απάντησή σας στην προηγούμενη ερώτηση είναι ΝΑΙ από που είχατε τη σχετική πληροφόρηση; Μέχρι 3 επιλογές

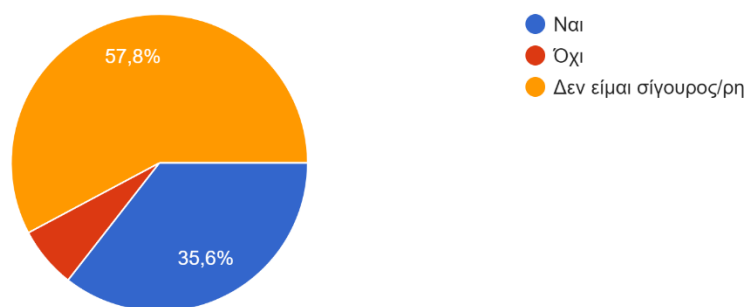
27 απαντήσεις



Όσοι είχαν ακούσει για την ανθρακοδεσμευτική γεωργία (40%) βασίστηκαν κυρίως στο διαδίκτυο (29,6%) και σε συζητήσεις με συναδέλφους (29,6%). Αυτό δείχνει ότι το διαδίκτυο είναι η κύρια πηγή πληροφόρησης για καινοτόμες γεωργικές πρακτικές, ενώ οι προσωπικές επαφές και οι συζητήσεις έχουν επίσης σημαντικό ρόλο στη διάδοση γνώσεων.

12. Συμφωνείτε ότι η ανθρακοδεσμευτική γεωργία μπορεί να συμβάλει στη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα στην ατμόσφαιρα και το μετριασμό της κλιματικής αλλαγής;

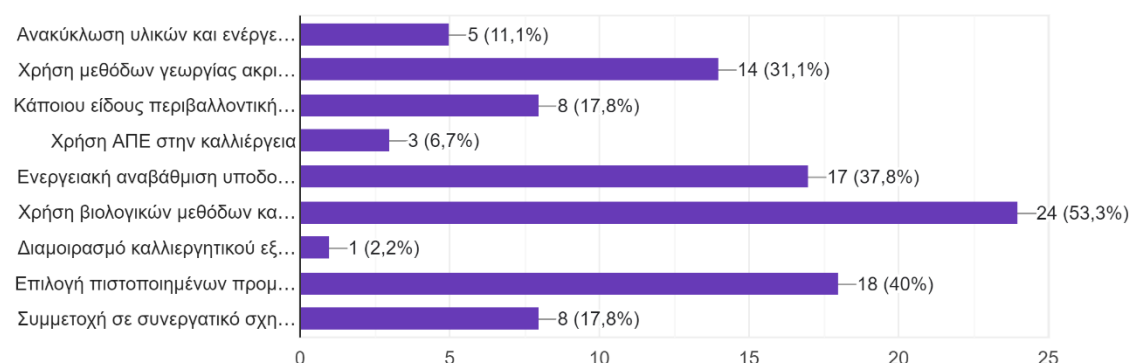
45 απαντήσεις



Παρόλο που μόνο το 40% γνώριζε την ανθρακοδεσμευτική γεωργία πριν από την έρευνα, παρατηρούμε ότι το 57,8% δεν είναι σίγουροι, δείχνοντας ότι υπάρχει ανάγκη για περισσότερη ενημέρωση και εκπαίδευση. Υπάρχει βέβαια και το παρηγορητικό 35,6% πιστεύουν ότι μπορεί να συμβάλει στη μείωση του

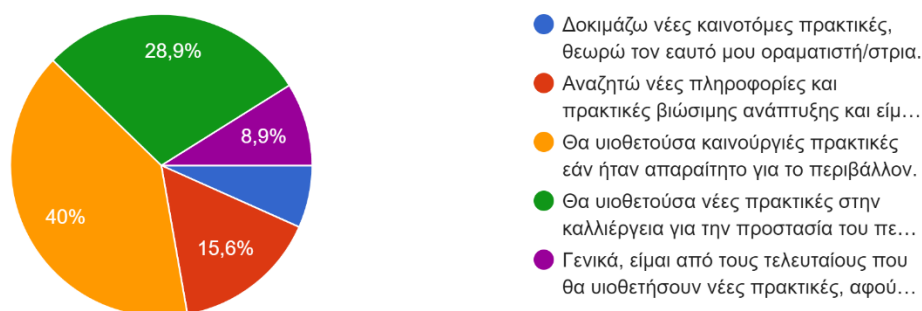
αποτυπώματος άνθρακα και στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

13. Κατά τα τελευταία 3 έτη εφαρμόζετε κάτι από τα παρακάτω; Όσες απαντήσεις ισχύουν 45 απαντήσεις



Οι περισσότεροι αγρότες (53,3%) εφαρμόζουν βιολογικές μεθόδους καλλιέργειας, ενώ σημαντικό ποσοστό (40%) επιλέγουν πιστοποιημένους προμηθευτές, δείχνοντας την σημασία που δίνουν οι αγρότες στη συνεργασία με αξιόπιστους και περιβαλλοντικά υπεύθυνους προμηθευτές. Παράλληλα, η ενεργειακή αναβάθμιση των υποδομών είναι λιγότερο διαδεδομένη, κάτι που μπορεί να οφείλεται σε κόστη ή σε περιορισμένη πρόσβαση σε σχετικές τεχνολογίες.

14. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις σας χαρακτηρίζει περισσότερο; 1 επιλογή 45 απαντήσεις



Οι περισσότεροι συμμετέχοντες (40%) είναι διατεθειμένοι να υιοθετήσουν νέες πρακτικές μόνο αν είναι απαραίτητο για το περιβάλλον, ενώ ένα μικρό ποσοστό (15,6%) αναζητά ενεργά νέες πληροφορίες και πρακτικές βιώσιμης ανάπτυξης. Ωστόσο, υπάρχουν και αυτοί που υιοθετούν καινοτομίες μόνο όταν είναι απαραίτητο από τη νομοθεσία (28,9%), υποδεικνύοντας μια συντηρητική

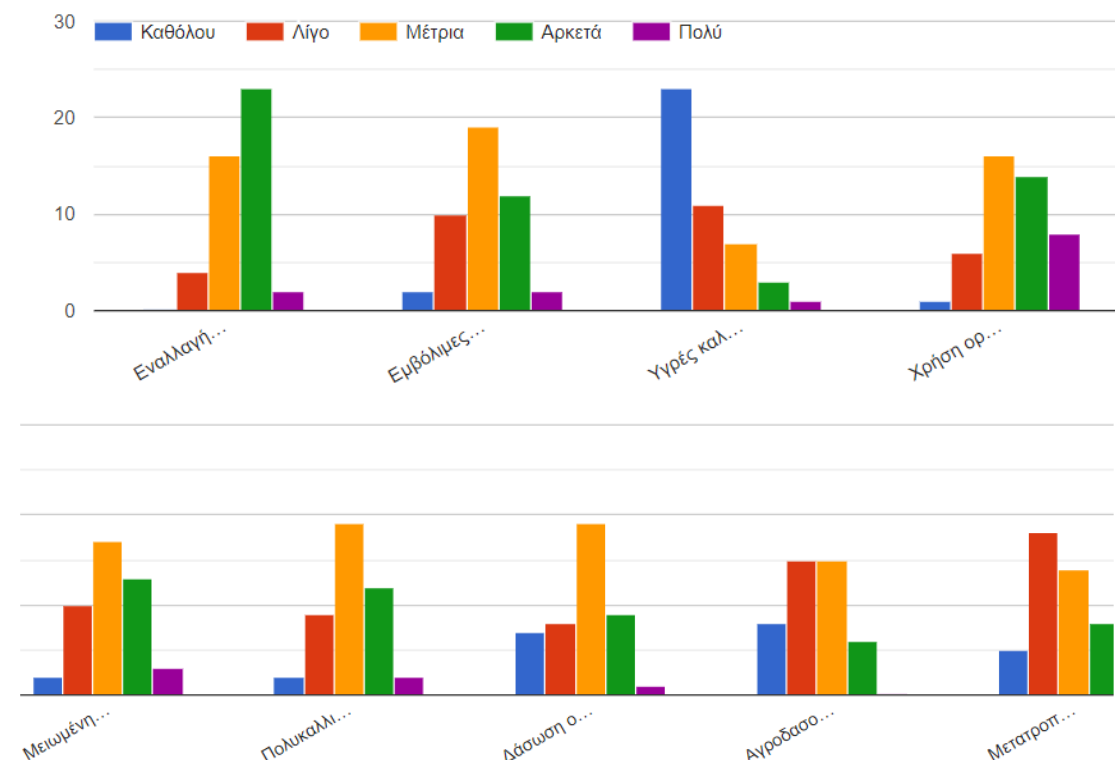
προσέγγιση στην αλλαγή. Ένα πολύ μικρό ποσοστό (6,7%) θεωρεί τον εαυτό του οραματιστή και δοκιμάζει καινοτόμες πρακτικές.

