



Με συγχρηματοδότηση από το
πρόγραμμα «Erasmus+»
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



SAgri Sustainable
Agriculture

Τίτλος του έργου
Συμμαχία δεξιοτήτων για μια βιώσιμη γεωργία

Ακρώνυμο
SAGRI

**Παραδοτέο 2.2: Τελευταία μελέτη για την πρακτική
τεχνολογική εξέλιξη του γεωργικού τομέα**

Υπεύθυνος Παραδοτέου: Πανεπιστήμιο της Μπαζιλικάτα

Pietro Picuno
Dina Statuto

Ποτέντσα, 31/08/2017

Χρηματοδότηση:

Εκτελεστική Επιτροπή για την Εκπαίδευση Μόρφωση και Πολιτισμού

Erasmus+: Πλατφόρμα για τα Σχολεία, κατάρτιση και εκπαίδευση ενήλικων

ΚΑ2: Συνεργασία για καινοτομία και ανταλλαγή καλλών πρακτικών – Τομεακές Συμμαχίες

Δεξιοτήτων

Αριθμός συμβολαίου: 2016 – 2987 / 001 - 001

Αριθμός έργου: 575898-EPP-1-2016-1-EL-EPPKA2-SSA

Υποστήριξη:

Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα Erasmus+ programme της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Λεπτομέρειες παραδοτέου:

Αρχική ημερομηνία παράδοσης: 31 - 08 - 2017

Πραγματική ημερομηνία παράδοσης: 31 - 08 - 2017

Ημερομηνία 1^{ης} αναθεώρησης: _ - _ - 2017

Ημερομηνία έναρξης έργου: 1 - 11 - 2016

Διάρκεια: 3 χρόνια

Υπεύθυνος εταίρος για το παραδοτέο : Πανεπιστήμιο της Ένορα - Πορτογαλία

Revision []

Επίπεδο διάδοσης		
PU	Δημόσιο	X
PP	Περιορίζεται σε άλλους συμμετέχοντες στο πρόγραμμα (συμπεριλαμβανομένων και των υπηρεσιών της Επιτροπής)	
RE	Περιορίζεται σε μια ομάδα που ορίζεται από τους εταίρους του έργου (συμπεριλαμβανομένων των υπηρεσιών της Επιτροπής)	
CO	Εμπιστευτικό, μόνο για τους εταίρους του έργου (συμπεριλαμβανομένων των υπηρεσιών της Επιτροπής)	



Αποποίηση ευθύνης:

Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή της παρούσας έκθεσης δεν συνιστά έγκριση των περιεχομένων, που αντικατοπτρίζει τις απόψεις μόνο των συγγραφέων και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Περιεχόμενα

1. Πρόλογος	5
2. Εισαγωγή	6
3. Ειδικές δεξιότητες	11
3.1 Η τεχνολογία της Γεωργίας Ακριβείας (Γ.Α.).....	11
3.2 Η χρήση τηλεπισκόπησης για την εκτίμηση της γαιοϊκανότητας	16
3.3 Ολοκληρωμένη διαχείριση επιβλαβών οργανισμών στη φυτοπροστασία	18
3.4 Επαναχρησιμοποίηση οργανικών υπολειμμάτων στην γεωργία.....	28
3.5 Τεχνολογίες στάγδην άρδευσης και εξοικονόμησης νερού	33
3.6 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και οι εφαρμογές τους για μια αειφόρο γεωργία	36
3.7 Βιοενέργεια και ενεργειακά φυτά	39
4. Συγκριτική ανάλυση, σχετικά με τα πλεονεκτήματα της χρήσης συγκεκριμένων νέες μεθόδους και εργαλεία, σε σχέση με τα συμβατικά.	42
Συμπεράσματα	50



1. Πρόλογος

Η παρούσα Έκθεση προετοιμάστηκε με στόχο τον προσδιορισμό της τρέχουσας κατάστασης στον τομέα των γεωργικών τεχνολογιών, σύμφωνα με το Task 2 του Πακέτου Εργασίας 2 του έργου SAGRI. Περιέχει όλες τις πληροφορίες που συλλέχθηκαν σχετικά με τις πιο πρόσφατες εξελίξεις στον τομέα, όπως επίσης και μια συγκριτική ανάλυση των πλεονεκτημάτων από τη χρήση νέων μεθόδων και εργαλείων, σε σύγκριση με τη χρήση των συμβατικών.

Οι πρόσφατες, έτοιμες προς εφαρμογή, εξελίξεις στον τομέα των γεωργικών τεχνολογιών συγκεντρώθηκαν και μελετήθηκαν. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στις περιβαλλοντικές τεχνολογίες, για τις οποίες τόσο οι συμμετέχοντες στο έργο όσο και οι Ευρωπαίοι αγρότες γενικότερα, έχουν άμεσο ενδιαφέρον. Αυτή η μελέτη περιλαμβάνει, επίσης, καινοτόμες πρακτικές και μεθόδους για την εφαρμογή νέων περιβαλλοντικών τεχνολογιών σε μία κοινωνία γεμάτη προκλήσεις στον αγροτικό και περιβαλλοντικό τομέα, και επιχειρεί να διευκολύνει τις καθημερινές αγροτικές δραστηριότητες. Επιπροσθέτως, έχει διεξαχθεί μία συγκριτική ανάλυση για να επισημανθούν τα πλεονεκτήματα από τη χρήση των νέων εργαλείων και μεθόδων έναντι των παραδοσιακών.

Ακόμη, οι ερευνητικοί εταίροι του έργου SAGRI στον αγροτικό τομέα (P1, P5, P8) έχουν συλλέξει πληροφορίες σχετικά με την εξέλιξη της εφαρμογής της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2009/128/EK – καθορισμός πλαισίου Κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη της ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων – στις χώρες τους. Επιπλέον, έχουν επεξεργαστεί και κατηγοριοποιήσει τις πληροφορίες της Οδηγίας, με στόχο να διευκολύνουν τη μετάδοση των πιο σημαντικών της στοιχείων στους εργαζομένους στον αγροτικό τομέα.



2. Εισαγωγή

Ο όρος «βιώσιμη γεωργία» σημαίνει ένα ολοκληρωμένο σύστημα πρακτικών φυτικής και ζωικής παραγωγής με τοπική εφαρμογή, το οποίο μακροχρόνια θα:

- Ικανοποιεί τις ανθρώπινες διατροφικές ανάγκες.
- Βελτιώσει την ποιότητα του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων, πάνω στα οποία βασίζεται η γεωργική οικονομία.
- Αξιοποιήσει με τον πιο αποδοτικό τρόπο τους μη – ανανεώσιμους πόρους και θα ενσωματώσει, όπου είναι δυνατό, φυσικούς βιολογικούς κύκλους και ελέγχους.
- Διατηρήσει την οικονομική βιωσιμότητα των αγροτικών επιχειρήσεων.
- Βελτιώσει την ποιότητα ζωής των αγροτών, και της κοινωνίας ως σύνολο.

Οι βασικοί στόχοι της βιώσιμης γεωργίας είναι η περιβαλλοντική υγεία, η οικονομική κερδοφορία, και η κοινωνική και οικονομική ισότητα (πολλές φορές τα τρία αυτά στοιχεία αναφέρονται ως «οι τρεις πυλώνες» της βιωσιμότητας). Κάθε άτομο που εμπλέκεται στο διατροφικό σύστημα – καλλιεργητές, μεταποιητές τροφίμων, διανομείς, έμποροι, καταναλωτές, και διαχειριστές απορριμμάτων – μπορούν να συνεισφέρουν στη διασφάλιση ενός βιώσιμου αγροτικού συστήματος.

Διάφορες πρακτικές είναι κοινώς διαδεδομένες μεταξύ των ατόμων που εργάζονται στη βιώσιμη γεωργία και τα βιώσιμα διατροφικά συστήματα. Οι καλλιεργητές μπορούν να χρησιμοποιούν μεθόδους για την προώθηση της υγείας του εδάφους, να περιορίζουν τη χρήση νερού, και να μειώνουν τα επίπεδα ρύπανσης στα αγροκτήματά τους. Οι καταναλωτές και οι έμποροι με ανησυχίες για τη βιωσιμότητα, μπορούν να αναζητούν γεωργικά προϊόντα που έχουν παραχθεί «βάσει αρχών», καλλιεργημένα με μεθόδους που υποστηρίζουν τη γεωργική ευημερία, που είναι φιλικές προς το περιβάλλον, ή που ενισχύουν την τοπική οικονομία. Οι ερευνητές της βιώσιμης γεωργίας συχνά έρχονται αντιμέτωποι με διεπιστημονικές προκλήσεις στην έρευνά τους: συνδυάζουν βιολογία, οικονομικά, μηχανική, χημεία, κοινοτική ανάπτυξη, και πολλούς άλλους τομείς. Ωστόσο, η βιώσιμη γεωργία είναι πολλά περισσότερα από ένας συνδυασμός πρακτικών.



Είναι, επίσης, μία διαπραγματευτική διαδικασία: μία διελκυστίνδα μεταξύ, συχνά αντικρουόμενων, συμφερόντων αγροτών ή αγροτικών κοινοτήτων, καθώς εργάζονται για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων για την καλλιέργεια τροφίμων και ινών.

Μία συστημική προσέγγιση που θα περιέχει διεπιστημονικές προσπάθειες στην έρευνα και την εκπαίδευση, προϋποθέτει τη συνεισφορά όχι μόνο των διάφορων ερευνητών, αλλά και των αγροτών, των απασχολούμενων στον αγροτικό τομέα, των καταναλωτών, των υπεύθυνων για τη χάραξη πολιτικών, και άλλων. Για τους αγρότες, η μετάβαση στη βιώσιμη γεωργία απαιτεί μία σειρά μικρών, ρεαλιστικών βημάτων. Τα οικογενειακά εισοδήματα και οι προσωπικοί στόχοι επηρεάζουν το πόσο σύντομα ή σε ποιο επίπεδο μπορεί να γίνει αυτή η μετάβαση. Είναι σημαντικό να γίνει κατανοητό πως κάθε απόφαση, όσο ασήμαντη και αν φαίνεται, μπορεί να κάνει τη διαφορά και να συνεισφέρει στη συνολική εξέλιξη του συστήματος, στη «βιώσιμη γεωργική συνέχεια». Το σημείο – κλειδί για την εξέλιξη είναι η θέληση να πραγματοποιήσει κανείς το επόμενο βήμα.

Ο βασικός στόχος του έργου SAGRI είναι να εφοδιάσει τους εργαζόμενους στο γεωργικό τομέα και τους αγρότες με τις δεξιότητες, τη γνώση και τις ικανότητες να κατανοούν και να αναλύουν τα αγρο – περιβαλλοντικά συστήματα ως φυσικά συστήματα τροποποιημένα από ανθρώπινη δραστηριότητα – στο πλαίσιο της σύγχρονης έννοιας του αγροτικού τοπίου – με έμφαση στις περιβαλλοντικές τεχνολογίες που μπορούν να εφαρμοστούν ώστε να επιτευχθεί βιώσιμη παραγωγή καλλιεργειών μέσω των βελτιωμένων συστημάτων διαχείρισης.

Συνεπώς, η παρούσα Έκθεση προσπαθεί να εντοπίσει λύσεις βασισμένες στην επιστήμη για τα μεγαλύτερα προβλήματα βιωσιμότητας που αντιμετωπίζουν σήμερα οι αγρότες. Η διεπιστημονική έρευνα, η σύμπραξη με εξειδικευμένους αγρότες και άλλους επαγγελματίες στον αγροτικό τομέα, καθώς και η πρωτοποριακή επικοινωνία, θεωρούνται ως ένα σύνολο σωστών πρακτικών για τη διατήρηση και την αναγέννηση σημαντικών φυσικών πόρων, διατηρώντας ταυτόχρονα τη γεωργική παραγωγή σε τοπικό, περιφερειακό, και εθνικό επίπεδο. Θα πρέπει να επισημανθεί πως η επίτευξη του στόχου της βιώσιμης γεωργίας λογίζεται ως ευθύνη όλων των συμμετεχόντων στο ευρύτερο σύστημα, συμπεριλαμβανομένων των αγροτών, των εργαζομένων στον αγροτικό τομέα,



των υπεύθυνων για τη χάραξη πολιτικών, των ερευνητών, των εμπόρων, και των καταναλωτών. Κάθε μία από τις παραπάνω ομάδες ανθρώπων μπορεί να διαδραματίσει ξεχωριστό ρόλο στην ενδυνάμωση της κοινότητας της βιώσιμης γεωργίας.

Για να είναι βιώσιμο το σύστημα, πρέπει να είναι κερδοφόρο. Τα κέρδη ενισχύουν την υποστήριξη όλων των δραστηριοτήτων όπως αυτές παρουσιάζονται στο Πλαίσιο για την Ολοκληρωμένη Γεωργία (Integrated Farming Framework). Η οικονομική υποστήριξη των δράσεων για το περιβάλλον και τη βιοποικιλότητα διαφέρει εντός της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, αλλά σε κάθε περίπτωση ο αγρότης θα πρέπει να αφιερώσει εργατικό δυναμικό και συγκεκριμένο σχεδιασμό γι' αυτές (EISDA, 2012).

Η Ολοκληρωμένη Γεωργία εκτείνεται πέρα από την απλή συμμόρφωση με τους ισχύοντες αγροτικούς κανονισμούς, ενισχύει το θετικό αντίκτυπο των γεωργικών πρακτικών και περιορίζει τις αρνητικές επιδράσεις, χωρίς να παραβλέπει τη σημασία της κερδοφορίας για την αγροτική επιχείρηση. Προσανατολίζεται προς την άριστη και βιώσιμη χρήση όλων των πόρων που σχετίζονται με την αγροτικό κλάδο, συμπεριλαμβανομένων των αγροτών, των κτηνοτροφικών ειδών, του εδάφους, της ενέργειας, του νερού, του αέρα, του μηχανολογικού εξοπλισμού, του τοπίου, και της άγριας ζωής. Αυτή επιτυγχάνεται μέσω της ενσωμάτωσης φυσικών ρυθμιστικών διεργασιών, εναλλακτικών τρόπων καλλιέργειας και ικανοτήτων διαχείρισης, ώστε να μεγιστοποιούνται τα γεωργικά αποτελέσματα, να διατηρείται η ποικιλότητα των ειδών και των τοπίων, να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες και η ρύπανση, να παρέχεται μία ασφαλής και ολοκληρωμένη διατροφική προσφορά, και να διατηρείται το εισόδημα. Εάν χρειάζονται εξωτερικοί πόροι, η χρήση τοπικών πόρων θα πρέπει να προτιμάται

Οι στρατηγικές για τη βιώσιμη γεωργία βάσει μίας ολιστικής προσέγγισης, κατηγοριοποιούνται σε συγκεκριμένους τομείς ενδιαφέροντος: Καλλιέργεια και Φυσικοί Πόροι, Πρακτικές Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής, και Πολιτικό, Οικονομικό, Κοινωνικό και Τεχνικό Πλαίσιο (Political, Economic, Social and Technical (PEST) Context). Αντιπροσωπεύουν ένα ευρύ φάσμα πιθανών ιδεών, μέσα από τις οποίες τα άτομα μπορούν να αντιληφθούν τη βιώσιμη γεωργία ανάλογα το προσωπικό τους υπόβαθρο. Οι αλλαγές στην τεχνολογία, την οργάνωση της εργασίας και τα διαθέσιμα



εργαλεία έχουν αλλάξει και συνεχίζουν να αλλάζουν τις απαιτούμενες δεξιότητες για τους εργαζομένους στη γεωργία, ιδιαίτερα σχετικά με:

- α. Τις «πράσινες δεξιότητες»: οι ειδικευμένοι εργαζόμενοι του αγροτικού τομέα χρειάζεται ολό και περισσότερο να διαθέτουν μία ολιστική αντίληψη της βιωσιμότητας. Μια τέτοια αντίληψη μπορεί να σχετίζεται με την κατανόηση της κλιματικής αλλαγής, της ανάγκης για μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, της ανανεώσιμης ενέργειας, των βιοκαυσίμων, της διαχείρισης των υδάτινων πόρων και των οικοσυστημάτων. Θα πρέπει, επίσης, να ανανεώνεται τακτικά βάσει των νέων κανονισμών και της νομοθεσίας που σχετίζονται με τη βιωσιμότητα.
- β. Ψηφιακές και τεχνολογικές δεξιότητες: οι ειδικευμένοι εργαζόμενοι του αγροτικού τομέα θα χρειαστεί να μπορούν να κατανοούν και να εφαρμόζουν νέες τεχνολογίες σχετιζόμενες με: την πρωτογενή παραγωγή τροφικών και μη τροφικών ειδών, την επιστήμη του εδάφους, τη φυτική και ζωική γενετική, τις αγρο – χημικές ουσίες, καθώς επίσης και τεχνολογίες γενικότερων σκοπών, όπως η τηλεπισκόπηση, οι δορυφορικές τεχνολογίες και η ρομποτική.

