

Τεχνητή Νοημοσύνη για τη Βιώσιμη Μετάβαση της Κρητικής Γεωργίας: Από την Παραγωγή στην Αγροδιατροφή



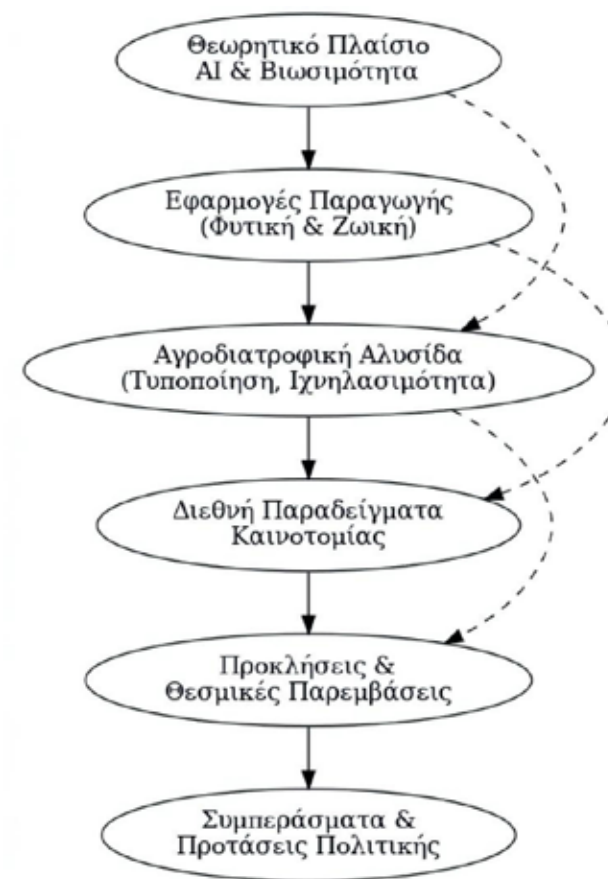
Αντώνης Κρητικός

Κοινωνικός Επιστήμονας,
Διδακτορικός Ερευνητής, Εθνικό και
Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
Ειδίκευση στη «Συνέργεια του
Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα και τη
Βιώσιμη Ανάπτυξη στον Τομέα του
Τουρισμού».
Ειδικός και Σύμβουλος σε Ζητήματα
Βιώσιμης Ανάπτυξης & Περιφερειακής
Καινοτομίας.

Γράφει ο Αντώνης Κρητικός

Περίληψη

Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) στον αγροτικό τομέα της Κρήτης αποτελεί κρίσιμη ευκαιρία για βιώσιμη ανάπτυξη, τόσο στην πρωτογενή παραγωγή όσο και στην αγροδιατροφική αλυσίδα. Η παρούσα μελέτη αναλύει τις εφαρμογές της TN σε φυτική και ζωική παραγωγή, μεταποίηση και εφοδιαστική αλυσίδα, παρουσιάζοντας παραδείγματα από την Κρήτη και διεθνείς βέλτιστες πρακτικές. Εξετάζεται ο ρόλος της καινοτομίας, των συνεργασιών, της θεσμικής υποστήριξης και της ψηφιακής ωριμότητας, ώστε η Κρήτη να αποτελέσει πρότυπο πράσινης και ψηφιακής αγροτικής μετάβασης (βλ. Σχήμα 1 για συνοπτική διάρθρωση του άρθρου).



I. Θεωρητικό Πλαίσιο: Τεχνητή Νοημοσύνη και Βιωσιμότητα στον Αγροτικό Τομέα

Η βιώσιμη ανάπτυξη περιγράφεται ως η ικανότητα κάλυψης των αναγκών του παρόντος χωρίς να διακυβεύεται η δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους (Brundtland Commission, 1987). Στο πλαίσιο της γεωργίας, η προσέγγιση αυτή προϋποθέτει μείωση εισροών, προστασία του εδάφους και του νερού, ενίσχυση της κλιματικής ανθεκτικότητας και διασφάλιση κοινωνικής συνοχής στον αγροτικό χώρο. Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) ενισχύει αυτή τη μετάβαση προσφέροντας εργαλεία ακριβούς γεωργίας, βασισμένα στην ανάλυση δεδομένων από αισθητήρες, δορυφορικές εικόνες και πλατφόρμες γεωπληροφορικής (Raihan, 2024). Τέτοια συστήματα εφαρμόζονται ήδη στην Κρήτη, μέσω πιλοτικών έργων όπως το DigiFarm, τα οποία παρέχουν μικροκλιματικές προβλέψεις και έγκαιρη πληροφόρηση για υδατικές και θρεπτικές ανάγκες των καλλιεργειών (DigiFarm, 2025).