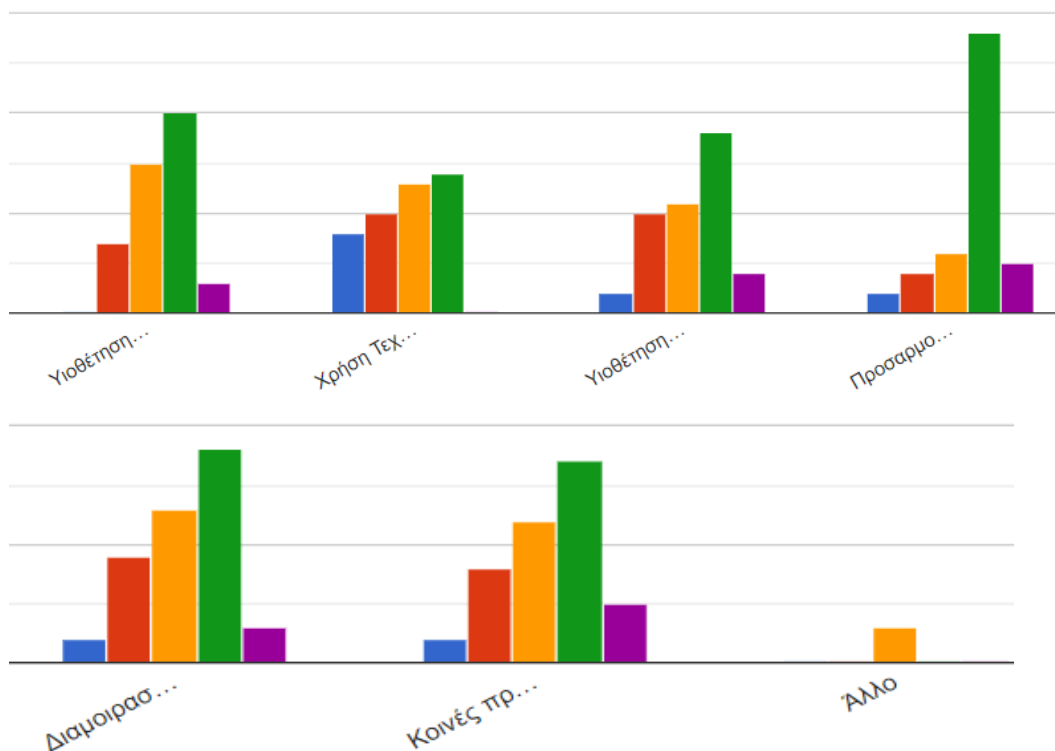
Συμπέρασμα Μέρος Β

Από τις απαντήσεις φαίνεται ότι η πλειοψηφία των αγροτών έχει περιορισμένη γνώση για την ανθρακοδεσμευτική γεωργία, αλλά υπάρχει θετική διάθεση προς την υιοθέτηση νέων περιβαλλοντικών πρακτικών, εφόσον αυτές κρίνονται απαραίτητες για την προστασία του περιβάλλοντος. Η διάχυση της γνώσης και η εκπαίδευση μέσω του διαδικτύου και των συζητήσεων μεταξύ συναδέλφων είναι κρίσιμες για την περαιτέρω ενθάρρυνση της υιοθέτησης καινοτόμων πρακτικών. Ωστόσο, η αβεβαιότητα και η ανάγκη για μεγαλύτερη ενημέρωση παραμένουν κεντρικά ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν για να επιτευχθεί μια ευρύτερη εφαρμογή της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας και άλλων βιώσιμων πρακτικών.

5.3 Μέρος Γ: Αξιολόγηση Πρακτικών και Δυνατότητων carbonfarming

15. Αξιολογήστε πόσο εύκολο θεωρείτε ότι είναι να υιοθετηθούν οι παρακάτω πρακτικές του carbon farming;





- **Εναλλαγή καλλιεργειών:** Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων τη θεωρεί αρκετά εύκολη (51,1%) ή μέτρια εύκολη (35,6%).
- **Εμβόλιμες καλλιέργειες και καλλιέργειες εδαφοκάλυψης:** Οι περισσότεροι τη θεωρούν μέτρια εύκολη (42,2%) ή αρκετά εύκολη (26,7%).
- **Υγρές καλλιέργειες:** Η πλειοψηφία τη θεωρεί δύσκολη, με 51,1% να απαντά "καθόλου" εύκολη και 24,4% "λίγο" εύκολη.
- **Χρήση οργανικών λιπασμάτων:** Οι απαντήσεις δείχνουν ότι είναι μέτρια εύκολη (35,6%) ή αρκετά εύκολη (31,1%).
- **Μειωμένη ή μη κατεργασία του εδάφους:** Η πλειοψηφία τη θεωρεί μέτρια εύκολη (37,8%) ή αρκετά εύκολη (28,9%) .
- **Πολυκαλλιέργεια και διαδοχικές καλλιέργειες:** Οι απόψεις είναι μοιρασμένες με την πλειονότητα να τη θεωρεί μέτρια εύκολη (42,2%) ή αρκετά εύκολη (26,7%).
- **Δάσωση οριακών γεωργικών γαιών:** Οι περισσότεροι τη θεωρούν μέτρια εύκολη (42,2%) ή λίγο εύκολη (17,8%) και καθόλου εύκολη (15,5%).
- **Αγροδασοπονία:** Οι απόψεις για την αγροδασοπονία δίστανται με πολλούς να τη θεωρούν δύσκολη, απαντώντας "λίγο εύκολη" (33,3%), ή μέτρια εύκολη (33,3%).

- **Μετατροπή εκτάσεων σε βοσκοτόπους:** Οι απόψεις είναι μοιρασμένες, με τους περισσότερους να τη θεωρούν λίγο εύκολη (40%) ή μέτρια εύκολη (31,1%).
- **Υιοθέτηση πρακτικών γεωργίας ακριβείας:** Η πλειοψηφία τη θεωρεί αρκετά εύκολη (44,4%) ή μέτρια εύκολη (33,3%).
- **Χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης:** Οι απόψεις είναι μοιρασμένες, με τους περισσότερους να τη θεωρούν αρκετά εύκολη (31,1%) ή μέτρια εύκολη (28,9%).
- **Υιοθέτηση ΑΠΕ στη γεωργία:** Οι απόψεις είναι μοιρασμένες, με τους περισσότερους να τη θεωρούν αρκετά εύκολη (40%) ή μέτρια εύκολη (24,4%) .
- **Προσαρμογή της βιομηχανίας λιπασμάτων:** Η πλειοψηφία τη θεωρεί αρκετά εύκολη (62,2%).
- **Διαμοιρασμός εξοπλισμού:** Οι απόψεις είναι μοιρασμένες, με την πλειοψηφία να τη θεωρεί αρκετά εύκολη (40%) ή μέτρια εύκολη (28,9%).
- **Κοινές προμήθειες και πωλήσεις:** Οι περισσότεροι τη θεωρούν αρκετά εύκολη (37,8%) ή μέτρια εύκολη (26,7%).

Συμπέρασμα Μέρος Γ

Συνολικά, οι απαντήσεις δείχνουν ότι οι αγρότες έχουν ανάμικτα συναισθήματα και απόψεις σχετικά με την ευκολία υιοθέτησης των πρακτικών της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας. Πρακτικές όπως η χρήση οργανικών λιπασμάτων και η προσαρμογή της βιομηχανίας λιπασμάτων φαίνεται να είναι πιο αποδεκτές και εφαρμόσιμες, ενώ άλλες, όπως οι υγρές καλλιέργειες και η αγροδασοπονία, θεωρούνται πιο δύσκολες και απαιτητικές.

Οι διαφορές αυτές πιθανόν αντικατοπτρίζουν ποικίλους παράγοντες, όπως η διαθεσιμότητα πόρων, η εκπαίδευση, η τεχνογνωσία, οι παραδοσιακές μέθοδοι καλλιέργειας, αλλά και οι προσωπικές αντιλήψεις των αγροτών σχετικά με την αλλαγή και την καινοτομία. Το γεγονός ότι ένα σημαντικό ποσοστό αγροτών παραμένει επιφυλακτικό ή διστακτικό να υιοθετήσει κάποιες από τις προτεινόμενες

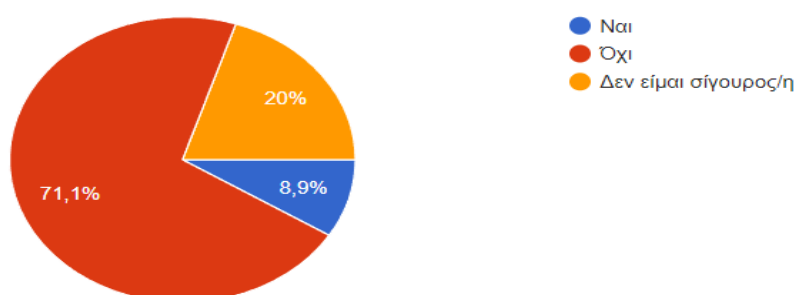
πρακτικές δείχνει την ανάγκη για περισσότερη εκπαίδευση, ενημέρωση και υποστήριξη για τη μετάβαση σε πιο βιώσιμες αγροτικές πρακτικές.

5.4 Μέρος Δ: Σχέση carbon farming και carbon markets

Στο Μέρος Δ θα αναλυθούν ερωτήσεις οι οποίες αφορούν την κατανόηση και την αντίληψη των συμμετεχόντων σχετικά με τις πρακτικές του carbon farming, την πιστοποίηση, τα κίνητρα και τα εμπόδια για την υιοθέτησή του, καθώς και τη διάθεσή τους για περαιτέρω ενημέρωση και εμπλοκή. Από τις απαντήσεις προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

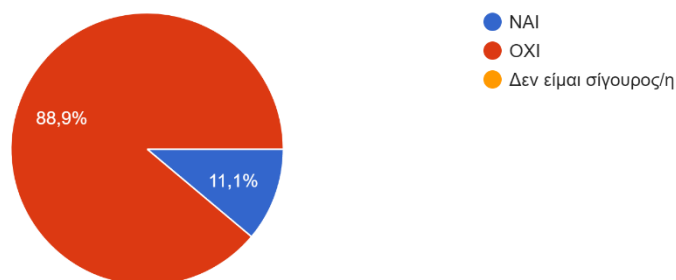
16. Πριν διαβάσετε τα παραπάνω γνωρίζατε ότι η εφαρμογή πρακτικών carbon farming μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία πιστωτικών μορίων άνθρακα (carbon credits) και την είσοδο στις σχετικές αγορές;

45 απαντήσεις



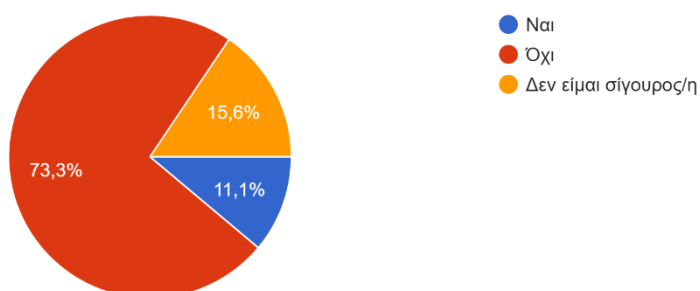
Η πλειοψηφία (71,1%) των συμμετεχόντων δεν γνώριζε ότι η εφαρμογή πρακτικών ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία πιστωτικών μορίων άνθρακα (carbon credits). Μόνο το 8,9% ήταν ενήμερο, ενώ το 20% δεν ήταν σίγουρο. Αυτό δείχνει ένα σημαντικό έλλειμμα γνώσης σχετικά με τις πρακτικές αυτές.