Σαφώς, δεν έχουν όλοι οι εργαζόμενοι στον αγροτικό τομέα επαρκείς γνώσεις για να κατανοήσουν κάθε νέα εξέλιξη στην εφαρμοσμένη γεωργική έρευνα, αφού κάποιες από αυτές προαπαιτούν την ύπαρξη κάποιου ελάχιστου επιπέδου εκπαίδευσης. Συνεπώς, προτού προσδιοριστούν οι δεξιότητες, είναι απαραίτητο να οριστεί το προφίλ του εργαζομένου στον οποίο αναφέρονται. Στο Έργο SAGRI αποφασίσαμε να αναλύσουμε τις δεξιότητες ενός εργαζομένου στον αγροτικό τομέα ή αγρότη, οποίος ή η οποία διαθέτει ένα ελάχιστο επίπεδο μέσης εκπαίδευσης, και μία βασική γνώση και εμπειρία στον αγροτικό τομέα, σε πρακτικό επίπεδο. Εντοπίστηκαν επτά βασικοί τομείς, οι εξελίξεις στους οποίους μπορούν να βοηθήσουν τους αγρότες να υιοθετήσουν μια προσέγγιση προς τη βιώσιμη γεωργία: 1) Τεχνολογίες Ακριβείας (Precision technology), 2) Τηλεπισκόπηση για την εκτίμηση της γαιοϊκανότητας, 3) Ολοκληρωμένη φυτοπροστασία, 4) Επαναχρησιμοποίηση οργανικών υπολειμμάτων στη γεωργία, 5) Τεχνολογίες στάγδην άρδευσης και εξοικονόμησης νερού, 6) Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και εφαρμογές τους για μια βιώσιμη



γεωργία, 7) Βιοενέργεια και ενεργειακά φυτά. Αυτές οι δεξιότητες θα αποτελέσουν τη βάση για το σχεδιασμό νέων, πρωτοποριακών προγραμμάτων σπουδών που θα εμπεριέχουν τις τελευταίες εξελίξεις του «αγρο – τεχνολογικού» τομέα, καθώς και μαθημάτων κατάρτισης για εργαζομένους στον αγροτικό τομέα βάσει του Ευρωπαϊκού Πλαισίου EQF/ECVET (Ε.Π. Επαγγελματικών Προσόντων/Ευρωπαϊκό Σύστημα Πιστωτικών Μονάδων για την Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση).



3. Ειδικές δεξιότητες

Ο ρόλος της έμμεσης μάθησης στην απόκτηση δεξιοτήτων και διαφοροποίησή της από την άμεση μάθηση έχουν αναγνωρισθεί ευρέως τα τελευταία χρόνια. Αυτές οι δύο διαφορετικές μέθοδοι μάθησης (*top – down* έναντι *bottom – up*) προσφέρουν μία νέα προοπτική στην απόκτηση δεξιοτήτων (Sun, 2004). Η απόκτηση δεξιοτήτων βάσει της προσέγγισης *top – down*, δηλαδή από την άμεση στην έμμεση μάθηση, έχει ληφθεί υπόψη στο πλαίσιο του έργου SAGRI και για κάθε μία από τις εκπαιδευτικές ενότητες. Εμπεριέχονται συγκεκριμένες εργασιακές δεξιότητες, με έμφαση στην πληροφόρηση για όλες τις πλευρές της βιωσιμότητας στο γεωργικό τομέα καθώς και στην εισαγωγή στις σημαντικότερες τεχνολογικές εξελίξεις των επιμέρους τομέων. Η εισαγωγή νέων τεχνολογιών για την υποστήριξη της διαχείρισης του αγροτικού τομέα διευκολύνει την αποτελεσματικότερη και ποιοτικότερη παραγωγή, ενώ ταυτόχρονα μειώνει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η ραγδαία πρόοδος των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας και της επιστήμης της γεωγραφίας, προσφέρουν τεράστιες δυνατότητες για την ανάπτυξη βέλτιστων λύσεων διάδοσης της πληροφορίας για τη «Γεωργία Ακριβείας»

3.1 Η τεχνολογία της Γεωργίας Ακριβείας (Γ.Α.)

Τα τελευταία 10 χρόνια έχει παρατηρηθεί ραγδαία πρόοδος στον τεχνολογικό τομέα, ειδικά στο πεδίο της γεωργίας. Η Γεωργία Ακριβείας (Γ.Α.), ή καλλιέργεια ακριβείας, είναι ένας όρος που διαδίδεται όλο και περισσότερο με τη βελτίωση της τεχνολογίας. Πρόκειται για μία σύγχρονη έννοια γεωργικής διαχείρισης, η οποία αξιοποιεί ψηφιακές τεχνολογίες για τον έλεγχο και τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών γεωργικής παραγωγής. Αντί να χρησιμοποιηθεί η ίδια ποσότητα λιπάσματος στο σύνολο ενός αγροτεμαχίου, ή ένας μεγάλος πληθυσμός ζώων να τραφεί με την ίδια ποσότητα τροφής, η Γ.Α. θα υπολογίσει τις διακυμάνσεις των συνθηκών εντός του αγροτεμαχίου και θα προσαρμόσει αναλόγως τη στρατηγική λίπανσης ή συγκομιδής (EPRS, 2016). Ομοίως, θα εκτιμήσει τις ανάγκες κάθε ζώου ενός μεγάλου πληθυσμού και θα



βελτιστοποιήσει τη σίτιση του κοπαδιού ως σύνολο, βάσει των αναγκών των μελών του. Αυτή η μελέτη στοχεύει στην ενημέρωση όλων των ενδιαφερόμενων μερών σχετικά με την ισχύουσα κατάσταση, τις πιθανές μελλοντικές εξελίξεις, τις κοινωνικές ανησυχίες και ευκαιρίες, και τις επιλογές πολιτικής των υπευθύνων για τη χάραξη ευρωπαϊκών πολιτικών. Την παρούσα στιγμή, είναι διαθέσιμο ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών Γ.Α..

Οι ειδικές δεξιότητες που μπορούν να αποκτηθούν χάρη στις πρακτικές τεχνολογικές εξελίξεις στη Γεωργία Ακριβείας είναι:

- α. Έννοιες σχετικά με τις αρχές της Γεωργίας Ακριβείας και τα πιθανά οφέλη από τη χρήση της. Οι μέθοδοι της Γ.Α. βασίζονται κυρίως σε ένα συνδυασμό νέων τεχνολογιών επισκόπησης, τεχνολογιών δορυφορικής πλοήγησης και τοποθέτησης, και του «Ίντερνετ των Πραγμάτων». Η Γ.Α. εφαρμόζεται όλο και περισσότερο σε αγροκτήματα της Ευρώπης και βοηθά τους γεωργούς στις εργασίες τους. Βασικές επιδιώξεις είναι η μείωση του κόστους, ο περιορισμός των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, και η παραγωγή περισσότερων και καλύτερης ποιότητας τροφίμων.
- β. Έννοιες και κριτήρια για την υιοθέτηση και εφαρμογή της Γ.Α. Οι μέθοδοι της Γ.Α. υπόσχονται να αυξήσουν την ποσότητα και την ποιότητα των γεωργικών προϊόντων, ενώ ταυτόχρονα θα χρησιμοποιούνται λιγότεροι πόροι (νερό, ενέργεια, λιπάσματα, φυτοφάρμακα, κλπ.). Οι πρώτες εφαρμογές της Γ.Α. αξιοποιούνται ήδη σε καλλιεργήσιμα εδάφη και σε μονάδες παραγωγής γαλακτοκομικών προϊόντων, μπορούν όμως να επεκταθούν και σε άλλους τομείς. Σήμερα πλέον, έχει συντελεστεί μεγάλη πρόοδος στον τομέα της Γ.Α., και οι εφαρμογές της έχουν γίνει αποδεκτές από τον γεωργικό τομέα και τους επενδυτές, αν και ακόμη δεν έχει αξιοποιηθεί το σύνολο των δυνατοτήτων της.
- γ. Έννοιες σε θέματα καλύτερων τεχνικών και τεχνολογιών για την αξιολόγηση της ποικιλότητας των αγροτεμαχίων. Το να κατέχουν οι γεωργοί την κυριότητα των δεδομένων τους και να τους παρέχεται η δυνατότητα να ελέγχουν τη ροή αυτών προς τα ενδιαφερόμενα μέρη, θα μπορούσε να συνεισφέρει στην οικοδόμηση εμπιστοσύνης για την ανταλλαγή δεδομένων και την αξιοποίηση των πληροφοριών της ανάλυσής τους. Η



γεωργική αναπτυξιακή και περιφερειακή πολιτική θα πρέπει να διασφαλίζει την πρόσβαση σε υπηρεσίες ευρυζωνικού διαδικτύου (4G / 5G) και να προσφέρει βοήθεια στην εύρεση νέων μορφών απασχόλησης, σε περίπτωση που η γεωργία παύσει να είναι σε τέτοιο βαθμό δραστηριότητα εντάσεως εργασίας. Ο Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1305/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17^{ης} Δεκεμβρίου 2013 για τη στήριξη της αγροτικής ανάπτυξης από το Ευρωπαϊκό Γεωργικό Ταμείο Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΓΤΑΑ). Ο Κανονισμός αυτός περιλαμβάνει βασικούς κανόνες της Ενωσιακής στήριξης της αγροτικής ανάπτυξης, χρηματοδοτούμενης από το ΕΓΤΑΑ και θεσπισμένης από τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1306/2013.

- δ. Δεξιότητες για την εφαρμογή και/ή τη χρήση τεχνολογιών ακριβείας. Οι τεχνολογίες ακριβείας χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό αντικειμένων, τη γεωαναφορά, τον υπολογισμό συγκεκριμένων παραμέτρων, τα δεδομένα δορυφορικού εντοπισμού θέσης, τη συνδεσιμότητα, την αποθήκευση και ανάλυση δεδομένων, τα συμβουλευτικά συστήματα, τη ρομποτική, και την αυτόνομη πλοήγηση. Για το σχεδιασμό γεωργικών πρακτικών ακριβείας, σημαντικά είναι τα ερωτήματα περί διαχείρισης, ιδιοκτησίας και πρόσβασης στα δεδομένα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην εγκαθίδρυση μια προσέγγισης «ανοιχτών» δεδομένων καθ' όλη την πορεία της πορείας των τροφίμων, με την υιοθέτηση ελάχιστων στάνταρτ που θα διευκολύνουν την ανταλλαγή δεδομένων και θα προλαμβάνουν την ενίσχυση μονοπωλίων ή συγκεντρωτικών επιπτώσεων. Πέραν της βιωσιμότητας, οι τεχνολογίες ακριβείας προσφέρουν, επίσης, μεθόδους για την παραγωγή μεγαλύτερης ποσότητας αγροτικών προϊόντων με λιγότερους πόρους. Για παράδειγμα, τα συστήματα ελέγχου που βασίζονται στην επισκόπηση προσφέρουν στους αγρότες καλύτερη πληροφόρηση και έγκαιρες προειδοποιήσεις για την κατάσταση των αγροτεμαχίων, καθώς επίσης και προβλέψεις για την απόδοση των καλλιεργειών. Οι τεχνολογίες ακριβείας διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο και στον τομέα της κτηνοτροφίας. Μπορούν να προσφέρουν συνεχώς στην επισιτιστική ασφάλεια. Καθιστούν την καλλιέργεια και την κτηνοτροφία πιο διαφανείς βελτιώνοντας την παρακολούθηση, τον εντοπισμό και την καταγραφή. Η παρακολούθηση των καλλιεργειών και των ζωικών



πληθυσμών θα προσφέρει καλύτερες εκτιμήσεις της ποιότητας των αγροτικών προϊόντων. Η πορεία των τροφίμων θα είναι πιο εύκολο να παρακολουθηθεί από τους παραγωγούς, τους εμπόρους και τους καταναλωτές. Επιπλέον, θα είναι σημαντική για τη φυτική υγεία. Οι υπάρχουσες τεχνολογίες επιτρέπουν την εφαρμογή της Γ.Α. σε ποικίλα επίπεδα.

Η Γ.Α. δε χρησιμοποιεί μόνο δορυφορικά συστήματα πλοήγησης και τοποθεσίας, αλλά και ένα ευρύτερο φάσμα τεχνολογιών. Αυτές καλύπτουν (EPRS, 2017):

- Τα αυτοματοποιημένα οδηγικά συστήματα, τα οποία μπορούν να πραγματοποιήσουν συγκεκριμένα οδηγικά έργα, όπως auto-steering, overhead turning, following field edges and overlapping of rows. Τα αυτοματοποιημένα οδηγικά συστήματα μειώνουν τα ανθρώπινα λάθη. Επιπλέον, μπορούν να συνεισφέρουν στην αποτελεσματική διαχείριση του εδάφους και του τοπίου. Για παράδειγμα, τα automated headland turns, θα μπορούσαν να μειώσουν την κατανάλωση καυσίμων από 2% έως 10% (EPRS, 2016).
- Τον γεωεντοπισμό, που χρησιμοποιείται για την παραγωγή χαρτών, μπορεί για παράδειγμα να εντοπίσει τα διαφορετικά είδη του εδάφους και τα επίπεδα των θρεπτικών στοιχείων σε συγκεκριμένα αγροτεμάχια. Μπορούν, έτσι, να συσχετίσουν τεχνικές παραγωγής, αποδόσεις καλλιεργειών και ποικιλότητα εδάφους. Αυτή η συσχέτιση επιτρέπει στους αγρότες να αναπτύξουν τις πιο αποτελεσματικές στρατηγικές, βελτιώνοντας την παραγωγή τους. Σήμερα, οι αγρότες στις αναπτυγμένες χώρες χρησιμοποιούν συστήματα χαρτογράφησης GPS για την πιο ακριβή εφαρμογή των φυτοφαρμάκων, των ζιζανιοκτόνων, και των λιπασμάτων. Ο καλύτερος έλεγχος και διασπορά αυτών των χημικών, είναι δυνατά μέσω της Γ.Α., μειώνοντας ταυτόχρονα τα έξοδα, αυξάνοντας την απόδοση της καλλιέργειας, και δημιουργώντας ένα πιο φιλικό προς το περιβάλλον αγρόκτημα (<http://farmnxt.com/>). Η τηλεπισκόπηση, τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα (GIS), τα Παγκόσμια Συστήματα Εντοπισμού Θέσης (GPS), μπορούν να βοηθήσουν τους αγρότες να μεγιστοποιήσουν τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη της Γ.Α. Ωστόσο, οι περισσότεροι αγρότες δεν κατέχουν τις



απαραίτητες δεξιότητες για να εκμεταλλευτούν πλήρως αυτές τις τεχνολογίες (Seelan et al., 2003).

- Τους αισθητήρες και την τηλεπισκόπηση, με τα οποία τα δεδομένα μπορούν να συλλεχθούν εξ αποστάσεως, με στόχο την εκτίμηση της υγείας του εδάφους και των καλλιεργειών, μέσω της μέτρησης παραμέτρων όπως η υγρασία, οι θρεπτικές ουσίες, η συμπίκνωση, και οι ασθένειες των καλλιεργειών. Αυτοί οι αισθητήρες μπορούν να τοποθετηθούν σε κινητό εξοπλισμό. Οι Ευρωπαίοι αγρότες ήδη χρησιμοποιούν αισθητήρες για τον εντοπισμό ποικιλομορφιών του εδάφους και των καλλιεργειών, των καιρικών συνθηκών, και της συμπεριφοράς των ζωικών πληθυσμών. Θερμικές, οπτικές, μηχανικές και χημικές μετρήσεις από αισθητήρες αξιοποιούνται για την ποσοτικοποίηση της βιομάζας, του φυσικού στρες, των παρασίτων και των ασθενειών, των ιδιοτήτων του εδάφους, και των κλιματικών συνθηκών (Gebbers, 2014).
- Τα γεωργικά ρομπότ του μέλλοντος, τα οποία θα είναι αυτόνομα και θα μπορούν να αναπροσαρμόζουν τις ρυθμίσεις τους ώστε να εκτελούν διάφορες εργασίες. Θα προσφέρουν πολλές δυνατότητες για τη βιωσιμότητα:
 - Θα διευκολύνουν την ενεργειακή μετάβαση. Τα ρομπότ θα τροφοδοτούνται με ηλεκτρική ενέργεια, που θα μπορεί να παραχθεί στο αγρόκτημα.
 - Θα ελαχιστοποιήσουν τη συμπίκνωση του εδάφους που προκαλείται από τα βαριά μηχανήματα. Τα «σμήνη ρομπότ» θα είναι πιο ελαφριά και θα επεμβαίνουν μόνο όταν είναι απαραίτητο, ενώ θα βρίσκονται μόνιμα στο αγρόκτημα. (Τα «σμήνη ρομπότ» είναι μία ομάδα μεμονωμένων ρομπότ, που μπορεί να συντονίζεται με έναν κατακεντρωμένο και αποκεντρωμένο τρόπο, ώστε ως σύνολο να εκτελεί πιο σύνθετες εργασίες)
 - Θα μειώσουν την απαιτούμενη ενεργειακή προσπάθεια και τους πόρους, ενώ είναι πιθανό τα ρομπότ να παράγουν περισσότερο, όπως ήδη κάνουν στη γαλακτοβιομηχανία.



- ο Τα ρομπότ θα βελτιστοποιήσουν τους πόρους που χρησιμοποιούν οι αγρότες (λιπάσματα, παρασιτοκτόνα, εντομοκτόνα) και θα μειώσουν τις επιδράσεις στο έδαφος και το νερό.

3.2 Η χρήση τηλεπισκόπησης για την εκτίμηση της γαιοϊκανότητας

Καθώς η γη αποτελεί περιορισμένο πόρο και ο ανταγωνισμός μεταξύ εναλλακτικών χρήσεων γης είναι περίπλοκος, η γνώση των φυσικών περιορισμών που εντοπίζονται από την εκτίμηση της γαιοϊκανότητας αποτελεί θέμα μείζονος σημασίας για κάθε δραστηριότητα προγραμματισμού. Η οικοδόμηση μιας λύσης για αυτούς τους περιορισμούς ή για πιθανά προβλήματα στη φάση σχεδιασμού ενός έργου είναι γενικά φθηνότερη από τη χρήση μιας προσέγγισης αποκατάστασης αργότερα. Εάν τα χαρακτηριστικά του εδάφους και των γεωλογικών μορφών του εδάφους παραμεληθούν, τότε η εξέλιξη των αποτελεσμάτων θα είναι η διάβρωση του εδάφους, η πλημμύρα και η αστοχία πρηνών. Πολλές από αυτές τις ζημιές οφείλονται σε διαταραχές και σε κακή διαχείριση κατά τη διάρκεια της φάσης κατασκευής, αλλά μπορεί να συνεχιστούν και μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής σε περιοχές κρίσιμου κινδύνου διάβρωσης (<http://www.legislation.act.gov.au>).