Ταυτόχρονα, τεχνολογίες computer vision σε συνδυασμό με drones επιτρέπουν την ακριβή ανίχνευση stress καλλιεργειών και φυτοπαθολογικών προβλημάτων, με ακρίβεια άνω του 90%, οδηγώντας σε στοχευμένες παρεμβάσεις και περιορισμό της χρήσης φυτο-

φαρμάκων (Chowdhury et al., 2023). Σε πιο σύνθετα περιβάλλοντα, όπως οι υδροπονικές ή κάθετες καλλιέργειες, η TN βελτιστοποιεί την παροχή φωτός, CO₂, υγρασίας και θρεπτικών, επιτυγχάνοντας εξοικονόμηση νερού έως και 95 % και αύξηση αποδοτικότητας κατά 30–40 % (Chowdhury et al., 2023; Das & Nayak, 2024). Επιπλέον, πλατφόρμες που ενσωματώνουν αλγορίθμους βαθιάς μάθησης επιτρέπουν την πρόβλεψη τιμών αγοράς και ζήτησης, βελτιώνοντας τον προγραμματισμό και τη διαπραγματευτική ισχύ των παραγωγών (European Commission, 2023). Η TN ενισχύει επίσης τη διαφάνεια και την ιχνηλασιμότητα κατά μήκος της αγροδιατροφικής αλυσίδας, με την εφαρμογή τεχνολογιών blockchain και αυτόματων συστημάτων πιστοποίησης ποιότητας, τα οποία αξιοποιούνται ήδη από συνεταιρισμούς εξαγωγικού χαρακτήρα στην Κρήτη και την υπόλοιπη Ευρώπη (European Commission, 2023). Συνολικά, η Τεχνητή Νοημοσύνη δεν αποτελεί απλώς τεχνολογικό εργαλείο, αλλά έναν καθοριστικό παράγοντα για τη μετάβαση σε μια αγροτική οικονομία που είναι ταυτόχρονα πιο παραγωγική, πιο βιώσιμη και πιο κοινωνικά δίκαιη.

II. Εφαρμογές στην Παραγωγή: Φυτική και Ζωική

Στην Κρήτη λοιπόν, μια περιφέρεια με ισχυρή έμφαση στη γεωργία, η εφαρμογή των νέων τεχνολογιών αποδεικνύεται ένα κρίσιμο εργαλείο τόσο για τη φυτική παραγωγή όσο και για την κτηνοτροφία. Οι επόμενες υποενότητες παρουσιάζουν σύγχρονα παραδείγματα τεχνολογικών εφαρμογών που έχουν ήδη εφαρμοστεί ή βρίσκονται σε δοκιμαστικό στάδιο στο νησί, προσφέροντας καινοτόμες λύσεις σε καλλιέργειες, στη διαχείριση των φυσικών πόρων και στην κτηνοτροφία.

A. Έξυπνη Ελαιοκαλλιέργεια στην Κρήτη

Η πλατφόρμα DigiFarm, σε συνεργασία με το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ) και την Περιφέρεια Κρήτης, εφαρμόζει τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης και τηλεπισκόπησης για την ευφυή διαχείριση ελαιοκαλλιεργειών. Χρησιμοποιώντας δορυφορικά δεδομένα (π.χ. Sentinel-2), αισθητήρες πεδίου και αλγορίθμους μηχανικής μάθησης, το σύστημα εντοπίζει περιοχές με υδατικό stress, πρώιμα φυτοπαθολογικά συμπτώματα και θρεπτικές ανεπάρκειες. Οι αγρότες ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο, με δυνατότητα παρέμβασης στην άρδευση και τη φυτοπροστασία, μειώνοντας έτσι την κατανάλωση νερού και εισροών και αυξάνοντας τη γεωργική αποδοτικότητα. Σύμφωνα με τα πρώτα πιλοτικά αποτελέσματα, η χρήση της πλατφόρμας συμβάλλει σε ποσοτική μείωση του κόστους άρδευσης και βελτίωση της ποιότητας ελαιοκάρπου (DigiFarm, 2025; European Commission, 2023).