17. Γνωρίζετε ότι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εγκρίνει εθελοντικό πλαίσιο πιστοποίησης για τις απορροφήσεις άνθρακα και από πρακτικές carbon ...ing με στόχο την ένταξη στις σχετικές αγορές;
45 απαντήσεις



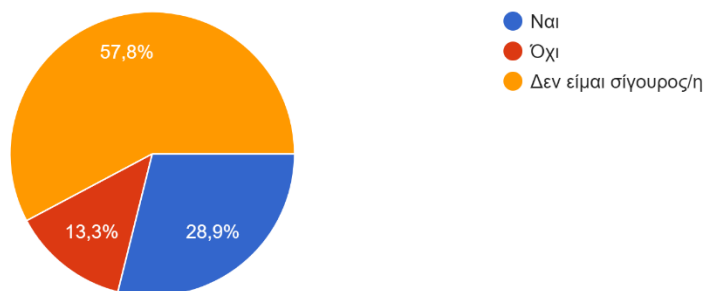
Το 88,9% των ερωτηθέντων δεν γνώριζε ότι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εγκρίνει ένα εθελοντικό πλαίσιο πιστοποίησης για τις απορροφήσεις άνθρακα από πρακτικές carbon farming. Μόλις το 11,1% ήταν ενήμερο. Αυτό υποδηλώνει έλλειψη ενημέρωσης για τις τρέχουσες πολιτικές και ευκαιρίες.

18. Γνωρίζετε ότι η πιστοποίηση carbon farming πρέπει να ακολουθεί κριτήρια QUALITY;
45 απαντήσεις



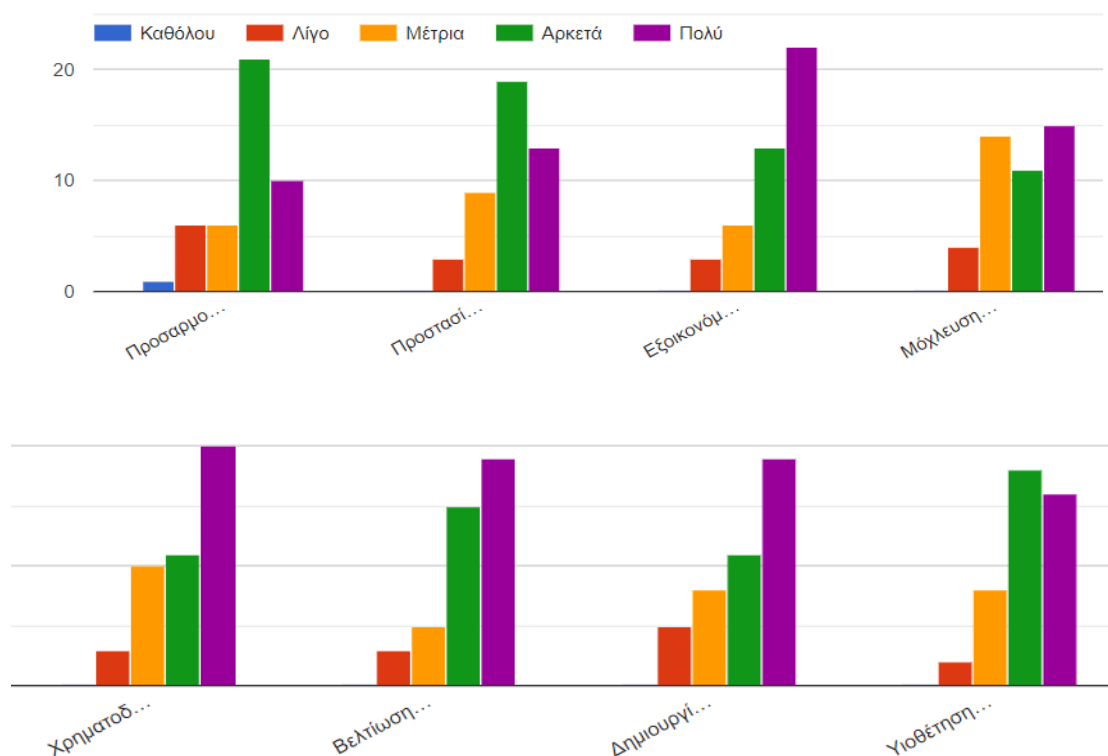
Το 73,3% των συμμετεχόντων δεν γνώριζε ότι η πιστοποίηση του carbon farming πρέπει να ακολουθεί τα κριτήρια QUALITY. Το 11,1% ήταν ενήμερο, ενώ το 15,6% δεν ήταν σίγουρο δείχνοντας έτσι ανεπαρκή κατανόηση των προτύπων και διαδικασιών πιστοποίησης.

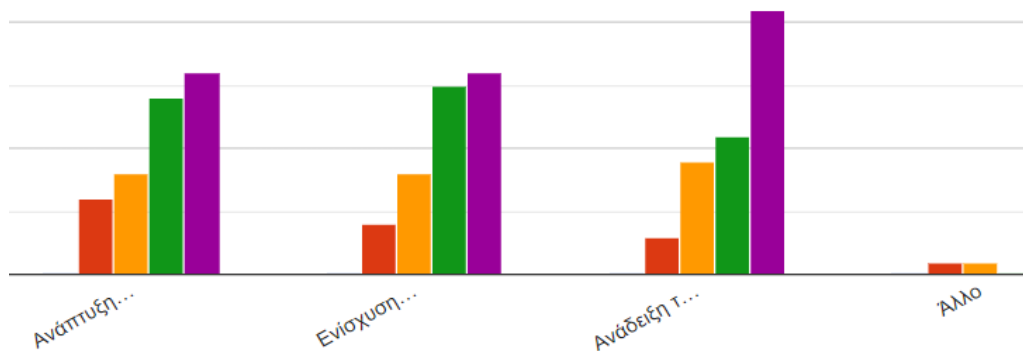
19. Με βάση τα παραπάνω θα ήσασταν διατεθειμένος/νη να προβείτε σε διαδικασίες πιστοποίησης πρακτικών carbon farming και σταδιακής ένταξης στις σχετικές αγορές;
45 απαντήσεις



Το 28,9% των ερωτηθέντων δήλωσε ότι θα ήταν διατεθειμένο να προχωρήσει σε διαδικασίες πιστοποίησης και ένταξης στις σχετικές αγορές. Ωστόσο, το 57,8% δεν ήταν σίγουρο, ενώ το 13,3% δεν επιθυμεί να εμπλακεί. Αυτό υποδεικνύει ότι υπάρχει ενδιαφέρον, αλλά και ανάγκη για περισσότερη πληροφόρηση.

20. Αξιολογήστε τη σημασία των παρακάτω θετικών παραγόντων από την εφαρμογή των πρακτικών της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας και εισαγωγής στις σχετικές αγορές