Οι αγρότες χρειάζονται κάποιες πληροφορίες σχετικά με τη χρήση της τηλεπισκόπησης για την αξιολόγηση της γαιοϊκανότητας. Οι συγκεκριμένες δεξιότητες που θα μπορούσαν να επιτευχθούν χάρη στις πρακτικές τεχνολογικές εξελίξεις στην Τηλεπισκόπηση για την αξιολόγηση της γαιοϊκανότητας είναι οι εξής:

- α) Να κατανοούμε τις έννοιες της γαιοϊκανότητας και της καταλληλότητας της γης. Η γαιοϊκανότητα ή η ανάλυση της καταλληλότητας του εδάφους απαιτεί τη χρήση διαφόρων ειδών χωρικών και μη χωρικών δεδομένων (έδαφος, κλίμα, χρήση γης, τοπογραφία κ.λπ.). Αυτά τα δεδομένα μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα (GIS) για την επίτευξη ποικίλων θεματικών πληροφοριών που θα χρησιμοποιηθούν στις διαδικασίες εκτίμησης της γης. Η χρήση τεχνικών τηλεανίχνευσης,



λόγω της ικανότητάς τους να καλύπτουν μεγάλες περιοχές εντός εύλογου χρονικού διαστήματος και αξιόπιστης ακρίβειας, αποκτάει όλο και μεγαλύτερη σημασία για τη συλλογή μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων πεδίου, διευκολύνοντας την αξιολόγηση των δυνατοτήτων χρήσης γης.

β) Έννοιες για τους στόχους αξιολόγησης της γης, τις αρχές και την ταξινόμηση της. Η εκτίμηση της γαιοϊκανότητας περιλαμβάνει μια διεύρυνση του κινδύνου διάβρωσης για να ληφθούν υπόψη οι συνέπειες της ανάπτυξης της σε συγκεκριμένη περιοχή γης. Όταν το αποτέλεσμα μιας προτεινόμενης ανάπτυξης γίνεται σε συνδυασμό με τον κίνδυνο διάβρωσης, δημιουργείται η επικινδυνότητα διάβρωσης. Σε αντίθεση με αυτό τον προβληματισμό, έρχεται εκείνος των περιορισμών εδάφους και πρηνών που μπορεί να προκύψουν σε μια περιοχή. Αυτά τα δύο συμπληρωματικά στοιχεία παρέχουν μια αξιολόγηση της γαιοϊκανότητας μιας έκτασης γης για την υποστήριξη μιας συγκεκριμένης χρήσης γης. Πολλοί παράγοντες συμβάλλουν στην έναρξη της διάβρωσης κατά την ανάπτυξη. Αυτές περιλαμβάνουν την καταστροφή της βλάστησης και τη διατάραξη της επιφάνειας του εδάφους που προκαλείται από την κατασκευή δρόμων πρόσβασης, τη διάθεση απορροής, την ανασκαφή και η υγειονομική ταφή απορριμμάτων. Οι ακατάλληλες τεχνικές σταθεροποίησης επίσης εκκινούν ή επιδεινώνουν τη διάβρωση και μπορεί να παρατείνουν τα αποτελέσματά της μετά τη φάση κατασκευής. Η εκτίμηση του κινδύνου διάβρωσης περιλαμβάνει τον χαρακτηρισμό των ιδιοτήτων του εδάφους και τον προσδιορισμό προσωρινών και μόνιμων πρακτικών διατήρησης που μπορεί να απαιτούνται. Αυτά μπορεί να είναι η ταξινόμηση και ο σχηματισμός γης, οι αναβαθμίδες, οι επιφανειακές και υπόγειες αποχετεύσεις, οι εκτροπές, οι βράχοι, οι λεκάνες ιζημάτων, οι πλωτές οδοί, οι δομές σταθεροποίησης, η εδαφοκάλυψη με φυτά στις κρίσιμες τοποθεσίες και η οργανική λίπανση. Κατά συνέπεια, η αξιολόγηση της γαιοϊκανότητας θα παρέχει τρία είδη πληροφοριών:

- Κίνδυνος διάβρωσης βάσει των υφιστάμενων συνθηκών
- Επικινδυνότητα διάβρωσης, ο οποίος παραγοντοποιεί τον τρόπο με τον οποίο οι αναπτυξιακές δραστηριότητες μπορούν να αυξήσουν τον κίνδυνο διάβρωσης



- οι περιορισμοί στην ανάπτυξη που επιβάλλονται από τις φυσικές συνθήκες.

γ) Εννοιών σχετικά με τις διαδικασίες αξιολόγησης της γης και των απαιτούμενων δεδομένων.

Λεπτομερείς πληροφορίες για τις ιδιότητες του προφίλ του εδάφους είναι απαραίτητες για την εκκίνηση της αξιολόγησης καταλληλότητας των καλλιεργειών. Ως εκ τούτου, τα στοιχεία της έρευνας εδάφους είναι απαραίτητα για τη δημιουργία ενός χάρτη εδάφους της δεδομένης περιοχής, η οποία βοηθά στην εξαγωγή της καταλληλότητας των καλλιεργειών και της ανάλυσης του συστήματος καλλιέργειας. Τα RS δεδομένα σε συνδυασμό με πληροφορίες σχετικά με το έδαφος μπορούν να ενσωματωθούν στο γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών (GIS) για να εκτιμηθεί η καταλληλότητα των καλλιεργειών σε διάφορες εδαφικές και βιοφυσικές συνθήκες.

δ) Η γνώση του ορισμού της τηλεπισκόπησης, των αρχών και των κύριων τεχνικών για την εκτίμηση της γαιοικανότητας.

Τα δεδομένα τηλεπισκόπησης (RS), χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση των βιοφυσικών παραμέτρων και των δεικτών πέρα από την ανάλυση συστημάτων συγκομιδής και τις εκτιμήσεις της χρήσης γης και της κάλυψης της γης κατά τη διάρκεια διαφόρων εποχών (Rao κ.ά., 1996 και Panigrahy et al., 2006). Ωστόσο, από μόνα τους τα δεδομένα RS δεν μπορούν να προτείνουν την καταλληλότητα των καλλιεργειών για μια περιοχή εκτός εάν τα δεδομένα αυτά είναι ενσωματωμένα με δεδομένα εδάφους και κλιματικών συνθηκών που αφορούν το συγκεκριμένο τόπο. Τα δεδομένα RS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να οριοθετηθούν διάφορες φυσιογραφικές μονάδες πέρα από την εξαγωγή βοηθητικών πληροφοριών σχετικά με τα χαρακτηριστικά του τόπου, την κλίση, την κατεύθυνση και την όψη της περιοχής μελέτης.

3.3 Ολοκληρωμένη διαχείριση επιβλαβών οργανισμών στη φυτοπροστασία

Ως "ολοκληρωμένη διαχείριση επιβλαβών οργανισμών" νοείται η προσεκτική εξέταση όλων των διαθέσιμων μεθόδων φυτοπροστασίας και η επακόλουθη ενσωμάτωση κατάλληλων μέτρων που αποθαρρύνουν την ανάπτυξη πληθυσμών επιβλαβών οργανισμών και διατηρούν τη χρήση



φυτοπροστατευτικών προϊόντων και άλλων μορφών παρέμβασης σε επίπεδα που δικαιολογούνται από οικονομικής και οικολογικής απόψεως και τα οποία μειώνουν ή ελαχιστοποιήσουν τους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον. Η ολοκληρωμένη διαχείριση επιβλαβών οργανισμών δίνει έμφαση στην ανάπτυξη μιας υγιούς καλλιέργειας με την ελάχιστη δυνατή διατάραξη των αγροτικών οικοσυστημάτων και ενθαρρύνει τους φυσικούς μηχανισμούς καταπολέμησης των παρασίτων, σύμφωνα με την οδηγία 2009/128 / ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, η οποία θεσπίζει πλαίσιο κοινοτικής δράσης για να επιτευχθεί η βιώσιμη χρήση των φυτοφαρμάκων.

Η εφαρμογή στην Ιταλία της οδηγίας 2009/128 / ΕΚ της ΕΕ για την αειφόρο χρήση φυτοφαρμάκων έχει μεταφερθεί στην Ιταλία με το νομοθετικό διάταγμα αριθ. 14 της 14ης Αυγούστου 2012, που δημοσιεύθηκε στην Επίσημη Εφημερίδα της Ιταλίας - G.U. 202 της 30ης Αυγούστου 2012. Μετά από χρόνια μάχης για την εισαγωγή της συνταγής, όπως στον ιατρικό τομέα, ο νόμος αυτός εισήγαγε τον αριθμό του συμβούλου, δηλαδή κάποιον με πιστοποιητικό προσόντων το οποίο πρέπει να παρέχεται για να μπορεί αυτός να διαθέτει στην αγορά τα αγροχημικά προϊόντα, έχοντας επαρκή εκπαίδευση στις τεχνικές της Ολοκληρωμένης Άμυνας και όχι μόνο να παρέχει στους αγοραστές όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται για να χρησιμοποιήσουν (και κυρίως για μετά την χρήση) τα αγρο-φαρμακευτικά προϊόντα. Χάρη σε αυτόν τον νόμο - ο οποίος τέθηκε σε ισχύ τον Νοέμβριο του 2015, ξεπερνώντας την προηγούμενη Ιταλική νομοθεσία (DPR 1255 του 1968) - εισήχθησαν οι εξής καινοτομίες: Πιστοποίηση για τη χρήση όλων των χημικών προϊόντων, περιοδικός έλεγχος του εξοπλισμού και των μηχανών, απαγόρευση των εναέριων επεξεργασιών (με κάποια δυνατότητα παρέκκλισης), προστασία των υδάτων, μείωση της χρήσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε κάποιες συγκεκριμένες περιοχές, επιβεβαίωση του μητρώου επεξεργασιών, υποχρεωτική Ολοκληρωμένη Άμυνα. Ορισμένες από αυτές τις νέες υποχρεώσεις ούτως ή άλλως προς το παρόν απέχουν ακόμη πολύ από το να εφαρμοσθούν, ενώ οι σχετικοί έλεγχοι βρίσκονται ακόμη σε φάση ορισμού.

Η εφαρμογή της οδηγίας 2009/128 / ΕΚ στην Ελλάδα ενσωματώθηκε με το νόμο 4036/2012 (Α'8) που εκδόθηκε στις 27-1-2012. Το πεδίο εφαρμογής του νόμου ήταν η ενσωμάτωση αυτής της



οδηγίας στην εθνική νομοθεσία και, επιπλέον, η θέσπιση εθνικών μέτρων συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2009/128 / ΕΚ.

Για το λόγο αυτό, οι διατάξεις της παρούσας οδηγίας ενσωματώθηκαν στα άρθρα 15 έως 31, τα οποία διαχωρίστηκαν σε ένα κεφάλαιο που χαρακτηρίζεται ως "Μέτρα για την άμεση εφαρμογή της οδηγίας 2009/128 / ΕΚ", ακολουθούμενα από τα άρθρα 32 έως 46, τα οποία διαχωρίστηκαν σε άλλο κεφάλαιο που χαρακτηρίζεται ως "Εθνικά μέτρα συμμόρφωσης προς τις απαιτήσεις της οδηγίας 2009/128 / ΕΚ".

Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης περιεγράφηκε πλήρως στο νόμο και ορισμένες διατάξεις του νόμου 4036/2012 προέβλεπαν μέτρα που κρίθηκαν κρίσιμα για την υλοποίηση της βιώσιμης χρήσης φυτοφαρμάκων στην Ελλάδα, όπως είναι μια ηλεκτρονική εφαρμογή για τη συλλογή στατιστικών στοιχείων σχετικά με τις πωλήσεις φυτοφαρμάκων από τους λιανοπωλητές.

Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης εκδόθηκε με την υπ 'αριθ. 8197/90920 / 22-7-2013 Κοινή Υπουργική Απόφαση, υπογεγραμμένη από τον Υπουργό Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, τον Υπουργό Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και τον Υπουργό Υγείας.

Στην παρούσα ιστοσελίδα του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, το μέρος του νόμου 4036/2012 σχετικά με την Οδηγία 2009/128 / ΕΚ και το Ελληνικό Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Αειφορική Χρήση των Φυτοφαρμάκων είναι διαθέσιμο στα Αγγλικά.

Η εφαρμογή της ευρωπαϊκής οδηγίας 2009/128 / ΕΚ στην Πορτογαλία πραγματοποιήθηκε σε δύο φάσεις. Το νομοθετικό διάταγμα αριθ. 86/2010 της 15ης Ιουλίου 2010, στο οποίο κατέστη υποχρεωτική η επιθεώρηση του εξοπλισμού για την εφαρμογή των μέσων φυτοπροστασίας. Το 2013 ο Νόμος 26/2013 της 11ης Απριλίου ρυθμίζει όλες τις πτυχές της πώλησης, διανομής, εμπορίας, μεταφοράς, αποθήκευσης και εφαρμογής φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Η εφαρμογή αυτών των νομικών εγγράφων έγινε σταδιακά, όπως προβλέπεται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 2009/128 / ΕΚ και ξεκίνησε τον Νοέμβριο του 2014 (1 Ιανουαρίου 2014), με την υποχρεωτική γεωργική παραγωγή να γίνεται σύμφωνα με τις αρχές της Ολοκληρωμένης Προστασίας. Αυτό το πέρασμα στις αρχές της ολοκληρωμένης προστασίας απαιτούσε την



επανεξέταση όλων των προϊόντων φυτοπροστασίας που είχαν εγκριθεί από τη Γενική Διεύθυνση Γεωργίας και Κτηνιατρικής (ΓΔΓΚ) του Υπουργείου Γεωργίας, δηλαδή τον ονομαστικό κατάλογο των δραστικών ουσιών που έγιναν αποδεκτές στην ολοκληρωμένη προστασία.

Ο νόμος αριθ. 26/2013 της 11ης Απριλίου υπονοούσε την κατάρτιση όλων όσοι συμμετείχαν στη διαδικασία πώλησης και / ή υποβολής αίτησης. Στο πλαίσιο αυτό, όλοι οι χρήστες κάθε φυτοπροστατευτικού προϊόντος πρέπει να διαθέτουν κάρτα εφαρμοστή και ο αριθμός τους πρέπει να καταγράφεται στην πράξη πώλησης από τον μεταπωλητή. Η πράξη πώλησης, που ορίζεται πλέον από το άρθρο 9 του Ν. 26/2013 της 11ης Απριλίου, ως υπεύθυνη πράξη πώλησης, απαιτεί συμμόρφωση με αρκετές απαιτήσεις, δηλαδή: να ειδοποιεί τον αγοραστή για τους πιθανούς κινδύνους που περιέχουν τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, να ενημερώνουν τον αγοραστή σχετικά με τις προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται για την αποφυγή κινδύνων κατά τη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων και να παρέχουν συμβουλές σχετικά με τους σωστούς όρους χρήσης, μεταφοράς και αποθήκευσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων, ιδίως των διαδικασιών επεξεργασίας των απορριμμάτων συσκευασίας και των πλεονασμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Αυτός ο νόμος ενισχύει το ρόλο της οντότητας που παρέχει υπηρεσίες στον τομέα της εφαρμογής των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στη γη, η οποία πρέπει να αναγνωριστεί από την ΓΔΓΚ για εργασίες τόσο σε γεωργικές και δασικές περιοχές όσο και σε μη γεωργικές περιοχές. Το άρθρο 8 της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2009/128 / ΕΚ μεταφέρθηκε στην Πορτογαλική νομοθεσία με το νομοθετικό διάταγμα αριθ. 86/2010 της 15ης Ιουλίου. Το παρόν έγγραφο καθιερώνει την υποχρέωση επιθεώρησης όλου του εξοπλισμού για την εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε χρήση έως την 26η Νοεμβρίου 2016, βάσει του ευρωπαϊκού προτύπου NPEN 13790: 2003. Η επιθεώρηση του εξοπλισμού των προϊόντων φυτοπροστασίας πρέπει να πραγματοποιείται στην Κοινότητα (Κράτη Μέλη) και οι επιθεωρήσεις πρέπει να είναι αποδεκτές και αναγνωρισμένες. Ο εξοπλισμός για την εφαρμογή νέων και επιθεωρημένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων ισχύει για 5 χρόνια μέχρι την επόμενη επιθεώρηση, μια περίοδο που μειώνεται σε 3 χρόνια μετά την 1η Ιανουαρίου 2020. Τα Κέντρα Περιοδικών Επιθεωρήσεων



Ψεκασμού (ΚΠΕΨ) αναγνωρίζονται από την Επιτροπή ΓΔΓΚ και ο κατάλογός της, καθώς και ο κατάλογος όλων των εξουσιοδοτημένων επιθεωρητών, κοινολογούνται από την ΓΔΓΚ στην ιστοσελίδα της.

Οι συγκεκριμένες δεξιότητες που θα μπορούσαν να επιτευχθούν χάρη στις πρακτικές τεχνολογικές εξελίξεις στην ολοκληρωμένη διαχείριση επιβλαβών οργανισμών είναι οι εξής:

α) Έννοιες σχετικά με τους γενικούς στόχους και τις αρχές της ολοκληρωμένης διαχείρισης επιβλαβών οργανισμών (Οδηγία 2009/128 / ΕΚ Παράρτημα ΙΙΙ). Ο όρος «ολοκληρωμένη διαχείριση επιβλαβών οργανισμών» (IPM) αναπτύχθηκε αρχικά ως «έλεγχος ολοκληρωμένης καταπολέμησης επιβλαβών οργανισμών» το 1959, εστιάζοντας στην ανίχνευση παρασίτων για τον προσδιορισμό του ορίου για την εφαρμογή του φυτοφαρμάκου. Ωστόσο, η προσέγγιση αυτή άλλαξε τη δεκαετία του '70 για να ενσωματωθούν η διαχείριση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και των φυσικών πόρων, αφού συνειδητοποιήσαν ότι οι γεωργικές πρακτικές επηρέασαν την ανάπτυξη επιβλαβών οργανισμών και ότι η εντατικοποίηση των καλλιεργειών συχνά οδηγεί σε αυξημένα προβλήματα παρασίτων. Επομένως, τα μέτρα διαχείρισης επιβλαβών οργανισμών πρέπει να προσαρμοστούν στο αγροτικό σύστημα. Η οδηγία 2009/128 / ΕΚ του παραρτήματος ΙΙΙ έχει ως στόχο να θεσπίσει ένα πλαίσιο για την επίτευξη βιώσιμης χρήσης φυτοφαρμάκων, μειώνοντας τους κινδύνους και τις επιπτώσεις της χρήσης φυτοφαρμάκων στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον και προωθώντας τη χρήση ολοκληρωμένης διαχείρισης επιβλαβών οργανισμών και εναλλακτικών προσεγγίσεων ή τεχνικών όπως είναι οι μη χημικές εναλλακτικές λύσεις έναντι των φυτοφαρμάκων. Υπάρχουν ορισμένες πρόσφατες εξελίξεις στο πλαίσιο της IPM που μπορεί να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο (Patel, 2015).