B. Διάβρωση και Κλιματική Ανθεκτικότητα

Στην Κρήτη, η διάβρωση του εδάφους αποτελεί σοβαρή απειλή για τη βιωσιμότητα της γεωργίας και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος. Πρόσφατες έρευνες εφαρμόζουν τεχνητά νευρωνικά δίκτυα

(ANNs) και συνελκτικά νευρωνικά δίκτυα (CNNs), συνδυασμένα με GIS και δορυφορικά δεδομένα (π.χ. Sentinel 2, Landsat 8), για την ακριβή εκτίμηση και προβολή απωλειών εδάφους σε διάφορες κλίμακες. Έτσι, είναι δυνατό να γίνονται προβλέψεις από επίπεδο μικρού υδρολογικού λεκανών έως και στο επίπεδο του νησιού, με ακρίβεια και αξιοπιστία (Alexakis et al., 2019). Επιπλέον, το μοντέλο RUSLE, ενισχυμένο από χωρικά δεδομένα που αφορούν τη βλάστηση, την κλίση του εδάφους και τη χρήση γης, συνδυασμένο με machine learning (ML), προσφέρει αξιόπιστο υπολογισμό των δεικτών διάβρωσης σε σημαντικές περιοχές όπως ο Ψηλορείτης και τα Λευκά Όρη (Stefanidis et al., 2022; Alexakis et al., 2019). Αυτά τα καινοτόμα εργαλεία επιτρέπουν την έγκαιρη λήψη μέτρων προστασίας και συμβάλλουν στη διαφύλαξη της εδαφικής γονιμότητας και της κλιματικής ανθεκτικότητας των τοπικών οικοσυστημάτων.

Γ. Κτηνοτροφία και Ευφυή Συστήματα

Η εφαρμογή ευφυών συστημάτων στην κτηνοτροφία αναδεικνύεται ως κρίσιμος μοχλός βιώσιμης ανάπτυξης, ιδίως σε περιοχές με έντονη αγροτική δραστηριότητα όπως η Κρήτη. Σε πιλοτικό επίπεδο, αξιοποιούνται συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) που ενσωματώνουν δεδομένα από αισθητήρες επιταχυνσιόμετρων, θερμοκρασίας και καρδιακού ρυθμού, καθώς και τεχνικές αναγνώρισης συμπεριφοράς μέσω μηχανικής μάθησης και computer vision. Οι τεχνολογίες αυτές επιτρέπουν την έγκαιρη διάγνωση παθολογικών καταστάσεων και συμπεριφορικών αποκλίσεων, όπως αλλαγές στη σίτιση, μειωμένη κινητικότητα ή ενδείξεις stress, συμβάλλοντας στην πρόληψη ασθενειών και στη μείωση της χρήσης αντιβιοτικών (Taiwo et al., 2024; Reis, 2023). Σε διεθνές επίπεδο, εφαρμογές TN σε βοοτροφικές και αιγοπροβατοτροφικές μονάδες έχουν επιτύχει ακρίβεια ανίχνευσης συμπεριφοράς άνω του 90%, με αντίστοιχα οφέλη στην απόδοση, τη διαχείριση του κόστους και την ευζωία των ζώων (Simitzis et al., 2022; Rohan et al., 2024). Η σταδιακή ενσωμάτωση τέτοιων τεχνολογιών στην κτηνοτροφική πρακτική της Κρήτης, υπό την καθοδήγηση ερευνητικών φορέων και συνεταιριστικών σχημάτων, διαμορφώνει τις προϋποθέσεις για ένα ανθεκτικό, βιώσιμο και τεχνολογικά προηγμένο παραγωγικό μοντέλο.

III. TN στην Αγροδιατροφική Αλυσίδα

Η TN διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο σε όλα τα στάδια της αγροδιατροφικής αλυσίδας, από την τυποποίηση και τον ποιοτικό έλεγχο, μέχρι την ιχνηλασιμότητα και τη διανομή. **Στον τομέα της τυποποίησης και της ποιότητας**, εφαρμόζεται για την αυτόματη ταξινόμηση του ελαιοκάρπου, τον εντοπισμό ελαττωμάτων σε προϊόντα όπως τα τυροκομικά και τα κρασιά, και την αξιολόγηση αισθητικών ή φυσικοχημικών χαρακτηριστικών χρησιμοποιώντας δεδομένα computer vision και μηχανικής μάθησης. Οι αυτόνομες πρακτικές