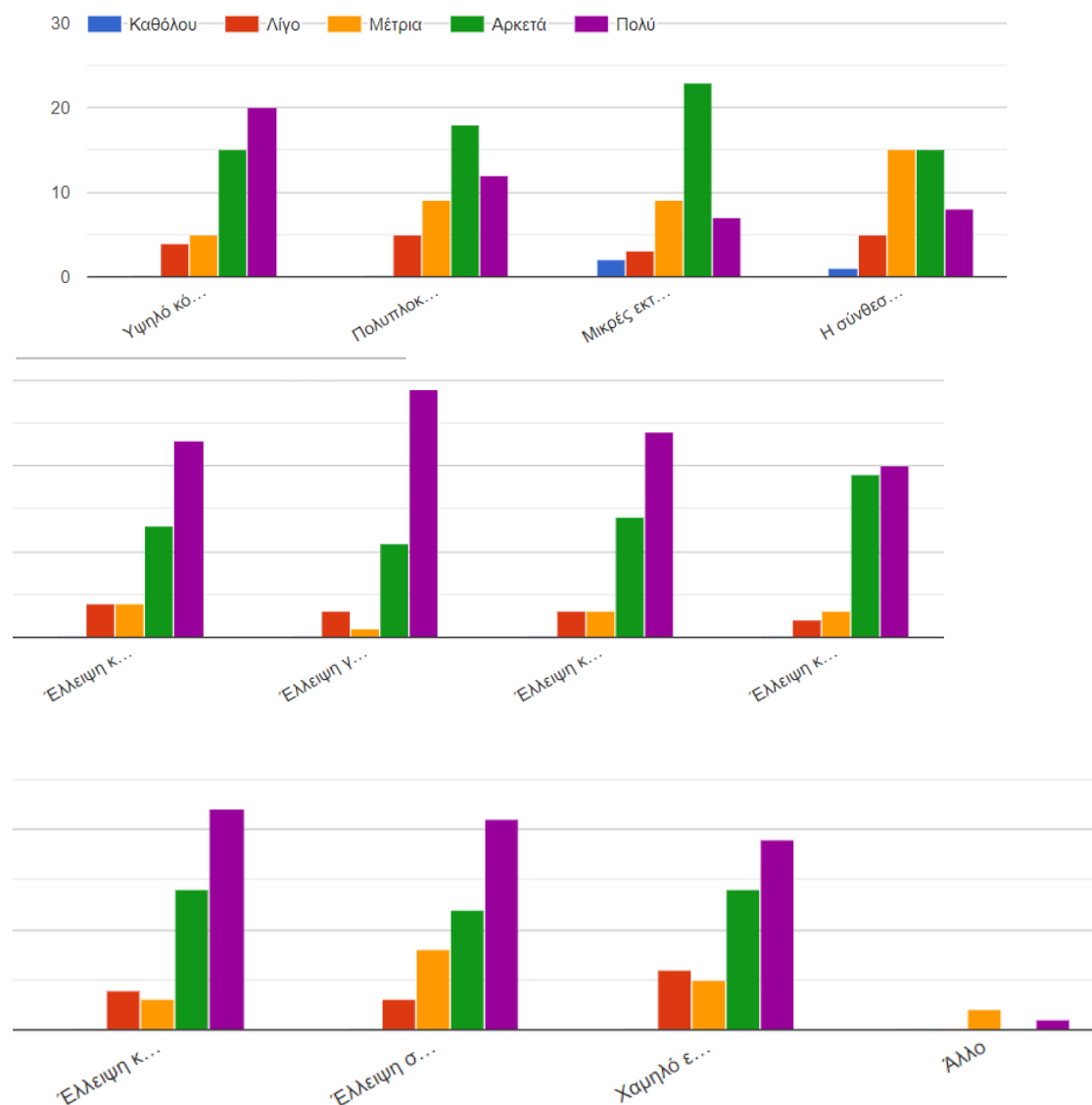


- **Προσαρμογή στη νέα ΚΑΠ:** Η πλειοψηφία θεωρεί την προσαρμογή αρκετά σημαντική (21 άτομα) ή πολύ σημαντική (10 άτομα).
- **Προστασία του περιβάλλοντος και κλιματική αλλαγή:** Οι περισσότεροι την αξιολογούν ως αρκετά σημαντική (19 άτομα) ή πολύ σημαντική (13 άτομα).
- **Εξοικονόμηση πόρων και μείωση κόστους:** Η πλειοψηφία (22 άτομα) την αξιολόγησε ως πολύ σημαντική.
- **Οικονομικό όφελος από τις αγορές άνθρακα:** 15 άτομα την αξιολογούν ως πολύ σημαντική και 14 μέτρια σημαντική.
- **Χρηματοδότηση νέων επενδύσεων:** 20 άτομα θεωρούν ότι η χρηματοδότηση είναι πολύ σημαντική.
- **Βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων:** 19 άτομα την θεωρούν πολύ σημαντική και 15 άτομα αρκετά σημαντική.
- **Δημιουργία θέσεων απασχόλησης:** 19 άτομα την αξιολογούν ως πολύ σημαντική.
- **Υιοθέτηση καινοτομιών:** Η πλειοψηφία θεωρεί την υιοθέτηση καινοτομιών αρκετά σημαντική (18 άτομα) και 16 άτομα την θεωρεί πολύ σημαντική.
- **Ανάπτυξη συνεργατικής κουλτούρας:** 16 άτομα την αξιολογούν ως πολύ σημαντική.
- **Ενίσχυση της εξωστρέφειας:** 16 άτομα θεωρούν την ενίσχυση της εξωστρέφειας πολύ σημαντική και 15 άτομα αρκετά σημαντική.
- **Ανάδειξη του ρόλου της γεωργίας στη βιώσιμη ανάπτυξη:** 21 άτομα την θεωρούν πολύ σημαντική.

Οι περισσότεροι συμμετέχοντες αξιολογούν θετικά τους παράγοντες όπως, η προστασία του περιβάλλοντος, η εξοικονόμηση πόρων, η χρηματοδότηση νέων επενδύσεων, και η βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων. Ειδικά η προστασία του περιβάλλοντος και η εξοικονόμηση πόρων θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικοί.

Παράγοντες όπως η δημιουργία θέσεων απασχόλησης και η ανάπτυξη συνεργατικής κουλτούρας επίσης λαμβάνουν θετική αξιολόγηση, δείχνοντας την αναγνώριση της ευρύτερης κοινωνικοοικονομικής αξίας του carbon farming.

21. Αξιολογήστε τη σημαντικότητα των παρακάτω ανασταλτικών παραγόντων για την εφαρμογή των πρακτικών της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας και εισαγωγής στις σχετικές αγορές

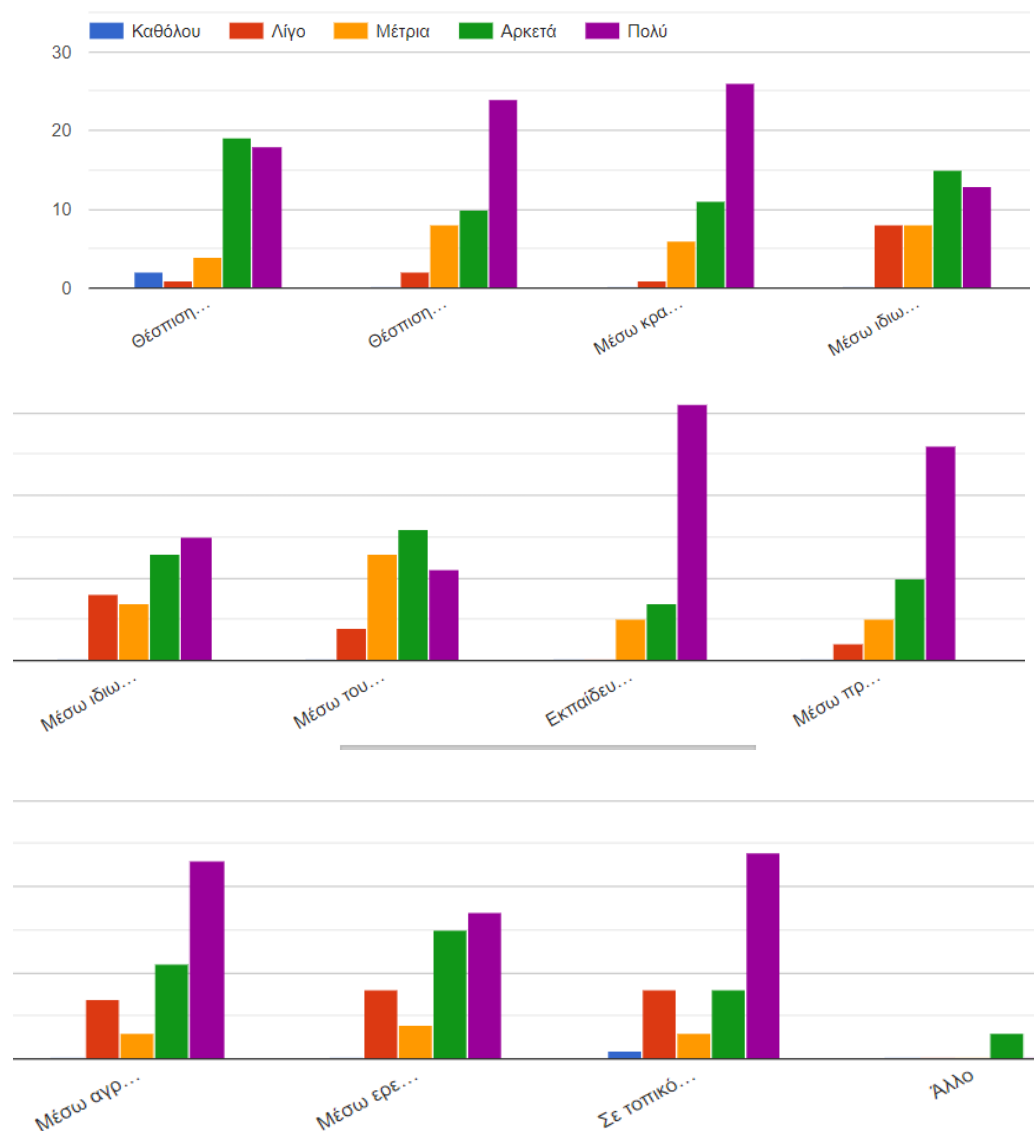


- **Υψηλό κόστος:** Οι περισσότεροι (20 άτομα) το θεωρούν πολύ σημαντικό εμπόδιο.
- **Πολυπλοκότητα διαδικασιών:** 18 άτομα θεωρούν αυτό τον παράγοντα πολύ σημαντικό εμπόδιο.
- **Μικρές εκτάσεις καλλιεργειών:** 23 άτομα θεωρούν αυτό τον παράγοντα αρκετά σημαντικό εμπόδιο.
- **Ακατάλληλη σύνθεση καλλιεργειών:** 15 άτομα θεωρούν ότι είναι αρκετά σημαντικό και 15 άτομα πολύ σημαντικό εμπόδιο.
- **Έλλειψη κινήτρων από τις αγορές:** 23 άτομα θεωρούν ότι είναι πολύ σημαντικό εμπόδιο.
- **Έλλειψη γνώσεων και πληροφόρησης:** 29 άτομα θεωρούν την έλλειψη γνώσεων και πληροφόρησης πολύ σημαντική.
- **Έλλειψη θεσμικού πλαισίου:** 24 άτομα το θεωρούν πολύ σημαντικό εμπόδιο.
- **Έλλειψη υποστήριξης από τον ιδιωτικό τομέα:** 20 άτομα θεωρούν την έλλειψη αυτή πολύ σημαντική και 19 άτομα αρκετά σημαντική.
- **Αντίσταση στην αλλαγή από τους αγρότες:** 22 άτομα θεωρούν ότι αυτό είναι πολύ σημαντικό εμπόδιο.
- **Έλλειψη συνεργατικής κουλτούρας:** 21 άτομα θεωρούν την έλλειψη αυτή πολύ σημαντική.
- **Χαμηλό επίπεδο τεχνολογίας:** 19 άτομα θεωρούν το χαμηλό επίπεδο τεχνολογίας πολύ σημαντικό εμπόδιο ενώ 14 άτομα το θεωρούν αρκετά σημαντικό.

Οι απαντήσεις δείχνουν ότι οι κυριότεροι ανασταλτικοί παράγοντες για την εφαρμογή των πρακτικών ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας είναι το υψηλό κόστος, η έλλειψη γνώσεων και πληροφόρησης, καθώς και η απουσία κατάλληλου θεσμικού πλαισίου και υποστήριξης από τον ιδιωτικό τομέα. Επίσης, οι συμμετέχοντες αναγνωρίζουν ως σημαντικά εμπόδια την πολυπλοκότητα των διαδικασιών, τις μικρές εκτάσεις καλλιεργειών και την αντίσταση στην αλλαγή από τους αγρότες. Η

έλλειψη συνεργατικής κουλτούρας και το χαμηλό επίπεδο τεχνολογίας στον αγροτικό τομέα αναδεικνύονται επίσης ως σημαντικές προκλήσεις.

22. Με ποιους τρόπους πιστεύετε πως μπορούν να προωθηθούν και υποστηριχθούν το carbon farming και οι σχετικές αγορές στην Ελλάδα;



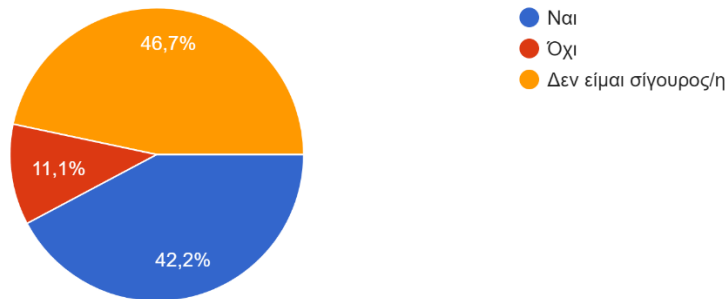
- **Θέσπιση υποχρεωτικής νομοθεσίας:** Η πλειοψηφία (37 άτομα) θεωρεί αυτό τον τρόπο αρκετά σημαντικό.
- **Θέσπιση εθελοντικής νομοθεσίας:** 24 άτομα θεωρούν ότι η εθελοντική εφαρμογή είναι πολύ σημαντική.
- **Κρατικά κίνητρα:** 26 άτομα θεωρούν τα κρατικά κίνητρα πολύ σημαντικά.