- Συνετή χρήση φυτοφαρμάκων: Οι παράγοντες των φυτοφαρμάκων από ιδιωτικές βιομηχανίες, κεντρικές κυβερνήσεις και κυβερνήσεις ομόσπονδων κρατών πρέπει να σχεδιάσουν μαζί ένα πλάνο υλοποίησης για την ορθή χρήση φυτοφαρμάκων και για να παρεμποδίσουν την χρήση των μη γνήσιων.



- Νέα εντομοκτόνα: Η εξαιρετική αποτελεσματικότητα, η υψηλή επιλεκτικότητα και η χαμηλή τοξικότητα στα θηλαστικά των νέων εντομοκτόνων τα καθιστούν ελκυστικούς αντικαταστάτες των οργανοφωσφορικών, των πυρεθροειδών και των καρβαμιδικών. Στην πλειοψηφία τους θεωρούνται ως εντομοκτόνα «μειωμένου κινδύνου». Η μεγάλη ποικιλία των νέων τρόπων δράσης τους, είναι εξαιρετικά χρήσιμη για την καθυστέρηση της ανάπτυξης της ανθεκτικότητας κύριων παρασίτων.
- Επεξεργασία σπόρων: Πρέπει να χρησιμοποιείται ως βάση για την επιτυχή επικύρωση και εφαρμογή της IPM στον τομέα των αγροτών, με κατάλληλες διαδικασίες, μέσα επεξεργασίας και προφυλάξεις.
- Ασφαλή για τους επικονιαστές: Η επικονίαση από τις μέλισσες θα γίνεται ως βασική αρχή της IPM. Είναι απαραίτητο να σχεδιαστούν ενότητες IPM που θα είναι εξειδικευμένες ανάλογα με την τοποθεσία, έτσι ώστε να μην επηρεάζονται οι επικονιαστές. Τα χημικά παρασιτοκτόνα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως έσχατη λύση και επίσης πρέπει να χρησιμοποιούνται τα νέα και ασφαλέστερα εκλεκτικά μόρια εντομοκτόνων τα οποία προστατεύουν τους επικονιαστές.
- Καλύτερες σκευάσματα φυτοφαρμάκων: Η αποτελεσματικότητα οποιωνδήποτε φυτοφαρμάκων στο πλαίσιο της IPM εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τους τύπους παραλλαγών του. Τα σκευάσματα νέας γενιάς (διασκορπισμός νερού-WDG, συμπυκνωμένο εναιώρημα SC, συμπυκνωμένο γαλάκτωμα-CE, μικρογαλάκτωμα ME, ελεγχόμενη απελευθέρωση (CR), Suspro γαλάκτωμα (SE), σύνθεση δισκίων (WT) και η σύνθεση πολλαπλών γαλακτωμάτων και νανοσωματώσεων είναι πιο αποτελεσματικά, ασφαλή, εύκολα στη χρήση και φιλικά προς το περιβάλλον σε σύγκριση με τα συμβατικά σκευάσματα.
- Εξισοροπημένη θρέψη και καλή υγεία των καλλιεργειών: Η προτίμηση των παρασίτων σε καλλιέργειες και ο πολλαπλασιασμός τους παραμένουν χαμηλότεροι στις υγιείς καλλιέργειες με ισοροπημένη θρέψη. Ο ρόλος ευεργετικών στοιχείων όπως



το πυρίτιο (Si), πρέπει να ελεγχθεί για την κατανόηση της ανθεκτικότητας και της δυναμικής του πληθυσμού των παρασίτων.

- Διαχείριση της ανθεκτικότητας στα φυτοφάρμακα στο πλαίσιο της IPM: Υπάρχει τώρα ισχυρή σύσταση να αναπτυχθεί το Πρόγραμμα Διαχείρισης Ανθεκτικότητας στο πλαίσιο μιας συνολικής προσέγγισης της IPM για ένα δεδομένο σύστημα παρασίτων και καλλιεργειών. Οι τακτικές που αναπτύχθηκαν για τη διαχείριση της ανθεκτικότητας περιλαμβάνουν μίγματα φυτοφαρμάκων, εναλλαγή φυτοφαρμάκων, χρήση φυτοφαρμάκων με διαφορετικό τρόπο δράσης, εφαρμογή φυτοφαρμάκων βάσει της ανάγκης, χρήση αποτελεσματικών παρασιτοκτόνων με συνιστώμενες δόσεις κλπ.
- Αγρο-συμβουλευτική στην IPM: Είναι πλέον χρήσιμο για τους αγρο-μετεωρολόγους, εκείνους που κάνουν προγνώσεις, εκείνους που δημιουργούν μοντέλα αντιμετώπισης, τους αγρότες και άλλους ενδιαφερόμενους να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες πρόβλεψης της ανάπτυξης επιβλαβών οργανισμών, δημιουργίας καιρικού ημερολογίου για τα παράσιτα και ηλεκτρονικής επιτήρησης των παρασίτων οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα την προστιθέμενη αξία σε μορφή συμβουλευτικής αγροτών με ειδική αναφορά στην IPM.
- Διαγνωστική υπηρεσία: Η συγκεκριμένη και σωστή διάγνωση παθογόνων φυτών θεωρείται σημαντικό βήμα της IPM. Από την άποψη αυτή, ανοίχτηκαν ευκαιρίες για την ταχεία διάγνωση φυτικών παρασιτικών νηματωδών και ιών που εφαρμόζουν μοριακή τεχνολογία.
- Σχέδιο έκτακτης ανάγκης για την επιδημική έξαρση επιβλαβών οργανισμών: Το σενάριο ύπαρξης παρασίτων σε συγκεκριμένο σύστημα καλλιέργειας έχει ήδη υπάρξει σε μεταβαλλόμενους χρόνους λόγω της αστάθειας του κλίματος. Έτσι, το σχέδιο IPM για περίπτωση έκτακτης ανάγκης θα μπορούσε να είναι διαθέσιμο προκαταβολικά προκειμένου να μπορεί να αντιμετωπίσει κάθε ξαφνική κατάσταση επιδημίας.
- Ριζο-μικροοργανισμοί που προωθούν την φυτική ανάπτυξη (PGPR): Βιολογικά εμβόλια με τη μορφή ζωντανών μικροοργανισμών (βιο-λιπάσματα και βιο-



παρασιτοκτόνα) τα οποία όταν εφαρμόζονται σε σπόρους, σε ζώνες της ρίζας των φυτών, ή στην επιφάνειά τους, προωθούν την ολιστική ανάπτυξη τους συμβάλλοντας στην ανθεκτικότητά τους κατά των παρασίτων.

β) Να γνωρίζουν τις σχετικές εθνικές νομοθεσίες και κανονισμούς για την υιοθέτηση της ολοκληρωμένης διαχείρισης επιβλαβών οργανισμών. Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της οδηγίας είναι ότι κάθε Κράτος Μέλος θα πρέπει να αναπτύξει και να εγκρίνει το εθνικό του σχέδιο δράσης και να καθορίσει ποσοτικούς στόχους, σκοπούς, μέτρα και χρονοδιαγράμματα για τη μείωση των κινδύνων και των επιπτώσεων της χρήσης φυτοφαρμάκων στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον όπως και την ανάπτυξη και την εισαγωγή ολοκληρωμένης διαχείρισης επιβλαβών οργανισμών και εναλλακτικών προσεγγίσεων ή τεχνικών προκειμένου να μειωθεί η εξάρτηση από τη χρήση φυτοφαρμάκων. Περιλαμβάνονται υποχρεωτικές δοκιμές εξοπλισμού εφαρμογής, εκπαίδευση και πιστοποίηση όλων των επαγγελματιών χρηστών, διανομέων και συμβούλων, απαγόρευση (με την επιφύλαξη παρεκκλίσεων) για τον αεροψεκασμό, ειδικά μέτρα για την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος, των δημόσιων χώρων και των ζωνών διατήρησης ελαχιστοποιώντας τους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον μέσω του χειρισμού, της αποθήκευσης και της διάθεσης.

γ) Οι έννοιες για τις στρατηγικές και τις τεχνικές ολοκληρωμένης διαχείρισης επιβλαβών οργανισμών είναι δυνατόν να ορίσουν την IPM ως στρατηγική ή σύστημα που συνδυάζει όλες τις διαθέσιμες μεθόδους για να εξασφαλίσει ότι τα φυτά καλλιέργειας αναπτύσσονται υγιή έτσι ώστε να παράγουν υψηλές αποδόσεις ανάλογα με το γενετικό τους δυναμικό. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η θεμελιώδης αρχή της IPM είναι η ανάπτυξη υγιών καλλιεργειών μέσω της εφαρμογής πρακτικών διαχείρισης της υγείας των καλλιεργειών. Αυτή είναι η καλύτερη προσέγγιση για την αποτελεσματική διαχείριση επιβλαβών οργανισμών και ασθενειών στο χωράφι και στην αποθήκευση, η οποία οδηγεί σε ένα υγιές περιβάλλον και μια βιώσιμη γεωργία για την ανάπτυξη.

δ) Λήψη αποφάσεων. Η συμμετοχή του αγρότη στη διαδικασία λήψης αποφάσεων έχει γίνει εμφανής και έχει λάβει υπόψη συγκεκριμένες αγροτο-οικολογικές και κοινωνικοοικονομικές



συνθήκες. Η τρέχουσα προσέγγιση της IPM είναι λοιπόν περισσότερο συμμετοχική και οι γεωργοί πρέπει να συμμετέχουν στις τεχνολογικές εξελίξεις ή στις προσαρμοστικές μελέτες προκειμένου να προσδιορίσουν συγκεκριμένες λύσεις. Τόσο οι γεωργοί όσο και οι ειδικοί επικεντρώνονται στην παραγωγή μιας υγιούς καλλιέργειας η οποία με τη σειρά της παράγει υψηλή απόδοση και κερδοφορία. Επομένως, προκειμένου να εφαρμοστεί μια επιτυχημένη IPM, πρέπει να σκεφτούμε πώς να καλλιεργούμε υγιή φυτά σε ένα υγιές περιβάλλον και να μάθουμε τι χρειάζονται τα φυτά για να αναπτυχθούν και να αποδώσουν με υψηλή σοδειά. Όλες οι καλλιέργειες χρειάζονται γόνιμα εδάφη, αρκετό νερό και επαρκή ηλιακή ακτινοβολία και συνήθως υποφέρουν από παράσιτα, ασθένειες ή ζιζάνια σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης των καλλιεργειών. Υπό ευνοϊκές συνθήκες, τα φυτά καλλιέργειας θα αναπτυχθούν και θα παράγουν άφθονους καρπούς και σπόρους. Ως εκ τούτου, εν απουσία επιβλαβών εντόμων, ασθενειών, ζιζανίων, φτωχών εδαφών και έλλειψης νερού, οι καλλιέργειες θα γίνουν δυνατές και υγιείς.

ε) Έννοιες σχετικές με τα πρότυπα για τη βιώσιμη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων:

Διαχείριση των φυτικών νόσων βασίζεται σε διάφορες σημαντικές αρχές. Ενώ ο έλεγχος των φυτικών νόσων συχνά δεν είναι πρακτικός ή ακόμη και πιθανός, μπορεί να είναι δυνατή η μείωση της προόδου της νόσου και η διατήρησή της σε αποδεκτό επίπεδο (University of Nevada):

- Ο αποκλεισμός των ασθενειών των φυτών συνίσταται σε πρακτικές που αποσκοπούν στην αποφυγή των παθογόνων παραγόντων (προκαλούν ασθένεια), των φορέων (εξαπλώνουν την ασθένεια) και των μολυσμένων φυτών από περιοχές απαλλαγμένες από ασθένειες. Ο στόχος αυτής της μεθόδου διαχείρισης είναι να αποτρέψει την είσοδο της ασθένειας στην περιοχή όπου αναπτύσσονται τα φυτά. Για παράδειγμα, ποτέ να μην φυτεύονται ασθενή ή μολυσμένα φυτά. Μια άλλη μέθοδος είναι η εγκατάσταση φυτών σε περιοχές όπου ο νοσογόνος οργανισμός δεν εμφανίζεται.
- Η εξάλειψη συνίσταται στην ελαχιστοποίηση, καταστροφή ή απενεργοποίηση ενός νοσογόνου οργανισμού, μετά την εγκατάστασή του. Αυτό περιλαμβάνει:



- Καταστροφή των μολυσμένων φυτών
- Απολύμανση δοχείων αποθήκευσης, και εξοπλισμού
- Απολύμανση του εδάφους με υποκαπνισμό, παστερίωση, ηλιοαπολύμανση ή καταιονισμό.

Δεδομένου ότι η πλήρης εκρίζωση δεν είναι πάντοτε δυνατή ή οικονομικά εφικτή, αυτή η μέθοδος ελέγχου περιλαμβάνει επίσης τη μείωση του νοσογόνου οργανισμού σε αποδεκτό επίπεδο. Η μείωση του επιπέδου μόλυνσης περιλαμβάνει πολιτιστικές πρακτικές, όπως είναι η τήρηση της υγιεινής, η απομάκρυνση ασθενών φυτών ή φυτικών μερών, η αμειψισπορά, η εξάλειψη ζιζανίων ή άλλων φυτών που μπορεί να είναι εναλλακτικοί ξενιστές για την ασθένεια και η αποθάρρυνση ή παρεμπόδιση εντόμων-φορέων.

- Η προστασία δημιουργεί ένα χημικό ή φυσικό εμπόδιο μεταξύ του ξενιστή και της αιτίας της ασθένειας. Για παράδειγμα, υπάρχουν διαθέσιμες χημικές εφαρμογές για να αποφευχθεί η καθιέρωση μιας ασθένειας, όπως μυκητοκτόνες σκόνες και νηματωδοκτόνα (έλεγχοι νηματωδών).
- Ανθεκτικότητα. Αυτή η μέθοδος ελέγχου επικεντρώνεται στην φύτευση ανθεκτικών ποικιλιών. Η ανθεκτικότητα επιτυγχάνεται μεταβάλλοντας το γενετικό σύστημα του ξενιστή ώστε να είναι λιγότερο ευαίσθητο στον οργανισμό της νόσου. Υπάρχουν δύο τύποι ανθεκτικότητας που χρησιμοποιούνται στη διαχείριση των ασθενειών των φυτών. Η κατακόρυφη ανθεκτικότητα παρέχει αντοχή πολύ υψηλού επιπέδου ή ανοσία σε συγκεκριμένα στελέχη οργανισμών της νόσου. Η οριζόντια ανθεκτικότητα είναι ένα χαμηλότερο επίπεδο αντοχής ή ανοχής σε πολλά περισσότερα στελέχη οργανισμών της νόσου. Και οι δύο τύποι ανθεκτικότητας χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη γεωργικών καλλιεργειών. Υπάρχουν επίσης πολλά δέντρα, θάμνοι, διακοσμητικά φυτά και λαχανικά με ανθεκτικές ποικιλίες στην αγορά.
- Θεραπεία. Αυτή η μέθοδος διαχείρισης ασθενειών των φυτών επιτυγχάνεται με την ενσωμάτωση ενός χημικού παράγοντα ελέγχου στις φυσιολογικές διεργασίες του φυτού



για την αντιστροφή της προόδου της ανάπτυξης της νόσου μετά την εμφάνιση της μόλυνσης.

- Αποφυγή. Αυτή η μέθοδος διαχείρισης των ασθενειών των φυτών περιλαμβάνει καλλιεργητικές πρακτικές που βοηθούν στην αποφυγή της πιθανότητας μόλυνσης. Πρακτικές, όπως η επιλογή ημερομηνίας φύτευσης, η προετοιμασία του εδάφους για σπορά και η διαχείριση των υδάτων, είναι καλλιεργητικές πρακτικές που βοηθούν στην αποφυγή ασθενειών. Τα ελλιπώς στραγγιζόμενα εδάφη, η σκιά και άλλοι παράγοντες μπορούν να αυξήσουν την ευαισθησία των φυτών σε ασθένειες.

Με τη χρήση τηλεπισκόπησης και GPS, είναι δυνατόν να εντοπιστεί η ακριβής τοποθεσία όπου απαιτείται η εφαρμογή λιπασμάτων ή φυτοφαρμάκων. Ο Ψεκασμός Μεταβλητής Ποσότητας (VRT) είναι ένα σύστημα που ρυθμίζει το ποσοστό των φυτοφαρμάκων ή των λιπασμάτων, απελευθερώνοντας μόνο την απαιτούμενη ποσότητα στις περιοχές που χρειάζονται τις χημικές ουσίες. Μειώνει σημαντικά την ποσότητα των χημικών που εφαρμόζονται στο πεδίο. Αυτό οδηγεί σε χαμηλότερο κόστος για τον αγρότη, δεδομένου ότι απαιτούνται λιγότερες ποσότητες και έχει επίσης μειωμένη επίδραση στο περιβάλλον (<http://www.seos-project.eu>). Εκτός από τα φυτοφάρμακα και τα λιπάσματα, το νερό γίνεται ένα πολύτιμο αγαθό, καθώς το καλής ποιότητας νερό γίνεται ολοένα και λιγότερο διαθέσιμο σε όλο τον κόσμο. Η εξοικονόμηση νερού με ψεκασμούς μεταβλητής ποσότητας είναι ήδη σημαντική και θα καταστεί ακόμη πιο σημαντική τα επόμενα χρόνια.