αυτές ενισχύουν την ακρίβεια, μειώνουν τα κόστη και την σπατάλη, και ενισχύουν τη διαφάνεια και τη συμμόρφωση προς τα πρότυπα τυποποίησης (European Commission, 2023). **Στην κατεύθυνση της ιχνηλασιμότητας και πιστοποίησης**, η σύγχρονη τεχνολογία blockchain και TN επιτρέπει την πλήρη παρακολούθηση της αλυσίδας παραγωγής και διανομής Π.Ο.Π. και βιολογικών προϊόντων, όπως τα κρασιά της Κρήτης. Μέσω της αυτόματης συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων υποστηρίζεται η προέλευση και η προστασία, η περιβαλλοντική συμμόρφωση προς το EUDR και η διαφάνεια για τους καταναλωτές (Charlebois et al., 2024; European Commission, 2023). Τέλος, η TN **ενισχύει σημαντικά την αποτελεσματικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας και των εξαγωγικών διαδικασιών**. Πλατφόρμες δεδομένων ευφύης ανάλυσης, όπως αυτές που προτείνονται από την Agreena, επιτρέπουν την πρόβλεψη ζήτησης, τη διαχείριση αποθεμάτων, και την αποδοτικότερη οργάνωση διανομών. Αυτή η τεχνολογική προσέγγιση μειώνει τα κόστη λειτουργίας όσο και τις απώλειες, καθιστώντας την προτιμητέα από τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις και τους συνεταιρισμούς που επιδιώκουν τη διεύρυνσή τους στην διεθνή αγορά (Nischal, 2025; Charlebois et al., 2024).

Η εφαρμογή λοιπόν της TN σε όλα τα στάδια της αγροδιατροφικής αλυσίδας δημιουργεί ένα **διαφανές, αποδοτικό και ανταγωνιστικό οικοσύστημα** που ενισχύει τη **βιωσιμότητα** και την **εξωστρέφεια** της αγροτικής παραγωγής.

IV. Διεθνή Παραδείγματα και Καινοτομία

Η ενσωμάτωση τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) στην αγροτική παραγωγή και την αγροδιατροφική αλυσίδα δεν αποτελεί πλέον προοπτική αλλά διεθνή πρακτική, η οποία αποφέρει μετρήσιμα οφέλη σε περιβαλλοντικό, οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο. Ενδεικτικά παραδείγματα καινοτομίας αποτυπώνουν τη δυνατότητα εφαρμογής τέτοιων λύσεων και στην Κρήτη, ενισχύοντας τη βιώσιμη ανάπτυξη. Στη Δανία, η εταιρεία Agreena έχει αναπτύξει την πλατφόρμα AgreenaCarbon, η οποία αποδίδει οικονομική ενίσχυση σε γεωργούς για πρακτικές αναγεννητικής γεωργίας, μέσω της δημιουργίας πιστώσεων άνθρακα (carbon credits). Το πρόγραμμα, πιστοποιημένο από το πρότυπο Verra VCS, ενισχύει παράλληλα την αγροτική βιωσιμότητα και τη συμμόρφωση με περιβαλλοντικούς στόχους (Agreena, 2023; Agreena, 2025). **Στις Ηνωμένες Πολιτείες**, η John Deere παρουσίασε την τεχνολογία See-and-Spray, που βασίζεται σε computer vision και αλγορίθμους TN για την εφαρμογή ζιζανιοκτόνων μόνο σε στοχευμένα σημεία. Η τεχνολογία αυτή, σύμφωνα με επίσημες ανακοινώσεις, επιτυγχάνει μείωση χρήσης φυτοφαρμάκων κατά 77 % σε pre-emerge εφαρμογές (John Deere, 2024). **Στην Κένυα**, η BURN Manufacturing εφαρμόζει TN και οικολογικό σχεδιασμό στην κατασκευή μαγειρικών συστημάτων

χαμηλών εκπομπών. Αυτές οι λύσεις, βραβευμένες με διεθνή βραβεία όπως τα Ashden Awards, έχουν προ-σελκύσει σημαντικές επενδύσεις και εξάγονται πλέον διεθνώς, αναδεικνύοντας τη δυναμική των πράσινων τεχνολογιών στη βιώσιμη παραγωγή (Reuters, 2025). Τέλος, **στη Ρουμανία**, ο κρατικός οργανισμός AFIR αξιοποιεί τεχνολογίες Ρομπωτικής Αυτοματοποίησης Διαδικασιών (RPA) για την επιτάχυνση της έγκρισης επενδυτικών σχεδίων στον αγροτικό τομέα. Το σύστημα μείωσε τον διοικητικό χρόνο κατά 784 ημέρες κατά μέσο όρο και βελτίωσε σημαντικά τη διαχείριση άνω των 5 δισ. ευρώ ευρωπαϊκών πόρων (European Commission, 2024; Reuters, 2024).