- **Ιδιωτικά επενδυτικά σχέδια αγροτών:** 15 άτομα θεωρούν τα ιδιωτικά επενδυτικά σχέδια αρκετά σημαντικά ενώ 13 άτομα πολύ σημαντικά.
- **Ιδιωτικές επενδύσεις από τη βιομηχανία:** Η πλειοψηφία των ατόμων (15 άτομα) θεωρούν ότι είναι πολύ σημαντικός τρόπος υποστήριξης και αρκετά σημαντικός (13 άτομα).
- **Χρηματοπιστωτικός τομέας:** 16 άτομα θεωρούν την υποστήριξη από τον χρηματοπιστωτικό τομέα αρκετά σημαντική ενώ 13 άτομα τη θεωρούν μέτρια σημαντική.
- **Εκπαίδευση αγροτών:** 31 άτομα θεωρούν την εκπαίδευση πολύ σημαντική.
- **Συμβολαιακή γεωργία:** 26 άτομα θεωρούν τις πρακτικές συμβολαιακής γεωργίας πολύ σημαντικές.
- **Αγροτικοί συνεταιρισμοί:** 23 άτομα θεωρούν τη συνεργασία μέσω συνεταιρισμών πολύ σημαντική.
- **Ερευνητικά προγράμματα και συνεργασία με πανεπιστήμια:** 17 άτομα θεωρούν αυτή την προσέγγιση πολύ σημαντική και 15 άτομα τη θεωρούν αρκετά σημαντική.
- **Τοπική υποστήριξη από δήμους και περιφέρειες:** 24 άτομα θεωρούν την τοπική υποστήριξη πολύ σημαντική.

Οι συμμετέχοντες δείχνουν προτίμηση για την προώθηση του carbon farming μέσω θεσμικής νομοθεσίας και κρατικών κινήτρων (π.χ., επιδοτήσεις), με το 78,1% να θεωρεί την υποχρεωτική εφαρμογή της σχετικής νομοθεσίας ως αρκετά έως πολύ σημαντική.

Επίσης, η εκπαίδευση και κατάρτιση των αγροτών αναδεικνύεται ως καθοριστικός παράγοντας, με το 81,3% των συμμετεχόντων να την αξιολογεί ως πολύ σημαντική.

23. Με βάση όσα διαβάσατε για την παρούσα έρευνα θα ήσασταν διατεθειμένος/νη να ενημερωθείτε περαιτέρω σχετικά και να διερευν...ς προοπτικές υιοθέτησης σχετικών διαδικασιών;
45 απαντήσεις



Το 42,2% των συμμετεχόντων δήλωσε πρόθυμο να ενημερωθεί περαιτέρω και να διερευνήσει τις προοπτικές υιοθέτησης των σχετικών διαδικασιών. Το 46,7% δεν είναι σίγουρο, ενώ μόνο το 11,1% δεν ενδιαφέρεται για περαιτέρω ενημέρωση.

Συμπέρασμα Μέρος Δ

Τα δεδομένα υποδεικνύουν ότι, παρά την περιορισμένη γνώση για το carbon farming, υπάρχει ένα ενδιαφέρον και μια θετική προδιάθεση από τους συμμετέχοντες για τη διερεύνηση και ενδεχομένως την υιοθέτηση αυτών των πρακτικών. Ωστόσο, για να επιτευχθεί η ευρύτερη εφαρμογή τους, απαιτείται η επίλυση βασικών προβλημάτων όπως η έλλειψη πληροφόρησης, η πολυπλοκότητα των διαδικασιών και το υψηλό κόστος. Η εκπαίδευση, η παροχή κινήτρων, και η στήριξη από το κράτος και τους ιδιωτικούς φορείς είναι κρίσιμα για την επιτυχή εφαρμογή του carbon farming στην Ελλάδα.

5.5 Συσχέτιση μεταβλητών με την χρήση του SPSS

Σε αυτή την ενότητα θα πραγματοποιηθούν στατιστικές συσχετίσεις επιλεγμένων μεταβλητών που αντιστοιχούν στο προφίλ των ατόμων που συμμετείχαν στην ερευνά.

5.5.1 Συσχέτιση της Ηλικίας με την Γνώση του σχετικά με την ανθρακοδεσμευτική γεωργία.

Πίνακας2. Συσχέτιση Ηλικία-Γνώση

Correlations	Mean	SD	2.Ηλικία	10. Πριν διαβάσετε τον ορισμό της Ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας (carbonfarming) γνωρίζατε για αυτήν;
2.Ηλικία	3.33	1.18	1	
10. Πριν διαβάσετε τον ορισμό της Ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας (carbonfarming) γνωρίζατε για αυτήν;	1.6	0.49	0.077	1

Σύμφωνα με των Πίνακα2 ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ της ηλικίας και της γνώσης για την Ανθρακοδεσμευτική γεωργία είναι 0.077, που υποδεικνύει ότι η σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών είναι θετική αλλά πολύ αδύναμη. Αυτό υποδηλώνει ότι η ηλικία δεν επηρεάζει σημαντικά το αν οι συμμετέχοντες γνώριζαν για την Ανθρακοδεσμευτική γεωργία πριν διαβάσουν τον ορισμό της.

5.5.2 Συσχέτιση της Ηλικίας με την Στάση απέναντι στην υιοθέτηση νέων πρακτικών.

Πίνακας3. Συσχέτιση Ηλικία-Στάση

Correlations	Mean	SD	2.Ηλικία	14. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις σας χαρακτηρίζει περισσότερο;
2.Ηλικία	3.33	1.187	1	
14. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις σας χαρακτηρίζει περισσότερο;	3.58	1.406	0.018	1

Ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ της μεταβλητής ηλικία και της Στάσης απέναντι στην υιοθέτηση νέων πρακτικών είναι 0.018, όπως παρατηρείτε στον Πίνακα3. Αυτός ο συντελεστής είναι πολύ κοντά στο μηδέν, πράγμα που σημαίνει

ότι δεν υπάρχει ουσιαστική γραμμική σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Με άλλα λόγια, η ηλικία των συμμετεχόντων δεν φαίνεται να επηρεάζει την απάντησή τους στην ερώτηση "Ποια από τις παρακάτω προτάσεις σας χαρακτηρίζει περισσότερο;".

5.5.3 Συσχέτιση της Ηλικίας με την Προοπτική εφαρμογής πρακτικών ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας.

Πίνακας4. Συσχέτιση Ηλικία-Προοπτικές

Correlations	Mean	SD	2.Ηλικία	23. Με βάση όσα διαβάσατε για την παρούσα έρευνα θα ήσασταν διετεθειμένος/νη να ενημερωθείτε περαιτέρω σχετικά και να διερευνήσετε τις προοπτικές υιοθέτησης σχετικών διαδικασιών;
2.Ηλικία	3.33	1.187	1	
23. Με βάση όσα διαβάσατε για την παρούσα έρευνα θα ήσασταν διετεθειμένος/νη να ενημερωθείτε περαιτέρω σχετικά και να διερευνήσετε τις προοπτικές υιοθέτησης σχετικών διαδικασιών;	1.64	0.679	0.178	1

Στον παραπάνω πίνακα, Πίνακα4, ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ της μεταβλητής ηλικία και της Προοπτικής των ερωτώμενων για την εφαρμογή πρακτικών ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας είναι 0.178.

Αυτός ο συντελεστής δείχνει μια θετική, αλλά ασθενή συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνεται η ηλικία των συμμετεχόντων, υπάρχει μια μικρή τάση να αυξάνεται και η πρόθεσή τους να ενημερωθούν περαιτέρω και να διερευνήσουν τις προοπτικές υιοθέτησης σχετικών διαδικασιών.

5.5.4 Συσχέτιση των Στρεμμάτων με τις Καλλιέργειες.

Πίνακας5. Συσχέτιση Στρέμματα-Καλλιέργειες

Correlations	Mean	SD	6.Πόσα στρέμματα καλλιεργείτε κατά μέσο όρο σε ετήσια βάση;	7. Τί είδους είναι η κύρια καλλιέργειά σας (στη μεγαλύτερη έκταση ή/και πιο συχνή) μέχρι 2 επιλογές
6.Πόσα στρέμματα καλλιεργείτε κατά μέσο όρο σε ετήσια βάση;	3.6	1.65694	1	
7. Τί είδους είναι η κύρια καλλιέργειά σας (στη μεγαλύτερη έκταση ή/και πιο συχνή) μέχρι 2 επιλογές	13.82	7.337	0.534	1

Ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ της μεταβλητής των Στρεμμάτων και της μεταβλητής των Καλλιεργειών είναι 0.534, Πίνακας5.

Αυτός ο συντελεστής υποδεικνύει μια Θετική και μέτρια ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των στρεμμάτων που καλλιεργούνται και του είδους της κύριας καλλιέργειας. Αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνονται τα στρέμματα που καλλιεργούνται, υπάρχει τάση να σχετίζεται με το είδος ή/και τη συχνότητα των κύριων καλλιεργειών.

5.5.5 Συσχέτιση των Στρεμμάτων με τις Πρακτικές ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας που χρησιμοποιούνε.

Πίνακας6. Συσχέτιση Στρεμμάτων-Πρακτικές

Correlations	Mean	SD	6.Πόσα στρέμματα καλλιεργείτε κατά μέσο όρο σε ετήσια βάση;
6.Πόσα στρέμματα καλλιεργείτε κατά μέσο όρο σε ετήσια βάση;	3.6	1.65694	1
Εναλλαγή καλλιεργειών	3.5111	0.72683	.343
Εμβόλιμες καλλιέργειες και καλλιέργειες εδαφοκάλυψης	3.0444	0.92823	0.248
Υγρές καλλιέργειες (ελωδών εδαφών)	1.8444	1.06506	-.332

Χρήση οργανικών λιπασμάτων	3.4889	1.01404	0.011
Μειωμένη ή Μη Κατεργασία του Εδάφους	3.1111	0.98216	.349
Πολυκαλλιέργεια και Διαδοχικές καλλιέργειες	3.0682	0.92504	0.138
Δάσωση οριακών (υποβαθμισμένων) γεωργικών γαιών	2.75	1.0371	0.206
Αγροδασοπονία	2.4318	0.94985	-0.02
Μετατροπή εκτάσεων που έχουν παυθεί από καλλιεργήσιμες σε βοσκοτόπους	2.5556	0.91839	-0.164
Υιοθέτηση πρακτικών γεωργίας ακριβείας	3.4222	0.83907	0.075
Χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης (Α.Ι.) στην παρακολούθηση και εκτίμηση παραμέτρων καλλιέργειας	2.7333	1.09545	0.128
Υιοθέτηση παραγωγής και χρήσης ενέργειας από ΑΠΕ στη γεωργία	3.2667	1.05313	0.232
Προσαρμογή της βιομηχανίας λιπασμάτων σε πρακτικές που μειώνουν εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου	3.6667	0.95346	.388
Διαμοιρασμός (κοινή χρήση) μηχανολογικού και λοιπού εξοπλισμού από τους αγρότες	3.2444	1.00353	0.074
Κοινές προμήθειες και πωλήσεις	3.3409	1.05529	.408

Κάποιες σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ τη μεταβλητής των Καλλιεργειών και των πρακτικών ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας που παρατηρούνται στον Πίνακα6 είναι οι εξής:

Εναλλαγή καλλιεργειών: Ο συντελεστής συσχέτισης είναι 0.343, που υποδηλώνει μια μέτρια θετική συσχέτιση. Αυτό σημαίνει ότι όσο περισσότερα στρέμματα καλλιεργεί κάποιος, τόσο πιο πιθανό είναι να εφαρμόζει εναλλαγή καλλιεργειών.