3.4 Επαναχρησιμοποίηση οργανικών υπολειμμάτων στην γεωργία

Τα βιολογικά υπολείμματα ή τα οργανικά λιπάσματα είναι ζωτικής σημασίας για την ικανότητα των εδαφών να αναπαράγουν χούμος και να διαδραματίζουν βασικό ρόλο στην ανακύκλωση των θρεπτικών συστατικών των φυτών. Όσον αφορά την ποσότητα και τη χρήση τους, παρατηρήθηκαν δύο αντίθετες τάσεις τα τελευταία χρόνια. Ενώ ο όγκος των οργανικών λιπασμάτων που παράγονται από τη γεωργία και εφαρμόστηκε εκ νέου στη γεωργία αυξήθηκε απότομα σε περιφερειακό επίπεδο, η μη γεωργική ζήτηση βιομάζας που χρησιμοποιείται μέχρι



σήμερα για την ανανέωση των επιπέδων χούμους αναπτύχθηκε επίσης έντονα κατά την ίδια περίοδο. Η αυξανόμενη ποσότητα οργανικών λιπασμάτων μπορεί να αποδοθεί (i) στην περιφερειακή αύξηση της κτηνοτροφίας και (ii) στην άνοδο των υπολειμμάτων που προέρχονται από τη μεγαλύτερη ζύμωση βιομάζας στις μονάδες παραγωγής βιοαερίου. Επιπλέον, τα οργανικά υπολείμματα από την επεξεργασία των λυμάτων καθώς και από τα βιομηχανικά και οικιακά απόβλητα χρησιμοποιούνται για αγρονομικούς σκοπούς (Επιστημονικό Συμβουλευτικό Συμβούλιο για Θέματα Λιπασμάτων στο Ομοσπονδιακό Υπουργείο Τροφίμων και Γεωργίας, 2015). Οι ακόλουθοι παράγοντες δημιουργούν ιδιαίτερο πρόβλημα όσον αφορά τη σωστή χρήση λιπασμάτων στη γεωργία σύμφωνα με το Νόμο για τα Λιπάσματα και το Διάταγμα για την Εφαρμογή Λιπασμάτων:

- η τοπική και περιφερειακή συγκέντρωση της κτηνοτροφίας και της παραγωγής βιοαερίου, η οποία συχνά οδηγεί σε πλεόνασμα θρεπτικών συστατικών στην αγροτική εκμετάλλευση, σε τοπικό και σε περιφερειακό επίπεδο,
- η αυξανόμενη πίεση που δημιουργείται για την χρησιμοποίηση του πλεονάσματος μεταξύ των αγροκτημάτων καθώς και σε υπερ-περιφερειακό επίπεδο, γεγονός που με τη σειρά του οδηγεί σε αυξημένους φυτοϋγειονομικούς κινδύνους και σε κινδύνους μόλυνσης από την κοπριά και
- μόλυνση των οργανικών λιπασμάτων και των οργανικών υπολειμματικών υλικών από ανόργανους και οργανικούς ρύπους. Η αυξανόμενη μη γεωργική ζήτηση για βιομάζα μπορεί να εξηγηθεί πρωτίστως από τις δυνατότητες είτε να ανακυκλώνεται το άχυρο είτε να χρησιμοποιείται ως μέσο παραγωγής ενέργειας. Η απομάκρυνση του άχυρου από τον κύκλο αγροτικών υλών δημιουργεί ένα πρόβλημα εάν το χούμος δεν είναι επαρκώς αναπληρωμένο ή η αυξημένη χρήση εναλλακτικών λιπασμάτων για την ανασύσταση του χούμος έχει ως αποτέλεσμα να μολυνθούν τα εδάφη. Τα οργανικά λιπάσματα και οι οργανικές υπολειμματικές ύλες πρέπει να αξιολογούνται ως προς τη θρεπτική τους περιεκτικότητα, τη διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών, τις περιεκτικότητες σε ρύπους, τα θρεπτικά και τα ρυπογόνα φορτία καθώς και τους φυτοϋγειονομικούς κινδύνους που



συνδέονται με τη χρήση τους στη γεωργία. Η αξιολόγηση των αναγκών, οι πραγματικές ποσότητες και η εκτίμηση των ωφελειών και των κινδύνων είναι η βάση βάσει της οποίας οι τομείς της γεωργίας, της διοίκησης, της χάραξης πολιτικής και της νομοθεσίας μπορούν να εκδίδουν συστάσεις σχετικά με τη χρήση οργανικών λιπασμάτων και οργανικών υπολειμματικών υλικών.

Με βάση τα τρέχοντα στατιστικά στοιχεία για την καλλιεργητική περίοδο (Στατιστική Ετήσια Έκθεση 2014), κατά τον υπολογισμό της απαίτησης για θρεπτικά στοιχεία (άζωτο (N), φωσφόρο (P), κάλιο (K)), έγινε δεκτό ότι η ποσότητα λιπασμάτων που απαιτείται μεσοπρόθεσμα θα αντιστοιχεί στην πρόσληψη θρεπτικών ουσιών (προϊόντα συγκομιδής και κοινά προϊόντα) των διαφόρων καλλιεργειών. Αυτή η απαίτηση για θρεπτικά συστατικά συγκρίθηκε με την πραγματική ποσότητα θρεπτικών ουσιών που περιέχονται στα προαναφερθέντα οργανικά λιπάσματα και στα συνδεδεμένα προϊόντα της γεωργίας που παράγονται με την καλλιέργεια τόσο καλλιεργειών που ενισχύουν το χούμος όσο και καλλιεργειών χλωρής κάλυψης (σταθεροποίηση αζώτου από όσπρια). Όταν εξετάζονται όλες οι ομάδες ουσιών, το 91% περίπου της απαίτησης σε N, το 71% της απαίτησης σε P και το 76% της απαίτησης σε K της καλλιέργειας περιέχεται σε οργανικά λιπάσματα και οργανικά υπολείμματα, αν και δεν λαμβάνεται υπόψη ο πραγματικός βαθμός αποτελεσματικότητας. Στο πλαίσιο της σημερινής παγκόσμιας τάσης που αποσκοπεί στην εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και στην επαναχρησιμοποίηση των υποπροϊόντων, η γεωργία μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο, κυρίως όταν αξιολογείται η ενεργειακή αξιοποίηση των γεωργικών υποπροϊόντων, των παραπροϊόντων και των αποβλήτων. Η γεωργική βιομάζα είναι μια διάχυτη πηγή ενέργειας, η οποία έχει μία από τις μεγαλύτερες δυνατότητες κάλυψης αναγκών ανανεώσιμης ενέργειας για το μέλλον, αλλά η προηγούμενη αποκατάσταση της οργανικής ύλης στο έδαφος θα πρέπει οπωσδήποτε να εξεταστεί σωστά (Blaschke et al., 2013, Statuto & Picuno, 2017). Είναι επίσης σημαντικό να εξεταστεί η βέλτιστη λύση της πιθανής επαναχρησιμοποίησης υποπροϊόντων σε αλυσίδες υψηλής αξίας, στον αγροτικό τομέα, σύμφωνα με την ιεραρχία διαχείρισης των αποβλήτων που υποδεικνύει ως την καλύτερη λύση την πρόληψη των μη αποβλήτων. Όταν παράγονται τα απόβλητα, ο κατάλληλος



τρόπος είναι η επαναχρησιμοποίηση του υποπροϊόντος σε άλλο τομέα, και μετά υπάρχει η δυνατότητα ανακύκλωσης και ανάκτησης πριν από την τελευταία δυνατότητα που είναι η διάθεση (<http://ec.europa.eu>).

Οι συγκεκριμένες δεξιότητες που θα μπορούσαν να επιτευχθούν χάρη στις πρακτικές τεχνολογικές εξελίξεις στη γεωργική επαναχρησιμοποίηση βιολογικών υπολειμμάτων είναι:

α) Έννοιες για τα διαθέσιμα οργανικά υπολείμματα και τις πιθανές χρήσεις τους. Τα λιπάσματα που παράγονται από τα αγροκτήματα, τα προϊόντα ζύμωσης από εγκαταστάσεις βιοαερίου και τα κατάλοιπα της συγκομιδής είναι μακράν οι τρεις μεγαλύτερες πηγές θρεπτικών ουσιών. Αντιθέτως, το κομπόστ, η ιλύς καθαρισμού λυμάτων, τα ζωικά υποπροϊόντα και πιθανώς τα φυτικά υποπροϊόντα είναι συνολικά λιγότερο σχετικά όσον αφορά την ικανότητα υποκατάστασης θρεπτικών ουσιών. Πρέπει να σημειωθεί ότι το επίπεδο των θρεπτικών ουσιών που ανακτώνται από την ιλύ καθαρισμού λυμάτων που χρησιμοποιείται σήμερα στη γεωργία καλύπτει μόνο το 3% περίπου του δυναμικού. Ακόμα και αν όλη η ιλύς καθαρισμού λυμάτων που παράγεται κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας λυμάτων (1.846 εκατομμύρια τόνοι ξηράς ύλης) χρησιμοποιηθεί ως λίπασμα, θα αποτελούσε μόνο το 10% της απαίτησης σε P. Ορισμένες μελέτες αναφέρουν ότι τα υπολείμματα συγκομιδής μπορούν να καλύψουν περίπου το 71% της απαίτησης για χούμος, ενώ το σημερινό επίπεδο καλλιέργειας καλλιεργειών που ενισχύουν το χούμος και των ενδιάμεσων καλλιεργειών αντιπροσωπεύει μόλις το 8% της απαίτησης. Η κοπριά και τα προϊόντα ζύμωσης από μονάδες βιοαερίου υπερβαίνουν την υπόλοιπη απαίτηση. Ωστόσο, δεδομένου ότι τα παραπάνω περιέχουν μεγάλη ποσότητα ουσιών που χρειάζονται για την ανασύσταση του χούμου (μαζί αντιπροσωπεύουν το 65% της απαίτησης χούμου για αροτραίες καλλιέργειες), πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι μέρος της κοπριάς που παράγεται στο αγρόκτημα πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σε χορτολιβαδικές εκτάσεις. Το κομπόστ και η ιλύς καθαρισμού λυμάτων παίζουν μικρό ρόλο στην αναπαραγωγή του χούμου και επί του παρόντος αντιπροσωπεύουν μόνο το 4% περίπου της συνολικής απαίτησης για χούμος.



- β) Να γνωρίζουν τη νομοθεσία σχετικά με τη χρήση οργανικών υπολειμμάτων. Η οδηγία 2008/98/ΕΚ θεσπίζει τις βασικές έννοιες και ορισμούς που σχετίζονται με τη διαχείριση αποβλήτων, όπως ορισμοί των αποβλήτων, της ανακύκλωσης και της ανάκτησης. Εξηγεί πότε τα απόβλητα παύουν να αποτελούν απόβλητα και καθίστανται δευτερογενείς πρώτες ύλες (τα αποκαλούμενα κριτήρια για τον αποχαρακτηρισμό του αποβλήτου) και πώς να γίνεται διάκριση μεταξύ αποβλήτων και παραπροϊόντων. Η οδηγία ορίζει ορισμένες βασικές αρχές διαχείρισης αποβλήτων: απαιτεί τη διαχείριση των αποβλήτων χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η υγεία του ανθρώπου και να βλάπτεται το περιβάλλον και ιδίως χωρίς κίνδυνο για το νερό, τον αέρα, το έδαφος, τα φυτά ή τα ζώα, χωρίς να προκαλούνται οχλήσεις από θόρυβο ή οσμές, και χωρίς να επηρεάζουν αρνητικά την ύπαιθρο ή τα μέρη ιδιαίτερου ενδιαφέροντος.
- γ) Έννοιες σχετικά με τις περιβαλλοντικές και οικονομικές πτυχές της χρήσης οργανικών υπολειμμάτων. Τα υπολείμματα των γεωργικών καλλιεργειών, η κοπριά ή το κομπόστ, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη γεωργία μειώνοντας τη χρήση λιπασμάτων, αντισταθμίζοντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της χρήσης τους (την κατανάλωση ενέργειας για την παραγωγή του ή τις εκπομπές αερίων και την έκπλυση), τη χρήση φυτοφαρμάκων ή νερού άρδευσης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2010). Αυτό μπορεί επίσης να αποφέρει οικονομικά οφέλη για τους αγρότες. Εντούτοις, μπορεί να υπάρξουν ορισμένοι βιολογικοί και χημικοί κίνδυνοι (από την άμεση έκθεση ή από τη μόλυνση των τροφίμων και του νερού), ανάλογα με την πηγή των οργανικών υπολειμμάτων ή την προηγούμενη επεξεργασία τους. Η επεξεργασία του υλικού για τη μείωση ή την εξάλειψη των παθογόνων οργανισμών για παράδειγμα, θα επηρεάσει τα κόστη που συνδέονται με τις επωφελείς χρήσεις. Για να βελτιστοποιηθούν τα οικονομικά οφέλη, η βιωσιμότητα όλων των ενδεχόμενων τελικών χρήσεων του, πρέπει να ληφθεί υπόψη στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Η διασπορά στο έδαφος των οργανικών υπολειμμάτων μπορεί να είναι εφικτή μόνο εάν θεσπιστούν ορισμένα οικονομικά κίνητρα. Αυτά τα κίνητρα μπορεί να αναπτυχθούν ως αποτέλεσμα μιας πληρέστερης κατανόησης των πλεονεκτημάτων της επαναχρησιμοποίησης οργανικών υπολειμμάτων (King et al., 2011).



- δ) Έννοιες σχετικά με τις απαιτήσεις μεταφοράς, αποθήκευσης και επεξεργασίας για διάφορα οργανικά υπολείμματα. Πριν από τη χρήση τους, τα οργανικά κατάλοιπα ενδέχεται να πρέπει να μεταφερθούν στο χώρο εφαρμογής και σε ορισμένες περιπτώσεις να αποθηκευτούν ή να μετασχηματιστούν πριν από την εφαρμογή τους. Σύμφωνα με τον Höhn (Höhn, 2014), οι μέγιστες αποστάσεις μεταφοράς για τις πρώτες ύλες πρέπει να κυμαίνονται από 10 έως 40 χιλιόμετρα, ανάλογα κυρίως με τα ορογραφικά χαρακτηριστικά της επικράτειας. Ξεκινώντας από την ποσοτικοποίηση της διαθέσιμης βιομάζας, θα μπορούσαν να καθοριστούν διαφορετικές λύσεις: μόνο μία κεντρική μονάδα και εναλλακτικά δύο, τέσσερις ή πέντε μονάδες ηλεκτροπαραγωγής. Το μέγεθος κάθε υποψήφιας μονάδας προσδιορίστηκε ανάλογα με την έκταση της λεκάνης απορροής βιομάζας (λεκάνη εφοδιασμού) και την αντίστοιχη χωρητικότητα (ηλεκτρική παραγωγικότητα) της μονάδας (Delivand, 2015).
- ε) Έννοιες σχετικά με τις τεχνικές διαχείρισης και επεξεργασίας οργανικών υπολειμμάτων που θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν στη γεωργική εκμετάλλευση. Οι μέθοδοι επεξεργασίας και διάθεσης των αποβλήτων επιλέγονται και χρησιμοποιούνται με βάση τη μορφή, τη σύνθεση και την ποσότητα των αποβλήτων.

3.5 Τεχνολογίες στάγδην άρδευσης και εξοικονόμησης νερού

Η βελτιωμένη τεχνολογία άρδευσης και οι προηγμένες πρακτικές διαχείρισης των γεωργικών εκμεταλλεύσεων προσφέρουν μια ευκαιρία στη γεωργία να χρησιμοποιεί αποτελεσματικότερα το νερό. Οι γεωργοί μπορούν να εγκαταστήσουν νέο εξοπλισμό, όπως στάγδην συστήματα άρδευσης, ή να υιοθετήσουν προηγμένες πρακτικές διαχείρισης του νερού για τη διατήρηση του νερού χωρίς να θυσιάζουν τις αποδόσεις των καλλιεργειών. Συχνά, οι επενδύσεις σε τεχνολογικές βελτιώσεις έχουν προκαλέσει υψηλότερες τιμές νερού, ωστόσο, χωρίς να αποκομίσουν τα πλήρη οφέλη μέσω της αποδοτικότητας του νερού. Οι αγρότες γενικά δεν διαθέτουν επαρκή μέσα και κίνητρα για να γνωρίζουν τη χρήση νερού στις καλλιέργειες, τις πραγματικές εφαρμογές άρδευσης,



την απόδοση των καλλιεργειών σε διαφορετικές πρακτικές διαχείρισης των υδάτων και συνεπώς τα τρέχοντα επίπεδα απόδοσης νερού στην εκμετάλλευση (Levidon et al., 2014).

Τα συστήματα άρδευσης έχουν υποστεί πίεση για να παράγουν περισσότερο με χαμηλότερες παροχές νερού. Διάφορες καινοτόμες πρακτικές μπορούν να αποκτήσουν οικονομικό πλεονέκτημα, ενώ παράλληλα μειώνουν τα περιβαλλοντικά βάρη όπως η άντληση νερού, η χρήση ενέργειας, οι ρύποι κ.λ.π.