Αυτά τα παραδείγματα τεκμηριώνουν ότι η εφαρμογή TN στην αγροτική παραγωγή δεν είναι μόνο τεχνολογική καινοτομία, αλλά στρατηγικός παράγοντας για την επίτευξη πράσινης μετάβασης, ψηφιακής αναβάθμισης και κοινωνικής ανταποδοτικότητας. Για περιοχές όπως η Κρήτη, η υιοθέτηση τέτοιων πρακτικών προσφέρει συγκεκριμένα οφέλη σε επίπεδο βιωσιμότητας, εξωστρέφειας και ανθεκτικότητας.

V. Προκλήσεις και Θεσμικές Παρεμβάσεις στην Κρήτη

Η μετάβαση προς ένα αγροτικό μοντέλο βασισμένο στην Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) και τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης προϋποθέτει συντονισμένες παρεμβάσεις σε θεσμικό, τεχνολογικό και εκπαιδευτικό επίπεδο. Η Κρήτη, ως περιφέρεια με πλούσια αγροδιατροφική δραστηριότητα και ενεργό επιστημονικό οικοσύστημα, καλείται να αντιμετωπίσει συγκεκριμένες προκλήσεις μέσω στρατηγικών μεταρρυθμίσεων. Στους τομείς των **ψηφιακών δεξιοτήτων, της εκπαίδευσης πολιτών, της χρηματοδότησης και την ανάπτυξη συνεργειών και καινοτομίας**, οι προκλήσεις είναι ιδιαίτερα επιτακτικές.

A. Δεξιότητες και Εκπαίδευση

Σύμφωνα με την Έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την Ψηφιακή Δεκαετία, το 52,4 % των Ελλήνων πολιτών κατέχει βασικές ψηφιακές δεξιότητες (European Commission, 2024). Το ποσοστό αυτό είναι μικρότερο σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο και υποδεικνύει την ανάγκη ενίσχυσης των ψηφιακών δεξιοτήτων, ιδιαίτερα στους τομείς της γεωργικής τεχνολογίας και της διαχείρισης δεδομένων. Σε αγροτικές περιοχές, η υιοθέτηση καινοτόμων πρακτικών καθίσταται δυσχερής λόγω της έλλειψης γνώσεων σε ζητήματα όπως ο χειρισμός τεχνολογιών, η χρήση αισθητήρων πεδίου και η ανάλυση γεωργικών δεδομένων. Προτείνεται η θεσμοθέτηση περιφερειακών Κέντρων Ψηφιακής Εκπαίδευσης για Αγρότες (Digital Agricultural Training Hubs), σε συνεργασία με Πανεπιστήμια όπως το Πολυτεχνείο Κρήτης, το Πανεπιστήμιο Κρήτης και το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο, με στοχευμένα πιστοποιημένα προγράμματα κατάρτισης.

B. Χρηματοδότηση και Διοικητική Υποστήριξη

Παρά τα σημαντικά εργαλεία χρηματοδότησης όπως ο Μηχανισμός Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (RRF), τα δάνεια της ΕΤΕπ και τα προγράμματα ΕΣΠΑ, οι αγρότες και οι μικρομεσαίες αγροδιατροφικές επιχειρήσεις συχνά δεν έχουν πρόσβαση σε αυτούς λόγω διοικητικών εμποδίων, έλλειψης πληροφόρησης και πολύπλοκων διαδικασιών (Τράπεζα της Ελλάδος, 2024). Υπάρχει σήμερα πιεστική ανάγκη για απλοποίηση των διαδικασιών αξιολόγησης και έγκρισης, ανάπτυξη «έξυπνων» πλατφορμών αιτήσεων που υποστηρίζονται από TN, αλλά και ενίσχυση των δομών στήριξης στα επιμελητήρια και τους δήμους. Επιπλέον, απαιτείται η δημιουργία μικροχρηματοδοτικών σχημάτων ειδικά προσαρμοσμένων στις ανάγκες των μικρών παραγωγών και συνεταιρισμών που επιθυμούν να επενδύσουν στις νέες τεχνολογίες.