Υγρές καλλιέργειες (ελωδών εδαφών): Ο συντελεστής συσχέτισης είναι - 0.332, που δείχνει μια αρνητική συσχέτιση. Αυτό σημαίνει ότι όσο περισσότερα στρέμματα καλλιεργούνται, τόσο λιγότερο εφαρμόζονται οι υγρές καλλιέργειες.

Μειωμένη ή Μη Κατεργασία του Εδάφους: Ο συντελεστής συσχέτισης είναι 0.349, υποδεικνύοντας μια μέτρια θετική συσχέτιση. Όσοι καλλιεργούν περισσότερα στρέμματα είναι πιο πιθανό να υιοθετούν τη μειωμένη κατεργασία εδάφους.

Προσαρμογή της βιομηχανίας λιπασμάτων σε πρακτικές που μειώνουν εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου: Ο συντελεστής είναι 0.388, δείχνοντας μια μέτρια προς ισχυρή θετική συσχέτιση.

Κοινές προμήθειες και πωλήσεις: Ο συντελεστής συσχέτισης είναι 0.408, το οποίο υποδηλώνει ισχυρή θετική συσχέτιση. Όσο περισσότερα στρέμματα καλλιεργούνται, τόσο πιο πιθανό είναι να υιοθετούνται οι κοινές προμήθειες και πωλήσεις.

Συμπέρασμα – Συζήτηση

Η παρούσα μελέτη αναδεικνύει ότι η πλειοψηφία των αγροτών της περιφέρειας Α.Μ. & Θ., που μελέτησε, έχει περιορισμένη γνώση για την ανθρακοδεσμευτική γεωργία. Οι συμμετέχοντες παρουσιάζουν μια θετική διάθεση προς την υιοθέτηση νέων περιβαλλοντικών πρακτικών, εφόσον αυτές κρίνονται απαραίτητες για την προστασία του περιβάλλοντος αλλά και μια αβεβαιότητα σχετικά με ευκολία υιοθέτησης των πρακτικών της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας. Το γεγονός ότι ένα σημαντικό ποσοστό αγροτών παραμένει επιφυλακτικό ή διστακτικό να υιοθετήσει κάποιες από τις προτεινόμενες πρακτικές δείχνει την ανάγκη για περισσότερη εκπαίδευση, ενημέρωση και υποστήριξη για τη μετάβαση σε πιο βιώσιμες αγροτικές πρακτικές.

Για την αντιμετώπιση των δυσμενών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία, υπάρχει ανάγκη να αναπτυχθούν στρατηγικές βιώσιμης παραγωγής λαμβάνοντας υπόψη βιοφυσικούς και κλιματικούς παράγοντες. Οι αλλαγές που συμβαίνουν και έρχονται στον κλάδο της γεωργίας συμβαίνουν πιο γρήγορα από ποτέ.

Βρισκόμαστε στο κατώφλι μιας νέας γεωργικής επανάστασης όπου η αύξηση της παραγωγικότητας και η διατήρηση της ανταγωνιστικότητας είναι το κλειδί για την επιτυχία των αγροτών.

Έχουμε την ευθύνη να προετοιμάσουμε τους αγρότες για τις αλλαγές που έρχονται στην καλλιέργεια της γης, που βέβαια τις αντιλαμβάνονται και οι ίδιοι, και να τους βοηθήσουμε όχι μόνο να επιβιώσουν αυτοί και οι οικογένειές τους αλλά να εξελιχθούν και να ευδοκιμήσουν. Ας δούμε τις αλλαγές αυτές σαν μια ευκαιρία για την διασφάλιση της βιώσιμης παραγωγής με ταυτόχρονη μείωση των αρνητικών κλιματικών επιπτώσεων.

Προκειμένου η ανθρακοδεσμευτική γεωργία να στηρίξει αξιόπιστα τις παγκόσμιες προσπάθειες απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές, οι διαδικασίες πολιτικής πρέπει όχι μόνο να παρέχουν αποτελεσματικά κίνητρα στους ιδιοκτήτες γης να υιοθετήσουν τέτοιες πρακτικές (Dumbrell κ.ά., 2016), αλλά και να διασφαλίζει τη δίκαιη και ορθή διαχείριση των σωρευτικών αποτελεσμάτων αυτών

των επιμέρους αποφάσεων σε κοινοτικό επίπεδο (Baumber κ.ά., 2022; Green και Gambhir, 2020).

Η ματιά της ερευνήτριας κατά την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου από τους αγρότες της περιοχής είναι:

- Άτομα ηλικίας έως 50 είναι εξοικειωμένα με το περιβάλλον και την χρήση της τεχνολογίας και εύκολο να απαντήσουν το ερωτηματολόγιο
- Άτομα τα οποία είναι τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, δεν είναι αγρότες και η καλλιέργεια της γης είναι ένα συμπληρωματικό εισόδημα μπορεί να γνωρίζουν για την πρακτική της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας, να είναι καινοτόμοι και οραματιστές αλλά δεν είναι σίγουροι εάν την εφαρμόζουν.
- Τα άτομα ηλικίας πάνω από 60 ετών, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο σε μεγαλύτερο χρόνο, διστάζοντας πολλές φορές να ρωτήσουν ότι δεν κατανοούν. Πολλές φορές ανέφεραν ότι «δίνουν την σκυτάλη στα παιδιά τους» για την εφαρμογή οτιδήποτε καινοτόμο στην καλλιέργεια της γης.
- Το άγνωστο κομμάτι του ερωτηματολογίου, από τα περισσότερα άτομα που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο, ήταν το μέρος Δ που αφορά την σχέση carbon farming και carbon markets.
- Ως περιοχή η Α.Μ. & Θράκη βασίζεται κυρίως στην πρωτογενή παραγωγή. Οι αγρότες της περιοχής, εξέφρασαν μια σημαντική αβεβαιότητα, τονίζοντας ότι είναι ρίσκο για αυτούς η εφαρμογή της νέας πρακτικής η οποία σίγουρα θα επηρεάσει το οικονομικό τους μέλλον.
- Φάνηκε να υπάρχει μια πολύ επιφανειακή κατανόηση της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας και κυρίως για τις έννοιες πιστωτικά μόρια άνθρακα και αγορά άνθρακα (ως εμπόρευμα) που ήταν άγνωστες για αυτούς.
- Διαφαίνεται μια αμφιθυμία από τους ίδιους, τονίζοντας από την μια ότι «η γη δεν αποδίδει όπως απέδιδε» και πολλοί να παραδέχονται ότι «χρειάζεται κάτι, κυρίως, να γίνει από την πολιτεία και μετά από τους ίδιους» αλλά και

μια απρόθυμη αποδοχή του άγνωστου. Επίσης πολλοί αγρότες ανησυχούν για τον «καιρό» πολύ περισσότερο από την κλιματική αλλαγή.

- Πολλοί αγρότες, ακόμη και εκείνοι που εφαρμόζουν καινοτόμες πρακτικές στην παραγωγή είναι καχύποπτοι ή και εχθρικοί, με τους επιστήμονες που προτείνουν μεθόδους, μακροπρόθεσμα, με περιβαλλοντικά κίνητρα και μετά τους «εγκαταλείπουν» αλλά και την κυβέρνηση «όλο λόγια και υποσχέσεις» που δεν τους στηρίζει.
- Γενικά, υπάρχει ένα υπόγειο ρεύμα δυσπιστίας και αβεβαιότητας σχετικά με τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας.

Η εφαρμογή μέτρων δέσμευσης άνθρακα στο έδαφος απαιτεί ένα ποικίλο σύνολο επιλογών, καθεμία από τις οποίες πρέπει είναι προσαρμοσμένη στις τοπικές συνθήκες του εδάφους αλλά και στις δυνατότητες των αγροτών. Αναγκαία είναι η εφαρμογή μιας ολιστικής προσέγγισης που να συνδυάζει τη δέσμευση του άνθρακα, τη διατήρηση της φύσης και την ανακούφιση της φτώχειας.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

Τρίγκας, Μ., 2023, Carboncredits: Η νέα αγορά πιστώσεων άνθρακα και η ευκαιρία για τα ελληνικά δάση <https://www.powergame.gr/green-power/572040/carbon-credits-i-nea-agora-pistoseon-anthraka-kai-i-efkairia-gia-ta-ellinika-dasi/>

Ξενόγλωσση

1 EU Monitor. COM (2019)640.

<https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j9vvik7m1c3gyxp/vl4cnhyp1ort>

2 EU Monitor. COM (2020)80. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020PC0080>

Ali, K. A., Ahmad, M. I., &Yusup, Y. (2020). Issues, impacts, and mitigations of carbon dioxide emissions in the building sector. Sustainability, 12(18), 7427. <https://doi.org/10.3390/SU12187427>

Avgoustaki, D. D., Bartzanas, T., & Xydis, G. (2021). Minimising the energy footprint of indoor food production while maintaining a high growth rate: Introducing disruptive cultivation protocols. Food Control, 130, 108290. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108290>

Barbato, C.T., Strong, A.L. Farmer perspectives on carbon markets incentivizing agricultural soil carbon sequestration. npj Clim. Action 2, 26 (2023). <https://doi.org/10.1038/s44168-023-00055-4>

Baumber, A., Cross, R., Waters, C., Metternicht, G., Kam, H., 2022. Understanding the social licence of carbon farming in the Australian rangelands. Sustainability 14 (1), 174.