Οι συγκεκριμένες δεξιότητες που θα μπορούσαν να επιτευχθούν χάρη στις πρακτικές τεχνολογικές εξελίξεις της στάγδην άρδευσης και τις τεχνολογίες εξοικονόμησης νερού είναι οι εξής:

α) Διαχείριση της άρδευσης ακολουθώντας προγραμματισμό άρδευσης. Οι αγρότες μπορούν να χρησιμοποιήσουν καλύτερα τα ήδη εγκατεστημένα τεχνολογικά συστήματα, να υιοθετήσουν πρόσθετες τεχνολογίες, να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους στη διαχείριση του εδάφους και των υδάτων, να προσαρμόσουν τα πρότυπα καλλιέργειας στη μείωση της ζήτησης και χρήσης νερού, να μειώσουν τις εισροές αγροχημικών, να σχεδιάσουν το χρόνο άρδευσης σε χρονοδιάγραμμα κλπ. Πρακτικές αποτελεσματικές για το νερό ενδεχομένως μπορούν να ενισχύσουν την οικονομική βιωσιμότητα και την περιβαλλοντική αειφορία της αρδευόμενης γεωργίας, χωρίς αναγκαστικά να μειώσουν τη χρήση του νερού. Η στάγδην άρδευση είναι μια τεχνολογία που μπορεί να διαφυλάξει το νερό, να βελτιώσει την ποιότητα των καλλιεργειών και να αυξήσει την παραγωγή καλλιεργειών σε σχέση με τα παραδοσιακά συστήματα άρδευσης (Alcon et al., 2011). Η τεχνολογία της στάγδην άρδευσης βελτιώνει την απόδοση της άρδευσης μειώνοντας την εξάτμιση από την επιφάνεια του εδάφους, μειώνοντας την απορροή και τη βαθιά διήθηση και εξαλείφοντας την ανάγκη για υπερβολική υπερχειλίση ορισμένων τμημάτων του χωραφίου για να αντισταθμιστεί η άνιση εφαρμογή του νερού

β) Ορισμός διαφορετικών στόχων άρδευσης. Ενώ η απόφαση των γεωργών να υιοθετήσουν τεχνολογία άρδευσης με εξοικονόμηση νερού ανταποκρίνεται στο κόστος του νερού, οι φυσικές ιδιότητες της γης, όπως η τοπογραφία ή η υφή (σύσταση) του εδάφους, κυριαρχούν στην επιλογή της τεχνολογίας άρδευσης. Οι καινοτόμες πρακτικές άρδευσης μπορούν να



βελτιώσουν την αποδοτικότητα των υδάτων, κερδίζοντας ένα οικονομικό πλεονέκτημα, ενώ ταυτόχρονα μειώνουν τη περιβαλλοντική επιβάρυνση. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι απαραίτητες γνώσεις παρέχονται από τις υπηρεσίες γεωργικών εφαρμογών, βοηθώντας τους αγρότες να προσαρμόσουν και να εφαρμόσουν βιώσιμες λύσεις, κερδίζοντας έτσι περισσότερα οφέλη από την τεχνολογία άρδευσης. Η εφαρμογή λιπασμάτων και άλλων χημικών ουσιών μπορεί επίσης να βελτιστοποιηθεί μέσω της χρήσης στάγδην άρδευσης, η ανάπτυξη ζιζανίων μπορεί να μειωθεί και να αντιμετωπιστούν προβλήματα αλατότητας. Η άρδευση με σταγόνες μπορεί να απαιτεί λιγότερη ενέργεια από τους ψεκαστήρες και είναι πολύ προσαρμόσιμη στις δύσκολες συνθήκες εδάφους και ανάγλυφου.

- γ) Αξιολόγηση του συστήματος άρδευσης. Ένα σύστημα στάγδην άρδευσης αποτελείται ουσιαστικά από μία κύρια γραμμή, δευτερεύοντα, πλευρικά, σταλακτήρες, φίλτρα και άλλα μικρά εξαρτήματα και εξαρτήματα όπως βαλβίδες, ρυθμιστές πίεσης, μετρητή πίεσης, συστατικά εφαρμογής λιπάσματος.
- δ) Συντήρηση των συστημάτων άρδευσης. Διατήρηση του συστήματος άρδευσης για να εξασφαλιστεί η διάρκεια ζωής του. Ο εργαζόμενος στον αγροτικό τομέα πρέπει να γνωρίζει πώς τα συστήματα στάγδην άρδευσης, περισσότερο από άλλα συστήματα άρδευσης, απαιτούν καλή συντήρηση, συμπεριλαμβανομένων των ετήσιων εργασιών για τον καθαρισμό φίλτρων, σωλήνων και σταλακτήρων.
- ε) Αξιολόγηση και έλεγχος άρδευσης Η κατάλληλη σχεδίαση, εγκατάσταση και διαχείριση της στάγδην άρδευσης μπορεί να συμβάλει στην επίτευξη της διατήρησης του νερού με τη μείωση της εξάτμισης και της βαθιάς αποστράγγισης σε σύγκριση με άλλους τύπους άρδευσης όπως οι πλημμυρα ή οι ψεκαστήρες από το νερό, δεδομένου ότι το νερό μπορεί να εφαρμοστεί με μεγαλύτερη ακρίβεια στις ρίζες των φυτών. Επιπλέον, η στάγδην άρδευση μπορεί να εξαλείψει πολλές ασθένειες που εξαπλώνονται μέσω της επαφής με το φύλλωμα. Τέλος, σε περιοχές όπου η παροχή νερού είναι πολύ περιορισμένη, μπορεί να μην υπάρξει πραγματική εξοικονόμηση νερού, αλλά απλώς μια αύξηση της παραγωγής, χρησιμοποιώντας την ίδια



ποσότητα νερού όπως και πριν. Σε πολύ ξηρές περιοχές ή σε αμμώδη εδάφη, η προτιμώμενη μέθοδος είναι η εφαρμογή του νερού άρδευσης όσο το δυνατόν πιο αργά.

στ) Έννοιες σχετικά με την χρήση χαμηλής ποιότητας νερού άρδευσης. Ο γεωργός πρέπει να γνωρίζει τις επιπτώσεις της χρήσης νερού άρδευσης χαμηλής ποιότητας σε εδάφη και καλλιέργειες. Λόγω του τρόπου με τον οποίο εφαρμόζεται το νερό σε ένα σύστημα στάγδην, οι παραδοσιακές εφαρμογές επιφανείας λιπασμάτων με χρονική απελευθέρωση είναι μερικές φορές αναποτελεσματικές, έτσι τα συστήματα στάγδην συχνά αναμιγνύουν υγρό λίπασμα με το νερό άρδευσης. Αυτό ονομάζεται *υδρολίπανση* (εφαρμογή φυτοφαρμάκων και άλλων χημικών ουσιών για τον περιοδικό καθαρισμό του συστήματος, όπως το χλώριο ή το θειικό οξύ) χρησιμοποιούν χημικούς εγχυτήρες όπως αντλίες διαφράγματος, αντλίες εμβόλων ή αναρροφητήρες. Οι χημικές ουσίες μπορούν να προστίθενται συνεχώς κάθε φορά που το σύστημα αρδεύεται ή σε διαστήματα. Η εξοικονόμηση λιπασμάτων έως και 95% αναφέρεται από πρόσφατες πανεπιστημιακές δοκιμές πεδίου που χρησιμοποιούν τη λίπανση στάγδην και αργούν την παροχή νερού σε σύγκριση με την χρονική απελευθέρωση και την άρδευση από τις κεφαλές μικρο ψεκασμού.

3.6 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και οι εφαρμογές τους για μια αειφόρο γεωργία

Η γεωργία είναι ο μόνος προμηθευτής ανθρώπινων τροφίμων. Οι περισσότερες γεωργικές μηχανές κινούνται με ορυκτά καύσιμα, τα οποία συμβάλλουν στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και, με τη σειρά τους, επιταχύνουν την αλλαγή του κλίματος. Τέτοιου είδους περιβαλλοντικές ζημιές μπορούν να μετριαστούν με την προώθηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως η ηλιακή, η αιολική, η βιομάζα, η παλιρροϊκή, η γεωθερμική, η μικρής κλίμακας υδροηλεκτρική ενέργεια, τα βιοκαύσιμα και η ενέργεια που παράγεται από κύματα. Αυτοί οι ανανεώσιμοι πόροι έχουν τεράστιο δυναμικό για τη γεωργική βιομηχανία.

Οι αγρότες θα πρέπει να ενθαρρύνονται από επιδοτήσεις για τη χρήση τεχνολογίας ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι συγκεκριμένες δεξιότητες που θα μπορούσαν να επιτευχθούν χάρη στις



πρακτικές τεχνολογικές εξελίξεις στην Ανανεώσιμη ενέργεια και στην εφαρμογή της ως πράσινης πηγής γεωργικής ενέργειας είναι:

α) Περιβαλλοντική ενημέρωση. Η έννοια της βιώσιμης γεωργίας έγκειται στη λεπτή ισορροπία της μεγιστοποίησης της παραγωγικότητας των καλλιεργειών και της διατήρησης της οικονομικής σταθερότητας, ελαχιστοποιώντας παράλληλα την αξιοποίηση των πεπερασμένων φυσικών πόρων και τις επιζήμιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η αειφόρος γεωργία εξαρτάται επίσης από την ανανέωση του εδάφους, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τη χρήση μη ανανεώσιμων πόρων, όπως το φυσικό αέριο, το οποίο χρησιμοποιείται για τη μετατροπή του ατμοσφαιρικού αζώτου σε συνθετικό λίπασμα και ορυκτών μεταλλευμάτων, π.χ. φωσφορικών ή ορυκτών καυσίμων που χρησιμοποιούνται στις γεννήτριες ντίζελ για άντληση νερού για άρδευση. Ως εκ τούτου, υπάρχει ανάγκη προώθησης της χρήσης συστημάτων ανανεώσιμης ενέργειας για βιώσιμη γεωργία, π.χ. ηλιακά φωτοβολταϊκά για άντληση νερού και ηλεκτρική ενέργεια, τεχνολογίες θερμοκηπίου, ηλιακά ξηραντήρια για επεξεργασία μετά τη συγκομιδή και ηλιακοί θερμαντήρες ζεστού νερού. Σε απομακρυσμένες γεωργικές εκτάσεις, η υπόγεια υποβρύχια ηλιακή φωτοβολταϊκή αντλία νερού είναι οικονομικά βιώσιμη και επίσης φιλική προς το περιβάλλον επιλογή σε σύγκριση με ένα σετ γεννήτριας ντίζελ (Chel & Kaushik, 2011).

β) Έννοιες σχετικά με όλες τις πιθανές ΑΠΕ. Η ανανεώσιμη ενέργεια και η γεωργία είναι ένας κερδοφόρος συνδυασμός. Η αιολική ενέργεια, η ηλιακή ενέργεια και η ενέργεια από βιομάζα μπορούν να παραχθούν για πάντα παρέχοντας στους αγρότες μια μακροπρόθεσμη πηγή εισοδήματος. Η ανανεώσιμη ενέργεια μπορεί να συμβάλλει στη μείωση της ρύπανσης, της υπερθέρμανσης του πλανήτη και της εξάρτησης από τα εισαγόμενα καύσιμα. Οι επιλογές των ΑΠΕ για τους αγρότες και τους κτηνοτρόφους μπορούν να συμβάλουν στην αύξηση του αγροτικού εισοδήματος όπως (<http://www.ucsususa.org>):

- Αιολική ενέργεια: Τα αγροκτήματα χρησιμοποιούν από καιρό αιολική ενέργεια για την άντληση νερού και την παραγωγή ηλεκτρισμού. Πρόσφατα, οι κατασκευαστές ανεμογεννητριών έχουν εγκαταστήσει μεγάλες ανεμογεννήτριες σε αγροκτήματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για να παρέχουν ενέργεια σε εταιρείες ηλεκτρισμού και



καταναλωτές. Ορισμένοι αγρότες επίσης, έχουν αγοράσει ανεμογεννήτριες, ενώ άλλοι έχουν αρχίσει να δημιουργούν συνεταιρισμούς αιολικής ενέργειας. Ωστόσο όμως οι αγρότες σε πολλές περιοχές θα μπορούσαν να επωφεληθούν επειδή μερικές από τις καλύτερες αιολικές πηγές βρίσκονται σε γεωργικές εκτάσεις.

- **Βιομάζα:** Η ενέργεια βιομάζας παράγεται από φυτά και οργανικά απόβλητα – από φυτά, δέντρα, υπολείμματα καλλιεργειών μέχρι κοπριά. Οι καλλιέργειες για την παραγωγή ενέργειας μπορούν να παραχθούν σε μεγάλες ποσότητες. Μολονότι το καλαμπόκι αποτελεί σήμερα την πιο διαδεδομένη ενεργειακή καλλιέργεια, native prairie grasses όπως switchgrass ή τα ταχέως αναπτυσσόμενα δέντρα όπως η λεύκα και η ιτιά είναι πιθανόν να γίνουν πιο δημοφιλή στο μέλλον. Αυτές οι πολυετείς καλλιέργειες απαιτούν λιγότερη συντήρηση και λιγότερη φροντίδα από τις ετήσιες σειρές καλλιεργειών όπως το καλαμπόκι, και έτσι είναι φθηνότερες και πιο βιώσιμες για να παράγουν ενέργεια. Οι καλλιέργειες και τα απόβλητα βιομάζας μπορούν να μετατραπούν σε ενέργεια στον αγρό ή να πουληθούν σε εταιρείες που παράγουν καύσιμα για αυτοκίνητα και τρακτέρ και θερμότητα ή ισχύ για κατοικίες και επιχειρήσεις.
- **Ηλιακή Ενέργεια:** Η ποσότητα ενέργειας από τον ήλιο που φτάνει στη γη κάθε μέρα είναι τεράστια. Όλη η ενέργεια που αποθηκεύεται στα αποθέματα άνθρακα, πετρελαίου και φυσικού αερίου της γης είναι ίση με την ενέργεια μόλις 20 ημερών ηλιοφάνειας. Η ηλιακή ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη γεωργία με διάφορους τρόπους, εξοικονομώντας χρήματα, αυξάνοντας την αυτοδυναμία και μειώνοντας τη ρύπανση. Η ηλιακή ενέργεια μπορεί να μειώσει τους λογαριασμούς ηλεκτρικού ρεύματος και θέρμανσης ενός αγροκτήματος. Οι ηλιακοί συλλέκτες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ξήρανση καλλιεργειών και ζεστών σπιτιών, κτηνοτροφικών κτιρίων και θερμοκηπίων. Οι ηλιακοί θερμοσίφωνες μπορούν να παρέχουν ζεστό νερό για γαλακτοκομικές εργασίες, καθαρισμό προβάτων καθώς και σπίτι. Τα φωτοβολταϊκά (ηλιακά πάνελ) μπορούν να τροφοδοτήσουν τα αγροκτήματα και τις απομακρυσμένες αντλίες νερού, τα φώτα και τους ηλεκτρικούς φράκτες. Τα κτίρια και οι αχυρώνες μπορούν να ανακαινισθούν για να συλλαμβάνουν το φυσικό φως της ημέρας, αντί να χρησιμοποιούν ηλεκτρικά φώτα. Η



ηλιακή ενέργεια είναι συχνά λιγότερο δαπανηρή από την επέκταση των γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

- γ) Γνώση της εθνικής νομοθεσίας και των κανονισμών ενισχύοντας την χρήση ΑΠΕ. Η νομοθεσία για τις ΑΠΕ θεσπίζει μια συνολική πολιτική για την παραγωγή και την προώθηση της ενέργειας από τις ανανεώσιμες πηγές στην ΕΕ. Η νομοθεσία αυτή απαιτεί η ΕΕ να καλύψει τουλάχιστον το 20% των συνολικών ενεργειακών αναγκών της με ΑΠΕ έως το 2020 - που πρέπει να επιτευχθεί μέσω της επίτευξης μεμονωμένων εθνικών στόχων. Όλες οι χώρες της ΕΕ πρέπει επίσης να διασφαλίσουν ότι το 10% τουλάχιστον των καυσίμων τους από μεταφορές, προέρχονται από ανανεώσιμες πηγές έως το 2020 (οδηγία 2009/28 / ΕΚ).
- δ) Έννοιες σχετικά με τα μέτρα ασφαλείας για την χρήση του εξοπλισμού ΑΠΕ. Οι αγρότες πρέπει να γνωρίζουν την απόδοση του εξοπλισμού, τον τρόπο βελτίωσης της διάρκειας ζωής του και τη μείωση των πιθανών κινδύνων για τους ανθρώπους που τον χρησιμοποιούν.

3.7 Βιοενέργεια και ενεργειακά φυτά

Η βιοενέργεια είναι «η ενέργεια που παράγεται από πρόσφατο ζωντανό υλικό όπως το ξύλο, τα φυτά ή τα ζωικά απόβλητα» Τα βιοενεργειακά φυτά ορίζονται ως οποιοδήποτε φυτικό υλικό που χρησιμοποιείται για την παραγωγή βιοενέργειας. Τα φυτά αυτά έχουν την ικανότητα να παράγουν μεγάλο όγκο βιομάζας, υψηλής ενεργειακής δυναμικότητας και μπορούν να καλλιεργηθούν σε περιθωριακά εδάφη. Η βιοενέργεια μπορεί να συμβάλει στη μείωση της συνολικής κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων. Μπορεί να λάβει τη μορφή στερεού υλικού (βιομάζας) για καύση ή υγρών προϊόντων (βιοκαύσιμα) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την τροφοδοσία οχημάτων. Τόσο η βιομάζα όσο και τα βιοκαύσιμα μπορούν να προέρχονται από ειδικά ενεργειακά φυτά, συμπαραγωγή ή απόβλητα. Switchgrass (*Panicum virgatum L.*), elephant grass (*Pennisetum purpureum Schum.*), η λεύκα (*Populus spp.*), η ιτιά (*Salix spp.*), η προσωπής (*Prosopis spp.*), κ.α. είναι γνωστά ως φυτά με τη μεγαλύτερη προοπτική. Η φύτευση των ενεργειακών φυτών σε υποβαθμισμένα εδάφη είναι μία από τις πιο πολλά υποσχόμενες γεωργικές επιλογές με ποσοστά



απομόνωσης άνθρακα C που κυμαίνονται από 0,6 έως 3,0 Mg C/εκτάριο/έτος. Τα ενεργειακά φυτά έχουν την δυνατότητα να απομονώσουν 318 Tg C το χρόνο στις Ηνωμένες Πολιτείες και 1631 Tg C το χρόνο παγκοσμίως. (Dipti & Priyanka, 2013). Συμβάλλουν, επίσης, στη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και επομένως στην επιβράδυνση της κλιματικής αλλαγής και των αρνητικών επιπτώσεών της.