Γ. Συνεργασίες και Καινοτομία

Η Κρήτη έχει ήδη ένα οικοσύστημα συνεργασιών μεταξύ των ερευνητικών και παραγωγικών φορέων, αλλά χρειάζεται να το ενισχύσει και να το οργανώσει στρατηγικά. Το Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων (MAICh), το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ITE) και το ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, μπορούν να παρέχουν την τεχνογνωσία, τις υποδομές και τους ανθρώπους για την ανάπτυξη πιλοτικών έργων έξυπνης γεωργίας και σύνδεσης επιχειρήσεων με την τεχνολογία. Η θεσμική ενίσχυση των θερμοκοιτίδων καινοτομίας και συνεργασίας, όπως το «Agri-Tech Crete Cluster», μπορεί να δράσει καταλυτικά στην προτυποποίηση, δοκιμή και εμπορευματοποίηση των καινοτομιών, αυξάνοντας την προσβασιμότητα της Κρήτης στα διεθνή ερευνητικά και χρηματοδοτικά δίκτυα (MAICh, 2024). Τέλος, η δημιουργία αγροδιατροφικών εργαστηρίων ζωντανής εφαρμογής με τη συμμετοχή αγροτών, ερευνητών και εταιρειών, θα επιτρέψει τη συνεχή προσαρμογή της καινοτομίας στις τοπικές ανάγκες.

VI. Συμπεράσματα

Η Κρήτη διαθέτει όλες τις απαραίτητες προϋποθέσεις ώστε να αποτελέσει πρότυπο βιώσιμης αγροτικής ανάπτυξης στην ευρύτερη περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου: πλούσιο φυσικό κεφάλαιο, υψηλή αγροτική τεχνογνωσία, ενεργή πανεπιστημιακή και ερευνητική κοινότητα, αλλά και ώριμες τοπικές επιχειρηματικές δομές. Η ενσωμάτωση τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) ενισχύει την ικανότητα της περιφέρειας να επιτύχει έναν ταυτόχρονο μετασχηματισμό: **περιβαλλοντικό, παραγωγικό και κοινωνικό**. Η TN δεν αποτελεί πλέον απλώς μια τεχνολογική επιλογή, αλλά συνιστά βασική συνιστώσα της στρατηγικής για ανθεκτική και ανταγωνιστική γεωργία. Από την πρόβλεψη ασθενειών και την έξυπνη άρδευση έως την ιχνηλασιμότητα και την πιστοποίηση, οι εφαρμογές της TN ενδυναμώνουν τους παραγωγούς, μειώνουν τους πόρους και ενισχύουν τη διαφάνεια στην αλυσίδα αξίας. Για την πλήρη αξιοποίηση αυτής της δυναμικής, προτείνο-

νται συγκεκριμένες στρατηγικές παρεμβάσεις, όπως η **Δημιουργία Περιφερειακού Στρατηγικού Πλάνου «AI4AgroCrete»**, με συμμετοχή της Περιφέρειας, των ΑΕΙ, των αγροτικών φορέων και της κοινωνίας των πολιτών. Το σχέδιο θα συντονίζει έργα ΤΝ στον αγροτικό τομέα, με οδικούς χάρτες, δείκτες επίδοσης και δυνατότητα αξιολόγησης. Επιπλέον, η **Θεσμοθέτηση Clusters Αγροτεχνολογίας** με Επίκεντρο την ΤΝ, αξιοποιώντας τη δυναμική υφιστάμενων θεσμών (ΜΑΙCh, ΙΤΕ, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ) για την ίδρυση συνεργατικών σχηματισμών που θα προωθούν καινοτομία, πρόσβαση σε κεφάλαια και διεθνοποίηση. Τέλος, η **Υλοποίηση Πιλοτικών Έργων Ευφυούς Γεωργίας**, με έμφαση στην ιχνηλασιμότητα προϊόντων (μέσω blockchain και αισθητήρων), την άρδευση ακριβείας (με μετεωρολογικά και μικροκλιματικά δεδομένα), και την κλιματική πρόβλεψη (μέσω AI-enabled συστημάτων).

Με τις κατάλληλες πολιτικές, τη θεσμική συνεργασία και τη συνεχή στήριξη των παραγωγών, η Κρήτη έχει τη δυνατότητα να καταστεί διεθνής κόμβος πράσινης καινοτομίας στην αγροδιατροφή, διαμορφώνοντας ένα νέο πρότυπο βιώσιμης αγροτικής παραγωγής στην Ανατολική Μεσόγειο.