Bumbiere, K., Díaz Sánchez, F., Pubule, J., &Blumberga, D. (2022). Development and Assessment of Carbon Farming Solutions. Environmental and Climate Technologies, 26, 898 - 916.

Green Fergus & Gambhir Ajay (2019). Transitional assistance policies for just, equitable and smooth low-carbon transitions: who, what and how?Pages 902-921 <https://doi.org/10.1080/14693062.2019.1657379>

Circle Economy, The Circularity Gap Report 2019, <https://www.legacy.circularity-gap.world/2019>, (11/3/23)

European Commission. Delivering the European green deal.

https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en

European Commission. 2021. Setting up and implementing result-based carbon farming mechanisms in the EU: technical guidance handbook. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/10acfd66-a740-11eb-9585-01aa75ed71a1/language-en>

Evans M.C. et al. (2018). «Effective incentives for reforestation: lessons from Australia's carbon farming policies. *Journal of Rural Studies*» Volume 96, December 2022, Pages 78-88, <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.10.010>

Harper A. B. et al. (2018) «Land-use emissions play a critical role in land-based mitigation for Paris climate targets», *Nat. Commun.*, 9 (2018), p. 2938

Hatfield, J. L., Sauer, T. J., & Prueger, J. H. (2001). Managing soils to achieve greater water use efficiency: A review. *Agronomy Journal*, 93(2), 271–280. <https://doi.org/10.2134/agronj2001.932271x>

IPCC (2000), Kyoto Protocol, “Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF)” art. 3.3 and 3.4 <https://unfccc.int/resource/docs/2000/sbsta/misc08.htm>

IPCC 2022. The evidence is clear: the time for action is now. We can halve emissions by 2030, <https://www.ipcc.ch/2022/04/04/ipcc-ar6-wgiii-pressrelease/>

Lal, R. (2018). Digging deeper: A holistic perspective of factors affecting soil organic carbon sequestration in agroecosystems. *Global Change Biology*, 24 (8), 3285 – 3301 . <https://doi.org/10.1111/gcb.14054>

Li Y, Zhang C, Wang N et al (2017) Substantial inorganic carbon sink in closed drainage basins globally. *Nat Geosci* 10:501–508

Lorenz, K. and Lal, R. (2018) Soil Carbon Stock. Στο: Carbon Sequestration in Agricultural Ecosystems, Springer, Cham, 39-136.

Metrikaitytė Gudelė, G., & Sužiedėlytė Visockienė, J. (2023). APPLICATION OF REMOTE SENSING FOR MONITORING CARBON FARMING: A REVIEW. *Mokslas - Lietuvos ateitis*.

Murcia Valderrama M. A., van Putten R. J., Gruter G. J. M. The potential of oxalic – and glycolic acid-based polyesters (review). Towards CO₂ as a feedstock (Carbon Capture and Utilization – CCU). *Eur. Polym. J.* 2019: 119:445–468. <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2019.07.036>

Murray, T. (2003) Blending qualitative & quantitative research methods in theses and dissertations. Corwin Press, USA.

Nriagu, J. (2019). Carbon Farming. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences.

Ramankutty N, Evan AT, Monfreda C, Foley JA (2008) Farming the planet: 1. Geographic distribution of global agricultural lands in the year 2000. *Global Biogeochem Cyc* 22:GB1003. <https://doi.org/10.1029/2007gb002952>

Rodríguez T.-Espinosa, I. Papamichael, I. Voukkali, AP Gimeno, MBA Candel, J. Navarro-Pedreño, AA Zorpas and IG Lucas, «Nitrogen management in farming systems under the use of agricultural wastes and circular economy» *Sci. Total Environ.*, 2023, 876 , 162666

Schlesinger H., W., & Amundson P. (2018), Managing for soil carbon sequestration: Let's get realistic, *Global Change Biology*. <https://doi.org/10.1111/gcb.14478>

Singh, S., Kiran, B.R., & Mohan, S.V. (2024). Carbon farming: a circular framework to augment CO₂ sinks and to combat climate change. *Environmental Science: Advances*.

Yang Z. Z., He L. N., Gao J., Liu A. H., Yu B. Carbon dioxide utilization with C-N bond formation: Carbon dioxide capture and subsequent conversion. *Energy Environ. Sci.* 2012;5:6602–6639. <https://doi.org/10.1039/c2ee02774g>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Μέρος Α: Γενικές Πληροφορίες

1. Φύλο

- ο Άνδρας
- ο Γυναίκα
- ο Άλλο

2. Ηλικία

- ο Κάτω από 30
- ο 30-40
- ο 41-50
- ο 51-60
- ο Πάνω από 60

3. Εκπαίδευσή

- ο Δευτεροβάθμια εκπαίδευση
- ο Τριτοβάθμια εκπαίδευση
- ο Ανώτατη εκπαίδευση
- ο Μεταπτυχιακό / Διδακτορικό

4. Είστε κατ'επάγγελμα αγρότης;

- ο ΝΑΙ
- ο ΟΧΙ

5. Πόσα χρόνια ασχολείστε με τη γεωργία;

- ο Λιγότερο από 5 χρόνια
- ο 5-10 χρόνια
- ο 11-20 χρόνια
- ο Πάνω από 20 χρόνια

6. Πόσα στρέμματα καλλιεργείτε κατά μέσο όρο σε ετήσια βάση; 1 επιλογή

- ο <50 στρέμματα
- ο 50-100 στρέμματά
- ο 100 – 200 στρέμματα
- ο 200 – 300 στρέμματα
- ο 300 – 500 στρέμματα
- ο >500 στρέμματα

7. Τί είδους είναι η κύρια καλλιέργειά σας (στη μεγαλύτερη έκταση ή/και πιο συχνή) μέχρι 2 επιλογές

- ο Σιτηρά και παρόμοιες (βρόμη, κριθάρι κ.λ.π.)
- ο Καλαμπόκι
- ο Βαμβάκι
- ο Χορτονομής (τριφύλλι και άλλα)
- ο Καπνός
- ο Βολβώδεις καλλιέργειες (πατάτες, τεύτλα κ.λ.π.)
- ο Δενδρώδεις - οπωρώνες
- ο Ελαιώνες
- ο Αμπελοκαλλιέργεια
- ο Ενεργειακά φυτά
- ο Λαχανικά - κηπευτικά
- ο Άλλο (διευκρινίστε)

8. Είστε μέλος συνεργατικού σχηματισμού στον αγροτικό τομέα (συνεταιρισμό, ομάδα παραγωγών);

- ΝΑΙ
 - ΟΧΙ
9. Συμμετέχετε αυτή την περίοδο σε κάποιο πρόγραμμα συμβολαιακής γεωργίας ή άλλο πρόγραμμα (π.χ. ερευνητικό) από ιδιωτικό ή και δημόσιο φορέα;
- ΝΑΙ
 - ΟΧΙ

Μέρος Β: Γνώση και Στάση για την Ανθρακοδεσμευτική Γεωργία

10. Πριν διαβάσετε τον ορισμό της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας (carbonfarming) γνωρίζετε για αυτήν;
- ΝΑΙ
 - ΟΧΙ
11. Αν η απάντησή σας στην προηγούμενη ερώτηση είναι ΝΑΙ από που είχατε τη σχετική πληροφόρηση; Μέχρι 3 επιλογές
- Διαδίκτυο
 - ΜΜΕ - τύπος
 - Σεμινάρια – προγράμματα κατάρτισης
 - Συνέδρια - ημερίδες
 - Γεωπόνο - σύμβουλο
 - Συνεταιρισμό/ομάδα παραγωγών/συνεργατικό σχήμα
 - Στο πλαίσιο συμβολαιακής γεωργίας ή συμμετοχής σε πρόγραμμα χρηματοδότησης
 - Συζητήσεις με συναδέλφους
 - Άλλο
12. Συμφωνείτε ότι η ανθρακοδεσμευτική γεωργία μπορεί να συμβάλει στη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα στην ατμόσφαιρα και το μετριασμό της κλιματικής αλλαγής;
- Ναι
 - Όχι
 - Δεν είμαι σίγουρος/ρη
13. Κατά τα τελευταία 3 έτη εφαρμόζετε κάτι από τα παρακάτω; **Όσες απαντήσεις ισχύουν**
- Ανακύκλωση υλικών και ενέργειας στην εκμετάλλευσή μου (περιλαμβάνεται η ίδια παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας από ΑΠΕ)
 - Χρήση μεθόδων γεωργίας ακριβείας (καταγραφής, παρακολούθησης, αύξησης αποδοτικότητας στη χρήση εισροών κ.λ.π.)
 - Κάποιου είδους περιβαλλοντική πιστοποίηση σε διαδικασίες και προϊόντα
 - Χρήση ΑΠΕ στην καλλιέργεια
 - Ενεργειακή αναβάθμιση υποδομών και εξοπλισμού
 - Χρήση βιολογικών μεθόδων καλλιέργειας
 - Διαμοιρασμό καλλιεργητικού εξοπλισμού
 - Επιλογή πιστοποιημένων προμηθευτών (περιβαλλοντικά και ποιοτικά)
 - Συμμετοχή σε συνεργατικό σχηματισμό
14. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις σας χαρακτηρίζει περισσότερο; **1 επιλογή**
- Δοκιμάζω νέες καινοτόμες πρακτικές, θεωρώ τον εαυτό μου οραματιστή/στρια.

- Αναζητώ νέες πληροφορίες και πρακτικές βιώσιμης ανάπτυξης και είμαι πρόθυμος/μη να τις εφαρμόσω, και να καταβάλω το κατάλληλο χρηματικό τίμημα αν χρειαστεί.
- Θα υιοθετούσα καινούργιες πρακτικές εάν ήταν απαραίτητο για το περιβάλλον.
- Θα υιοθετούσα νέες πρακτικές στην καλλιέργεια για την προστασία του περιβάλλοντος μόνο αν το επιβάλει η σχετική νομοθεσία
- Γενικά, είμαι από τους τελευταίους που θα υιοθετήσουν νέες πρακτικές, αφού δεν μου αρέσουν οι αλλαγές και προτιμώ να εφαρμόζω πρακτικές τις οποίες γνωρίζω καλά και χρησιμοποιώ για αρκετά χρόνια.