Οι ειδικές δεξιότητες που θα μπορούσαν να επιτευχθούν χάρη στις πρακτικές τεχνολογικές εξελίξεις στη βιοενέργεια και στα ενεργειακά φυτά είναι:

- α) Περιβαλλοντική γνώση Ως συμπληρωματική εναλλακτική ενέργεια του άνθρακα, τα ενεργειακά φυτά θα μπορούσαν να παίξουν ένα σημαντικό ρόλο ως περιβαλλοντικά ασφαλή και οικονομικά κερδοφόρα. Η βιοενέργεια δεν μπορεί να υποκαταστήσει πλήρως τα ορυκτά καύσιμα επί του παρόντος λόγω των τεράστιων απαιτήσεων των περιοχών καλλιέργειας. Παρόλο αυτά όμως, μπορεί να συμβάλει στη μείωση της συνολικής κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων.
- β) Έννοιες σχετικά με τις πηγές και τεχνολογίες μετατροπής και εμπορικής αξιοποίησης βιομάζας. Η ενέργεια που προέρχεται από τη βιομάζα είναι ο πιο άφθονος και ευέλικτος τύπος ανανεώσιμης ενέργειας στον κόσμο. Τα μεγάλα κλίμακας ενεργειακά φυτά θα ανταγωνίζονται αναπόφευκτά τις καλλιέργειες τροφίμων για εδαφικούς πόρους, υδάτινους πόρους και θρεπτικούς πόρους καθώς και για άλλες εισροές· ενώ οι συνέπειες της βιοποικιλότητας από την αύξηση της παραγωγής βιοκαυσίμων πιθανότατα θα έχουν ως αποτέλεσμα την απώλεια ενδιαιτημάτων, την αυξημένη και ενισχυμένη διασπορά των χωροκατακτητικών ειδών και τη ρύπανση. Οι βελτιώσεις στη σύνθεση και τη δομή των βιοχημικών στα ενεργειακά φυτά παρέχει τη δυνατότητα για την παραγωγή περισσότερης ενέργειας ανά τόνο βιομάζας και θα βελτιώσουν την θερμιδική της αξία, το προφίλ των αερίων θερμοκηπίου καθώς και το δυναμικό μετριασμού του ΣΣΧ μεγάλης κλίμακας βιοενέργεια καλλιεργειών φυτείες αναπόφευκτα θα ανταγωνιστεί με καλλιέργειες τροφίμων για την γη, νερό, θρεπτικά πόρων και άλλων εισροών· ότι, βιοποικιλότητα συνέπειες της αυξανόμενης παραγωγής βιοκαυσίμων θα οδηγήσει πιθανότατα σε απώλεια



ενδiciaτημάτων, αυξημένη και βελτιωμένη διασπορά των χωροκατακτητικών ειδών και ρύπανση. Βελτιώσεις στη σύνθεση και δομή των βιοχημικών στις βιοενεργειακές καλλιέργειες θα επιτρέψει την παραγωγή περισσότερη ενέργεια ανά τόνο βιομάζας και θα βελτιώσει την θερμοϊδική αξία, προφίλ των αερίων του θερμοκηπίου, και ΣΣΚ της δυνατοτήτων μετριασμού (Dipti & Priyanka, 2013).

- γ) Έννοιες για την χειρισμού, μεταφοράς και αποθήκευσης από βιομάζα, βιοενέργεια προϊόντων και υποπροϊόντων. Βιοενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή καυσίμων στον τομέα των μεταφορών είτε μέσω καύσης βιομάζας για την συν-παραγωγή θερμότητας ή/και ηλεκτρισμού. Τα βιοκαύσιμα φαίνεται να είναι η πιο βιώσιμη επιλογή καυσίμου μεταφορών χαμηλών εκπομπών άνθρακα βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα. Με αυξανόμενο κόστος της ενέργειας και την αβεβαιότητα των αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων, είναι σημαντικό να επιβλέπει τη φθηνότερη, ασφαλέστερη και πιο ανανεώσιμες μορφές της βιο-ενέργειας.
- δ) Να προσδιορίσει ποια βιοενέργειας λύσεις είναι πιο κατάλληλη για την κατάστασή τους, τεχνικά και οικονομικά. Ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δεν μπορεί να συμβάλει μόνο στην παροχή ενέργειας, αλλά επίσης να επιτύχουμε οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Τα τελευταία χρόνια, πολλές χώρες έχουν αναπτύξει πολιτικές και τους στόχους για παραγωγή βιοενέργειας και αυτό περιλαμβάνει την παραγωγή θερμότητας, ηλεκτρισμού και καυσίμων. Ανάπτυξη ενεργειακών καλλιεργειών σε μεγάλη κλίμακα είναι βέβαιο ότι έχουν σημαντικές επιπτώσεις για την ύπαιθρο και άγριας ζωής που κατοικεί σε αυτό. Αυτές οι επιπτώσεις μπορεί να κυμαίνεται από εξαιρετικά αρνητικές σε ευεργετικά.
- ε) Έννοιες για το πώς να αξιολογούν ενεργειακές καλλιέργειες ως αγρόκτημα επιχειρηματική ευκαιρία. Η αγορά για τις καλλιέργειες βιομάζας αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά - χάρη στην αυξανόμενη νομοθεσία και τους στόχους της κυβέρνησης να αυξήσει την απορρόφηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (www.gov.uk). Οι αγρότες που



ενδιαφέρονται να φυτεύει τις πολυετείς ενεργειακές καλλιέργειες (SRC ή ο μίσχανθος) μπορεί να είναι επιλέξιμο για επιχορήγηση για δημιουργία.

4. Συγκριτική ανάλυση, σχετικά με τα πλεονεκτήματα της χρήσης συγκεκριμένων νέες μεθόδους και εργαλεία, σε σχέση με τα συμβατικά.

Παραδοσιακά, το στυλό και το χαρτί έχουν χρησιμοποιηθεί για τη συλλογή δεδομένων στον τομέα και για την παρακολούθηση και αξιολόγηση των έργων σε αγροτικές περιοχές. Ωστόσο, η προσέγγιση αυτή είναι χρονοβόρα και επιρρεπής σε ανθρώπινο λάθος που μπορεί να επηρεάσει την παραγωγικότητα και την ακρίβεια. Τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών που τώρα χρησιμοποιούνται ευρέως με θετικά αποτελέσματα για να εκτελέσετε αυτές τις εργασίες σε προγράμματα γεωργικής ανάπτυξης.

Σε μια πρόσφατη παγκόσμια συζήτηση οργανώθηκε από την Παγκόσμια Τράπεζα να επισημάνω τα οφέλη των νέων εργαλείων και μεθόδων σε σχέση με τις παραδοσιακές, εμπειρογνώμονες από διάφορους τομείς και οργανισμούς σε όλο τον κόσμο μοιράζονται τις εμπειρίες τους και συζήτησαν τους τρόπους με τους που χρησιμοποιούσαν ΤΠΕ – κινητά τηλέφωνα, ταμπλέτες, εφαρμογές, λογισμικό, κλπ.-για τη συλλογή δεδομένων στον τομέα, και να εκτελέσει παρακολούθησης και αξιολόγησης (M & E) σε έργα ανάπτυξης, ενώ παράλληλα συνεργάζεται στενά με τις αγροτικές κοινότητες και λαμβάνοντας τα σχόλιά τους. Η συζήτηση έχει συνοψίζονται σε μια σύντομη πολιτική και περιγράφει τα οφέλη της χρήσης των ΤΠΕ για τη συλλογή δεδομένων. Δεν πρέπει να παραβλέπεται το παρακάτω σημαντικούς παράγοντες:

- Η τεχνολογία από **μόνη της δεν είναι επαρκής, απαιτείται επίσης μια καλά εκπαιδευμένη ομάδα**: περιπτώσιολογικές μελέτες δείχνουν ότι επενδύουν αποκλειστικά σε τεχνολογία δεν θα εξασφαλίσουν επιτυχή υλοποίηση των εφαρμογών ΤΠΕ, είναι απαραίτητο να επενδύσουν σε μια ομάδα που μπορεί να εκτελέσει αποτελεσματικά M E & εργασίες, καθώς και να επενδύσουν στην



ανάπτυξη της ικανότητας των τελικών χρηστών που μπορούν να εξασφαλίσουν τη βιωσιμότητα του έργου.

- **Συγκρότημα ΤΠΕ ή συγκρότημα πλατφόρμες δεν είναι αναγκαστικά απαραίτητη:** τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται ήδη από τους γεωργούς θα πρέπει να ληφθούν υπόψη. Για παράδειγμα, USAid τροφή του το μέλλον έργο απασχολεί έναν συνδυασμό παραδοσιακών οργάνων για τη συλλογή βασικών δεδομένων στον τομέα, η οποία στη συνέχεια καταγράφεται στα φύλλα του Excel και στη συνέχεια μοιράζονται δωρεάν κόστος με δυνητικούς αγοραστές σε πραγματικό χρόνο μέσω DropBox.

- **Συγκυριακοί παράγοντες:** τοπικούς παράγοντες, όπως η έλλειψη επαρκών πόρων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη εκ των προτέρων (π.χ. ηλεκτρισμού, θέματα ισότητας των φύλων, περιορισμένου δικτύου κάλυψης και χαμηλού εύρους ζώνης, τοπικές γλώσσες). Προσεγγίσεις εφαρμογής πρέπει να προσδιορίσουν τις ανάγκες των χρηστών που προορίζονται δουλεύοντας σε συνεργασία μαζί τους. Υπάρχει όχι μία ενιαία λύση που ταιριάζει με όλα τα σχέδια: πλαίσιο, πολιτικές, τις προσπάθειες μάρκετινγκ και κίνητρα είναι απαραίτητα παράγοντες να εξασφαλίσει συμμετοχή από μέλη της Κοινότητας.

- Ακεραιότητα των δεδομένων και της ασφάλειας πρέπει να εξασφαλίζεται σε όλο το έργο και κατά τη χρήση εφαρμογών ΤΠΕ. Ειδικό συμφώνησαν ότι αξιοποιώντας τα δεδομένα τοποθεσίας και άλλα μετα-δεδομένα με μεμονωμένες εγγραφές βοηθά στη διατήρηση της ακεραιότητας.

Λεπτομερέστερα η γεωργία ακριβείας μπορεί να βελτιώσει τη γεωργική απόδοση και τη μείωση των πιθανών περιβαλλοντικών κινδύνων. Τα κύρια οφέλη είναι (<http://www.iris-eng.com>):

- Παρακολούθηση του εδάφους και φυτικών φυσικοχημικές παράμετροι: τοποθετώντας αισθητήρες (ηλεκτρική αγωγιμότητα, τα νιτρικά άλατα, θερμοκρασία, εξατμοδιαπνοή, ακτινοβολία, φύλλων και εδάφους υγρασία, κ.λπ.) μπορεί να επιτευχθεί τις ιδανικές συνθήκες για την ανάπτυξη των φυτών.
- Λήψη δεδομένων σε πραγματικό χρόνο: η εφαρμογή της τηλεπισκόπησης συσκευές σε τομείς σας θα επιτρέψει μια συνεχής παρακολούθηση από τις επιλεγμένες παραμέτρους



και θα προσφέρει σε πραγματικό χρόνο δεδομένα, διασφαλίζοντας μια ενημερωμένη κατάσταση των παραμέτρων τομέα και των φυτών ανά πάσα στιγμή.

- Λήψη δεδομένων σε πραγματικό χρόνο: η εφαρμογή της τηλεπισκόπησης συσκευές σε τομείς σας θα επιτρέψει μια συνεχής παρακολούθηση από τις επιλεγμένες παραμέτρους και θα προσφέρει σε πραγματικό χρόνο δεδομένα, διασφαλίζοντας μια ενημερωμένη κατάσταση των παραμέτρων τομέα και των φυτών ανά πάσα στιγμή.
- Αυτοματοποιήστε τη διαχείριση του τομέα σας: με την ενσωμάτωση ενός συστήματος υποστήριξης απόφασης (DSS) στη γεωργία ακριβείας περιβάλλον τις καλύτερες συνθήκες για τα συγκεκριμένα είδη χώματος και του φυτού θα βελτιστοποιηθούν αυτόματα βάσει των δεδομένων που λαμβάνονται από τους αισθητήρες. Το ΣΥΑ θα προτείνει την καλύτερη στιγμή για πότισμα (ή αν υπάρχει ανάγκη ή όχι), η ανάγκη να ποτίσει για να πλύνετε την περιεκτικότητα σε αλάτι οφείλεται σε περίσσεια στην περιοχή radicular, την ανάγκη να γονιμοποιήσει, κλπ.
- Εξοικονόμηση χρόνου και κόστους: εισάγοντας ένα σύστημα PA στην καθημερινή λειτουργία μιας γεωργικής εκμετάλλευσης, ο χρόνος είναι αποθηκευμένο λόγω των μεθόδων μέτρησης on-line. Δεδομένα από τους αισθητήρες μεταδίδεται αυτόματα σε έναν κεντρικό διακομιστή και αυτό μπορεί να ζητηθεί η γνώμη χρησιμοποιώντας ένα Smartphone ή το φορητό υπολογιστή. Ή ακόμη, email ή SMS ειδοποιήσεις μπορεί να προγραμματιστεί να ειδοποιήσει τον ιδιοκτήτη του πεδίου, όταν υπάρχει ανάγκη να ποτίσω, να γονιμοποιήσει ή να αντιμετωπιστεί κάθε ζήτημα στις ιδιότητές τους. Επιπλέον, κόστος όσον αφορά το νερό, τα φυτοφάρμακα και άλλοι έχουν βελτιστοποιηθεί και μπορεί εύκολα να μειωθεί.
- Βελτιώστε την εικόνα σας: χρησιμοποιώντας την τεχνολογία PA, όχι μόνο την απόδοση και τα κέρδη θα αυξηθούν, αλλά επίσης θα ενισχυθεί η αντίληψη του κοινού και της δημόσιας διοίκησης (μέσα από έξυπνη γεωργία και την περιβαλλοντική φροντίδα) προς τη δραστηριότητά σας.



Έτσι, η γεωργία ακριβείας φαίνεται να αποφέρει πολλά οφέλη στους αγρότες και στους ιδιοκτήτες γεωργικών εκτάσεων που αποφασίζουν να χρησιμοποιήσουν αυτή την τεχνολογία για να διαχειριστούν τα χωράφια τους.

Οι εφαρμογές **τηλεπισκόπησης για την εκτίμηση της γαιοϊκανότητας στη γεωργία** έχουν σχεδιαστεί για να παρέχουν στον αγρότη έγκαιρη πληροφόρηση σχετικά με την πρόοδο της ανάπτυξης των καλλιεργειών του. Μερικά από τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν από τη χρήση της τηλεπισκόπησης είναι: Early identification of crop health and stress

- Έγκαιρη αναγνώριση της υγείας των καλλιεργειών και του στρες
- Η έγκαιρη αναγνώριση χρησιμοποιείται για να κάνουμε εργασίες αποκατάστασης του προβλήματος
- Βελτίωση της απόδοσης ή παραγωγικότητας
- Πρόβλεψη της απόδοσης
- Μείωση του κόστους
- Μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Διαχείριση καλλιεργειών για μεγιστοποίηση των αποδόσεων κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου
- Διαχείριση καλλιεργειών για μεγιστοποίηση των αποδόσεων κατά τη διάρκεια της συγκομιδής.

Οι πληροφορίες που μας δίνει η τηλεπισκόπηση, όταν χρησιμοποιούνται και στις κατάλληλες στιγμές της εποχής, έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν οφέλη στην υγεία των καλλιεργειών και, ως εκ τούτου, να βελτιώσουν την παραγωγή τους (<http://www.regional.org.au>).

Ολοκληρωμένη διαχείριση επιβλαβών οργανισμών στη φυτοπροστασία «ολοκληρωμένη φυτοπροστασία» αποσκοπεί στην μακρόχρονη εφαρμογή μεθόδων φυτοπροστασίας που είναι βιολογικά και φιλικά προς το περιβάλλον, όπως η χρήση φυτών που είναι ανθεκτικά προς των ασθενειών, η τεχνική του στείρου εντόμου, κ.ο.κ. Η ολοκληρωμένη διαχείριση επιβλαβών οργανισμών αποσκοπεί στην σταδιακή μείωση των εντομοκτόνων με την χρήση βιολογικών



μεθόδων ελέγχου. Τα κύρια οφέλη από την χρήση της Ολοκληρωμένη διαχείριση είναι:
(<http://greentumble.com>):

- Μείωση του ρυθμού ανάπτυξης ανθεκτικότητας κατά των εντομοκτόνων: τα έντομα μπορούν, με την πάροδο του χρόνου, να αναπτύξουν ανθεκτικότητα κατά των εντομοκτόνων. Όταν τα εντομοκτόνα χρησιμοποιούνται τακτικά και σε μακρά χρονικά διαστήματα, τα έντομα μπορούν να αναπτύξουν ανθεκτικότητα κατά των εντομοκτόνων με την φυσική επιλογή, όπου τα έντομα που θα επιβιώσουν την εφαρμογή των χημικών, θα περάσουν την πληροφορία αυτή στα γονίδια τους και στους προγόνους τους.
- Η διατήρηση ενός ισορροπημένο οικοσυστήματος: η χρήση των εντομοκτόνων μπορεί να μειώσει του πληθυσμού των επιβλαβών οργανισμών. Αλλά μπορεί επίσης να υπάρχει ο κίνδυνος να στοχευθούν και τα ωφέλιμα έντομα και να έχουμε μείωση ή και εξαφάνιση αυτών των ειδών.
- Καλύτερο κλάσμα κόστους – οφέλη: η μακρόχρονη μείωση χρήσης των εντομοκτόνων είναι πιο οικονομικά βιώσιμη μέθοδος γιατί η ολοκληρωμένη διαχείριση χρησιμοποιείται μόνο κατά της διαρκής μεγάλης εισβολής εντόμων και όχι συστηματικά όπως στην συμβατική μέθοδος εφαρμογής των εντομοκτόνων.