Βιβλιογραφία

1. Agreeena. (2023). How to earn carbon credits in agriculture? Agreeena. Retrieved from <https://agreeena.com/news/how-to-earn-carbon-credits-in-agriculture/>

2. Agreeena. (2025). Agreeena achieves Verra registration landmark for soil carbon project. Retrieved from <https://agreeena.com/news/press-release-agreeena-achieves-verra-registration-landmark-for-soil-carbon-market/>

3. Alexakis, D. D., Tapoglou, E., Vozinaki, A.-E., & Tsanis, I. K. (2019). Integrated use of satellite remote sensing, artificial neural networks, field spectroscopy, and GIS in estimating crucial soil parameters in terms of soil erosion. *Remote Sensing*, 11(9), 1106. <https://doi.org/10.3390/rs11091106>

4. Ali Rohan, Muhammad Saad Rafiq, Md. Junayed Hasan, Furqan Asghar, Ali Kashif Bashir & Tania Dot-torini. (2024). Application of deep learning for livestock behaviour recognition: A systematic literature review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 224, Article 109115. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.109115>

5. Brundtland Commission. (1987). Our Common Future. Oxford University Press. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

6. Charlebois, S., Latif, N., Ilahi, I., Sarker, B., Music, J., & Vezeau, J. (2024). Digital Traceability in Agri-Food Supply Chains: A Comparative Analysis of OECD Member Countries. *Foods*, 13(7), 1075. <https://doi.org/10.3390/foods13071075>

7. Chowdhury, H., Argha, D. B. P., & Ahmed, M. A. (2023). Artificial Intelligence in Sustainable Vertical Farming. *arXiv preprint*. <https://arxiv.org/abs/2312.00030>

8. Das, S. K., & Nayak, P. (2024). Integration of IoT AI powered local weather forecasting: A Game Changer for Agriculture. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2501.14754>

9. DigiFarm & Foundation for Research and Technology - Hellas (FORTH). (2025). Advancing Agricultural Sustainability in Crete. Retrieved from <https://digifarm.io/blog/advancing-agricultural-sustainability-in-crete>

10. European Commission. (2023). Unleashing the Potential of Europe's Small Businesses. Retrieved from https://single-market-economy.ec.europa.eu/news/unleashing-potential-europes-small-businesses-2023-09-28_en

11. European Commission. (2024). Digital Decade Country Report – Greece. Publications Office of the European Union. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/factpages/greece-2024-digital-decade-country-report>

12. Foundation for Research and Technology – Hellas (FORTH). (2024). Participation in smart agriculture initiatives in Crete. Retrieved from <https://www.forth.gr>

13. John Deere. (2024). See & Spray™ Select | Precision Ag. Διαθέσιμο στο John Deere US: <https://www.deere.com/en/sprayers/see-spray-select/>

14. Mediterranean Agronomic Institute of Chania (MAICh). (2024). Innovation in Sustainable Agriculture and Agri Tech. <https://www.iamc.ciheam.org>

15. Raihan, A. (2024). A review of Artificial Intelligence (AI) for Sustainable Agriculture. *International Conference on Digitalization and Artificial Intelligence in Agricultural Management*. https://www.researchgate.net/publication/386989366_A_Review_of_Artificial_Intelligence_AI_for_Sustainable_Agriculture

16. Reis, B. R., Nguyen, T., Sujani, S., & White, R. R. (2023). Open Source Wearable Sensors for Behavioral Analysis of Sheep Undergoing Heat Stress. *Applied Sciences*, 13(16), 9281. <https://doi.org/10.3390/app13169281>

17. Reuters. (2025). With the right support, green solutions can thrive and power a better world. Reuters Sustainability. <https://www.reuters.com/sustainability/society-equity/with-right-support-green-solutions-can-thrive-power-better-world-2025-06-10>

18. Reuters. (2024). Romanian state agency turns to AI to help farmers tap EU funds. Reuters Technology. <https://www.reuters.com/business/finance/romanian-state-agency-turns-ai-help-farmers-tap-eu-funds-2024-03-25/>

19. Simitzis, P., Tzanidakis, C., Tzamaloukas, O., & Sossidou, E. (2022). Contribution of precision livestock farming systems to the improvement of welfare status and productivity of dairy animals. *Dairy*, 3(1), 12–28. <https://doi.org/10.3390/dairy3010002>