Μέρος Γ: Αξιολόγηση Πρακτικών και Δυνατότητων carbonfarming

15. Αξιολογήστε πόσο εύκολο θεωρείτε ότι είναι να υιοθετηθούν οι παρακάτω πρακτικές του carbonfarming;

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Αρκετά	Πολύ
Εναλλαγή καλλιεργειών	☐	☐	☐	☐	☐
Εμβόλιμες καλλιέργειες και καλλιέργειες εδαφοκάλυψης	☐	☐	☐	☐	☐
Υγρές καλλιέργειες (ελωδών εδαφών)	☐	☐	☐	☐	☐
Χρήση οργανικών λιπασμάτων	☐	☐	☐	☐	☐
Μειωμένη ή Μη Κατεργασία του Εδάφους	☐	☐	☐	☐	☐
Πολυκαλλιέργεια και Διαδοχικές καλλιέργειες	☐	☐	☐	☐	☐
Δάσωση οριακών (υποβαθμισμένων) γεωργικών γαιών	☐	☐	☐	☐	☐
Αγροδασοπονία	☐	☐	☐	☐	☐
Μετατροπή εκτάσεων που έχουν παυθεί από καλλιεργήσιμες σε βοσκοτόπους	☐	☐	☐	☐	☐
Υιοθέτηση πρακτικών γεωργίας ακριβείας	☐	☐	☐	☐	☐
Χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης (Α.Ι.) στην παρακολούθηση και εκτίμηση παραμέτρων καλλιέργειας	☐	☐	☐	☐	☐
Υιοθέτηση παραγωγής και χρήσης ενέργειας από ΑΠΕ στη γεωργία	☐	☐	☐	☐	☐
Προσαρμογή της βιομηχανίας λιπασμάτων σε πρακτικές που μειώνουν εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου	☐	☐	☐	☐	☐
Διαμοιρασμός (κοινή χρήση) μηχανολογικού και λοιπού εξοπλισμού από τους αγρότες	☐	☐	☐	☐	☐
Κοινές προμήθειες και πωλήσεις	☐	☐	☐	☐	☐
Άλλο	☐	☐	☐	☐	☐

ΜέροςΔ: Σχέση carbon farming και carbon markets

Τα πιστωτικά μόρια άνθρακα (carboncredits) είναι ένα είδος αγοραίου μέσου που επιτρέπει σε εταιρείες, κυβερνήσεις και άλλους οργανισμούς να αντιμετωπίσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου χρηματοδοτώντας έργα που μειώνουν ή

απομακρύνουν από την ατμόσφαιρα το διοξείδιο του άνθρακα ή άλλες επιβλαβείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG).

Η αγορά άνθρακα είναι ένα σύστημα αγοράς και πώλησης πιστωτικών μορίων άνθρακα. Υπάρχουν διάφοροι τύποι αγορών άνθρακα, συμπεριλαμβανομένων των υποχρεωτικών αγορών (compliancebasedcarbonmarkets -CCM's) και των εθελοντικών αγορών (voluntarycarbonmarkets -VCM's) .

Για τον υπολογισμό πιστωτικών μορίων, η μέτρηση γίνεται σε ισοδύναμο CO₂ (CO₂e) που είναι η μονάδα μέτρησης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ένας τόνος αντιστάθμισης άνθρακα αντιστοιχεί στη μείωση ενός τόνου διοξειδίου του άνθρακα ή ισοδύναμου αυτού με άλλα αέρια του θερμοκηπίου που μπορεί να προκύψει από την ανθρακοδεσμευτική γεωργία.

16. Πριν διαβάσετε τα παραπάνω γνωρίζετε ότι η εφαρμογή πρακτικών carbonfarming μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία πιστωτικών μορίων άνθρακα (carboncredits) και την είσοδο στις σχετικές αγορές;

- ο Ναι
- ο Όχι
- ο Δεν είμαι σίγουρος/η

17. Γνωρίζετε ότι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εγκρίνει εθελοντικό πλαίσιο πιστοποίησης για τις απορροφήσεις άνθρακα και από πρακτικές carbonfarming με στόχο την ένταξη στις σχετικές αγορές;

- ο Ναι
- ο Όχι
- ο Δεν είμαι σίγουρος/η

18. Γνωρίζετε ότι η πιστοποίηση carbonfarming πρέπει να ακολουθεί κριτήρια QUALITY;

- ο Ναι
- ο Όχι
- ο Δεν είμαι σίγουρος/η

19. Με βάση τα παραπάνω θα ήσασταν διατεθειμένος/νη να προβείτε σε διαδικασίες πιστοποίησης πρακτικών carbonfarming και σταδιακής ένταξης στις σχετικές αγορές;

- ο Ναι
- ο Όχι
- ο Δεν είμαι σίγουρος/η

20. Αξιολογήστε τη σημασία των παρακάτω θετικών παραγόντων από την εφαρμογή των πρακτικών της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας και εισαγωγής στις σχετικές αγορές

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Αρκετά	Πολύ
Προσαρμογή στη νέα ΚΑΠ και τις σχετικές ενωσιακές και εθνικές νομοθεσίες και πολιτικές	☐	☐	☐	☐	☐
Προστασία του περιβάλλοντος και μετριασμός – προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή	☐	☐	☐	☐	☐
Εξοικονόμηση πόρων και μείωση κόστους παραγωγής	☐	☐	☐	☐	☐
Μόχλευση κεφαλαίων μέσω των αγορών άνθρακα και δημιουργία οικονομικού οφέλους	☐	☐	☐	☐	☐

Χρηματοδότηση νέων φιλικών προς το περιβάλλον επενδύσεων	☐	☐	☐	☐	☐
Βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων	☐	☐	☐	☐	☐
Δημιουργία θέσεων απασχόλησης και ενίσχυση του βιοτικού επιπέδου των περιοχών της υπαίθρου	☐	☐	☐	☐	☐
Υιοθέτηση καινοτομιών στην παραγωγική διαδικασία και σε όλη την αλυσίδα αξίας	☐	☐	☐	☐	☐
Ανάπτυξη συνεργατικής κουλτούρας και δημιουργία οικονομιών κλίμακας	☐	☐	☐	☐	☐
Ενίσχυση της εξωστρέφειας του αγροτικού τομέα	☐	☐	☐	☐	☐
Ανάδειξη του ρόλου του γεωργικού τομέα επιπλέον ως μοχλό στήριξης της βιώσιμης ανάπτυξης	☐	☐	☐	☐	☐
Άλλο	☐	☐	☐	☐	☐

21. Αξιολογήστε τη σημαντικότητα των παρακάτω ανασταλτικών παραγόντων για την εφαρμογή των πρακτικών της ανθρακοδεσμευτικής γεωργίας και εισαγωγής στις σχετικές αγορές

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Αρκετά	Πολύ
Υψηλό κόστος υιοθέτησης πρακτικών, εφαρμογής και προσαρμογής	☐	☐	☐	☐	☐
Πολυπλοκότητα διαδικασιών και αδυναμία προσαρμογής στις απαιτήσεις	☐	☐	☐	☐	☐
Μικρές εκτάσεις που καλλιεργούνται	☐	☐	☐	☐	☐
Η σύνθεση των καλλιεργειών δεν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του carbonfarming	☐	☐	☐	☐	☐
Έλλειψη κατάλληλων κινήτρων από τις αγορές για ανάπτυξη του carbonfarming στην Ελλάδα	☐	☐	☐	☐	☐
Έλλειψη γνώσεων και πληροφόρησης για το θέμα	☐	☐	☐	☐	☐
Έλλειψη κατάλληλου θεσμικού πλαισίου και υποστήριξης από κρατικούς φορείς	☐	☐	☐	☐	☐
Έλλειψη κατάλληλης υποστήριξης και κινήτρων από τον ιδιωτικό τομέα (βιομηχανία – χρηματοπιστωτικό σύστημα κ.λ.π.)	☐	☐	☐	☐	☐
Έλλειψη καινοτομικής κουλτούρας και αντίσταση στην αλλαγή από τους αγρότες	☐	☐	☐	☐	☐
Έλλειψη συνεργατικής κουλτούρας και εμπιστοσύνης στους αγρότες	☐	☐	☐	☐	☐
Χαμηλό επίπεδο τεχνολογίας στον αγροτικό τομέα	☐	☐	☐	☐	☐
Άλλο	☐	☐	☐	☐	☐

22. Με ποιους τρόπους πιστεύετε πως μπορούν να προωθηθούν και υποστηριχθούν το carbonfarming και οι σχετικές αγορές στην Ελλάδα;

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Αρκετά	Πολύ
Θέσπιση σχετικής νομοθεσίας και υποχρεωτική εφαρμογή	☐	☐	☐	☐	☐
Θέσπιση σχετικής νομοθεσίας και εθελοντική εφαρμογή	☐	☐	☐	☐	☐

Μέσω κρατικών κινήτρων (επιδότησεις, φοροαπαλλαγές, μειωμένο ΦΠΑ, επιδότηση επιτοκίων αγροτικών δανείων κ.λ.π.)	☐	☐	☐	☐	☐
Μέσω ιδιωτικών επενδυτικών σχεδίων των ίδιων των αγροτών	☐	☐	☐	☐	☐
Μέσω ιδιωτών επενδυτών από τη βιομηχανία (ενέργειας, μεταποίηση, υπηρεσίες)	☐	☐	☐	☐	☐
Μέσω του χρηματοπιστωτικού τομέα και σχημάτων διαχείρισης κεφαλαίων (τράπεζες, funds)	☐	☐	☐	☐	☐
Εκπαίδευση και κατάρτιση των αγροτών	☐	☐	☐	☐	☐
Μέσω πρακτικών συμβολαιακής γεωργίας	☐	☐	☐	☐	☐
Μέσω αγροτικών συνεταιρισμών και ομάδων παραγωγών ή άλλων συνεργατικών σχημάτων π.χ. clusters	☐	☐	☐	☐	☐
Μέσω ερευνητικών προγραμμάτων και συνεργασίας με τα Πανεπιστήμια	☐	☐	☐	☐	☐
Σε τοπικό επίπεδο μέσω δήμων και κοινοτήτων ή/και Περιφερειών	☐	☐	☐	☐	☐
Άλλο	☐	☐	☐	☐	☐

23. Με βάση όσα διαβάστε για την παρούσα έρευνα θα ήσασταν διατεθειμένος/νη να ενημερωθείτε περαιτέρω σχετικά και να διερευνήσετε τις προοπτικές υιοθέτησης σχετικών διαδικασιών;

- Ναι
- Όχι
- Δεν είμαι σίγουρος/η