Επαναχρησιμοποίηση **οργανικών υπολειμμάτων στην γεωργία** μπορεί προσφέρει αγρονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη που δεν ήταν κατανοητά στο παρελθόν ή είναι μείζονος σημασίας σε ότι αφορά τη κλιματική αλλαγή. Τα περιβαλλοντικά οφέλη προέρχονται από την εφαρμογή και επαναχρησιμοποίησης των υπολειμμάτων στη γη με το περιεχόμενό τους σε θρεπτικά συστατικά και ακολουθεί μία διαδικασία ολοκληρωμένης διαχείρισης. Όταν συγκρίνεται με την συμβατική μέθοδο εφαρμογής λιπασμάτων, η επαναχρησιμοποίηση οργανικών υπολειμμάτων στην γεωργία μπορεί να αποφέρει περιβαλλοντικά οφέλη όπως:

- Επίπεδα μειωμένη ατμοσφαιρική του άνθρακα και άνθρακα του εδάφους αυξημένη
- Μειωμένη διάβρωση εδάφους και απορροή.



- Μείωση νιτρορύπανσης
- Μειωμένες ενεργειακές απαιτήσεις για τα λιπάσματα αερίου αζώτου.

Η μακρόχρονη εφαρμογή των οργανικών υπολειμμάτων στη γη έδειξε ότι μπορούν να μειώσουν ή και να αναστρέφουν την μείωση της συγκέντρωσης των οργανικών στην αγροτική γη. Η ικανότητα των οργανικών υπολειμμάτων να αυξήσουν την συγκέντρωση της οργανικής ύλης στη γη, έχει ως αποτέλεσμα να αυξηθεί ο ρυθμός δέσμευσης του άνθρακα στη γη.

Τα οργανικά υπολείμματα συμμετέχουν στην βελτίωση της σύστασης του εδάφους, που έχει ως αποτέλεσμα η βελτίωση της διείσδυσης των υδάτων και η ικανότητα συγκράτησης ύδατος που οδηγεί στην μείωση του υδατικού στρες στα φυτά, μείωση της διάβρωσης του εδάφους και αύξηση της συγκέντρωσης των θρεπτικών στοιχείων. Η στάγδην άρδευση είναι ένας τύπος μικρο-άρδευσης που έχει τη δυνατότητα να εξοικονομήσει το νερό και τα θρεπτικά συστατικά επιτρέποντας στο νερό να στάζει αργά στις ρίζες των φυτών είτε από πάνω από την επιφάνεια του εδάφους είτε θαμμένο κάτω από αυτήν. Ο στόχος είναι να εφαρμοστεί το νερό απευθείας στη ζώνη της ρίζας και να ελαχιστοποιηθεί η εξάτμιση. Τα οφέλη από τις τεχνολογίες στάγδην άρδευσης και εξοικονόμησης νερού είναι (<http://www.agriinfo.in>):

- Μέγιστη χρήση του διαθέσιμου νερού
- Το νερό δεν θα είναι διαθέσιμο για τα ζιζάνια.
- Μέγιστη παραγωγή
- Μεγαλύτερη απόδοση χρήσης λιπασμάτων
- Λιγότερη ανάπτυξη ζιζανίων και μείωση πιθανών βλαβερών οργανισμών
- Λιγότερες ανάγκες σε εργατικό δυναμικό και γενικά λιγότερο κόστος λειτουργίας
- Μείωση διάβρωσης του εδάφους
- Καλύτερη απορρόφηση του νερού
- Συμβατό με συστήματα αυτόματου ελέγχου
- Μείωση απορροής των λιπασμάτων στο υπόγειο νερό
- Λιγότερες απώλειες νερού με εξάτμιση σε σχέση με την επιφανειακή άρδευση



- Βελτιώνει την βλάστηση των σπόρων
- Μείωση των αναγκών σε κατεργασία του εδάφους

Τα Συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), όλων των μεγεθών, έχουν γίνει γνωστά σε όλο τον κόσμο για διάφορους λόγους, συμπεριλαμβανομένων οικονομικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών ωφελειών. Κύρια πλεονεκτήματα ΑΠΕ και η εφαρμογή τους ως πράσινη πηγή ενέργειας για την γεωργία είναι: (<http://harvestenergysolutions.com>):

- Καθαρό νερό: οι ανεμογεννήτριες και τα φωτοβολταϊκά δεν παράγουν εκπομπές σωματιδίων που συμβάλλουν στη ρύπανση με υδράργυρο στις λίμνες και τα ποτάμια. Οι ΑΠΕ συμβάλουν επίσης στην διατήρηση των υδάτινων πόρων. Για παράδειγμα, η παραγωγή της ίδιας ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να πάρει περίπου 600 φορές περισσότερο νερό με πυρηνική ενέργεια και περίπου 500 φορές περισσότερο νερό με άνθρακα.
- Καθαρός αέρας: Άλλες πηγές ηλεκτρικής ενέργειας παράγουν επιβλαβείς εκπομπές σωματιδίων, οι οποίες συμβάλλουν στην παγκόσμια κλιματική αλλαγή και την όξινη βροχή. Η αιολική και η ηλιακή ενέργεια δεν παράγουν τέτοια σωματίδια.
- Μεταλλεία & μεταφορά: η συλλογή του αιολικού και του ηλιακού δυναμικού διατηρεί τους πόρους μας, διότι δεν υπάρχει ανάγκη για καταστροφική εξόρυξη πόρων ή μεταφορά καυσίμων σε μια εγκατάσταση επεξεργασίας.
- Διατήρηση της γης: Τα αιολικά πάρκα απαιτούν μια μεγάλη γεωγραφική περιοχή, αλλά το πραγματικό "αποτύπωμα" τους καλύπτει μόνο ένα μικρό τμήμα της γης, με αποτέλεσμα την ελάχιστη επίδραση στην καλλιέργεια ή στη βοσκή. Μεγάλα κτίρια δεν μπορούν να κατασκευαστούν κοντά στην ανεμογεννήτρια, έτσι τα αιολικά πάρκα απαιτούν ανοιχτό χώρο.

Οι ενεργειακές καλλιέργειες είναι μοναδικές επειδή δεν παράγουν μόνο ανανεώσιμη ενέργεια - παρέχουν επίσης και άλλα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη



(www.cleanenergycouncil.org.au), καθώς μπορούν να οδηγήσουν τόσο σε νέες ζωτροφές όσο και σε ενέργεια από τη συγκομιδή του, στο πλαίσιο μιας κυκλικής οικονομίας. Εκτός από τη παραγωγή ΑΠΕ, η βιοενέργεια και οι ενεργειακές καλλιέργειες παρέχουν επίσης:

- Αγροτικά και περιφερειακά οφέλη
- Κατανομημένη παραγωγή
- Ανταγωνιστικά οικονομικά οφέλη

Ως εκ τούτου, οι ενεργειακές καλλιέργειες παρέχουν μεγάλες οικονομικές και κοινωνικές ευκαιρίες στις αγροτικές και περιφερειακές κοινότητες. Οι αγρότες, οι οδηγοί των φορτηγών, οι εργολάβοι, οι προμηθευτές, καθώς και τα τοπικά εστιατόρια και καταστήματα παρέχουν οικονομική ώθηση. Αυτό αποτελεί πηγή μόνιμης απασχόλησης πλήρους απασχόλησης, μοναδική από το εποχιακό εργατικό δυναμικό σε πολλές αγροτικές και περιφερειακές περιοχές.

Οι ενεργειακές καλλιέργειες ενθαρρύνουν επίσης την ανάπτυξη νέων και καινοτόμων γεωργικών τεχνικών και μπορούν να αποφέρουν οικονομικά οφέλη και τα υπολείμματα των καλλιεργειών χωρίς άλλη αναγνωρίσιμη αγοραία ή περιβαλλοντική αξία. Καθώς οι κοινότητες αυτές ασχολούνται με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, οι ενεργειακές καλλιέργειες παρέχουν στις αγροτικές και τις περιφερειακές περιοχές ένα πιο αυτοδύναμο εργατικό δυναμικό λιγότερο ευάλωτο στις επιπτώσεις της ξηρασίας και των πλημμυρών.



Συμπεράσματα

Οι προόδους στον τομέα των γεωργικών τεχνολογιών, και ειδικότερα οι νέες τεχνολογίες για τις προαναφερόμενες δεξιότητες, θα μεταφερθούν στους γεωργούς στο πλαίσιο του έργου SAGRI.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις περιβαλλοντικές τεχνολογίες που παρουσιάζουν άμεσο ενδιαφέρον, όχι μόνο, για τους συμμετέχοντες τελικούς χρήστες, αλλά και για τους ευρωπαϊούς αγρότες επίσης. Η μελέτη επικεντρώνεται σε καινοτόμες πρακτικές και μεθόδους για την εφαρμογή σύγχρονες περιβαλλοντικές τεχνολογίες σε μια γεωργική και περιβαλλοντικά αμφισβητούμενη κοινωνία και στη διευκόλυνση των καθημερινών δραστηριοτήτων των αγροτών.

Οι πληροφορίες θα χρησιμοποιηθούν για να διευκολυνθεί η μεταφορά των πλέον κρίσιμων σημείων στους γεωργούς. Η απόκτηση αυτών των δεξιοτήτων αποτελεί σημαντικό βήμα για την επίτευξη μιας πιο προηγμένης τεχνολογικής και κοινωνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικά βιώσιμης γεωργίας. Προς το παρόν, είναι εμφανές ο ρόλος του αγρότη που γνωρίζει όχι μόνο την συμβατική γεωργία για την παραγωγή διαφορετικών καλλιεργειών αλλά πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις νέες τεχνικές και τεχνολογίες για την επίτευξη μιας βιώσιμης γεωργίας.



Βιβλιογραφία

- Alcon F., de Miguel M.D., Burton M., 2011. Duration analysis of adoption of drip irrigation technology in southeastern Spain. *Technological Forecasting & Social Change* 78, 991–1001.
- Blaschke T., Biberacher M., Gadocha S., Schardinger I., 2013. “Energy landscapes”: Meeting energy demands and human aspirations, *Biomass and Bioenergy* 55, 3–16. doi:10.1016/j.biombioe.2012.11.022.
- Cedefop, 2016. Analytical Highlights. Skilled agricultural, forestry and fishery workers: skills opportunities and challenges. (http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/analytical_highlights/skilled-agricultural-forestry-and-fishery-workers-skills-opportunities-and) accessed in January, 2017.
- Chel A., Kaushik G., 2011. Renewable energy for sustainable agriculture. *Agron. Sustain. Dev.* 31:91-118.
- Cicore P.; Serrano J., Sousa A., Shahidian S., Marques da Silva J.R. 2016. Assessment of the spatial variability in Tall wheatgrass forage using LANDSAT 8 satellite imagery to delineate potential management zones. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188(9), 1-11.
- Delivand M.K., Cammerino A.R.B., Garofalo P., Monteleone M., 2015 Optimal locations of bioenergy facilities, biomass spatial availability, logistics costs and GHG (greenhouse gas) emissions: a case study on electricity productions in South Italy *Journal of cleaner production* 99: 129-139.
- Dipti, Priyanka, 2013. Bioenergy Crops an Alternative Energy. *International Journal of Environmental Engineering and Management*. ISSN 2231-1319, Volume 4, Number 3 (2013), pp. 265-272



- Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC
- European Initiative for Sustainable Development in Agriculture, 2012. European Integrated Farming Framework. A European Definition and Characterisation of Integrated Farming (IF) as Guideline for Sustainable Development of Agriculture.
- European Parliament and Council, 2009. Directive 2009/128/EC. Establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides. Official Journal of the European Union. L 309/71-86.
- European Parliamentary Research Service, 2016. Precision agriculture and the future of farming in Europe - Scientific Foresight Study.
- European Parliamentary Research Service, 2017. What if intensification of farming could enhance biodiversity? Scientific Foresight Unit (STOA).
- Gebbers R., 2014. Current Crop and Soil Sensors for Precision Agriculture. ConBap - Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão.
- Hohn J., Lehtonen E., Rasi S., Rintala J., 2014. A Geographical Information System (GIS) based methodology for determination of potential biomasses and sites for biogas plants in southern Finland. Appl. Energy 113, 1–10. doi:10.1016/j.apenergy.2013.07.005.
- Levidow L., Zaccaria D., Maiac R., Vivas E., Todorovic M., Scardigno A., 2014. Improving water-efficient irrigation: Prospects and difficulties of innovative practices. Agricultural Water Management 146, 84–94.
- Marques C., Baptista F.J., Silva L.L., Murcho D. and Rosado M. 2015. Less or more intensive crop arable systems of Alentejo region of Portugal: What is the option to sustainable production? Revista de Economia e Sociologia Rural, 53(1): 81-90.
- Marques da Silva J.R., Damásio, C., Sousa, A.M.O., Bugalho L., Pessanha L. and Quaresma, P. 2015. Agriculture pest and disease risk maps considering MSG satellite data



and Land Surface Temperature. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 38:40-50.

- Panigrahy, S., Manjunath, K.R., Ray, S.S., 2006. Deriving cropping system performance indices using remote sensing data and GIS. *Int. J. Remote Sens.* 26, 2595–2606.
- Patel L.C., 2015. Advancement in Integrated Pest Management (IPM). *Research & Reviews: Journal of Agriculture and Allied Sciences*.
- Rao, D.P., Gautam, N.C., Nagaraja, R., Ram Mohan, P., 1996. IRSIC application in land use mapping and planning. *Curr. Sci.* 70, 575–578.
- Regulation (EU) No 1305/2013 of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 on support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD).
- Scientific Advisory Board on Fertilizer Issues at the Federal Ministry of Food and Agriculture, 2015. *Application of Organic Fertilizers and Organic Residual Materials in Agriculture*.
- Seelan S.K., Laguette S., Casady G.M., Seielstad G.A., 2003. Remote sensing applications for precision agriculture: A learning community approach. *Remote Sensing of Environment* 88, 157-169.
- Serrano J., Shahidian S., Marques da Silva J., Carvalho M. 2015. Monitoring of soil organic carbon over ten years in a Mediterranean silvo-pastoral system: potential evaluation for differential management. *Precision Agriculture*. DOI: 10.1007/s11119-015-9419-4.
- Serrano J., Shahidian S., Marques da Silva J.R. 2016. Monitoring pasture variability: optical OptRx® crop sensor versus Grassmaster II capacitance probe. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188(2): 1-17. DOI: 10.1007/s10661-016-5126-5.
- Serrano J., Shahidian S., Marques da Silva J.R. 2016. Spatial variability and temporal stability of apparent soil electrical conductivity in a Mediterranean pasture. *Precision Agriculture*. DOI: 10.1007/s11119-016-9460-y.



- Serrano J., Shahidian S., Marques da Silva J.R., Carvalho M. 2016. Monitoring of soil organic carbon over ten years in a Mediterranean silvo-pastoral system: potential evaluation for differential management. *Precision Agriculture*, 17(3), 274-295. DOI: 10.1007/s11119-015-9419-4.
- Shahidian S., Valverde P., Coelho R., Santos A., Vaz M., Rato A., Serrano J., Rodrigues S. 2016. Leaf water potential and sap flow as indicators of water stress in Crimson 'seedless' grapevines under different irrigation strategies. *Theoretical and Experimental Plant Physiology* 28: 221-239. doi:10.1007/s40626-016-0064-8.
- Sousa A. M. O., Gonçalves A. C., Mesquita P. and Marques da Silva J. R. 2015. Biomass estimation with high resolution satellite images: A case study of *Quercus rotundifolia*. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 101: 69–79.
- Statistical Yearbook, 2014. *Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland*: Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup
- Statuto D., Picuno P., 2017. Planning the energy valorization of agricultural co-products, by-products and waste in a landscape context. In: 11th International AIIA Conference: July 5-8, 2017 Bari – Italy “Biosystems Engineering addressing the human challenges of the 21st century”.
- Sun R., Zhang X., 2004. Top-down versus bottom-up learning in cognitive skill acquisition. *Cognitive Systems Research* 5:63–89.
- Toureiro C., Serralheiro R., Shahidian S., Sousa A. 2017. Irrigation management with remote sensing: Evaluating irrigation requirement for maize under Mediterranean climate condition. *Agricultural Water Management*. 184:211-220, (online a 28 Feb.2016).
- <https://www.unce.unr.edu/programs/sites/ipm/plant/>
- <http://farmnxt.com/>
- <http://www.legislation.act.gov.au/ni/2002-242/20020404-2968/pdf/2002-242.pdf>
- <http://www.seos-project.eu/modules/agriculture/agriculture-c04-p03.html>



- <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/>
- http://www.ucsus.org/clean_energy/smart-energy-solutions/increase-renewables/renewable-energy-and.html
- <https://www.gov.uk/guidance/industrial-energy-and-non-food-crops-business-opportunities-for-farmers>
- <http://www.iris-eng.com/5-benefits-of-precision-agriculture-to-increase-your-field-productivity/>
- <http://www.regional.org.au/au/gia/08/259woodrow.htm>
- <http://greentumble.com/advantages-and-disadvantages-of-integrated-pest-management/>
- <http://articles.extension.org/pages/14879/environmental-benefits-of-manure-application>
- <http://www.agriinfo.in/default.aspx?page=topic&superid=8&topicid=2243>
- <http://harvestenergysolutions.com/benefits-renewable-energy/>
- <https://www.cleanenergycouncil.org.au>