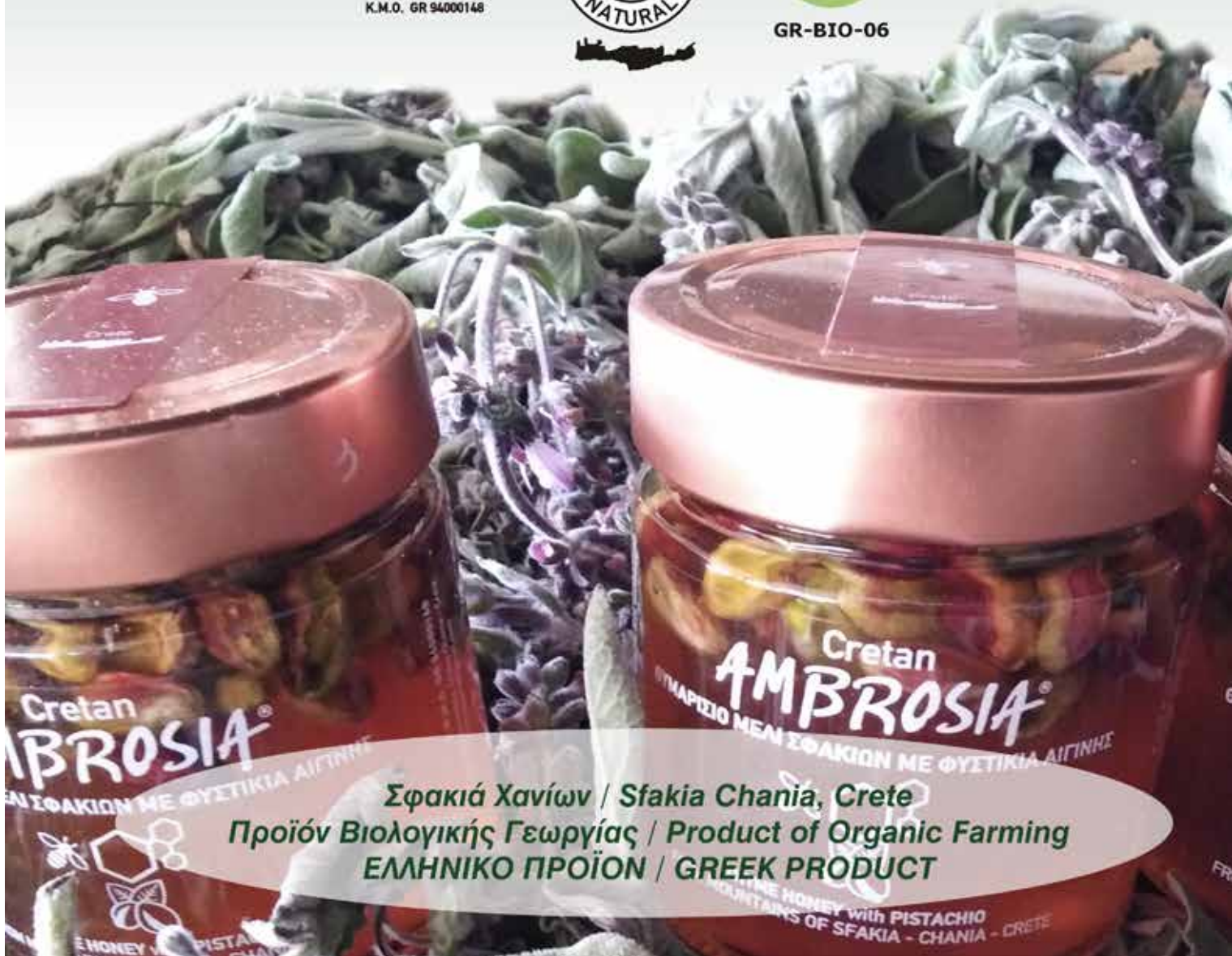
20. Stefanidis, S., Alexandridis, V., & Ghosal, K. (2022). Assessment of Water Induced Soil Erosion as a Threat to Natura 2000 Protected Areas in Crete Island, Greece. *Sustainability*, 14(5), 2738. <https://doi.org/10.3390/su14052738>

21. Taiwo, G. A., Alameer, A., & Mansouri, T. (2024). Review of farmer centered AI systems technologies in livestock operations. *CABI Reviews*, 19(1). <https://doi.org/10.1079/cabireviews.2024.0038>

22. Τράπεζα της Ελλάδος. (2024). Έκθεση του Διοικητή για το 2024. <https://www.bankofgreece.gr/Publications/ekthdkth2024.pdf>

Cretan Herbs & Spices from Sfakia

BIO Cretan AMBROSIA®



Σφακιά Χανίων / Sfakia Chania, Crete
Προϊόν Βιολογικής Γεωργίας / Product of Organic Farming
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΟΪΟΝ / GREEK PRODUCT